

Service.



## AUDI A2 - Technik

Konstruktion und Funktion

Selbststudienprogramm 240

## Faszinierende Technik in neuer Leichtigkeit

Der Audi A2 ist unser Wegbereiter für fortschrittliche Mobilität im 21. Jahrhundert und gleichzeitig das erste in Großserie gefertigte Automobil mit Aluminiumkarosserie.

Er bietet mit zukunftsweisendem Leichtbau eine neue Dimension von Dynamik und Wirtschaftlichkeit.



SSP240\_025



SSP240\_026

Ein Automobil für die moderne Welt,  
innovativ, kompakt, geräumig, leicht, sicher und umweltverträglich.

	Seite
<b>Kurz und bündig</b> .....	<b>4</b>
<b>Karosserie</b> .....	<b>6</b>
<b>Motor und Getriebe</b> .....	<b>14</b>
<b>Fahrwerk</b>	
Vorderachse .....	18
Hinterachse .....	19
Servolenkung .....	20
Bauteile und Einbauorte .....	21
Systemübersicht .....	22
Aufbau und Funktion .....	23
ESP-Regelung .....	30
Bauteile der ESP-Regelung .....	31
Warnleuchten und Taster in der Diagnose .....	36
<b>Elektrik</b>	
Bordnetz .....	38
CAN-BUS-System .....	40
Komfort-System .....	44
Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393 .....	45
Türsteuergeräte .....	46
Diebstahlwarnanlage mit Innenraumüberwachung .....	50
Diagnose .....	51
Funktionsplan Komfort-System .....	52
<b>Heizung/Klimaanlage</b>	
Aufbau und Funktion .....	54
Kompressor .....	59
Zusatzheizgeräte .....	64
Systemübersicht .....	68
Funktionsplan .....	70
<b>Service/Wartung</b>	
Technische Daten .....	72
Reparaturkonzept des Audi A2 .....	76
Spezialwerkzeuge / Betriebseinrichtungen .....	76

Das Selbststudienprogramm informiert Sie über Konstruktionen und Funktionen.

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!

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

Neu!



Achtung!  
Hinweis!





## Karosserie

Wer glaubt, dass nur Stahl stabil sein kann, kennt Aluminium noch nicht.

Durch Audi-Space-Frame ASF<sup>®</sup> ist die Aluminium-Karosserie des Audi A2 um mehr als 40 % leichter als bei konventioneller Stahlbauweise. Das Leergewicht beträgt nur 895 kg, rund 150 kg weniger, als bei Fahrzeugen dieser Größenordnung.

## Antrieb

Das besonders durchzugskräftige 1,4 l TDI-Dreizylinder-Aggregat mit 55 kW und Pumpe-Düse-Einspritzung verbraucht lediglich 4,2 Liter Dieselkraftstoff pro 100 Kilometer, beschleunigt in 12,1 Sekunden von 0 - 100 km/h und erreicht 173 km/h Endgeschwindigkeit.

Der 1,4 l-Vierzylinder-Benzinmotor mit ebenfalls 55 kW verhilft dem Audi A2 zu vergleichbaren Fahrleistungen und gibt sich mit einem Durchschnittsverbrauch von 6,0 l zufrieden und ist schadstoffarm nach EU4.



Mit dem 1,2 l-Dreizylinder TDI bietet Audi zu einem späteren Zeitpunkt als erster Hersteller weltweit ein viertüriges 3-Liter Auto an.



Der hervorragende Luftwiderstandsbeiwert von 0,28 cw ist der beste in seiner Fahrzeugklasse.

## Sicherheit

Der Audi-Space-Frame aus hochfesten Aluminiumprofilen bietet seinen Insassen, der sie wie ein schützender Käfig umgibt, eine hohe passive Sicherheit.

Fahrer-, Beifahrer- und Seiten-Airbags sind serienmäßig. Optional ist der SIDEGUARD erhältlich.



SSP240\_027

## Fahrwerk

Im Audi A2 kombiniert Audi modernste Elektronikkomponenten, wie das serienmäßige ABS, EBV und ESP mit der ausgereiften Technik einer McPherson-Federbeinachse vorn und einer Verbundlenker-Hinterachse.

Durch die neue elektrohydraulische Servolenkung wird eine optimale Lenkkraftunterstützung zur Verfügung gestellt.

## Wartung

Der LongLife-Service ist bei den oben genannten Motorvarianten ab Markteinführung realisiert.

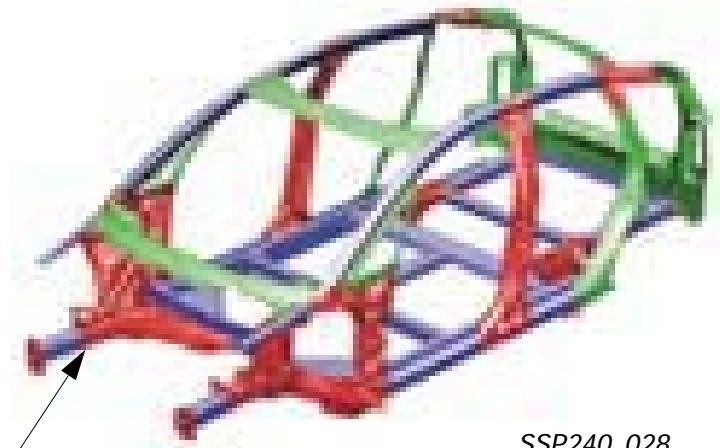
# Karosserie

## Der Audi-Space-Frame des Audi A2

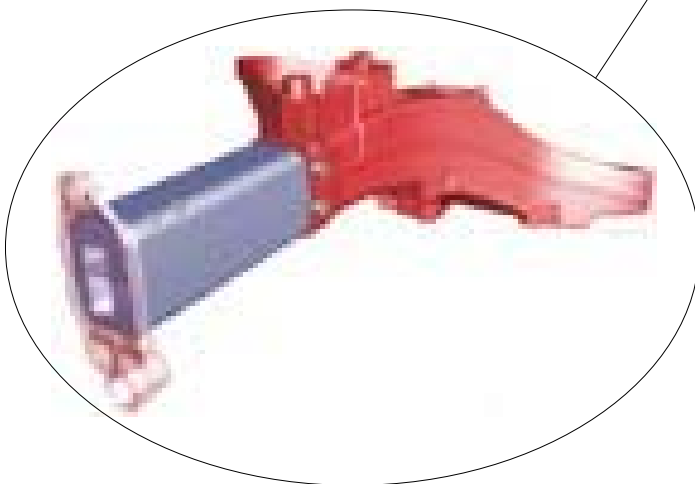
besteht aus

	183	Aluminium-Bleichen
	22	Strangpressprofilen
	20	Gussknoten

Die vorderen Längsträger bestehen aus Aluminiumrohren, die eine sehr hohe Verformungsenergie aufnehmen und ohne Schweißarbeiten erneuert werden können.



SSP240\_028



## Das Open Sky Dach (optional)

bietet im Vergleich zu einem Normalschiebedach eine 58 % größere Öffnung und 166 % größere Durchsichtsfläche.

Detaillierte Informationen finden Sie im SSP 239.



SSP240\_029

## Kontaktkorrosion

Bei Berührung unterschiedlicher, in der Spannungsreihe auseinanderliegender Metalle, entsteht Kontaktkorrosion.

Kontaktkorrosion kann entstehen, wenn nicht von der Audi AG vorgesehene Verbindungselemente, wie z. B. Schrauben, Muttern, Scheiben, Nieten, Stopfen, Tüllen, Klebstoffe usw. verwendet werden.

Aus diesem Grund werden beim Hersteller nur Verbindungselemente mit einer speziellen Oberflächenbeschichtung sowie nicht elektrisch leitende Gummi-, Kunststoffteile und Klebstoffe verwendet.



Deshalb nur Original Audi A2-Teile verwenden.

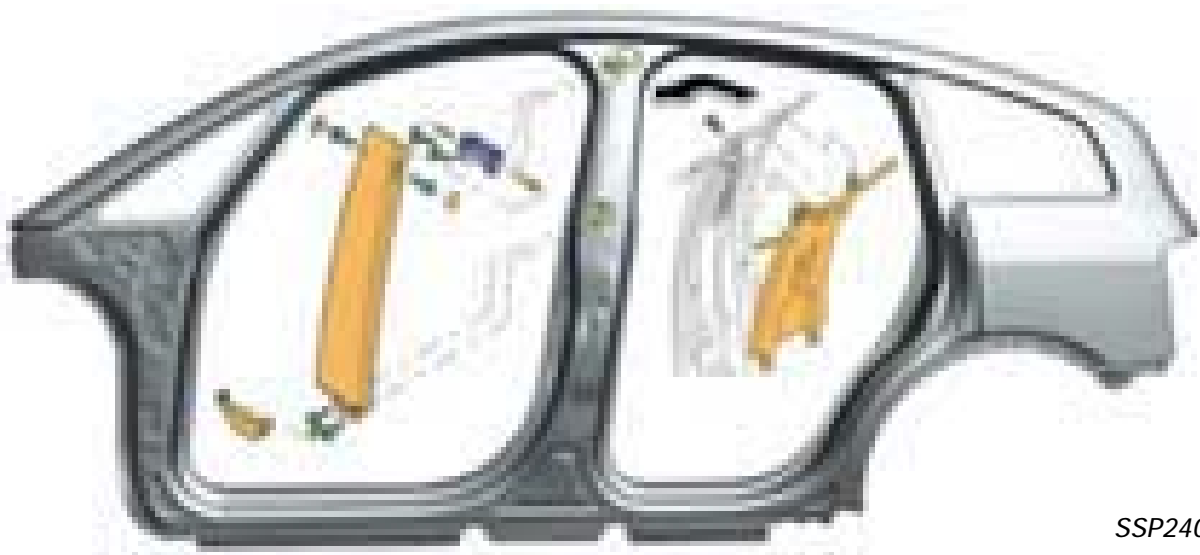
Zubehör darf nur verwendet werden, das von der Audi AG freigegeben ist!

Kontaktkorrosionsschäden fallen nicht unter die Gewährleistung!

Weitere Informationen zur Aluminium-Technologie entnehmen Sie bitte den SSP's Nr. 160 und 239.

### Elektrochemische Spannungsreihe (Auszug)

Blei  
Zinn  
Eisen  
Chrom  
Zink  
Aluminium



SSP240\_044

Erstmalig im Automobilbau kommt ein einteiliger Seitenwandrahmen aus Aluminium zum Einsatz.

Zur Demontage der oberen B-Säulen-Innenverkleidung bei Fahrzeugen mit SIDEGUARD muss zuerst das äußere B-Säulen-Zierblech abgeschraubt werden. Hinter der oberen Gummitülle befindet sich eine Schraube, die von außen entfernt werden muss, bevor die Innenverkleidung ausgeclipst werden kann.

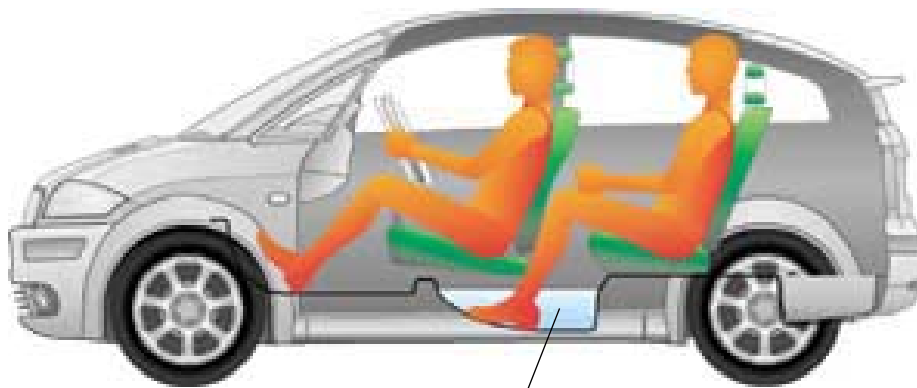
# Karosserie

## Das Space-Floor-Konzept



Bestehend aus zwei Böden im Bei- und Fahrerbereich, in dessen Zwischenraum z. B. das Motorsteuergerät, das Steuergerät für Zentralverriegelung und Zusatzrelaissträger untergebracht sind.

Dadurch ergibt sich ein abgesenkter Fußraum (Space-Floor) im Fond. Die Fondpassagiere können die Beine ganz normal abwinkeln und somit eine ergonomisch optimale Sitzhaltung einnehmen.



