Service Training





# Audi Q7 - Fahrwerk

Selbststudienprogramm 362

Audi bietet mit dem Q7 ein Fahrzeug an, das einen neuen Superlativ im Segment der Sport Utility Vehicles (SUV) markiert. Der Audi Q7 verbindet in souveräner Manier Sportlichkeit und Vielseitigkeit, hoch entwickelte Technik und den Luxus der Oberklasse. Auf der Straße glänzt er mit Fahrleistungen und der Fahrdynamik eines Sportwagens, im Gelände definiert er die Möglichkeiten der Gattung neu. Auch das Fahrwerk glänzt mit Allrounder-Qualitäten.

Stahlfederung und Zweirohrdämpfer sind für sportliche Fahreigenschaften und hohen Komfort auch im Gelände abgestimmt. Das optional angebotene luftgefederte Fahrwerk adaptive air suspension mit elektronisch geregeltem Dämpfersystem bedeutet die perfekte Synthese aus betont sportlichen Handlingseigenschaften und höchstem Federungskomfort.



*362_076*

# Inhaltsverzeichnis


## Einleitung

Übersicht . . . . . 4

## Vorderachse

Übersicht . . . . . 5

## Hinterachse

Übersicht . . . . . 6

## Bremsanlage

Übersicht . . . . . 7
Fußfeststellbremse . . . . . 8
Der aktive Bremskraftverstärker . . . . . 12

## ESP

Übersicht . . . . . 17
Funktionen im Überblick / Neue Funktionen . . . . . 18
Systemkomponenten . . . . . 24
Serviceumfänge . . . . . 26

## Lenkung / Räder und Reifen

Übersicht . . . . . 27
Räderübersicht / Reifendruck-Kontrollsystem . . . . . 28

## adaptive air suspension (aas)

Übersicht . . . . . 29
Systemkomponenten . . . . . 32
Fahrzeugniveaulagen / Modis . . . . . 38
Regelverhalten . . . . . 41
Bedienung und Anzeigen . . . . . 42
Serviceumfänge . . . . . 47


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

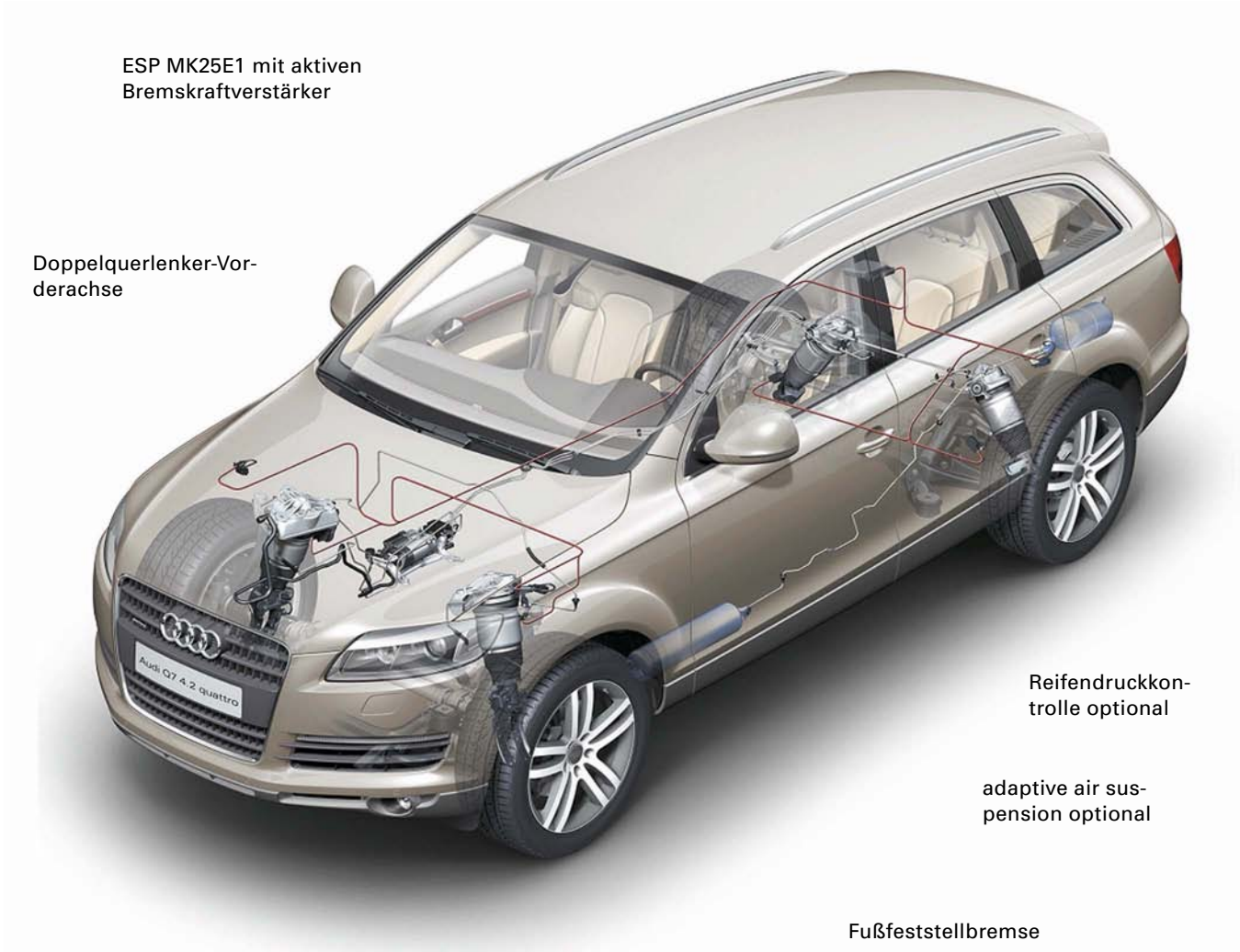
Für den Audi Q7 wird ein konventionelles Stahlfeder-Fahrwerk und optional ein Luftfederfahrwerk (aas) angeboten. Für den V10 TDI ist aas Serienausstattung.

Tire mobility system (TMS) als Basisausstattung, optional Faltrad oder Reserverad für 18“

Doppelquerlenker- Hinterachse mit geteiltem Querlenker oben

18“ Räder als Basisausstattung, optional 18“-20“

ESP MK25E1 mit aktiven Bremskraftverstärker




Doppelquerlenker-Vorderachse

Reifendruckkontrolle optional

adaptive air suspension optional

Fußfeststellbremse

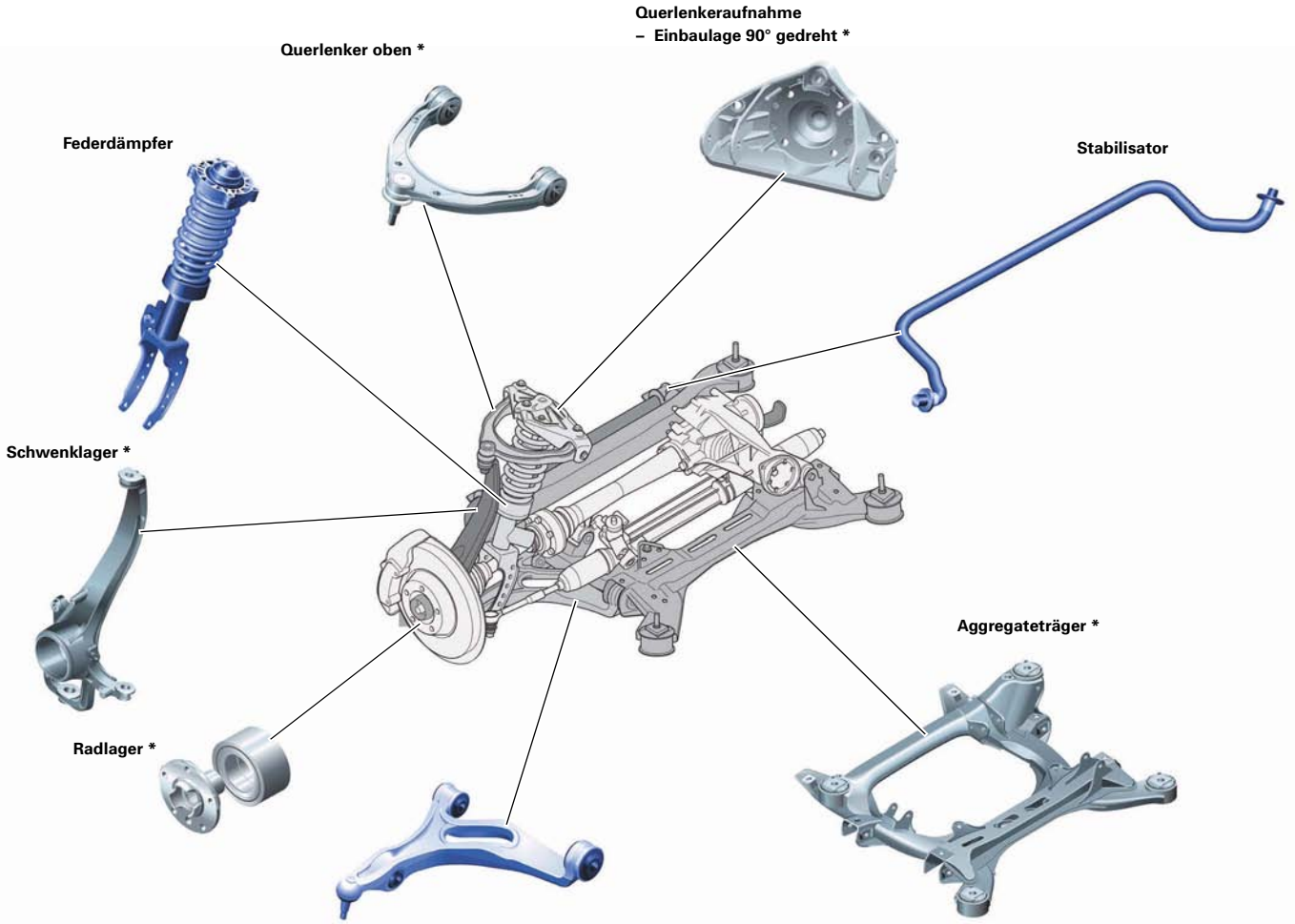
Innenbelüftete Scheibenbremsen 17“ und 18“ an Vorder- und Hinterachse

Hydraulische Zahnstangenlenkung mit serienmäßiger Servotronic-Funktion

Manuell verstellbare und elektrisch verriegelbare Lenksäule, elektrische Verstellung optional