SSP240\_123

Space-Floor

## Frontklappe

Das Service-Modul ermöglicht bequemes Kontrollieren und Nachfüllen von Öl und Waschwasser.

Nachdem die Schnellverschlüsse hinter der Serviceklappe gelöst sind, lässt sich die Motorhaube nicht nur aufklappen, sondern ganz herausnehmen.



SSP240\_031



SSP240\_124

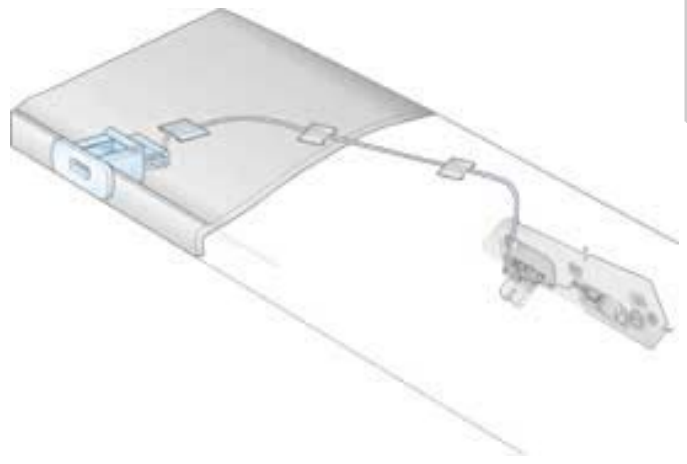


## Heckklappe

Der Schließzylinder in der Heckklappe ist entfallen. Das Öffnen erfolgt über die Funkfernbedienung (optional) oder wird manuell mit Hilfe der Soft Touch Taste ausgelöst.

Bei Ausfall der elektrischen Anlage ist die Notentriegelung über einen Seilzug an der Heckklappenverkleidung möglich.

Der Betätigungsgriff ist in der Gepäckraumabdeckung eingelassen.

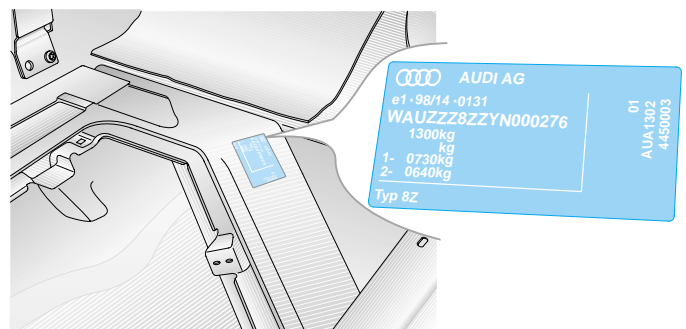


SSP240\_032

## Fahrzeugidentifizierung

Zur eindeutigen Identifizierung eines Fahrzeuges werden verschiedene Darstellungsformen und -orte verwendet.

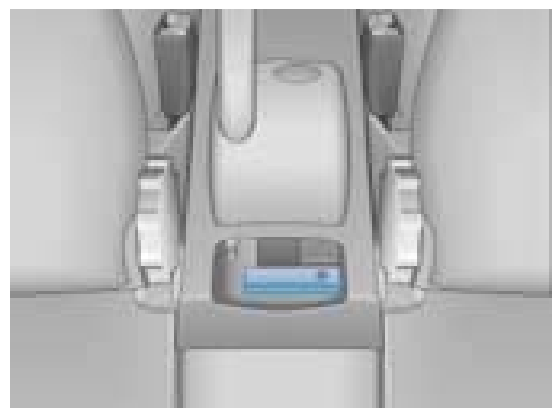
Neben den bekannten Identifizierungsstellen im Motorraum, Reserveradmulde oder dem Aufkleber im Serviceheft sind einige veränderte bzw. neue Orte im Audi A2 hinzugekommen.



SSP240\_128

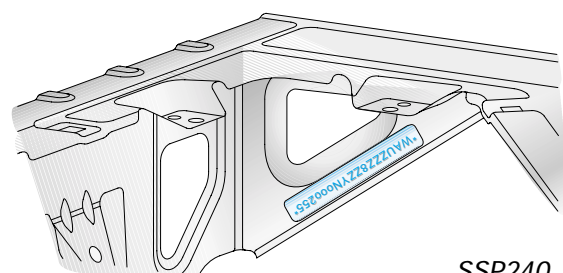
Typschild im Beifahrerfußraum.

Neu ist die Fahrgestellnummer auf dem Mitteltunnel im Fondbereich ...



SSP240\_022

... und eine Chrom-Nickel-Plakette im Zwischenboden der Fahrerseite. Diese Plakette ist eingeklebt und aufgrund der Materialzusammensetzung korrosionsbeständig.



SSP240\_084



## Türen

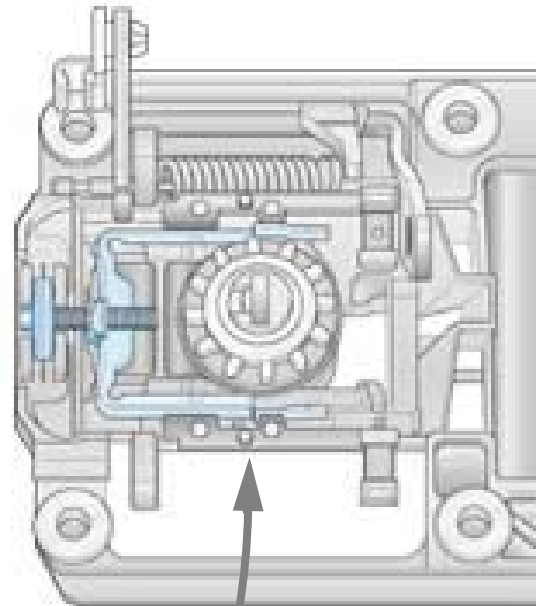
Die Türen des Audi A2 sind zweiteilig ausgeführt.

Der Aggregateträger und Tür-Seitenaufprallschutz sind zu einem Bauteil verschmolzen. Zusätzlich schützt ein Seitenschutzpolster den Beckenbereich.

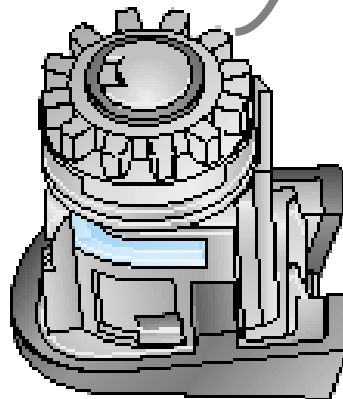
Der Türschließzylinder wird mit einer zweiarmigen Klammer, verbunden mit einer Schraube, in Position gehalten. Durch im Uhrzeigersinn drehen der Schraube, wandert die Klammer zurück und der Schließzylinder kann herausgezogen werden. Beim Ausbau des Türgriffs muss zuvor der Aggregateträger ausgebaut werden.



Bei der Bestellung eines Audi A2 ohne Funkfernbedienung ist in der Beifahrertür ebenfalls ein Schließzylinder verbaut.



SSP240\_034

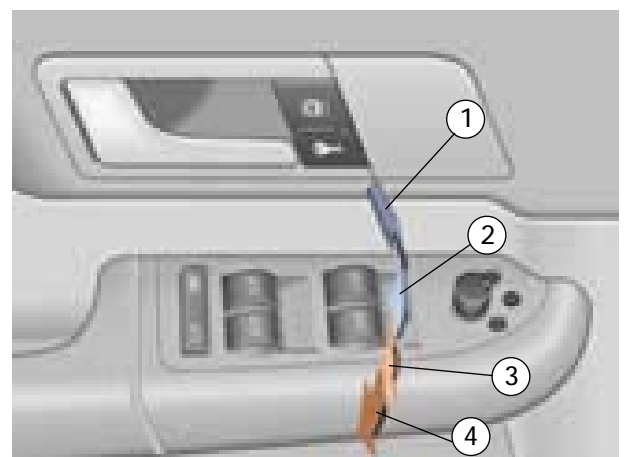


SSP240\_081

## Zweistufige Fensterheber-Schalter vorn und hinten

### Funktionen:

- 1 automatischer Hochlauf
- 2 manueller Hochlauf
- 3 manueller Tieflauf
- 4 automatischer Tieflauf



SSP240\_035

## Tankklappe

Die Tankklappe öffnet nur elektrisch über einen Schalter in der B-Säule Fahrerseite.

Bei Ausfall der elektrischen Anlage erfolgt die Notentriegelung per nach unten drücken des Stellgliedes für Tankdeckel.

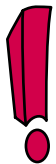


SSP240\_036

## Kofferraummulde

In der Kofferraummulde sind untergebracht:

- die Batterie
- das Reifen Mobility System
- das Bordwerkzeug
- der Navigationsrechner (optional)
- ein Schaumteil



Das Schaumteil muss in der verbauten Position bleiben, da sonst eine Beschädigung der Batterie im Crashfall besteht.



SSP240\_037

## Isofix

Beim Audi A2 ist die Vorbereitung für Isofix Bestandteil der Serienausstattung der hinteren Sitze.



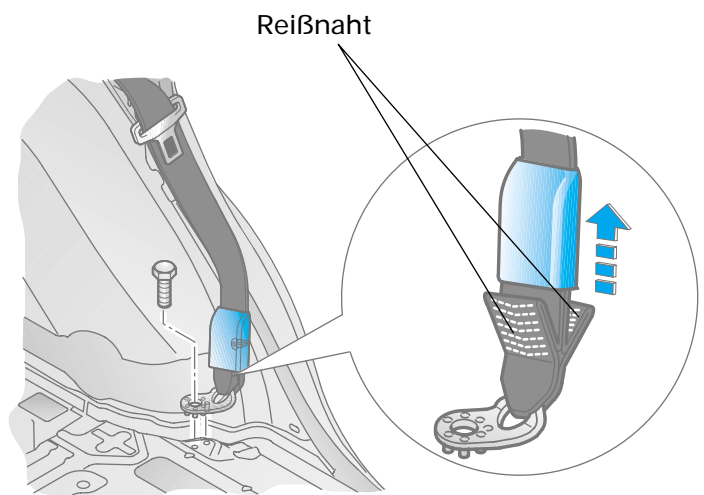
SSP240\_038

Erstmalig ist als Sonderausstattung Isofix für den Beifahrersitz in Kombination mit dem Airbagschlüsselschalter zur Deaktivierung des Beifahrerairbags erhältlich.



SSP240\_039

Die äußeren Fondsitzeplätze sind mit einem 3-Punkt-Sicherheitsgurt ausgestattet. Die Gurtkraftbegrenzung ist mit Hilfe einer definierten Reißnaht im Gurt realisiert. Dadurch wird das Belastungsniveau der Fondpassagiere begrenzt.



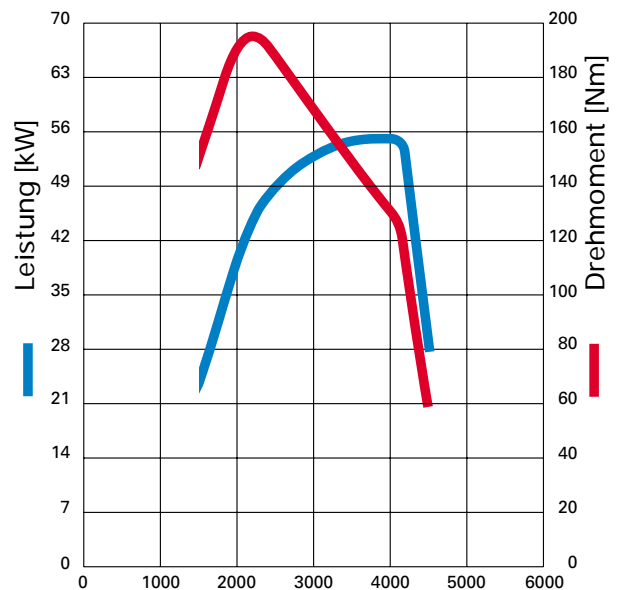
SSP239\_106

<h1>Notizen</h1>			

# Motor und Getriebe

## Motor

1,4 l - TDI (55 kW) AMF



SSP240\_046

### Technische Daten

SSP240\_045

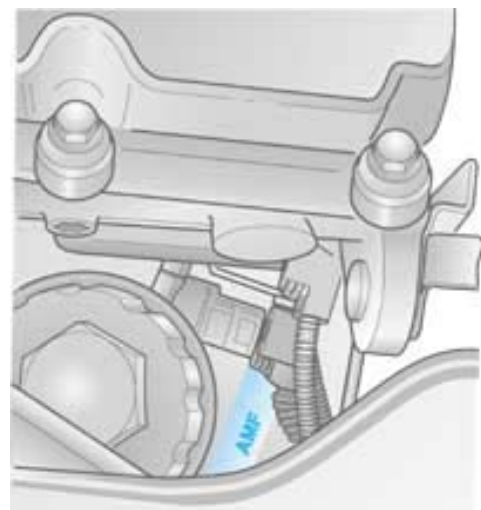
Kennbuchstabe:	AMF
Bauart:	Dreizylinder Reihenmotor mit Turboaufladung
Hubraum:	1422 cm <sup>3</sup>
Leistung:	55 kW (75 PS) bei 4000 1/min
Drehmoment:	195 Nm bei 2200 1/min
Bohrung:	79,5 mm
Hub:	95,5 mm
Verdichtung:	19,5 : 1
Gewicht:	130 kg

Zündfolge:	1 - 2 - 3
Gemisch- aufbereitung:	Direkteinspritzung mit Pumpe-Düse-Einheit
Abgasturbolader:	Turbolader Garrett GT 12 mit Wastegate-Ventil
Abgasreinigung:	Oxydationskatalysator und Abgasrückführung
Abgasnorm:	EU 3
Kraftstoff:	Diesel min. 49 CZ, RME



Konstruktion und Funktion des 1,4 l TDI Pumpe-Düse-Motors entnehmen Sie dem SSP 223.

Motorkennbuchstabe und Motornummer befinden sich an der Trennfuge Motor/Getriebe vorn.

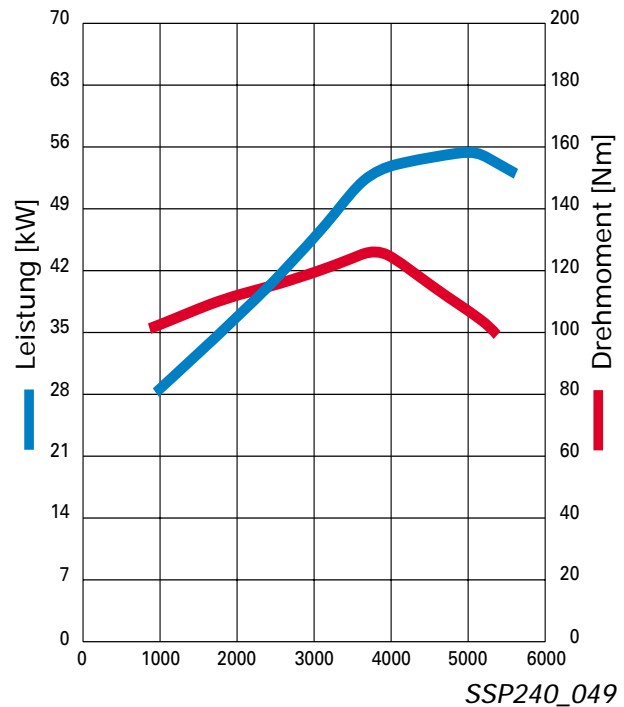


SSP240\_047

1,4 I - 16 V (55 kW) AUA



SSP240\_048



#### Technische Daten

Kennbuchstabe:	AUA
Bauart:	Vierzylinder Reihenmotor Ottomotor
Hubraum:	1390 cm <sup>3</sup>
Leistung:	55 kW (75 PS) bei 5000 1/min
Drehmoment:	126 Nm bei 3800 1/min
Bohrung:	76,5 mm
Hub:	75,6 mm
Verdichtung:	10,5 : 1
Gewicht:	90 kg

Zündfolge:	1 - 3 - 4 - 2
Gemisch-aufbereitung:	elektronische, sequentielle Multipoint-Einspritzung, adaptive Leerlauf-füllungsregelung, Schubabschaltung
Zündsystem:	verteilerlose Zündanlage mit ruhender Hochspannungs-verteilung, Longlife-Zünd-kerzen
Abgasreinigung:	3-Wege-Katalysator, 2 beheizte Lambda-Sonden, Aktivkohlefilter
Abgasnorm:	EU 4
Kraftstoff:	Benzin bleifrei 95 ROZ



SSP240\_050



Konstruktion und Funktion des 1,4 I-Motors entnehmen Sie dem SSP 247.



- Lambdaregelung mit Vor- und Nachkatsonden (EOBD)
- Elektrisches Abgasrückführungsventil
- Ventilbetätigung über Rollenschlepphebel

# Motor und Getriebe

## Readiness-Code

Der Readiness-Code ist ein 8-stelliger Zahlen-code, der den Status der abgasrelevanten Diagnosen anzeigt.

Die Diagnosen werden im normalen Fahrbetrieb in regelmäßigen Abständen durchgeführt.

In Verbindung mit der EOBD (Euro-On-Board-Diagnose) ist es empfehlenswert, nach einer Reparatur an abgasrelevanten Systemen den Readiness-Code, Adresswort 01 (Funktion 15) zu erzeugen. Somit ist eine Reparatur unmittelbar zu kontrollieren.

## Bedeutung des 8-stelligen Zahlenblockes für Readiness-Code

Nur wenn alle Anzeigestellen 0 sind, ist der Readiness-Code erzeugt								
1	2	3	4	5	6	7	8	Diagnosefunktion
							0	Katalysator
						0		immer „0“
					0			Aktivkohlebehälter-Anlage (Tankentlüftungs-System)
				0				immer „0“
			0					immer „0“
		0						Lambdasonden
	0							Lambdasonden-Heizung
0								Abgasrückführung

Wenn die Diagnose für ein System (z. B. Lambdasonden) erfolgreich durchlaufen ist, wird die entsprechende Stelle des Zahlen-codes von 1 auf 0 gesetzt.

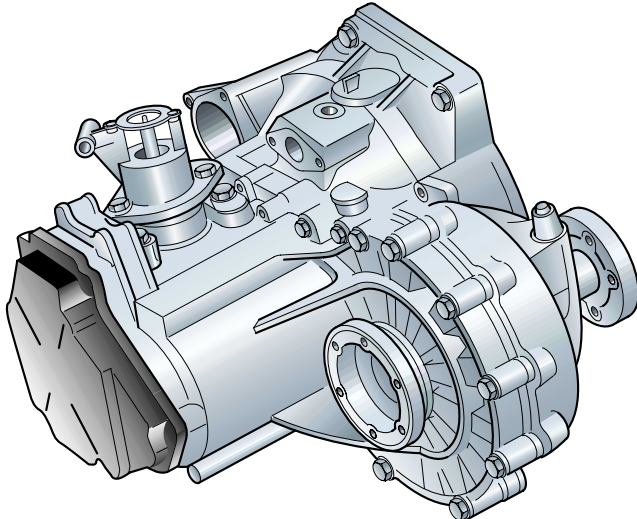


Die genaue Vorgehensweise entnehmen Sie bitte dem aktuellen Reparatur-leitfaden.



# Getriebe

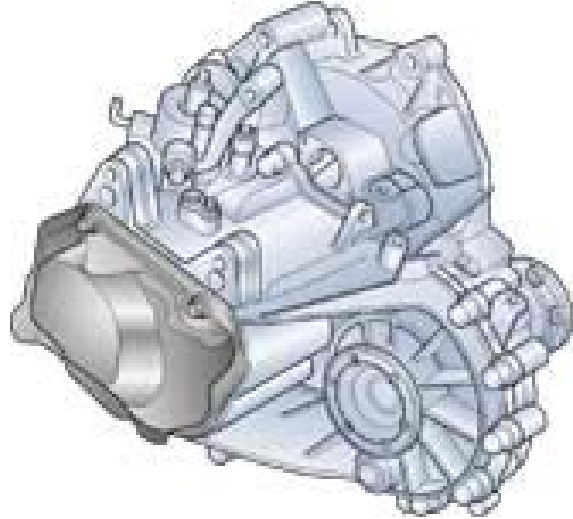
02J-Getriebe



SSP240\_052

Das bekannte 02J-Getriebe kommt im Audi A2 1,4 I TDI, für ein Drehmoment bis 250 Nm ausgelegt, zum Einsatz.

02T-Getriebe



SSP240\_051

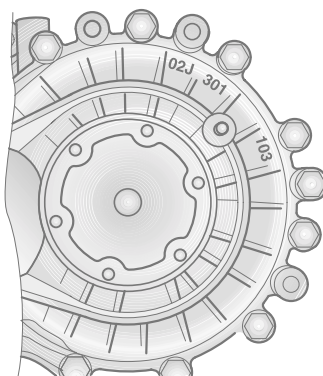
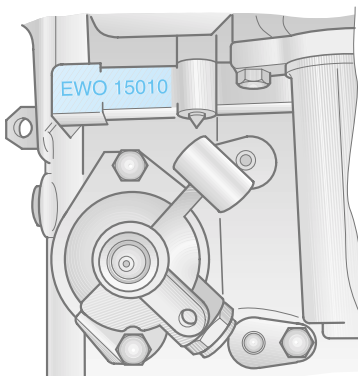
Das 02T-Getriebe ist ein extrem leichtes Zwei-Wellen-Getriebe. Die Gehäuseteile werden aus Magnesium gefertigt.

Es ist ausgelegt, ein Drehmoment bis zu 200 Nm zu übertragen.



Konstruktion und Funktion des 1,4 I-Motors entnehmen Sie dem SSP 247.

Beide Getriebe werden über Wähl- und Schaltseilzüge betätigt.



SSP240\_054



SSP240\_053

## Vorderachse

Die Vorderachse des Audi A2 besteht aus McPherson-Federbeinen und unteren Dreiecklenkern, die mit den Radlagergehäusen und der Konsole des Aggregateträgers verschraubt sind.

Der Sturz kann durch Verschieben des Aggregateträgers und der beiden vorderen Konsolen ausgemittelt werden. Die Spur wird über die Spurstangen rechts und links getrennt eingestellt.

Zur Verringerung der Querneigung bei Kurvenfahrt ist ein Stabilisator eingebaut, dessen Koppelstangen direkt unter den Federtellern angebracht sind.

Die Schraubenfedern haben im Federbein eine große Abstützbasis und sind zur Minimierung der Querkräfte desaxiiert eingebaut. Feder und Dämpferkräfte werden getrennt in die Karosserie eingeleitet, um den Abrollkomfort zu erhöhen.



SSP240\_055

## Hinterachse

Die Hinterachse ist eine Verbundlenkerachse. Sie ist über steigbügelförmige Profile aus Aluminium mit der Karosserie verschraubt.

Die großvolumigen Führungslager sind zur Minimierung unerwünschten Nachspurlenkens in einem Winkel von 25 Grad zur Querachse angeordnet.

Die Federn und Dämpfer sind getrennt angeordnet, um eine große Kofferraumbreite zu erreichen.

Die Spur kann durch Verschieben der „Steigbügel“ symmetrisch gestellt werden. Der Sturz ist nicht einstellbar.

Der Achsquerträger ist aus hydrogeformten, dünnwandigem Rohr hergestellt. Sein in der Mitte V-förmiges Profil, das zu den Enden hin aufgeweitet ist, macht den Achsquerträger biegesteif, aber relativ torsionsweich. Dadurch entfällt ein zusätzlicher Stabilisator.



SSP240\_056

## Servolenkung

Der für die Lenkkraftunterstützung benötigte Systemdruck wird mit einer Hydraulikpumpe erzeugt.

Der Antrieb dieser Pumpe erfolgt beim herkömmlichen, bekannten System der Servolenkung direkt durch den Fahrzeugmotor.

Ein Teil der Motorleistung wird also ständig für den Pumpenantrieb benötigt.

Im Moment der am meisten erforderlichen Lenkkraftunterstützung - beim Rangieren - ist die Motordrehzahl am geringsten. Die Pumpenleistung ist für diesen Fall ausgelegt. Je schneller die Lenkgeschwindigkeit, um so höher die Pumpendrehzahl und damit der Volumenstrom. Bei höherer Motordrehzahl wird nicht benötigte Pumpenleistung über einen Bypass abgebaut.

Beim neuen Lenksystem unterstützt zwar ebenfalls die Hydraulik die menschliche Lenkkraft, die Hydraulikpumpe - eine Zahnradpumpe - wird aber durch einen Elektromotor angetrieben und ist vom Fahrzeugmotor mechanisch unabhängig.

Neu ist die lenkwinkelabhängige Lenkkraftunterstützung.

Dafür ist über dem Lenkgehäuse zusätzlich ein Lenkwinkelsensor vorhanden, siehe Seite 26, Abb. SSP240\_059, der die Lenkwinkelgeschwindigkeit an die Steuerelektronik übermittelt.