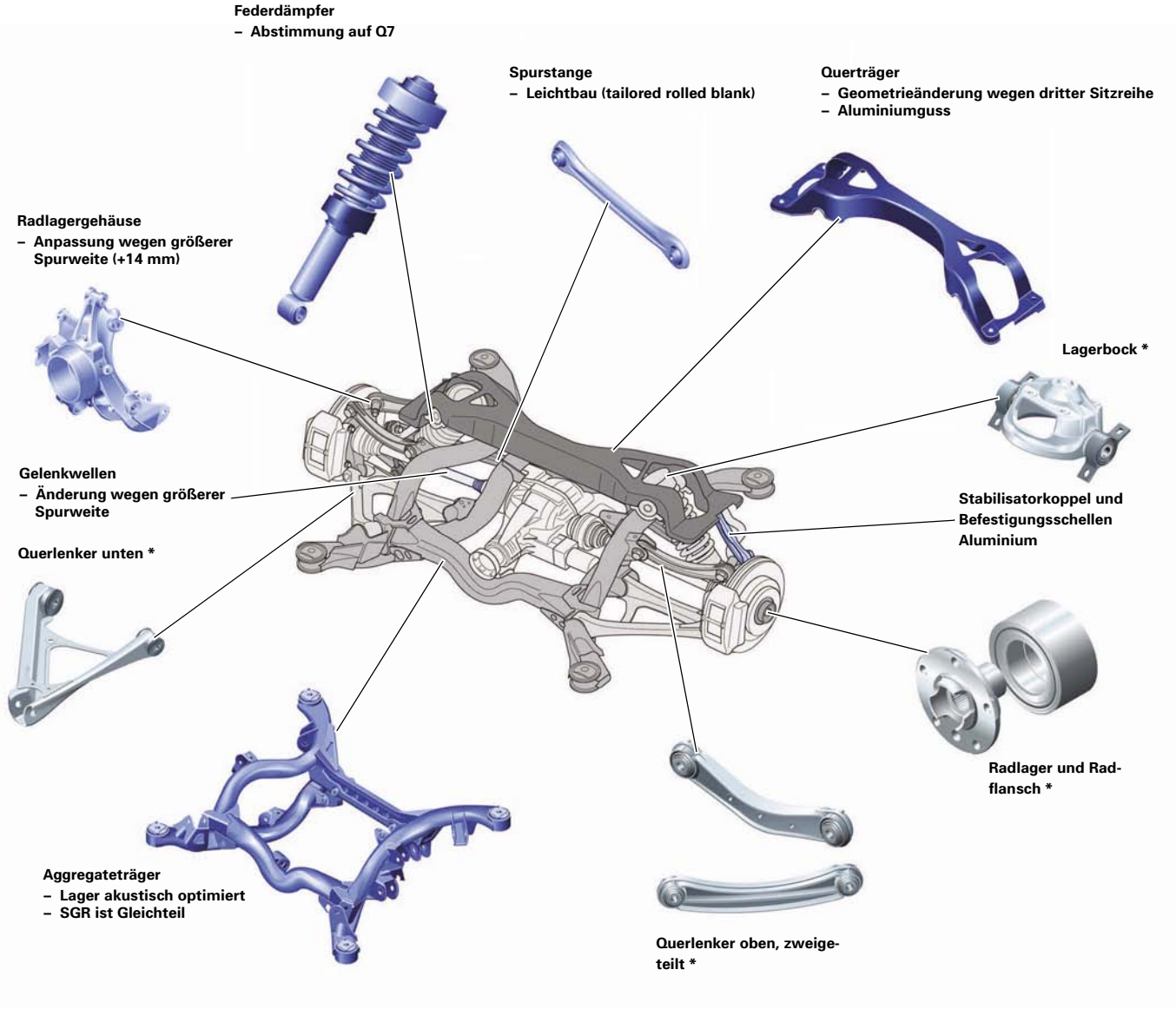
362_001

# Übersicht




* Alle gesondert gekennzeichneten Teile sind Gleichteile zum VW-Touareg

## Übersicht




362_071

* Alle gesondert gekennzeichneten Teile sind Gleichteile zum VW-Touareg

# Bremsanlage

## Übersicht

| | Vorderachse | Hinterachse | |
|---|---|---|---|
| Motorisierung | V8-Ottomotor, V6 FSI + TDI | V8-Ottomotor | V6 FSI + TDI |
| Minimale Radgröße | 18“ | 18“ | 18“ |
| Bremsentyp | Brembo Aluminium Festsattel | Brembo Aluminium Festsattel | Brembo Aluminium Festsattel |
| Bremskolbenanzahl | 6 | 4 | 4 |
| Bremskolbendurchmesser (mm) | 30/34/38 | 28/32 | 28/30 |
| Bremsscheibendurchmesser (mm) | 350 | 358 | 330 |

## Vorderradbremsen

Es kommen innenbelüftete Bremsscheiben zum Einsatz. Die Beläge verfügen über Belagverschleißmessung. Die Aluminium-Bremssättel sind in Monoblockbauweise ausgeführt.



362_036

## Hinterradbremsen

Es kommen innenbelüftete Bremsscheiben zum Einsatz. Auch der Belagverschleiß an der Hinterachse wird erfasst. Als Feststellbremse kommt eine Servo-Trommelbremse zum Einsatz.

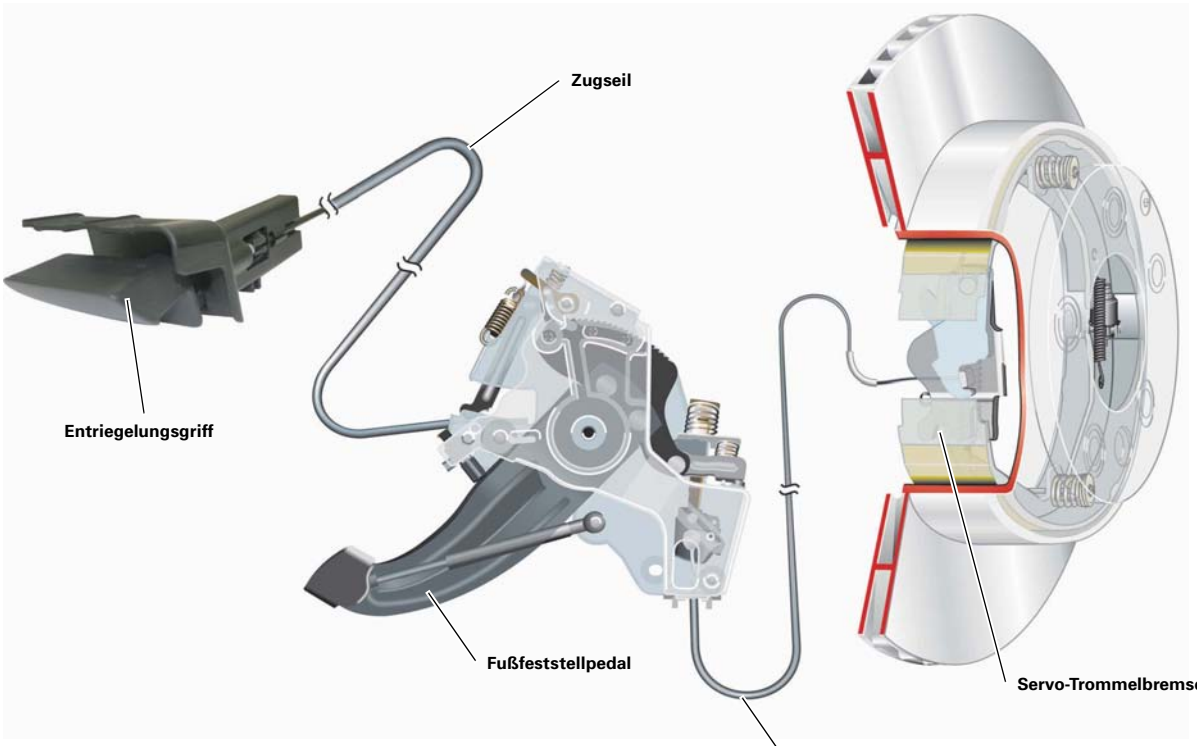


362_037

## Fußfeststellbremse

### Übersicht

Als Feststellbremse wird erstmals bei einem Audi-Fahrzeug eine Fußfeststellbremse eingesetzt. Das technische Konzept wurde vom VW Touareg übernommen. Geometrische Anpassungen erfolgten im Bereich des Entriegelungsgriffes in der Schalttafel und am Entriegelungszug.



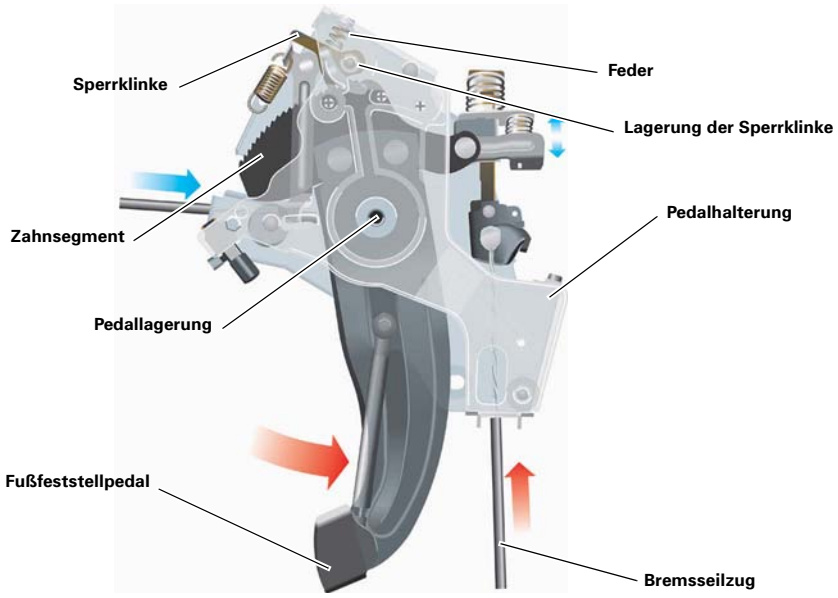

362_038

# Fußfeststellbremse

### Betätigen der Bremse

Durch Betätigung des Pedals wird der Bremsseilzug betätigt. In der betätigten Stellung wird das Pedal durch eine Sperrklinke arretiert, die in das mit dem Pedal fest verbundene Zahnsegment eingreift.

Die Sperrklinke ist drehbar in der Pedalhalterung gelagert. Eine Feder drückt die Sperrklinke gegen das Zahnsegment. Der Bremsseilzug bleibt betätigt und das Fahrzeug gebremst.

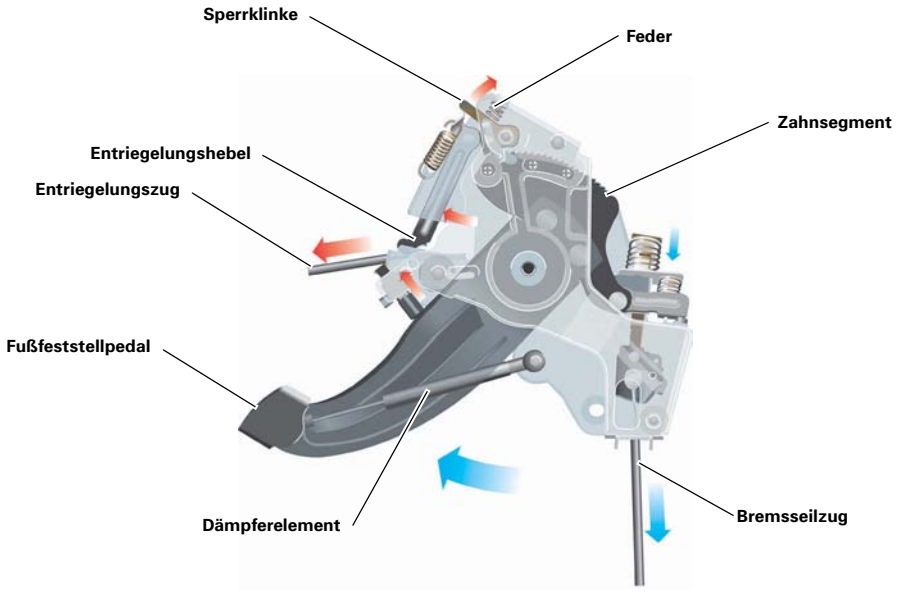



362_039

### Lösen der betätigten Bremse

Durch Betätigung des Entriegelungsgriffes wird die Sperrklinke durch den Entriegelungshebel gegen die Federkraft angehoben. Dadurch wird sie aus dem Zahnsegment gehoben und die Arretierung des Pedals gelöst.

Das Pedal bewegt sich gegen die Dämpfungskraft des Dämpferelementes langsam in seine Ausgangslage zurück. Der Bremsseilzug wird in die Gegenrichtung bewegt und gibt die Feststellbremse frei.




362_040

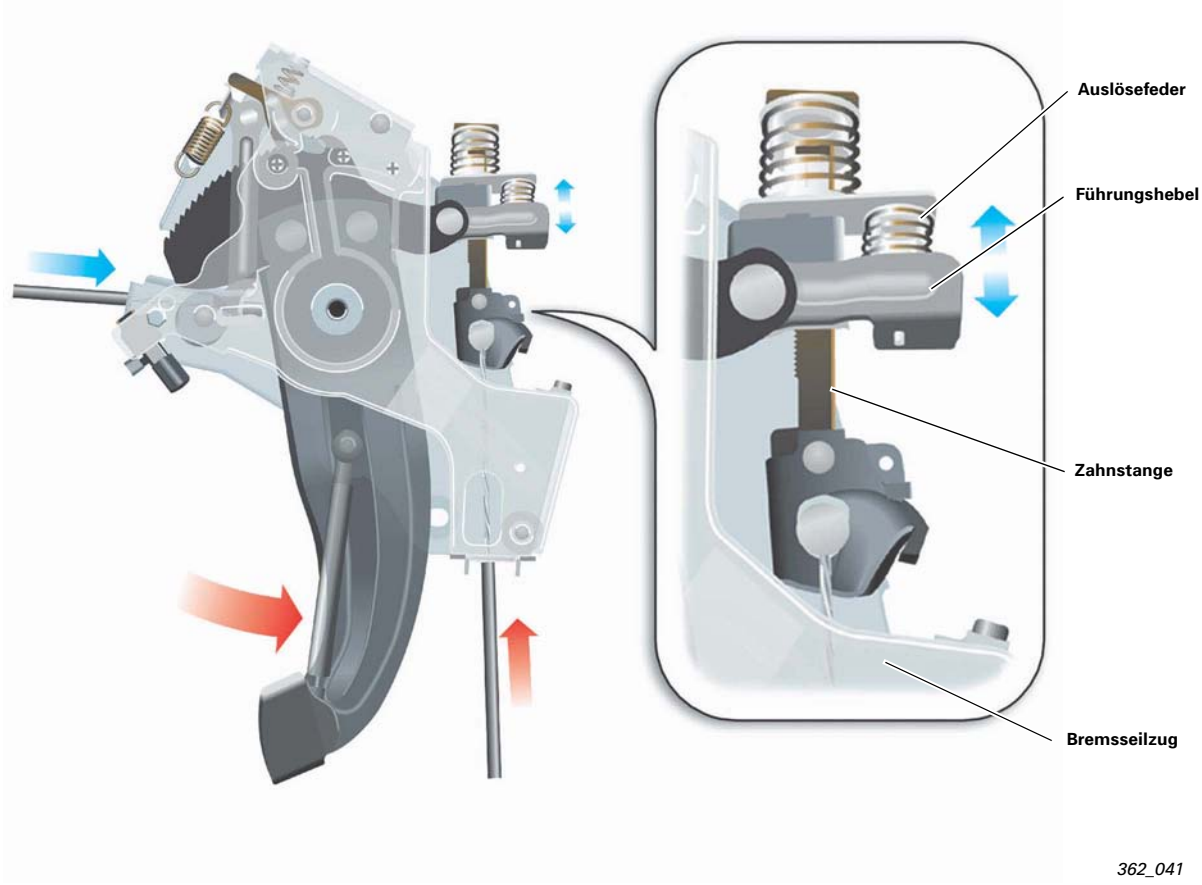
## Fußfeststellbremse

**Automatische Nachstellung**

Die Längung des Seilzuges und Setzvorgänge an den Lagerstellen führen zu einem fortschreitenden Spiel in der Betätigung. Für eine ordnungsgemäße Funktion muss eine Nachstellung erfolgen. Diese erfolgt beim Q7 automatisch. Der Nachstellmechanismus ist dabei fest mit dem Fußfeststellpedal verbunden. Er ist zwischen Pedal und Seilzug angeordnet.

**Aufbau bei betätigter Feststellbremse:**

Die Verbindung von Fußfeststellpedal und Seilzug wird durch eine Zahnstange realisiert. Die Zahnstange ist an einer Seite starr mit dem Seilzug verbunden. Die Zahnstange wird in einem Hebel geführt. Dieser Führungshebel ist drehbar mit dem Zahnsegment verbunden. Durch die Auslösefeder wird der Führungshebel gegen die Zahnstange gedrückt und arretiert diese am Fußfeststellpedal. Dadurch besteht eine starre Verbindung zwischen Pedal und Bremsseilzug.



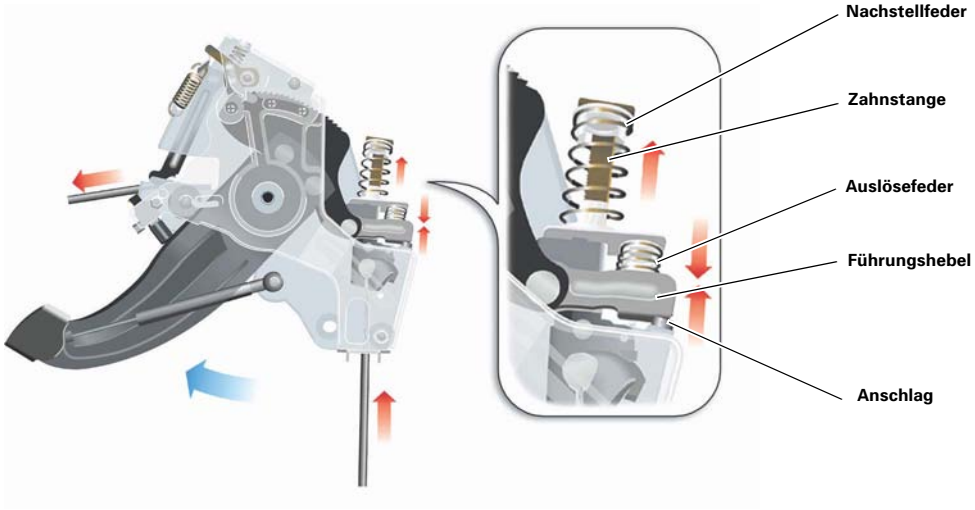

362_041

# Fußfeststellbremse

**Funktionsweise der Nachstellung:**

Durch Betätigung des Entriegelungshebels bewegt sich das Fußfeststellpedal in seine Ausgangslage zurück. Dabei kommt der Führungshebel zum Aufliegen auf dem Anschlag. Der Führungshebel wird im weiteren Bewegungsablauf gegen die Federkraft der Auslösefeder nach oben gedrückt, die Zahnstange wird dabei freigegeben.

Die Nachstellfeder zieht die Zahnstange soweit nach oben, bis das Spiel ausgeglichen ist. Beim erneuten Betätigen des Fußfeststellpedals wird der Führungshebel durch die Auslösefeder wieder gegen die Zahnstange gedrückt und arretiert diese.

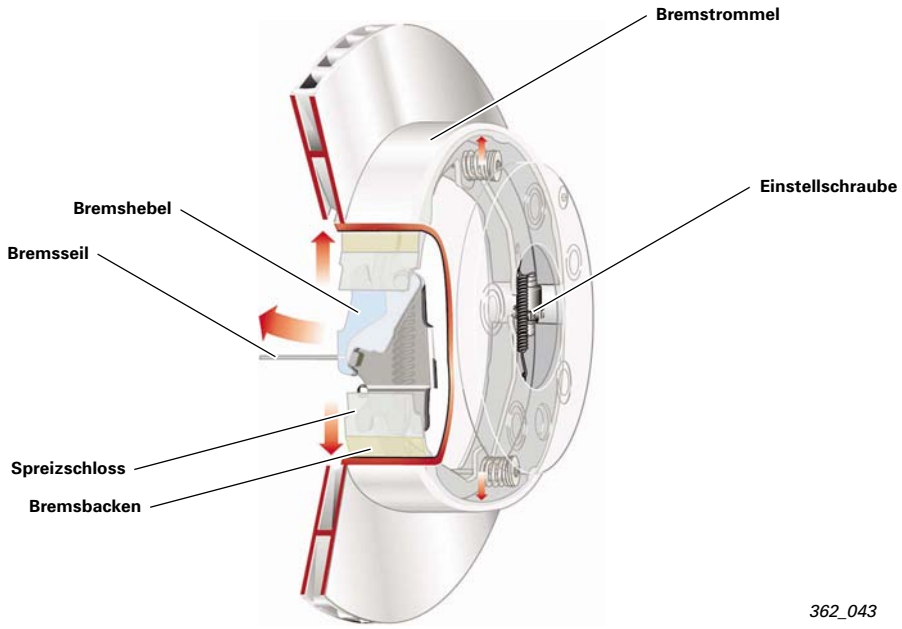



*362_042*

**Servo-Trommelbremse**

Durch Zug am Bremsseil werden beide Bremsbakken gleichzeitig durch das Spreizschloss gegen die Bremstrommel gepresst.

Eine Grundeinstellung der Feststellbremse ist wie bisher durch eine Einstellschraube durchzuführen.