Die Lenkwinkelinformation erfolgt über eine Sensorleitung direkt an das Steuergerät.

Außerdem wird die Fahrgeschwindigkeit im Steuergerät bei der Auswertung erfasst. Diese Information erfolgt über CAN-BUS.

Den Systemaufbau zeigt nebenstehende Übersicht.



SSP240\_057

## Bauteile und Einbauorte

### Kontrolllampe für Servotronic K92

Die Kontrolllampe ist im Schalttafeleinsatz (Fahrer-Informations-System) integriert. Die Eigendiagnose erfolgt über das Adresswort 17 (Kombiinstrument).

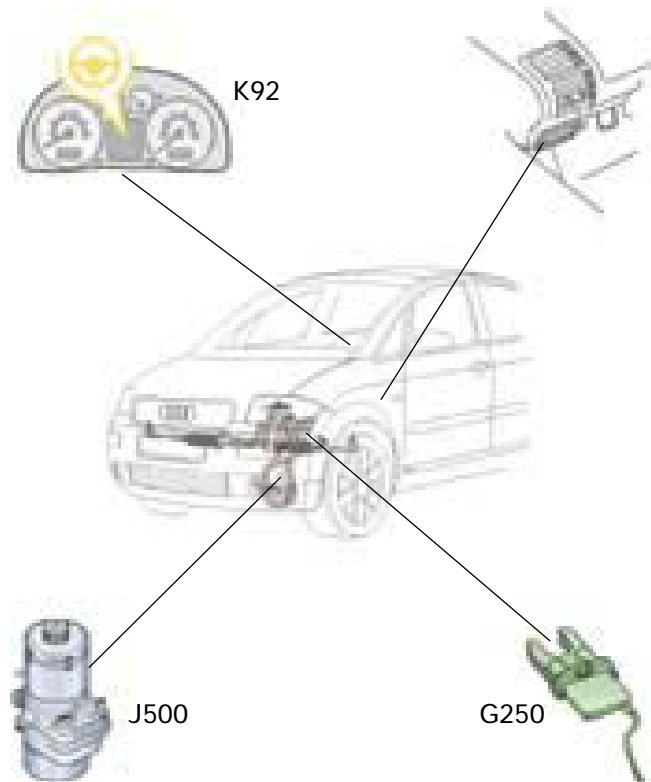
### Sensor für Lenkhilfe G250

Der Sensor befindet sich im Ventildom des Servolenkgetriebes. Er erfasst den Lenkwinkel und berechnet die Lenkwinkelgeschwindigkeit. Bei Ausfall des Sensors bleibt die Lenkungs-funktion gewährleistet. Die Servolenkung geht in einen programmierten Notlauf über. Die erforderlichen Lenkkräfte werden größer. Fehlfunktionen werden im Steuergerät für Lenkhilfe J500 gespeichert.

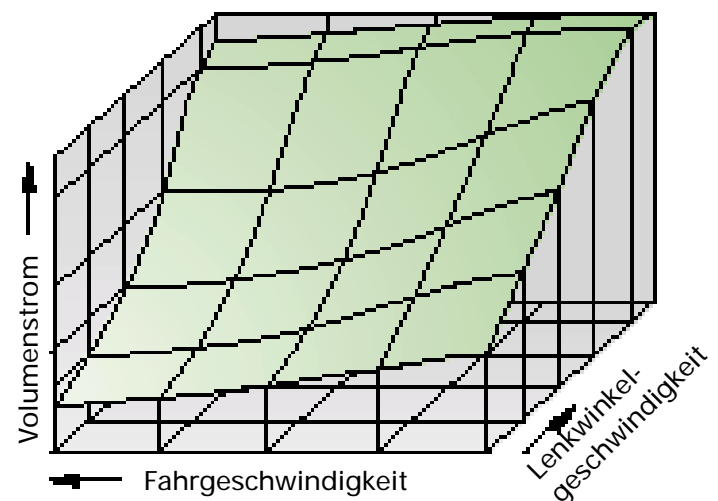
### Steuergerät für Lenkhilfe J500

Das Steuergerät ist im Motorpumpen-aggregat integriert. Es setzt die Signale zum Antrieb der Zahnradpumpe in Abhängigkeit von der Lenkwinkelgeschwindigkeit und der Fahrzeugs-geschwindigkeit um. Die momentan erforderliche Fördermenge wird aus einem im Steuergerät gespeicherten Kennfeld abgelesen. Es erkennt und speichert Fehler, die während des Betriebes auftreten. Ein Wiedereinschaltenschutz und Temperaturschutz ist im Steuergerät integriert.

Der Diagnoseanschluss befindet sich in der Ablage Fahrerseite.



SSP240\_083

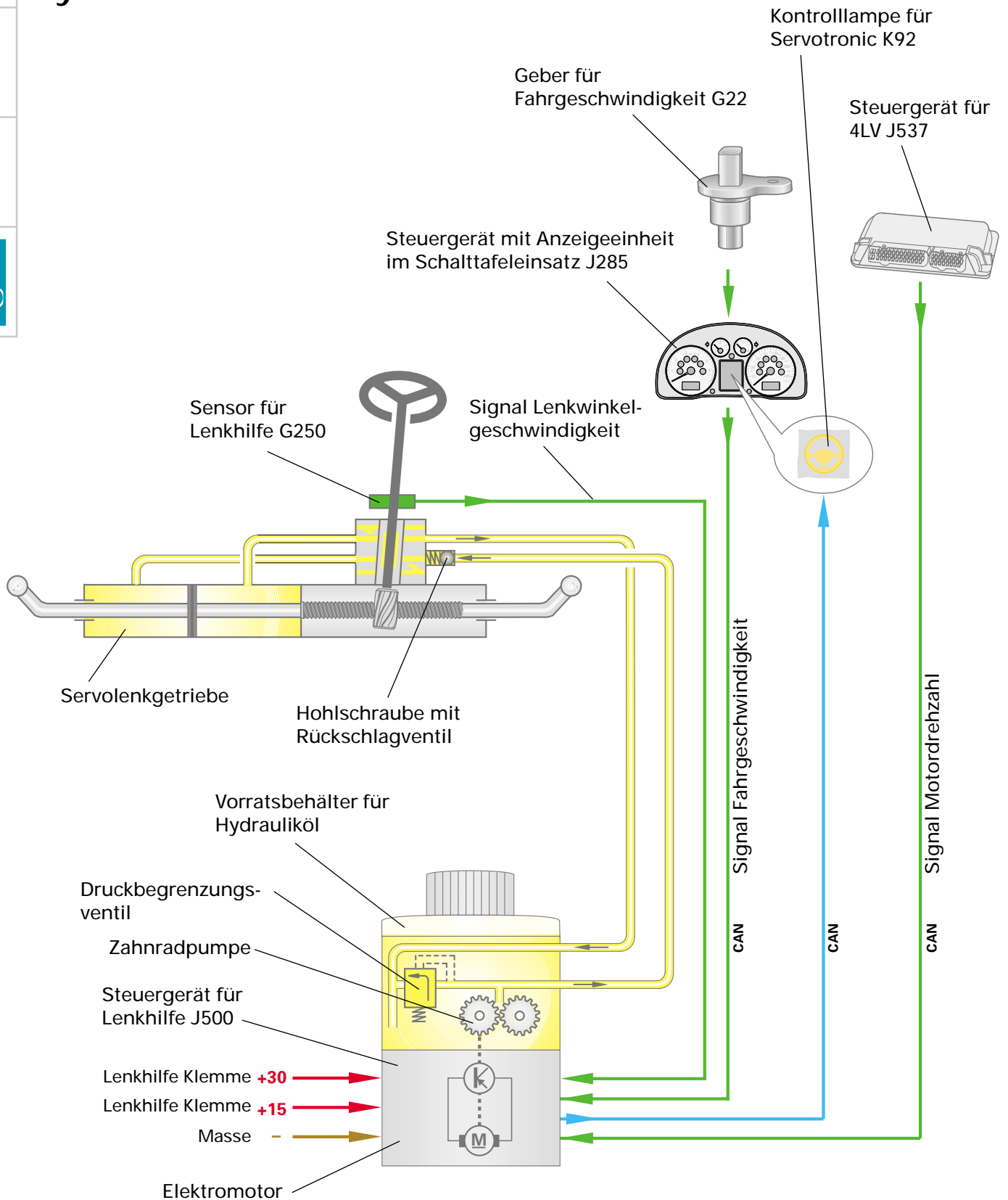


SSP240\_130



Steuergerät für Lenkhilfe kann nicht einzeln ersetzt werden.

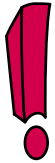
## Systemübersicht



SSP240\_058

## Aufbau und Funktion

Das EPHS-Lenksystem (Electrically Powered Hydraulic Steering) ist eine von der Lenkwinkelgeschwindigkeit und Fahrgeschwindigkeit abhängige Servolenkung.



Die Pumpe für Lenkungshydraulik V119 besteht aus der Zahnradpumpe und dem Elektromotor.

Anstelle der Servopumpe (Flügelpumpe) bei den bisher bekannten Servolenkungen wird bei dieser Lenkung eine im Motorpumpenaggregat integrierte Zahnradpumpe verwendet.

Diese Zahnradpumpe wird nicht direkt über den Verbrennungsmotor des Fahrzeuges angetrieben, sondern von einem im Motorpumpenaggregat integrierten Elektromotor.

Der Elektromotor läuft nur bei eingeschalteter Zündung und laufendem Verbrennungsmotor.

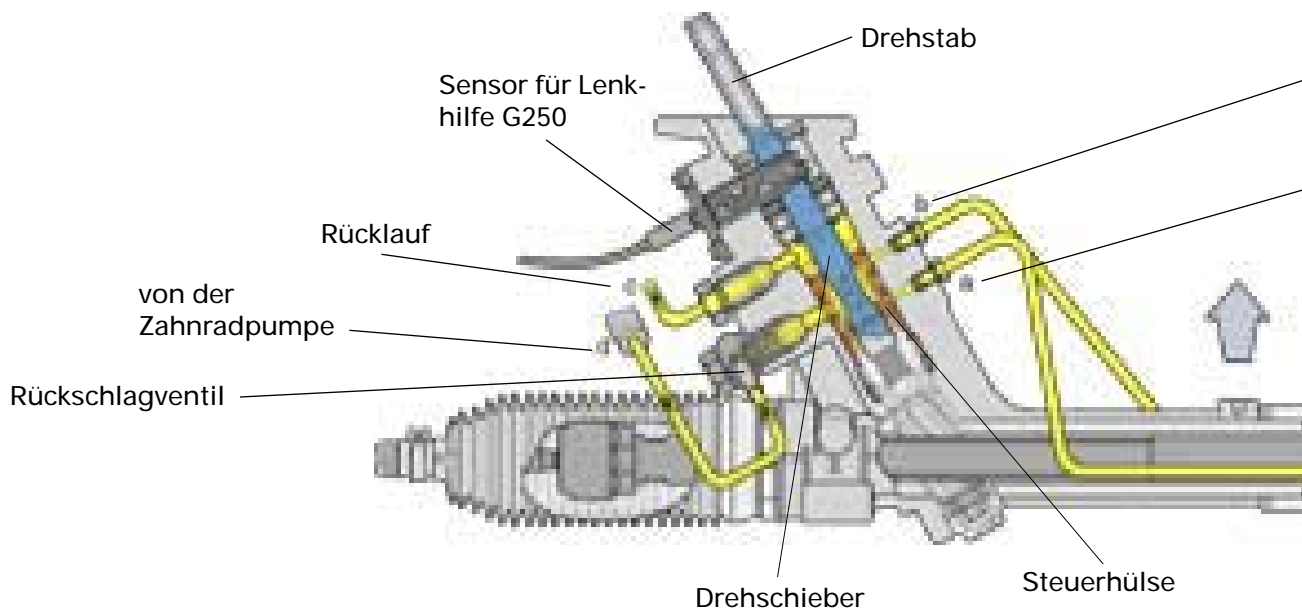
Signale für Lenkwinkelgeschwindigkeit, für Fahrzeuggeschwindigkeit und Motordrehzahl werden an das Steuergerät gesendet. Dieses Steuergerät regelt die Drehzahl des Elektromotors sowie der Zahnradpumpe und damit die Fördermenge bzw. den Volumenstrom des Hydrauliköls.

### Wiedereinschaltenschutz

Die elektrohydraulische Servolenkung besitzt einen Wiedereinschaltenschutz nach Störungen, Ausfall bzw. Crash.