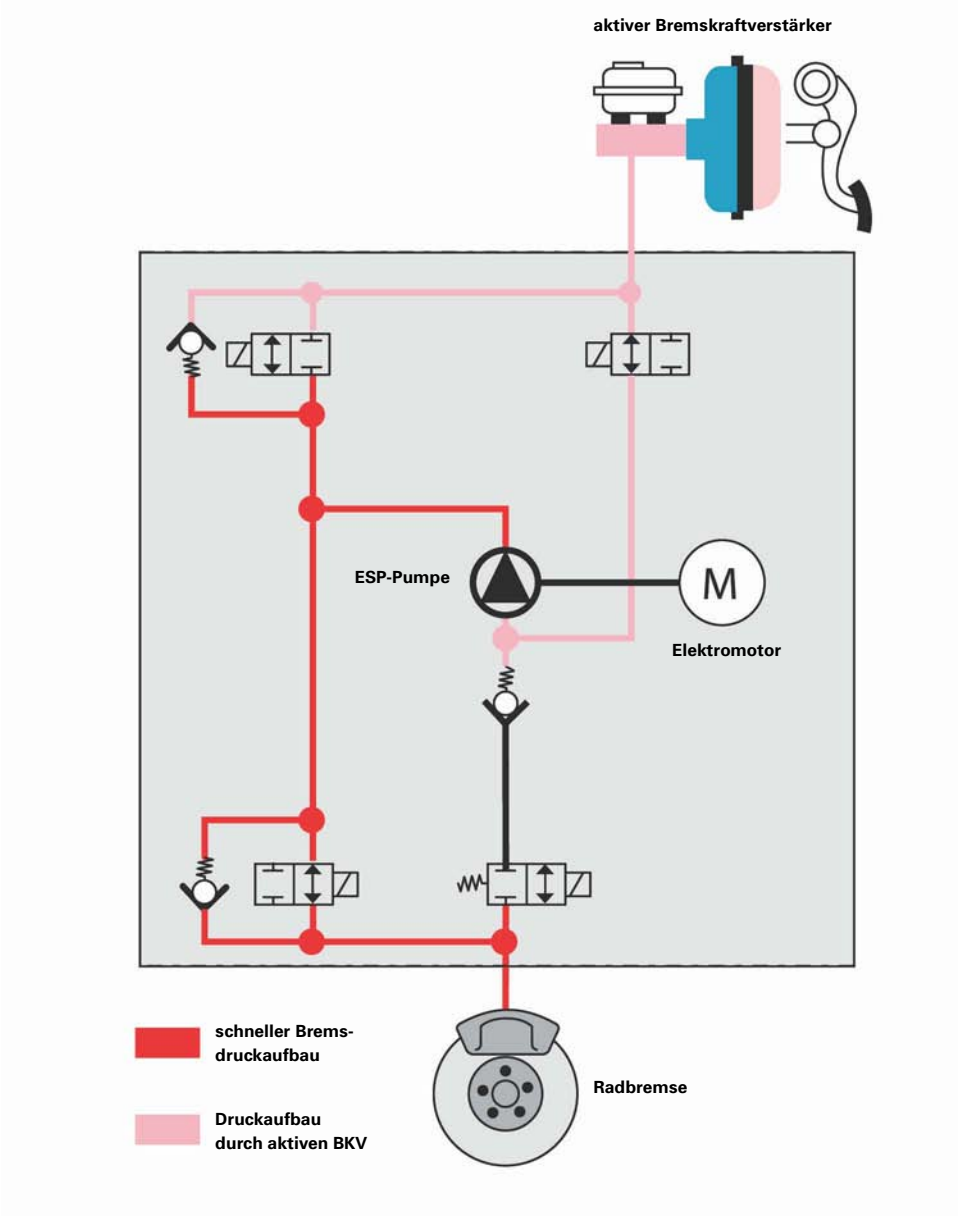



*362_043*

## Der aktive Bremskraftverstärker

Aufgabe des aktiven BKV ist es, ohne Betätigung des Bremspedals durch den Fahrer Bremsdruck aufzubauen. Dies ist für bestimmte ESP-Regelungen notwendig. Besonders für die Roll-over Stabilisierung und auch für ESP-Regeleingriffe beim Übersteuern des Fahrzeugs ist ein sehr schneller Druckaufbau erforderlich.

Zu diesem Zweck wird durch die Ansteuerung des aktiven BKV auf der Saugseite der ESP-Pumpe Druck aufgebaut. Die Förderleistung der ESP-Pumpe steigt, der Druckaufbau kann schneller realisiert werden.



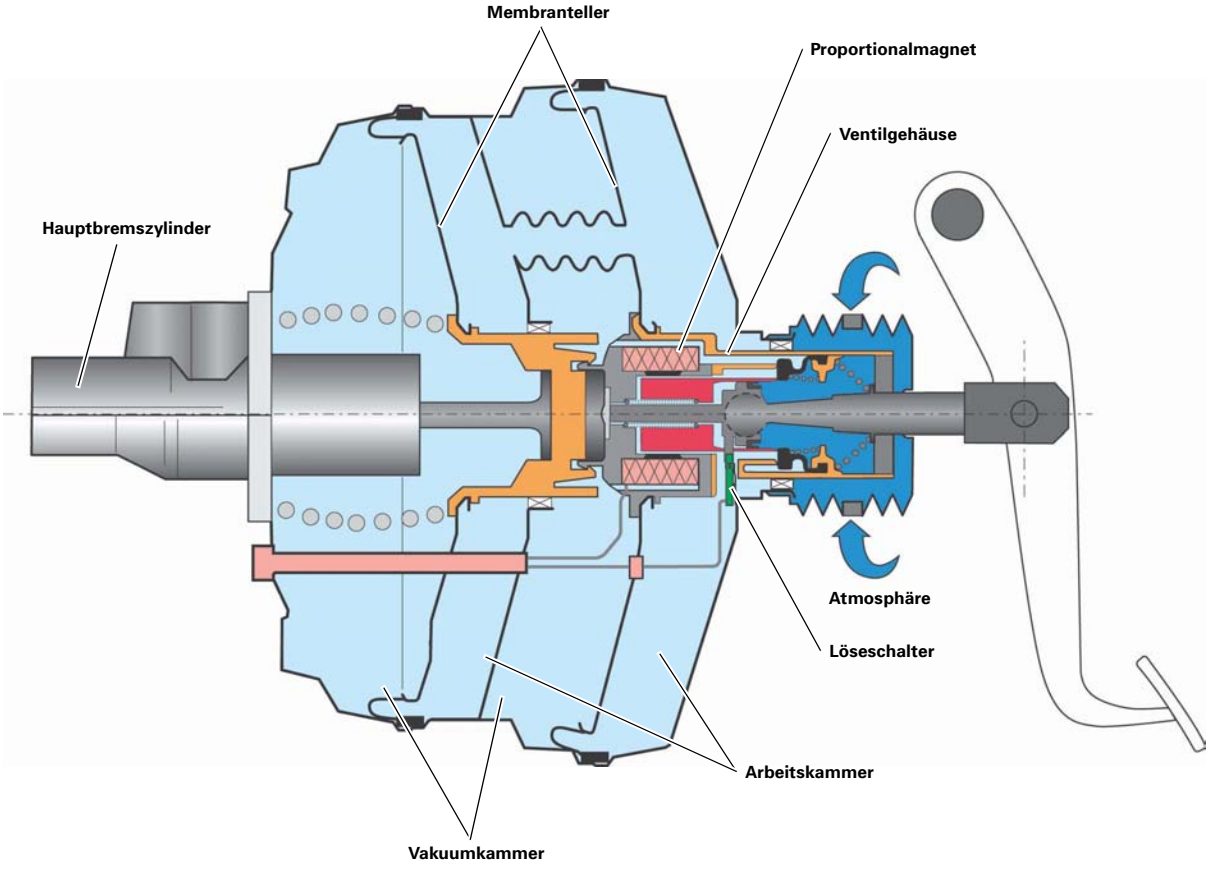

362_070

# Der aktive Bremskraftverstärker

**Aufbau**

Gegenüber eines konventionellen, passiven Bremskraftverstärkers ist im aktiven BKV ein elektromagnetisch betätigtes Ventil integriert. Für die Betätigung kommt ein Proportionalmagnet (Verstellung stufenlos proportional zum Erregerstrom) zum Einsatz.

Die Ansteuerung des Magneten erfolgt durch das ESP-Steuergerät. Die Erkennung, dass der Fahrer die Bremse betätigt bzw. gelöst hat, erfolgt durch einen Löseschalter im aktiven BKV. Der Löseschalter ist als Wechselschalter (Öffner und Schließer) ausgeführt.

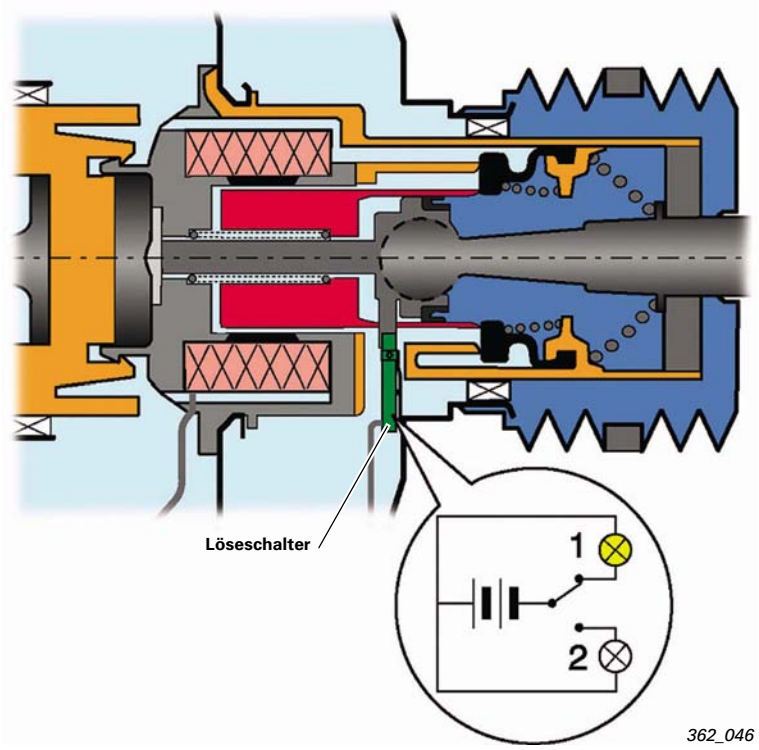



362_045

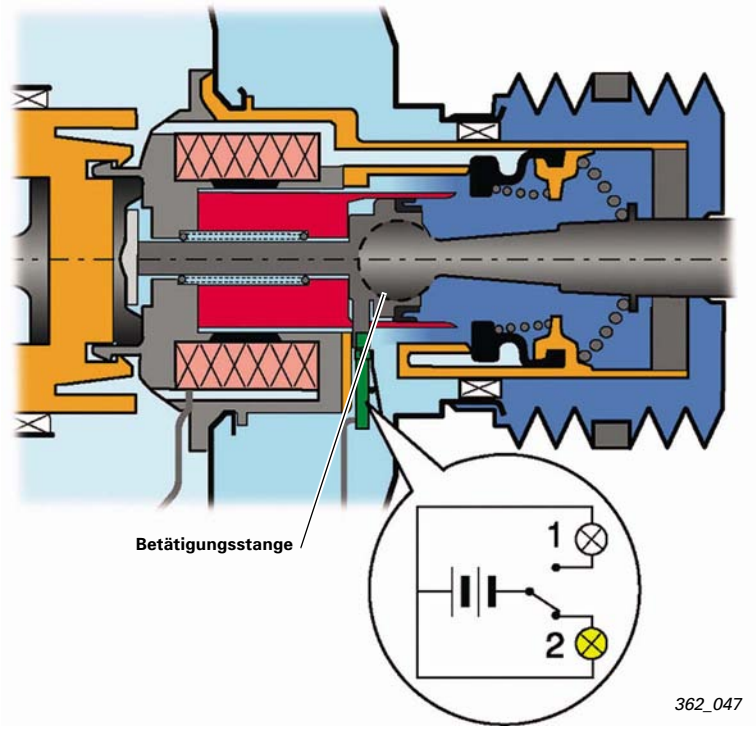
## Der aktive Bremskraftverstärker

**Funktion des Löseschalters**

In der Ruhestellung oder bei elektrischer Betätigung des EBKV liegt der Löseschalter am Gehäuse des aktiven BKV an und schließt den Stromkreis 1.




Betätigt der Fahrer das Bremspedal, wird die Betätigungsstange bewegt. Dadurch hebt der Löseschalter vom Gehäuse des aktiven BKV ab. Stromkreis 1 wird geöffnet, Stromkreis 2 geschlossen.