Der Wiedereinschaltenschutz kann durch Ausschalten der Zündung und wieder Anlassen des Motors aufgehoben werden. Gegebenenfalls sind ca. 15 min zu warten, um ein Abkühlen des Motorpumpenaggregates nach Überhitzung zu ermöglichen. Kann nach dieser Wartezeit der Wiedereinschaltenschutz durch Anlassen des Motors nicht aufgehoben werden, liegt eine Störung im Bordnetz vor bzw. das Motorpumpenaggregat ist defekt. In diesen Fällen ist die Eigendiagnose durchzuführen und ggf. das Motorpumpenaggregat zu ersetzen.





In der hydraulischen Steuereinheit befindet sich analog der bekannten Servolenkung ein Drehstab, der auf der einen Seite mit dem

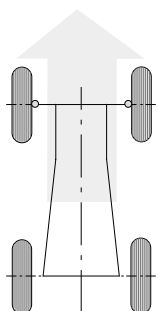
Drehschieber und auf der anderen Seite mit dem Antriebsritzel und der Steuerhülse verbunden ist.

## Geradeausfahrt

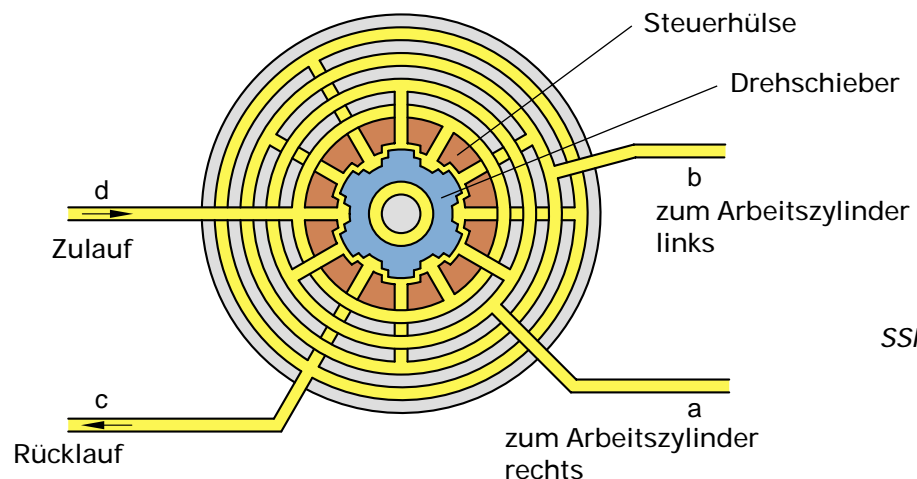
Der Drehstab hält bei Geradeausfahrt Drehschieber und Steuerhülse in Neutralstellung. Der Sensor für Lenkhilfe erkennt keine Lenkwinkel.

Nahezu drucklos fließt das Öl durch die hydraulische Steuereinheit über die Rücklaufleitung zum Vorratsbehälter zurück.

Die Steuernuten von Drehschieber und Steuerhülse stehen in Neutralstellung so zueinander, dass das Öl in beide Seiten des Arbeitszylinders gelangen und entsprechend über die Rücklaufnuten der Steuerhülse zum Vorratsbehälter abfließen kann.

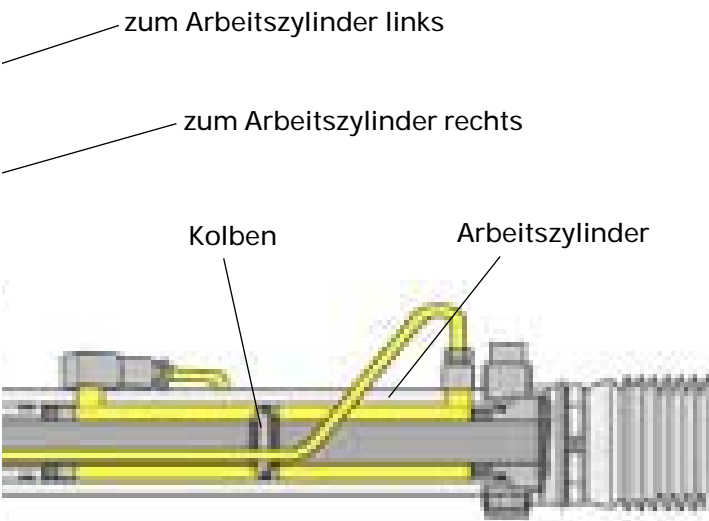


SSP240\_075



SSP240\_077





SSP240\_074



Die Funktionsstellungen „Rechtseinschlag“ und „Linkseinschlag“ sind hydraulisch betrachtet analog der bekannten Servolenkung.

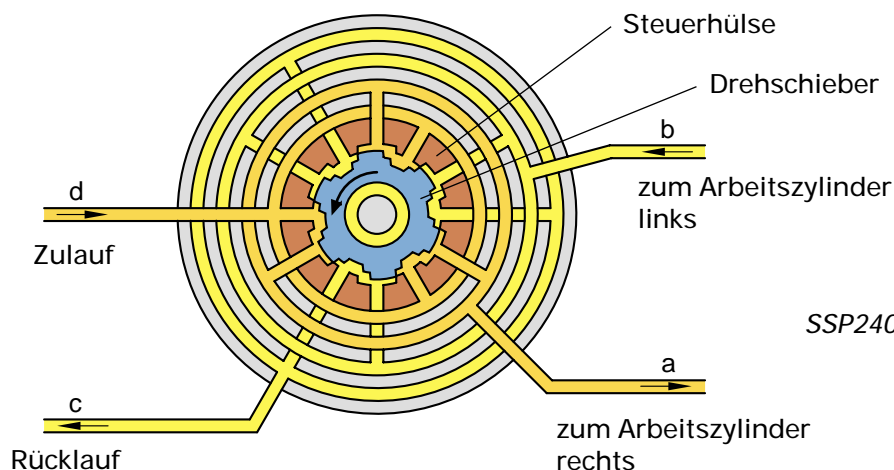
## Linkseinschlag

Durch den in sich verformten Drehstab wird der Drehschieber gegen die Steuerhülse verdreht. Die Steuernuten des Drehschiebers geben den Druckölzulauf zur rechten Seite des Arbeitszylinders frei.

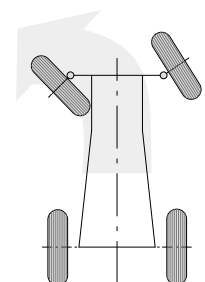
Das Drucköl strömt in den Arbeitszylinder und unterstützt die Lenkbewegung. Gleichzeitig schließt der Drehschieber den Zulauf zur linken Seite und öffnet den Rücklauf aus der linken Seite des Arbeitszylinders.

Der Druck der rechten Seite drückt das Öl aus der linken Seite des Arbeitszylinders in den Rücklauf.

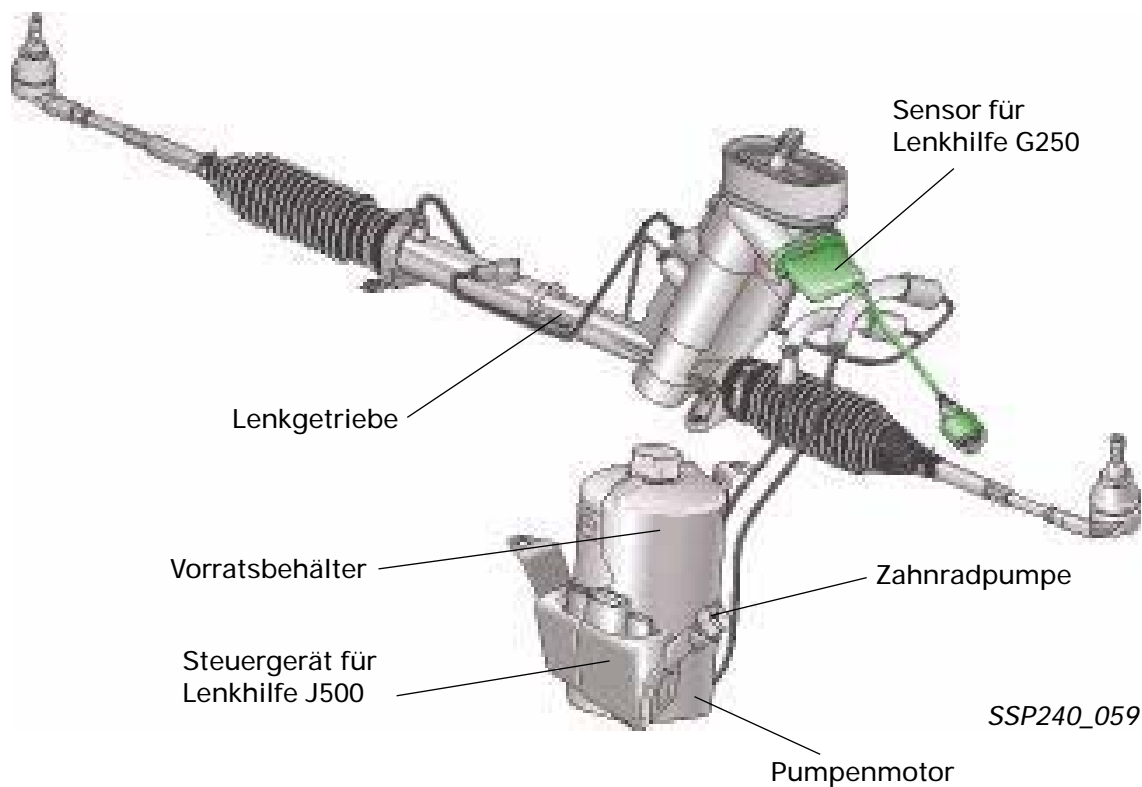
Wenn der Lenkvorgang beendet wird, sorgt der Drehstab dafür, dass der Drehschieber und die Steuerhülse in die Neutrallage zurückfedern.



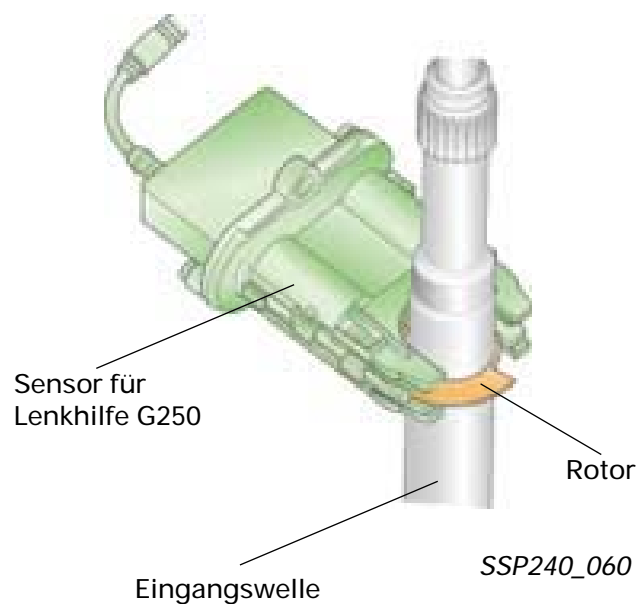
SSP240\_078



SSP240\_076



Auch beim neuen Lenksystem unterstützt die Hydraulik die menschliche Lenkkraft. Die hydraulische Zahnradpumpe wird von einem Elektromotor angetrieben und ist daher vom Fahrzeugmotor-Antrieb unabhängig. Neu ist die lenkwinkelabhängige Lenkkraftunterstützung.



Zu einem späteren Termin wird das Signal vom Geber für Lenkwinkel G85 (siehe Seite 33) genutzt und damit entfällt der Sensor für Lenkhilfe G250 im Audi A2.

## Beschreibung des Sensors für Lenkhilfe G250 (kapazitiver Sensor)

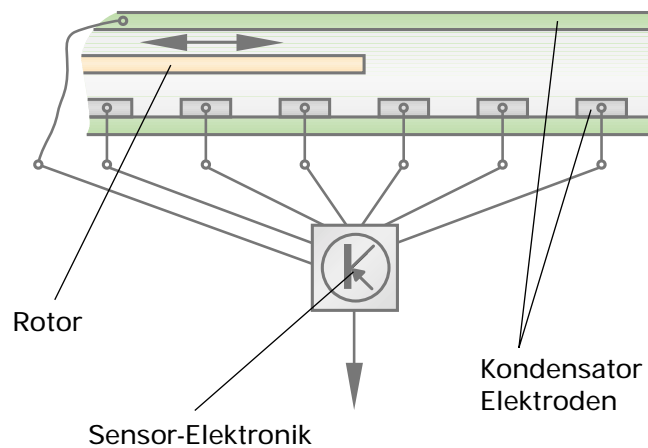
Zwischen 9 kleinen Plattenkondensatoren dreht sich ein, auf der Eingangswelle befestigter, Rotor.