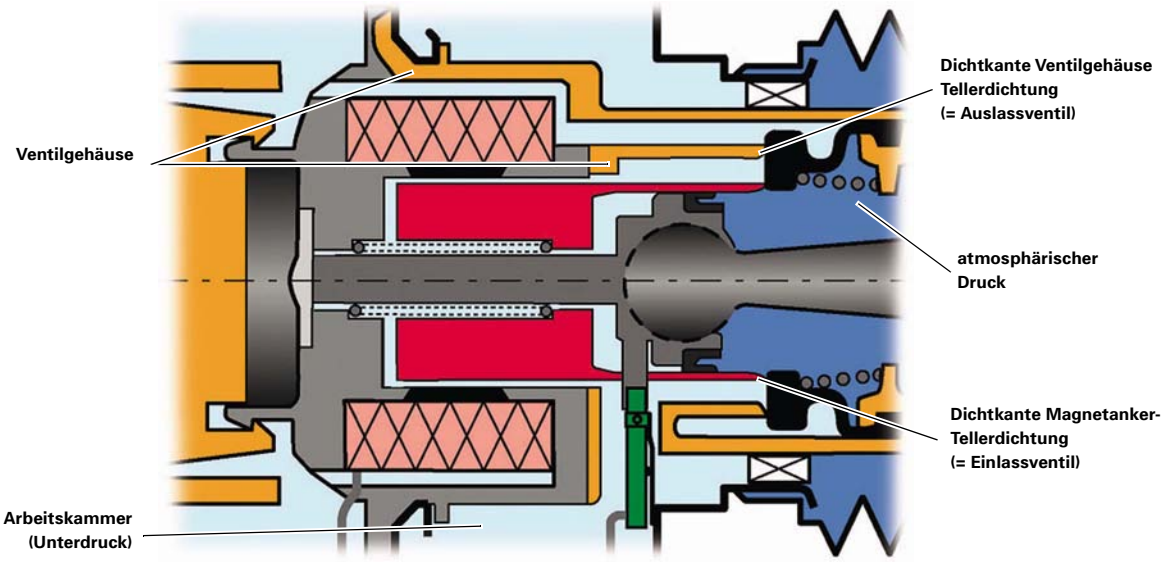
# Der aktive Bremskraftverstärker

### Funktion des aktiven BKV

### unbetätigter Zustand

Der Proportionalmagnet ist nicht bestromt, das Bremspedal nicht betätigt. Die Funktion des aktiven BKV wird durch die als Ventil wirkenden Dichtkanten und die Tellerdichtung bestimmt. In Abhängigkeit von der Stellung der Ventilkanten stellt sich ein bestimmter Druck in der Arbeitskammer des aktiven BKV ein.

Im dargestellten unbetätigten Zustand sind beide Ventile durch Aufliegen der Dichtkanten auf der Tellerdichtung geschlossen. In der Arbeitskammer liegt der Unterdruck an, der von der Unterdruckversorgung (Saugrohr oder Pumpe) zur Verfügung gestellt wird.

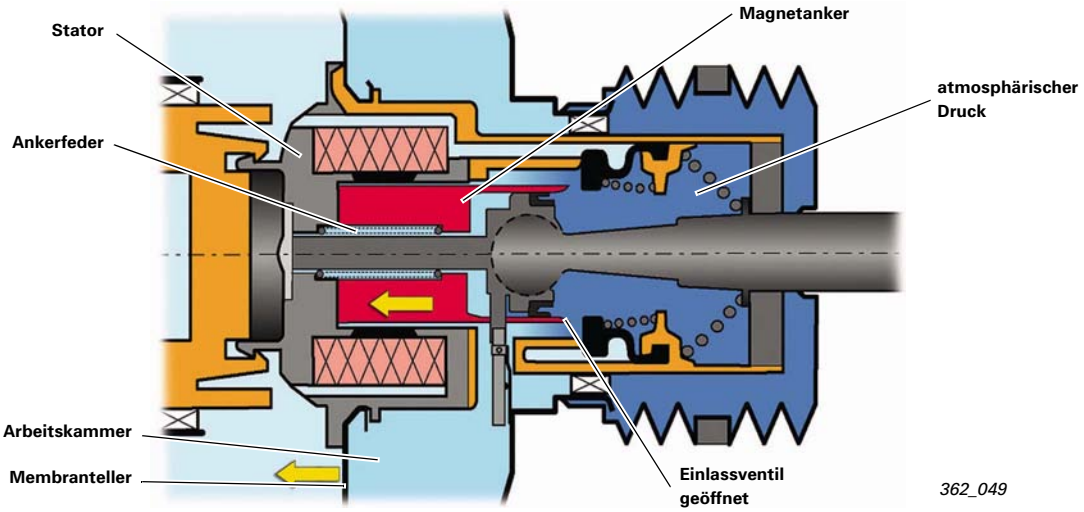



362_048

### Druckaufbau

Der Proportionalmagnet wird vom ESP-Steuergerät bestromt. Der Magnetanker wird durch die magnetische Kraftwirkung gegen die Ankerfeder in Pfeilrichtung bis zur Anlage an den Stator bewegt. Dadurch hebt die Dichtkante des Magnetankers von der Tellerdichtung ab, das Einlassventil öffnet.

Luft mit atmosphärischem Druck strömt in die Arbeitskammer.
Durch die nun herrschende Druckdifferenz zwischen Vakuumkammer und Arbeitskammer werden die Membranteller in Richtung Hauptbremszylinder (in Pfeilrichtung) bewegt und damit Bremsdruck aufgebaut.




362_049

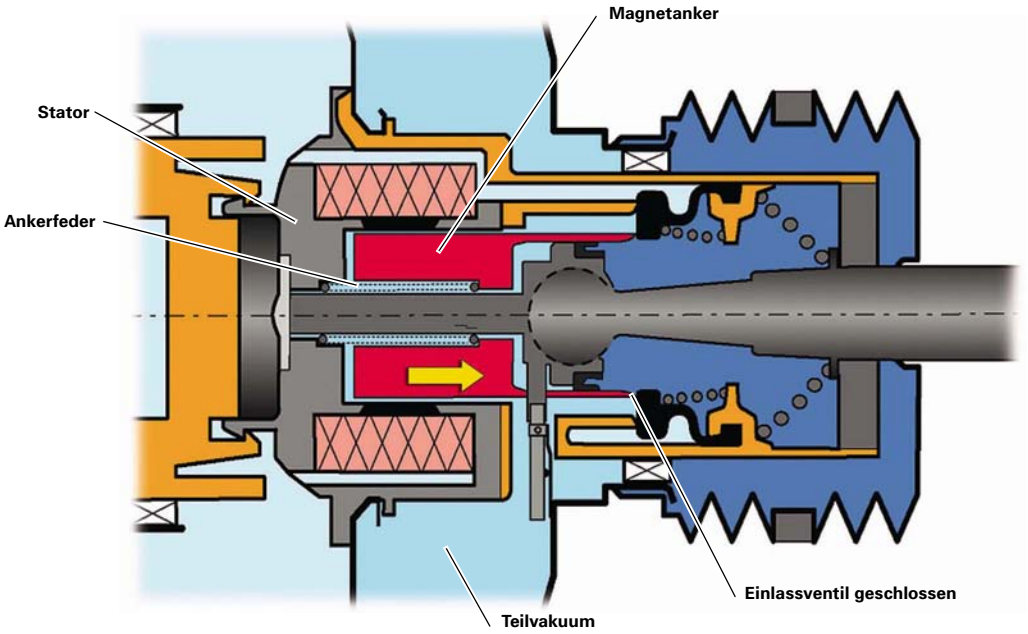
## Der aktive Bremskraftverstärker

### Funktion des aktiven BKV

### Druckhalten

Der Strom der Magnetspule wird verringert. Dadurch drückt die Ankerfeder den Magnetanker vom Stator weg (Pfeilrichtung).

Die Dichtkante des Magnetankers kommt wieder zur Anlage auf der Tellerfeder, das Einlassventil ist geschlossen. Das Teilvakuum in den Arbeitskammern bleibt konstant, ebenso der Bremsdruck.

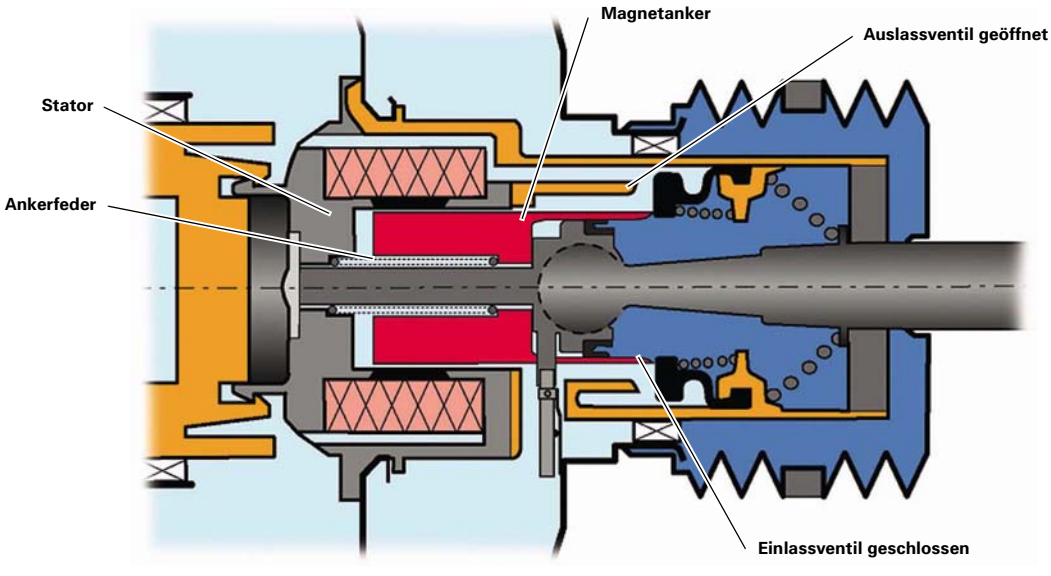



362_050

### Druckabbau

Wird die Magnetspule stromlos geschaltet, drückt die Ankerfeder Magnetanker und Stator weiter auseinander. Dabei drückt der Magnetanker über die Dichtkante des Einlassventils die Tellerfeder zurück. Das Auslassventil wird geöffnet.

Die Verbindung von Arbeitskammern und Vakuumkammern ist hergestellt. Die Luft strömt von den Arbeitskammern in die Vakuumkammern bis ein Druckausgleich zwischen den Kammern hergestellt ist.



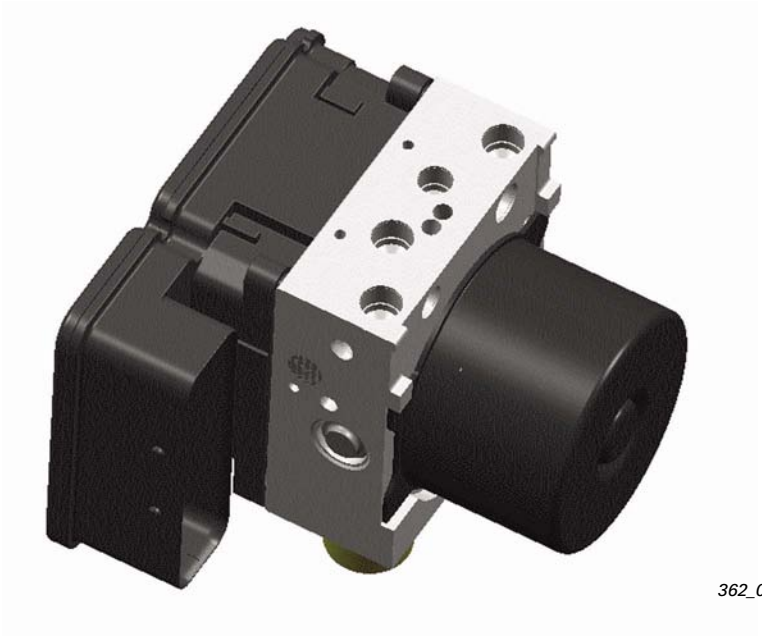

362_051

## Übersicht

Im Audi Q7 kommt ein neues ESP-Aggregat der Firma Continental-Teves mit der Bezeichnung Mk25E1 zum Einsatz.

Im Vergleich zum aktuellen Mk60IS, wie es im aktuellen Audi A3 zum Einsatz kommt, bestehen folgende wesentliche Unterschiede:

- erweiterter Funktionsumfang
- größer dimensionierte Hydraulikpumpe
- leistungsfähigerer Elektromotor
- größere interne Speicherkammern
- aktive Drehzahlsensoren mit Vorwärts-/Rückwärtsfahrterkennung und Erkennung der Einbaulage



362_052

**Bedeutung der Bezeichnung Mk25E1:**

Mk25 = Bezeichnung der Baureihe

E = Einsatz linearisierter Schaltventile* als Umschaltventile (2x) und Einlassventile (4x)

1 = Einsatz eines integrierten Drucksensors

**Verweis**

Funktionsweise siehe SSP 285

## Funktionen im Überblick

**Bekannte, in bestehenden ESP-Systemen der Firma Teves integrierte Funktionen**

- ABS (Antiblockiersystem)
- EBV (Elektronische Bremskraftverteilung)
- ASR (Antriebsschlupfregelung)
- EDS (Elektronische Differenzialsperre)
- MSR (Motorschleppmomenten-Regelung)
- HBA (hydraulischer Bremsassistent)

**Neue Funktionen**

- braking guard (nur bei Fahrzeugen mit adaptive cruise control)
- Gespannstabilisierung
- Roll-over Stabilisierung
- Fading Brake Support (FBS)
- Bremsscheibenwischer
- Notbremssignal
- Offroad-Modus

# Neue Funktionen

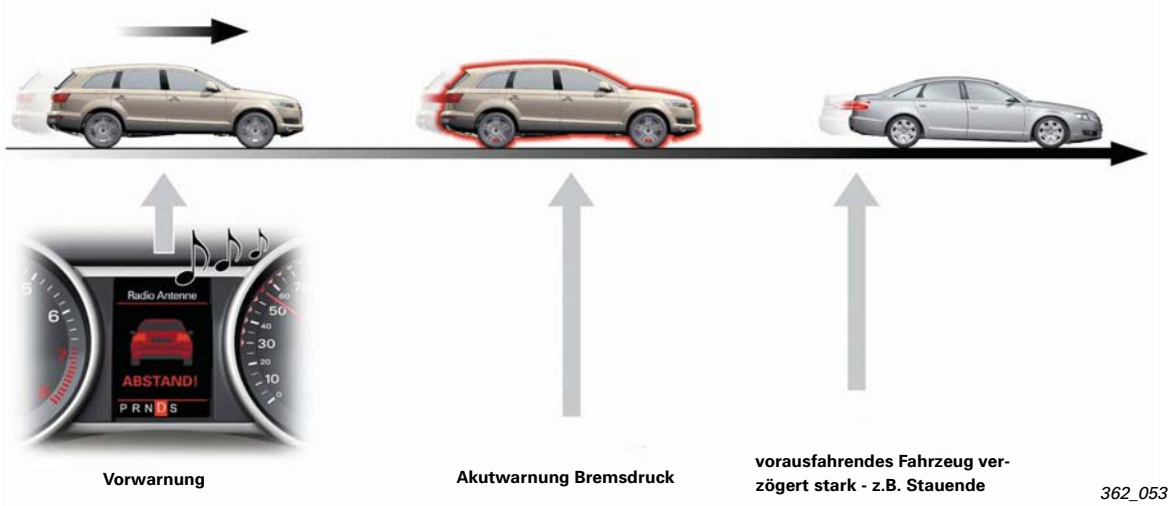
**braking guard**

Diese Funktion warnt den Fahrer aktiv vor einer drohenden Kollision mit einem vorausfahrenden Fahrzeug. Hierfür ist die Ausstattung des Fahrzeugs mit acc erforderlich. Die acc-Radarsensoren erfassen den Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug und dessen Geschwindigkeit. Das acc-Steuergerät verarbeitet diese Messwerte und erkennt Kollisionsgefahr. Die Warnung erfolgt in zwei Stufen:

1. Durch gleichzeitiges Aktivieren eines optischen und akustischen Signals erfolgt eine erste Warnung.

2. Es erfolgt ein kurzzeitiger Bremsdruckaufbau. Das acc-Steuergerät sendet dazu eine CAN-Botschaft mit der Bremsanforderung an das ESP-Steuergerät. Das ESP-Steuergerät steuert die Rückförderpumpe an und bremst kurzzeitig die Vorderachse ab.

Auch wenn acc nicht aktiviert ist, ist braking guard aktiv.

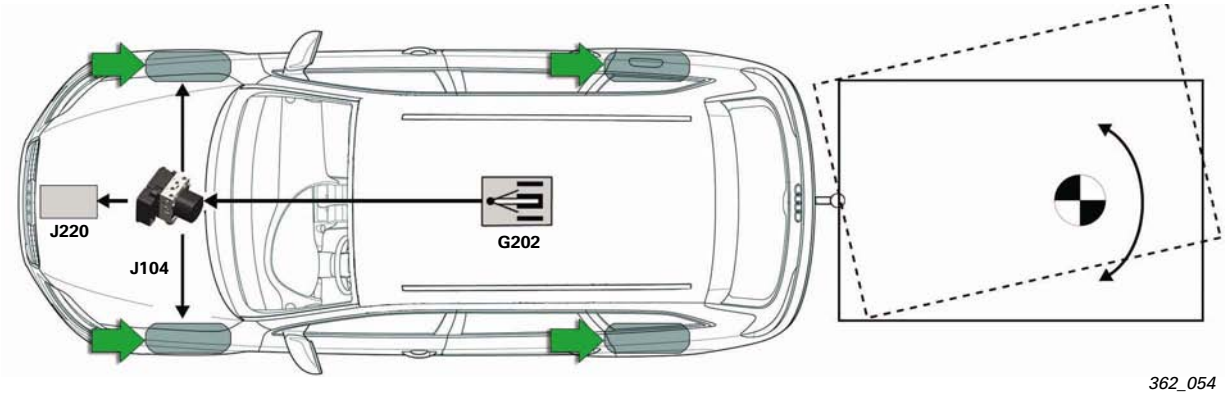



362_053

**Gespannstabilisierung**

Diese Funktion kommt bei Fahrzeugen mit verbauter Anhängerkupplung zum Einsatz. Leichte Pendelbewegungen eines Anhängers können sich bei bestimmten Fahrzuständen so verstärken, dass es zu einem kritischen Fahrzustand kommt. Diese Situation tritt meist in einem Geschwindigkeitsbereich von 75 bis 120 km/h auf. Tritt das Pendeln oberhalb dieser kritischen Geschwindigkeit auf, nimmt die Amplitude der Schwingung ständig zu. Durch die Pendelbewegungen wird auch das Zugfahrzeug zu periodischen Schwingungen um seine Hochachse angeregt.

Diese Gierbewegungen werden durch den Geber für Drehrate G202 erfasst und durch das ESP-Steuergerät J104 ausgewertet. Bei Bedarf werden zu Beginn der Regelung wechselseitig kurze ESP-Regeleingriffe an der Vorderachse veranlasst. Reicht das nicht aus, beauftragt das ESP-Steuergerät das Motorsteuergerät J220, Drehmoment zu reduzieren um die Fahrgeschwindigkeit zu verringern. Gleichzeitig werden alle vier Räder durch das ESP abgebremst. Ein angekuppelter und elektrisch angeschlossener Anhänger wird vom ESP-Steuergerät automatisch erkannt.




362_054

## Neue Funktionen

**Roll-over Stabilisierung**

Im kippgefährdeten Grenzbereich wird das Fahrzeug durch eine Reduzierung der Querbeschleunigung stabilisiert. Das geschieht durch massive Bremseingriffe an der Vorderachse zusätzlich wird das Motormoment reduziert. Der Fahrer bemerkt die Regelung unter Umständen, obwohl er noch keine kritische Fahrsituation registriert (ab etwa 0,6g Querbeschleunigung). Die ESP-Kontrolllampe blinkt während der Regelung.

**Notbremssignal**

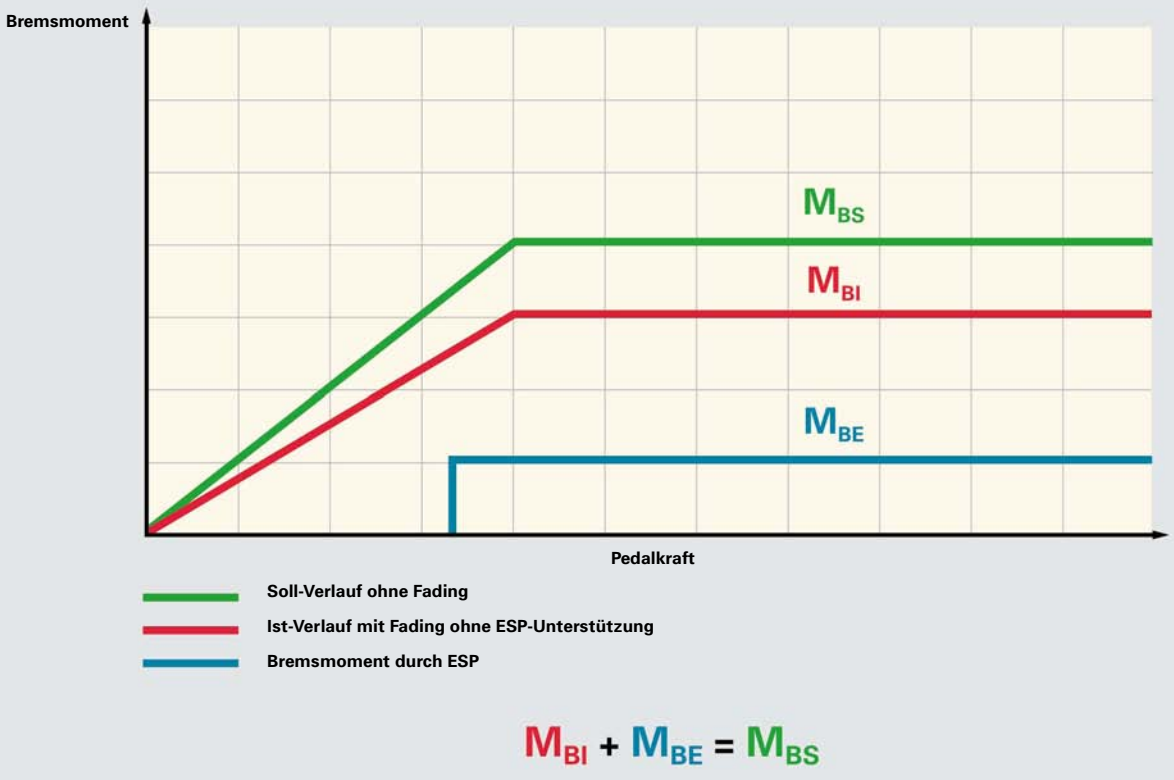
Bei Bremsungen mit sehr hohen Verzögerungen oder Bremsungen im ABS-Regelbereich werden die Warnblinkleuchten angesteuert.