Dadurch wird die Kapazität der Plattenkondensatoren verstimmt.

Die Sensorelektronik berechnet aus dieser Kapazitätsänderung Signale (Lenkwinkel und -geschwindigkeit) für das Steuergerät für Lenkhilfe.

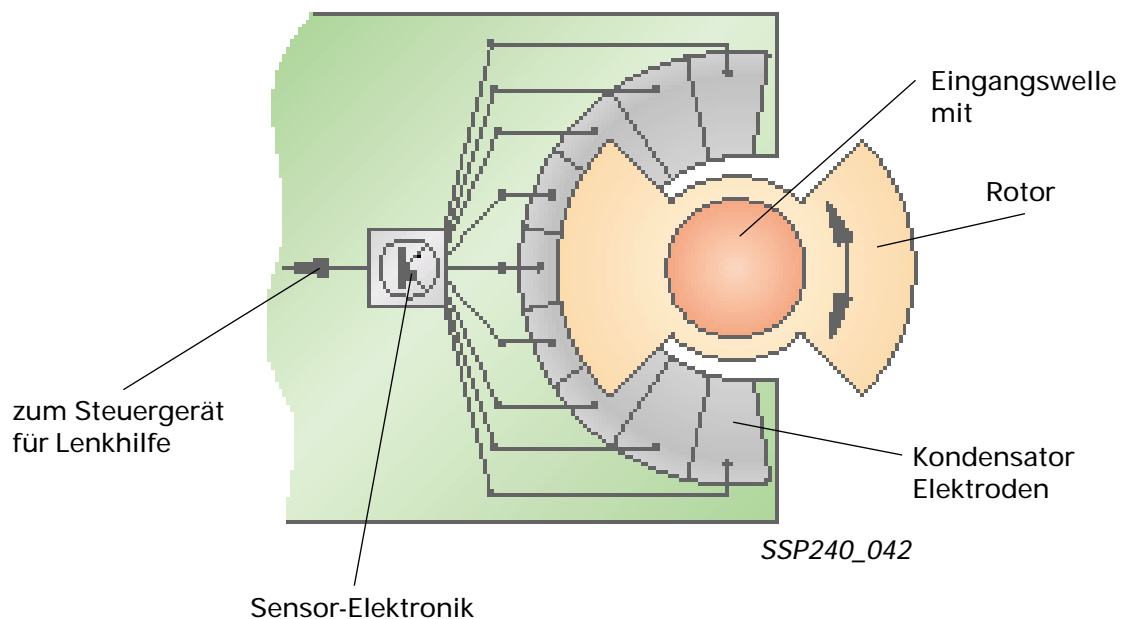


### Prinzip Schema der Kondensatorverstimmung



SSP240\_119

### Schema der Draufsicht



SSP240\_042

Das Motorpumpenaggregat besteht aus:

- der Hydraulikeinheit mit Zahnradpumpe und Elektromotor
- dem Vorratsbehälter für das Hydrauliköl
- der Steuerelektronik für die elektrohydraulische Lenkung



Zum Prüfen/Auffüllen des Hydrauliköles muss der linke Scheinwerfer zuvor ausgebaut werden.

Die Druck- und Rücklaufleitung für die Servolenkung darf keinesfalls abgeklemmt werden. Sonst Beschädigung der Kunststoffeinlage in den Leitung. Werden die Druck- und Rücklaufleitung hochgebunden, darf der Mindestbiegeradius von 100 mm nicht unterschritten werden.

Das Steuergerät für Lenkhilfe J500

setzt die eingehenden Signale

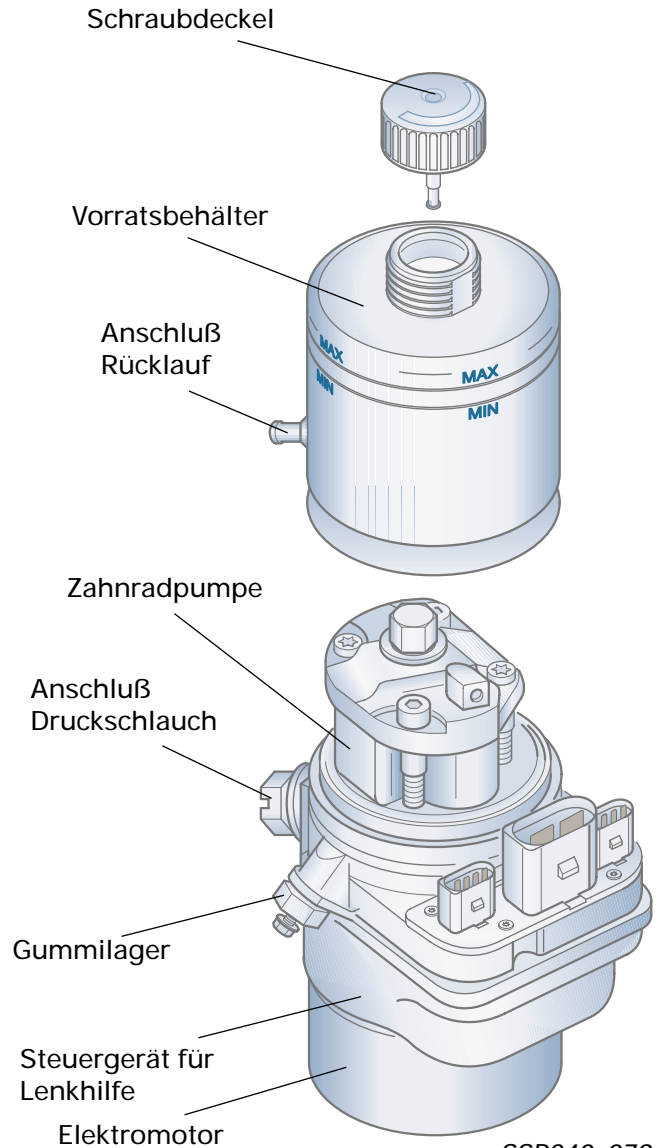
- Motordrehzahl G28
- Fahrgeschwindigkeit G68
- Lenkgeschwindigkeit G250

zum Antrieb der Zahnradpumpe in Abhängigkeit von Lenkwinkel- und Fahrgeschwindigkeit um.

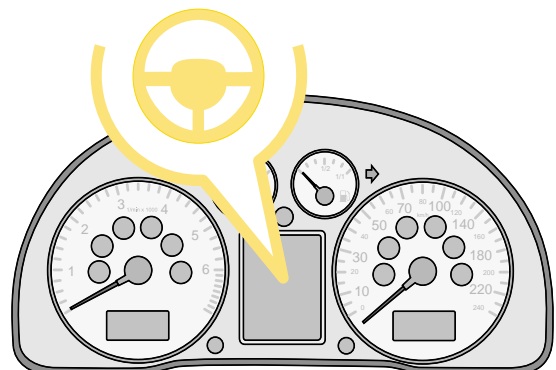


Die Eigendiagnose erfolgt über das Kombiinstrument, Adresswort 17. Die Kommunikation erfolgt ausschließlich über den Antriebsstrang CAN-BUS.

Die Ausgabe der Fehlermeldung erfolgt über das Kombiinstrument.



SSP240\_079



SSP240\_082

## Pumpenfunktion

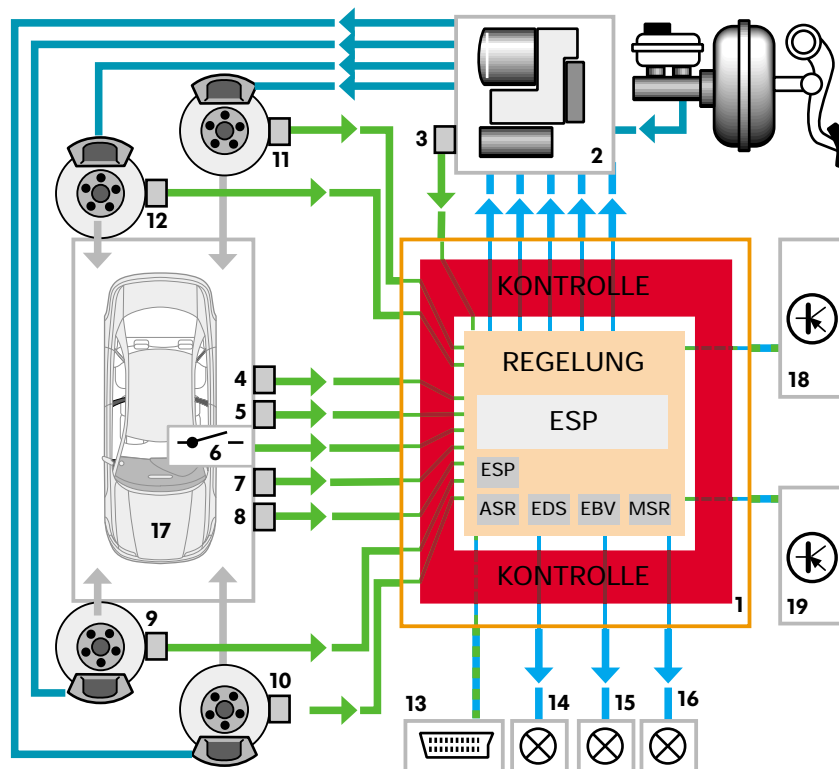
Zündung	Fahrzeugmotor	Elektrische Pumpe	Lenkkraftunterstützung
ein	läuft	läuft	vorhanden
aus	steht, Fahrgeschwindigkeit = 0 km/h	läuft nicht	keine



## Lenkkraftunterstützung

Fahrgeschwindigkeit	Lenkwinkelgeschwindigkeit	Fördermenge	Lenkkraftunterstützung
niedrig z. B. Einparken	hoch	hoch	hoch (leichtgängige Lenkung)
hoch z. B. Autobahnfahrt	niedrig	niedrig	niedrig (straffe Lenkung)

## ESP-Regelung



SSP240\_062

- |   |   |
|---|---|
| 1 Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP J104  | 13 Diagnoseleitung  |
| 2 Hydraulikeinheit N55 mit Vorladepumpe V64 | 14 Kontrolllampe für Bremsanlage K118                             |
| 3 Geber 1 und 2 für Bremsdruck G201/G214    | 15 Kontrolllampe für ABS K47                                      |
| 4 Geber für Querbefleunigung G200           | 16 Kontrolllampe für ASR/ESP K155                                 |
| 5 Geber für Drehraten G202                  | 17 Fahrzeug- und Fahrerverhalten                                  |
| 6 Taster für ASR/ESP                        | 18 Eingriff ins Motormanagement                                   |
| 7 Geber für Lenkwinkel G85                  | 19 Eingriff in die Getriebesteuerung<br>(nur Automatik-Fahrzeuge) |
| 8 Bremslichtschalter                        |   |
| 9 ... 12 aktive Drehzahlfühler G44 ... G47  |   |



Die Drehzahlfühler liefern ständig für jedes einzelne Rad die Radgeschwindigkeiten. Der Lenkwinkelsensor liefert seine Daten als einziger der Sensoren direkt über den CAN-BUS an das Steuergerät. Aus beiden Informationen errechnet das Steuergerät die Soll-Lenkrichtung und ein Soll-Fahrverhalten des Fahrzeuges.

Der Querbefleunigungssensor meldet dem Steuergerät ein seitliches Ausbrechen, der Drehratensensor eine Schleudertendenz des Fahrzeuges. Aus diesen beiden Informationen errechnet sich das Steuergerät den Ist-Zustand des Fahrzeuges.

Weichen Soll- und Ist-Wert voneinander ab, wird ein Regeleingriff berechnet.

ESP entscheidet:

- welches Rad wie stark abgebremst oder beschleunigt werden soll,
- ob das Motormoment herabzusetzen ist und
- ob bei Automatik-Fahrzeugen das Getriebe-Steuergerät angesteuert werden muß.

Danach überprüft das System anhand der eingehenden Daten der Sensoren, ob der Eingriff Erfolg hatte:

- wenn ja, wird der Eingriff beendet und das Fahrzeugverhalten weiter beobachtet.
- wenn nein, wird der Regelkreis erneut durchlaufen.

Findet ein Regeleingriff statt, wird dies dem Fahrer durch das Blinken der ESP-Leuchte angezeigt.



## Bauteile der ESP-Regelung

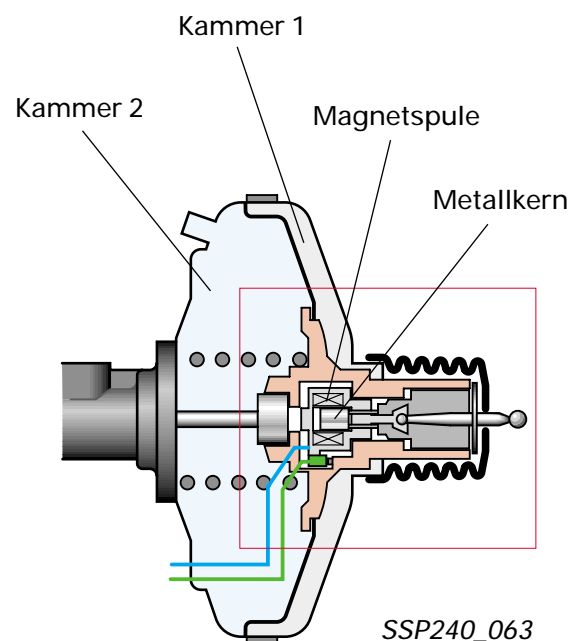
Der aktive Bremskraftverstärker

Neben der üblichen Funktion, den Fußdruck am Bremspedal mit Hilfe eines Unterdruckes aus dem Saugrohr oder von einer Unterdruckpumpe zu verstärken, übernimmt er die Aufgabe, den Vordruck für einen ESP-Eingriff aufzubauen.

Dies ist notwendig, da das Ansaugverhalten der Rückförderpumpe nicht immer ausreicht, um den benötigten Druck zu erzeugen. Der Grund hierfür liegt in der hohen Viskosität der Bremsflüssigkeit bei niedrigen Temperaturen.

Steht eine ESP-Regelung bevor, zieht die Magnetspule, vom Steuergerät angesteuert, den Metallkern nach vorn und öffnet Ventile innerhalb der Ventilkolben-Magneteinheit.

Dadurch wird, wie beim Betätigen des Bremspedals, Vordruck in der Kammer 1 (die Kammer 2 bleibt evakuiert) aufgebaut und erzeugt somit den Druck auf das Bremssystem, der von zwei Gebern für Bremsdruck überwacht wird.

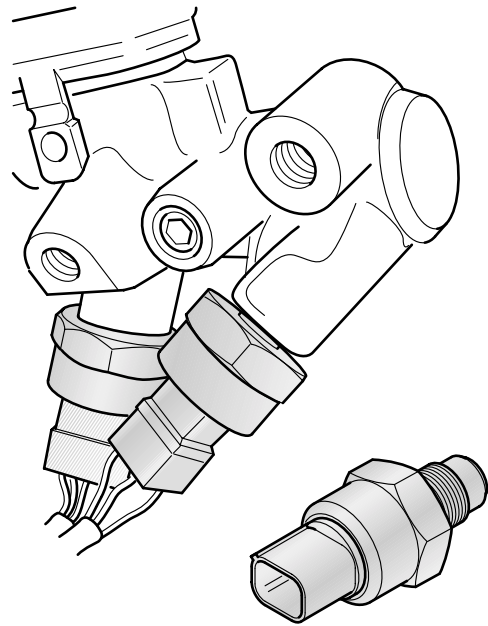


Die Geber 1 (G201) und Geber 2 (G204) für Bremsdruck sind doppelt ausgelegt, um eine höchst mögliche Sicherheit zu gewährleisten.

Es sind kapazitive Sensoren und als Plattenkondensator ausgelegt.

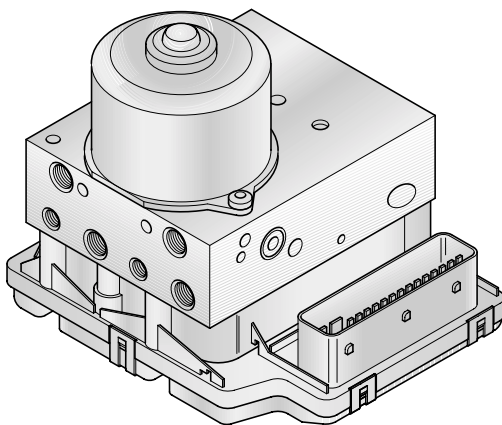
Wird die bewegliche Platte mit Bremsdruck beaufschlagt, verringert sich der Abstand der beiden Platten und die Kapazität steigt.

Die Änderung der Kapazität ist ein direktes Maß für die Druckänderung und liefert Messwerte zur Berechnung der Bremskräfte und der Steuerung der Vorladung.



SSP240\_065

## Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP J104



SSP240\_061

Das Steuergerät für ABS/EDS J104 ist mit der Hydraulikeinheit zu einer Baugruppe zusammengefasst. Beide Teile können einzeln erneuert werden. Dazu ist der Ausbau der gesamten Einheit nicht notwendig.

### Funktion

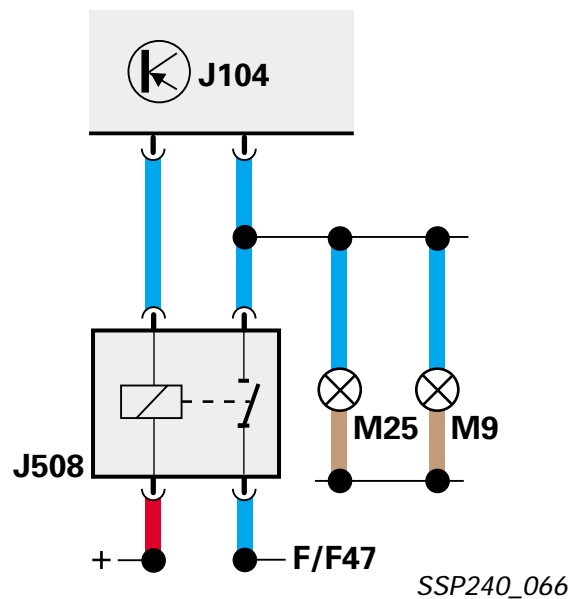
- Regelung der ESP-, ABS-, EDS-, ASR-, EBV- und MSR-Funktion,
- kontinuierliche Überwachung aller elektrischen Komponenten und
- Diagnose-Hilfe bei Reparaturarbeiten



## Relais für Bremslichtunterdrückung J508

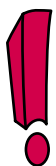
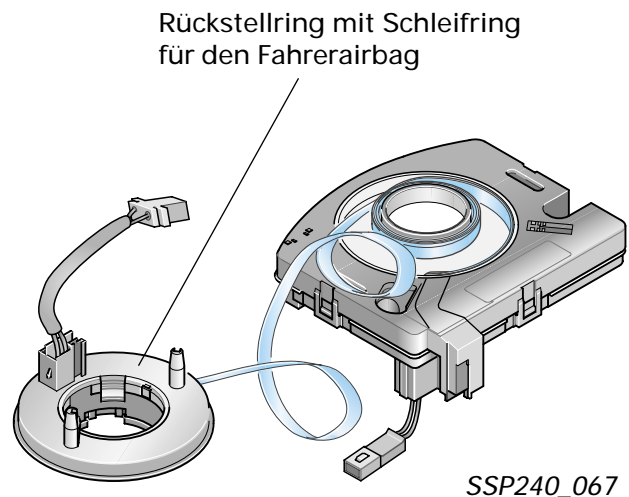
Wenn das ESP-System die Magnetspule einschaltet, kann das Bremspedal aufgrund auftretender Toleranzen dabei so stark bewegt werden, dass der Bremslichtschalter den Kontakt zu den Bremsleuchten schließt.

Damit nachfolgende Verkehrsteilnehmer dadurch nicht irritiert werden, unterbricht das Relais J508 die Verbindung zu den Leuchten, solange die Magnetspule angesteuert wird.



## Geber für Lenkwinkel G85

Der Rückstellring mit Schleifring bildet die elektrische Verbindung zwischen Airbagsteuergerät und Fahrermodul im Lenkrad. Im Rückstellringgehäuse ist auch der Lenkwinkelsensor G85 untergebracht und übermittelt den Lenkwinkel per CAN-BUS an das Steuergerät J104 (siehe SSP 204).



Nach Austausch der Airbagwickelfeder/ Lenkwinkelsensor muss die Grundeinstellung durchgeführt werden.

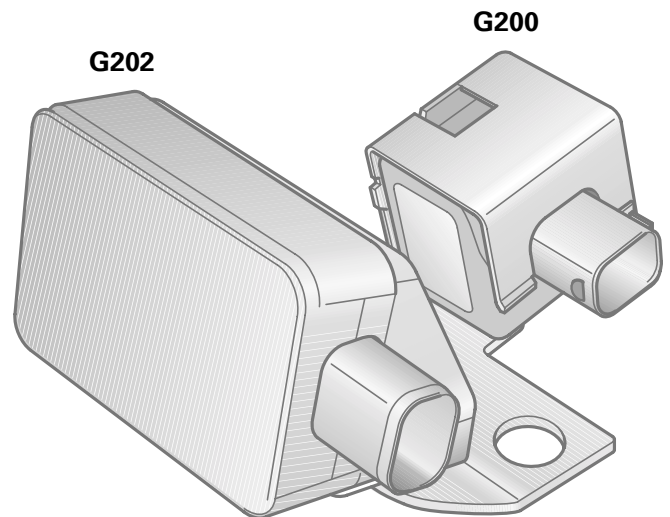
Die Geber G200 und G202 sind auf einem gemeinsamen Halter montiert. Dieser befindet sich in Schwerpunktnähe des Fahrzeuges auf dem Tunnel zwischen der Mittelkonsole und der Spritzwand.

Der Geber für Querbearchleunigung G200 ermittelt die Fahrzeug-Querbearchleunigung.

Der Geber für Drehrate G202

erfasst die Drehrate/Gierrate des Fahrzeuges um die Hochachse.

Die Signale beider Geber dienen dem Steuergerät J104 mit dazu, den aktuellen Ist-Fahrzustand zu ermitteln. Daraus werden die erforderlichen Regelkomponenten für einen optimalen Fahrzustand abgeleitet.



SSP240\_141

Taster für ASR E256



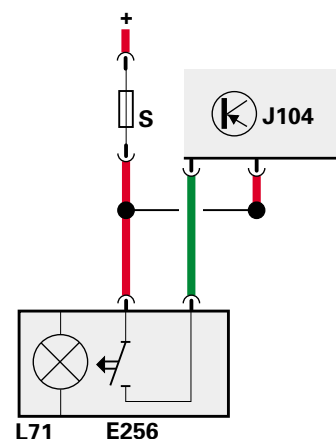
Im Audi A2 lässt sich die ESP-Funktion grundsätzlich nicht abschalten.

Die ASR-Funktion kann über den Taster deaktiviert werden (bis zu einer Geschwindigkeit von < 50 km/h).

Weitere Informationen zum ESP finden Sie im SSP 204.



SSP240\_069



SSP240\_070

## Der neue aktive Radsensor für ABS

Ein Sensor wird als aktiv bezeichnet, wenn zu seiner Funktion eine äußere Spannungsversorgung notwendig ist.

Der aktive Drehzahlfühler besitzt ein magnetoresistives Element. Dessen Widerstand ändert sich in Abhängigkeit von den vom Sensorring mit Lesespur geschnittenen Magnetfeldlinien.

Der Sensorring auf der Radnabe besteht aus einer Lesespur mit unterschiedlichen nach Nord- und Südpol magnetisierten Feldern. Der Sensorring rotiert am feststehenden Sensorelement vorbei.