**Fading Brake Support (FBS)**

Bei nachlassender Bremswirkung durch niedrige Reibwerte zwischen Belag und Bremsscheibe wird der Verlust an Bremskraft durch einen zusätzlichen Druckaufbau der ESP-Pumpe ausgeglichen.

Der Bremsdruckaufbau erfolgt durch Ansteuerung des aktiven Bremskraftverstärkers und aktiven Druckaufbau durch ESP. Durch den aktiven Bremskraftverstärker erfolgt der schnelle Aufbau eines Druckes auf der Saugseite der Rückförderpumpe des ESP. Dadurch kann durch das ESP ein sehr schneller Bremsdruckanstieg realisiert werden.

Dieser Fall ergibt sich bei hohem gemessenem Bremsdruck und nicht erreichtem Regelbereich an den Rädern. Sobald der Bremsdruck vom Fahrer wieder deutlich reduziert wird, wird die Funktion abgeschaltet. Es erfolgt keine Anzeige.



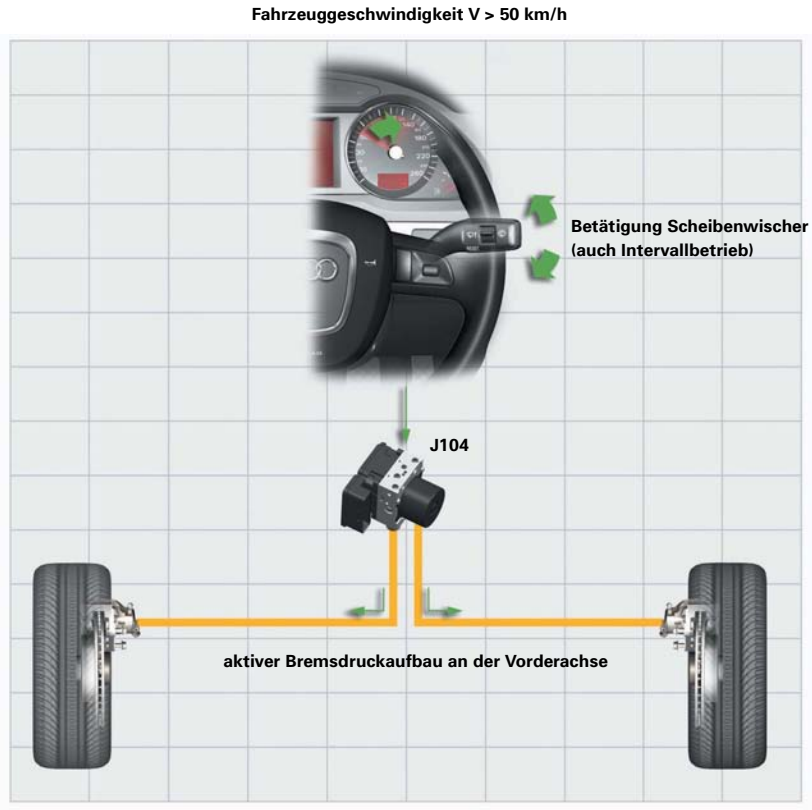

362_055

# Neue Funktionen

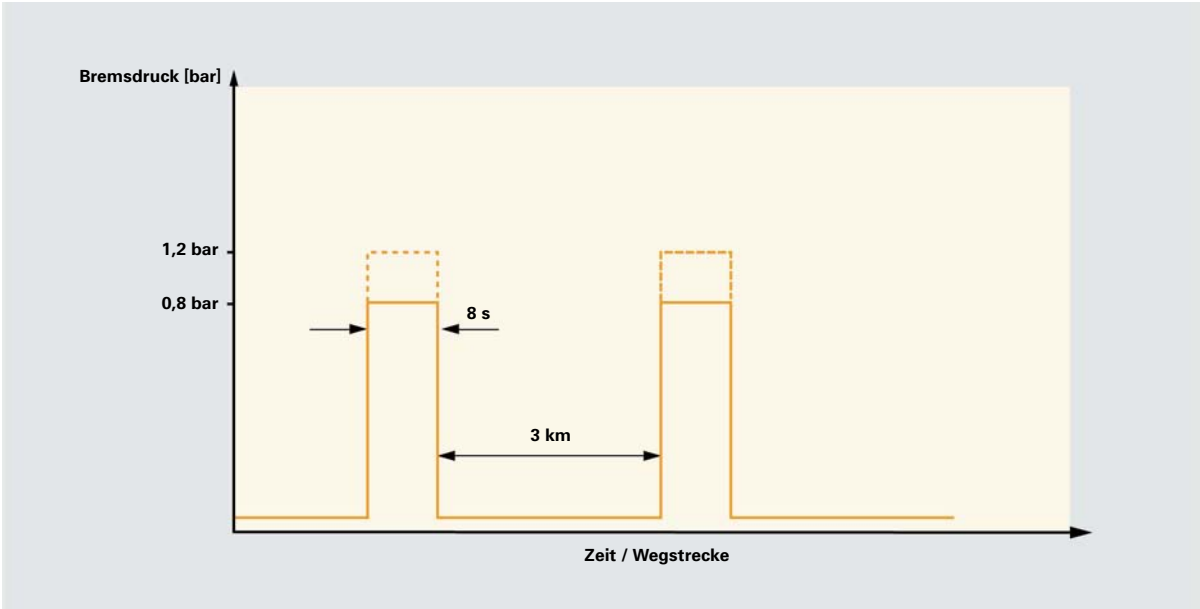
**Bremsscheibenwischer**

Bei einem Geschwindigkeitssignal >50 km/h und einem Scheibenwischerbefehl (auch bei Intervallbetrieb) auf dem CAN-Bus legen sich ca. alle 3 km die vorderen Bremsbeläge durch Anlauf der ESP-Pumpe mit einem Druck von ca. 0,8-1,2 bar für eine Dauer von ca. 8 Sekunden an, um den Wasserfilm von den Bremsscheiben zu entfernen.

Die Funktion wird dem Fahrer nicht angezeigt. Das Funktionsintervall wird mit jeder neuen Bremsbetätigung neu gestartet.




362_056




362_066

## Neue Funktionen

**Offroad-Modus**

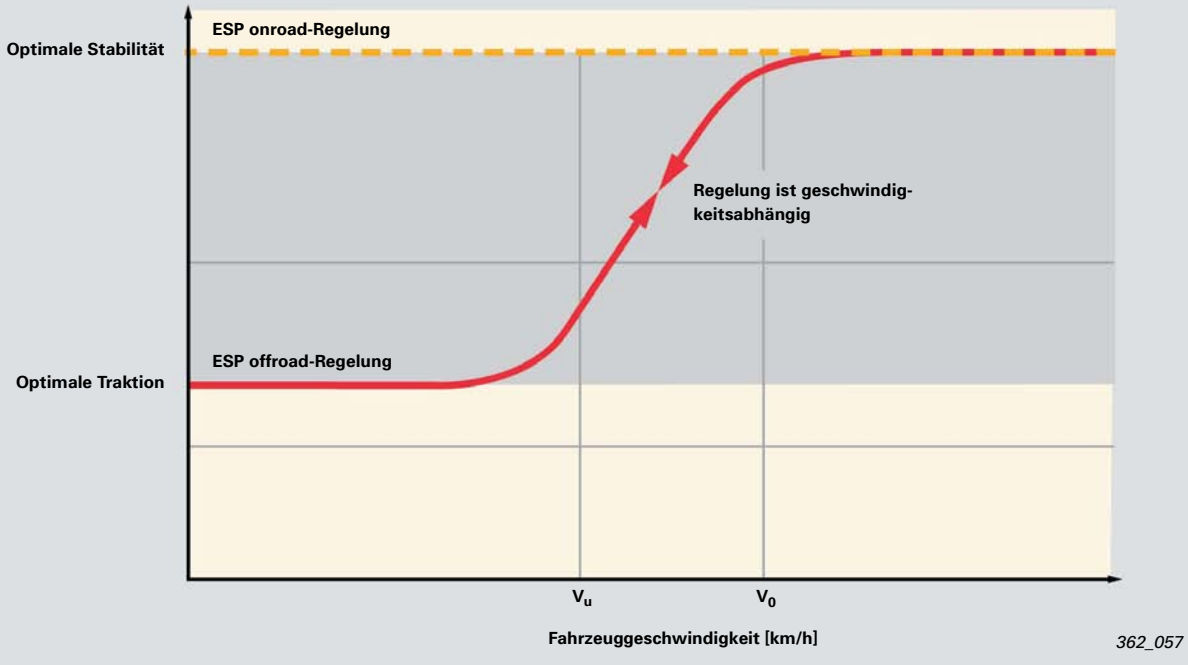
Die Grundfunktion des Modus besteht darin, ESP-/ASR-/EDS- und ABS-Eingriffe im Hinblick auf Traktion und Bremsvorgänge auf losem Untergrund (offroad) zu optimieren. Die Schwellen für die Aktivierung von ESP-/ASR- und ABS-Eingriffen werden in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit verändert.

Es werden größere Radschlupfwerte zugelassen, bis eine Regelung aktiviert wird.

Die EDS-Funktion wird schon bei geringeren Drehzahlunterschieden aktiviert.



362_058




362_057

**Aktivierung:**

Durch einen kurzen (<3s) Druck auf den ESP-Taster wird der Modus aktiviert.




362_059

**Anzeige:**

Meldung „offroad“ im Display des Fahrerinformationssystems, gelbe ESP-Kontrolllampe aktiviert




362_060

# Neue Funktionen

**Offroad-Modus**

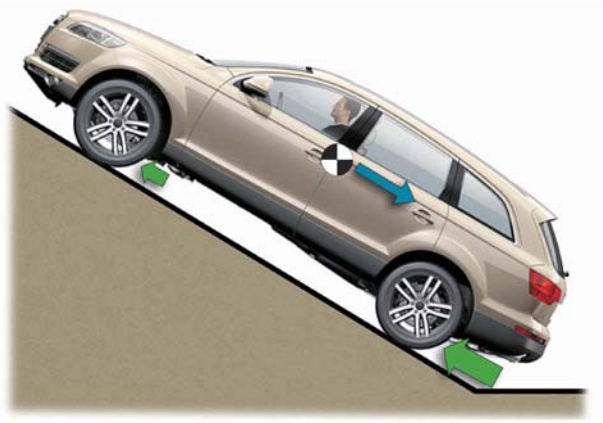
– Die Gespannstabilisierung wird abgeschaltet, weil durch die offroad-Bodenbeschaffenheit fälschlicherweise Anhängerschwingungen erkannt werden können.