### Funktionsprinzip des aktiven Sensors

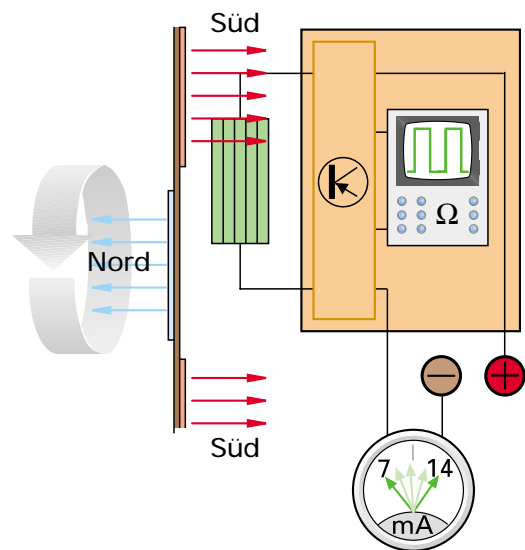
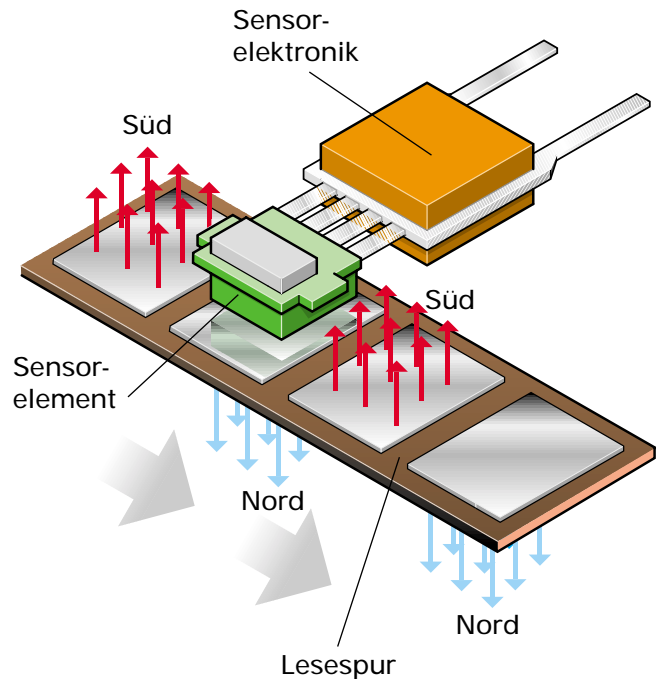
In unmittelbarer Nähe der magnetisierten Bereiche stehen die magnetischen Feldlinien senkrecht auf der Lesespur. Je nach Polung laufen sie entweder von der Spur weg oder auf sie zu. Da der Abstand zwischen Lesespur und Sensor sehr gering ist, durchdringen die Feldlinien das Sensorelement und verändern dessen Widerstand.

Eine in den Sensor integrierte elektronische Verstärker/Triggerschaltung setzt die Widerstandsänderungen in zwei unterschiedliche Strompegel um.

Das bedeutet, vergrößert sich der Widerstand des Sensorelementes aufgrund der Richtung der magnetischen Feldlinien, die durch ihn hindurchlaufen, so fällt der Strom.

Verringert sich der Widerstand, da sich die Richtung der Feldlinien umkehrt, steigt der Strom.

Da sich Nord- und Südpole auf der rotierenden Lesespur abwechseln, entsteht so eine Rechtecksignalfolge, der Frequenz ein Maß für die Drehzahl ist.



### Vorteile

- Die Raddrehzahl kann ab 0 km/h und bis Radstillstand gemessen werden.
- Die Raddrehrichtung wird erkannt.
- hohe Korrosionsbeständigkeit
- geringer Einbauraum



## Warnleuchten und Taster in der Diagnose

Tritt ein Fehler während eines Regeleingriffes auf, versucht das System den Eingriff bestmöglich zu Ende zu führen. Nach dem Regelende wird das betroffene Teilsystem abgeschaltet und die Warnlampen angesteuert.

Ein aufgetretener Fehler und das Ansteuern der Warnlampen wird immer im Fehler-  
speicher abgelegt.



Die ASR-Funktion kann mit dem Taster für ASR abgeschaltet werden.

### Warnleuchten/Taster



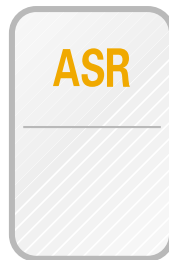
Kontrolllampe für Bremsanlage K118



Kontrolllampe für ABS K47



Kontrolllampe für ASR/ESP K155







































Taster für ASR

### Legende

- ESP - Elektronisches Stabilitäts-Programm
- ASR - Anti-Schlupf-Regelung
- ABS - Anti-Blockier-System
- EBV - Elektronische Bremskraft-Verteilung
- BKL - Brems-Kontroll-Leuchte

## ABS/ESP/BKL - Lampenansteuerung Audi A2

Systemzustand	Kontrollleuchten			ASR-Taster E256 (nur ASR aus)
	Bremse K118	ABS K47	ESP K155	
Zündung ein Prüfablauf für ca. 2 s				
Unterspannung Unterdrückung der BKL-Ansteuerung für jeweils 10 s nach Unterspannungs- erkennung				
Nach Ablauf der 10 s BKL ein				
System i. O.				
ASR/ESP - Eingriff			 blinkt	
ESP - Eingriff ASR über Taster aus			 blinkt	 betätigt
ASR - Taster aus ABS und ESP bleibt aktiv (z. Z. kein ESP-Eingriff)				 betätigt
ESP - Ausfall				
ESP - Ausfall ASR-Taster ein, d. h. ESP-Lampe war bereits an				 betätigt
ABS/ESP - Ausfall Not-EBV bleibt aktiv				
EBV - Ausfall alle Systeme schalten ab				

## Bordnetz

Die Verteilung der elektrisch/elektronischen Steckerstationen sowie der Steuergeräte wird auch beim Audi A2 dezentral vorgenommen.

Damit ist auch hier eine optimale Leitungsverlegung gesichert.

E-Box Zwischenboden vorn rechts  
Kupplungsstation

1. Boseverstärker

2. Endverstärker

3. Steuergerät  
Telematik J499

4. Steuergerät für  
Bedienelektronik, Handy J412

Kupplungsstation  
A-Säule rechts

Steuergerät für  
Lüfter für  
Kühlmittel J293

Steuergerät für  
Lenkhilfe J500

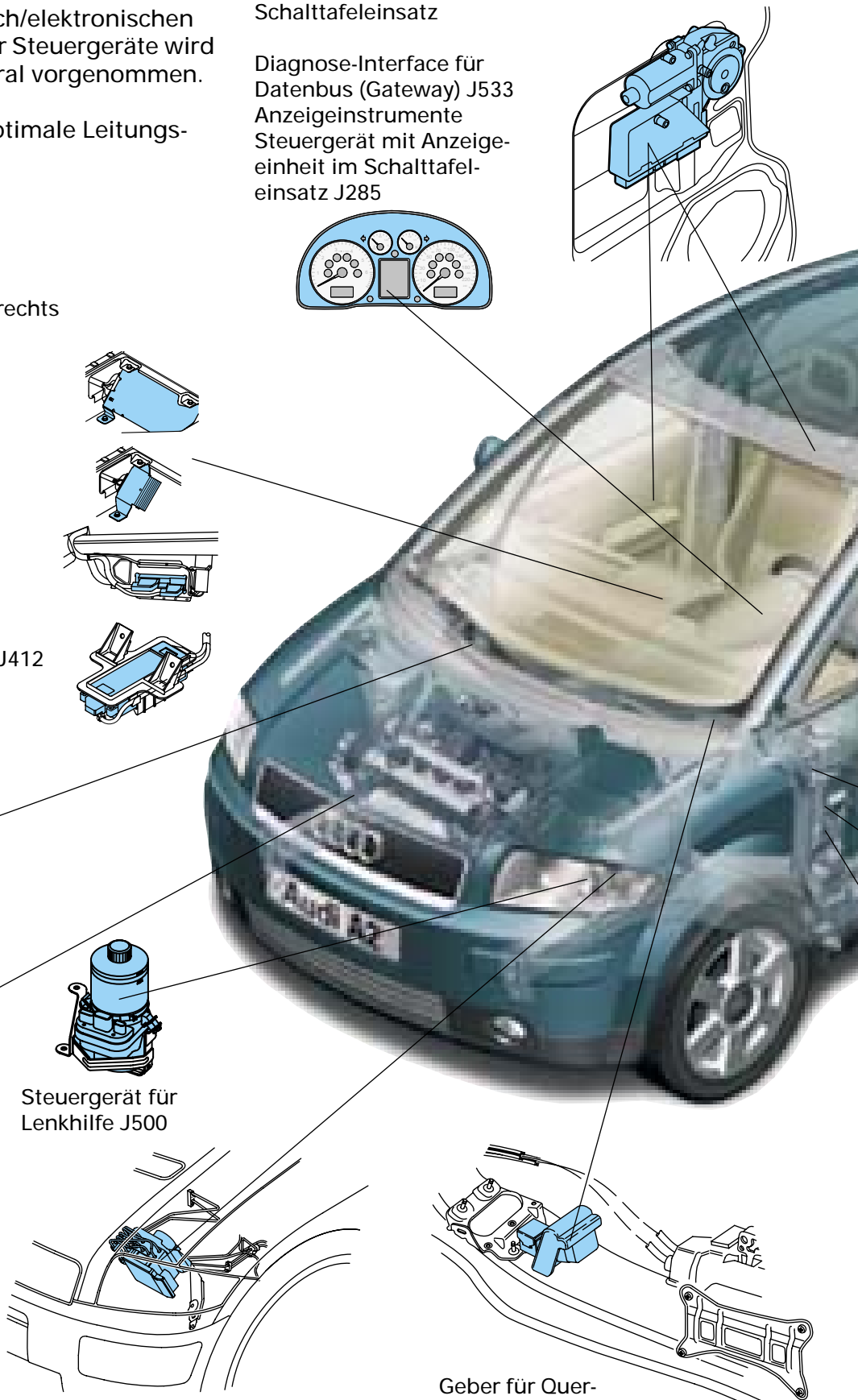
Steuergerät für ABS/ESP J104

Geber für Quer-  
beschleunigung G200 und  
Geber für Drehrate G202

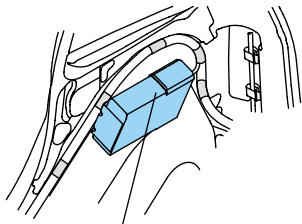
Schalttafeleinsatz

Diagnose-Interface für  
Datenbus (Gateway) J533  
Anzeigeeinstrumente  
Steuergerät mit Anzeige-  
einheit im Schalttafel-  
einsatz J285

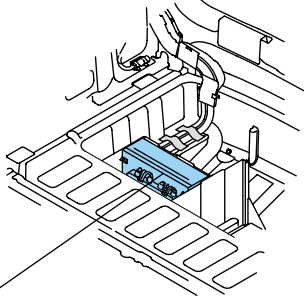
Türsteuergeräte in den  
Fensterhebermotoren  
Beifahrerseite J387  
hinten rechts, optional J389



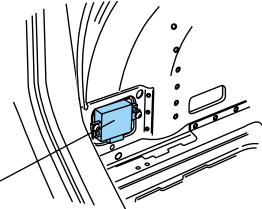
CD-Wechsler R41



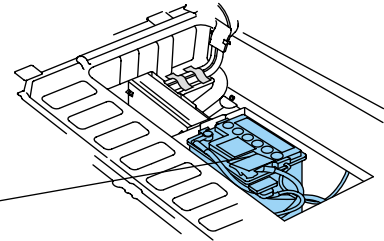
Zwischenboden Kofferraum:  
Steuergerät für Bedienelektronik,  
Navigation J402  
Antennendiversity



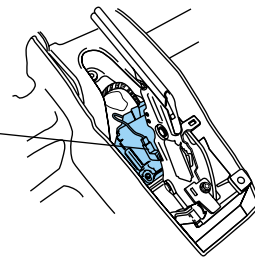
Steuergerät  
Einparkhilfe J446



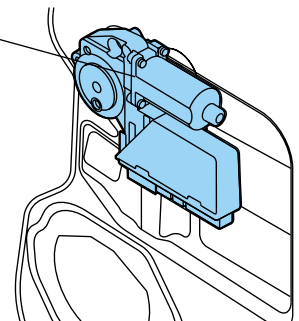
Batterie



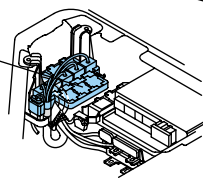
Steuergerät für Airbag J234



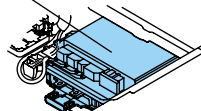
Türsteuergeräte in den  
Fensterhebermotoren  
Fahrerseite J386  
hinten links, optional J388



SSP240\_041

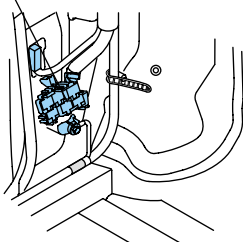


Zusatzrelaisräger  
Zwischenboden vorn links  
Kupplungsstation



E-Box Zwischenboden vorn links

Steuergerät für 4LV J537  
Steuergerät für automatisches Getriebe J217  
Zentralsteuergerät für Komfortsystem (ZKE) J393



Kupplungsstation  
A-Säule