362_061

– Aktivierung „ABS bei Rückwärtsfahrt“

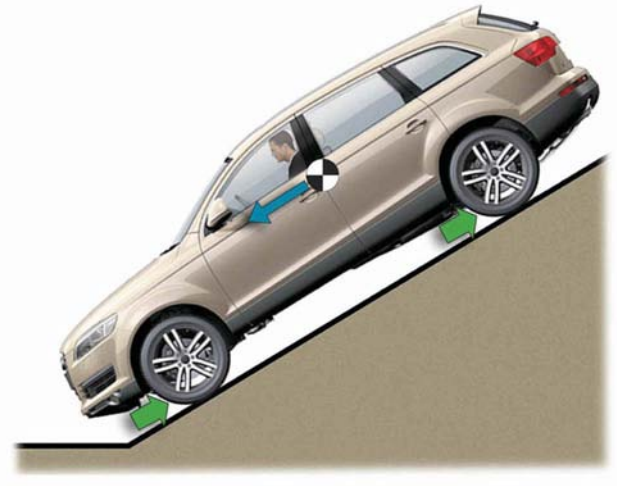
Wenn das Fahrzeug am Hang rückwärts rollt, würde durch die EBV-Funktion die Hinterachse weniger gebremst werden als die Vorderachse. Bei Rückwärtsfahrt wird jetzt die Hinterachse bremstechnisch wie eine Vorderachse behandelt und stärker abgebremst.



362_062

– Aktivierung der „Bergabfahrhilfe“;

Die Bergabfahrhilfe unterstützt den Fahrer durch Bremseneingriff in steil abfallendem Gelände bei ca. 10-15% Hangneigung bei Geschwindigkeiten bis 20km/h. Die Funktion wird aktiviert, wenn beim Bergabfahren unterschiedliche Raddrehzahlen durch stellenweise rutschigen Untergrund oder abhebende Räder infolge einer Verschränkung auftreten. Ziel ist es, dass das Fahrzeug ohne Zutun des Fahrers mit konstanter Geschwindigkeit die Gefällstrecke befährt.



362_063

**Hinweis**

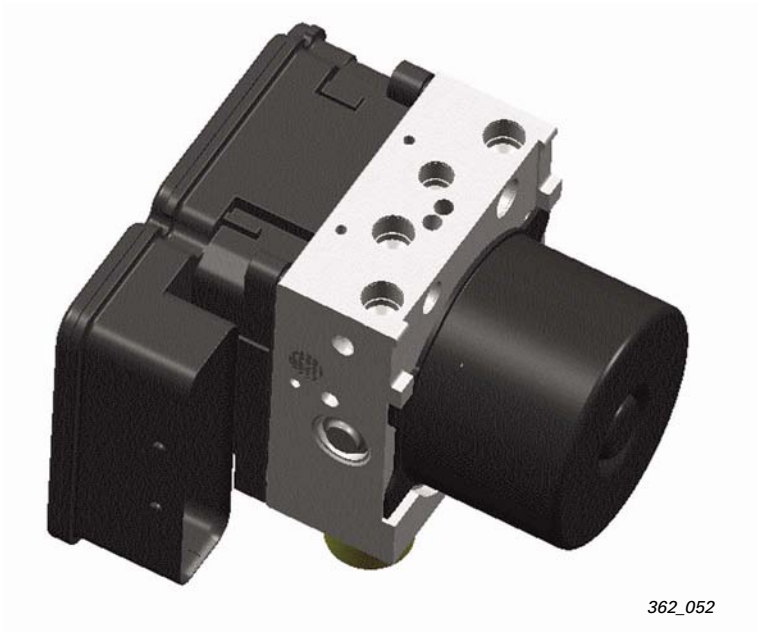
Das Abschalten des ESP im offroad-Modus durch Betätigung des ESP-Tasters ist nicht möglich.

## Systemkomponenten

**Hydraulikaggregat und Steuergerät**

Für das Hydraulikaggregat kommt eine gegenüber Mk60 größer dimensionierte Hydraulikpumpe zum Einsatz. Verbunden mit einem leistungsfähigeren Elektromotor können so größere Bremsflüssigkeitsvolumen in gleicher Zeit gefördert werden. Das ist notwendig, da die Volumenaufnahme der Bremssättel im Q7 deutlich größer ist als in den bisherigen Audi-Modellen.

Dem angepasst sind ebenfalls die gegenüber Mk60 vergrößerten internen Speicherkammern. Das Steuergerät ist wie üblich mit dem Hydraulikaggregat verschraubt. Die Anschlussbelegung entspricht der der Mk60-Baureihe.



362_052

## Drehzahlsensoren

Im Q7 kommen aktive Drehzahlsensoren zum Einsatz.

Vorteil dieser Sensorik ist die Vorwärts-/Rückwärtsfahrterkennung und die Erkennung der Einbaulage. Das Funktionsprinzip ist der Hall-Effekt.



362_080

**Verweis**

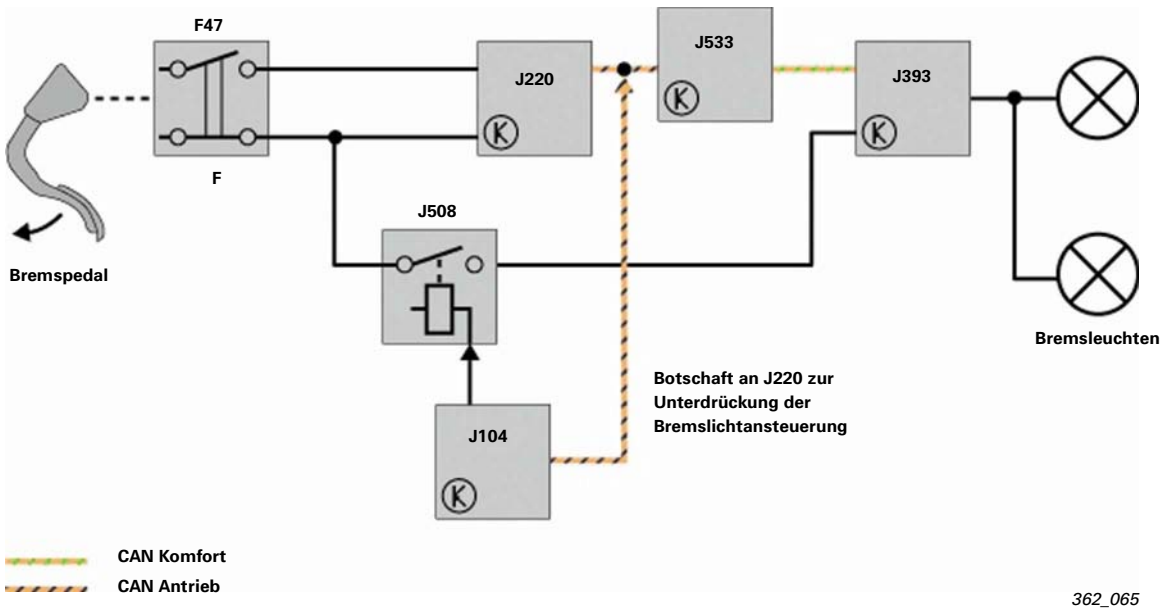
Detailinformationen zu Aufbau und Funktionsweise finden Sie im SSP 285

# Systemkomponenten

**Relais für Bremslichtunterdrückung**

Die Ansteuerung des Elektromagneten des aktiven Bremskraftverstärkers verursacht geringfügige Bewegungen des Bremspedals ohne Zutun des Fahrers. Dadurch wird der Bremslichtschalter betätigt. Das Schalten des Bremslichtschalters wird vom Motorsteuergerät eingelesen. Das Motorsteuergerät beauftragt daraufhin das Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393, die Bremsleuchten anzusteuern. Das J393 erhält parallel das Signal vom Bremslichtschalter auf einer diskreten Leitung mitgeteilt.

Das J393 steuert die Bremsleuchten an, wenn die CAN-Botschaft oder/und das diskrete Signal vorliegen. Der Bremskraftverstärker wird jedoch auch bei Bremsregeleingriffen angesteuert, bei denen das Bremslicht nicht angesteuert werden soll. In diesen Fällen unterdrückt das Relais das Senden des diskreten Signals. Das ESP-Steuergerät schaltet zu diesem Zweck das Relais und teilt auch dem Motorsteuergerät mit, dass keine Ansteuerung der Bremsleuchten erfolgen soll.




J220 Steuergerät für Motronik
J104 Steuergerät für ESP
J53 Diagnoseinterface für Datenbus
J393 Zentralsteuergerät für Komfortsystem
J508 Relais für Bremslichtunterdrückung
F47 Bremspedalschalter
F Bremslichtschalter

**Hinweis**

Das Relais für Bremslichtunterdrückung ist nicht in die Systemdiagnose einbezogen.

## Serviceumfänge

Im Service gibt es folgende Neuerungen:

**Kodierung Steuergerät**

Kodiert werden folgende Informationen:
- Bremsausstattung
- Fahrwerksvariante (aas oder konventionelles Fahrwerk)
- Motorvariante
- Anhängervorrichtung (nicht in USA)

**Stellglieddiagnose**

Als letzter Vorgang bei der Stellglieddiagnose werden alle für die EDS-Funktion notwendigen Ventile und die ESP-Pumpe angesteuert. Alle Räder am Fahrzeug müssen dann bei ordnungsgemäßer Funktionsweise abgebremst werden.

**Messwerteblöcke**

Folgende Messwerte sind zusätzlich zu den bereits vom Audi A6 bekannten realisiert:
- Status Löseschalter für Magnetspule F84 (anstatt Bremslichtschaltersignal)
- Anhängererkennung
- Status Handbremse (Fußfeststellbremse)

Auch beim Q7 erfolgt eine Überprüfung der Kodierung des ESP Steuergerätes durch Vergleich der Kodierinformationen mit einer im Steuergerät für Airbag abgelegten Information. Verglichen werden die Informationen Antriebsart und Bremsausstattung bei jeder Initialisierung (Kl 15 ein).

## Übersicht

**Lenksystem**
Es kommt ein konventionelles hydraulisches Lenksystem mit Flügelzellenpumpe, Drehschieberventil und Zahnstangenlenkgetriebe zum Einsatz. Je nach Motorisierungsvariante werden Lenkpumpen mit verschiedenen Fördervolumen eingesetzt (11cm$^3$/Umdrehung für V6-Motoren, 14 cm$^3$/Umdrehung für V8-Motoren.

Die Servotronic-Funktion ist serienmäßig.
Zum Einsatz kommt die aus dem aktuellen Audi A8 bekannte Servotronic II (siehe SSP 285).
Die Ansteuerung des Magnetventils für Servotronic erfolgt durch das Steuergerät -2- für Bordnetz J520.

**Lenkräder**
Die Lenkräder werden in Design und Funktion vom aktuellen Audi A6 übernommen. Die geometrische Form der Gaskanäle für die Airbagfunktion wurde angepasst.

Das Angebot umfasst Dreispeichen- und Vierspeichen-Lenkräder. Optional können diese mit Lederbezug, Multifunktionstasten, Tiptronic und beheizbarem Lenkradkranz ausgestattet werden.



362_069



362_064

**Lenksäule**
In der Basisausstattung wird eine mechanisch verstellbare Lenksäule angeboten. Das Lamellen-Klemmsystem entspricht dem der Lenksäulen des Audi A8 und Audi A6 (siehe SSP 285). Auch die Lenksäulen des Q7 sind mit einer elektrischen Lenkungsverriegelung ausgestattet.

In Aufbau und Funktionsweise entspricht die Lenkungsverriegelung der des A6. Die gesamte bauliche Einheit ist auch am Q7 aus Gründen des Diebstahlschutzes untrennbar mit der Lenksäule verbunden.



362_034b

Als Mehrausstattung wird eine elektrische Lenksäule angeboten. Die elektrischen Antriebe werden von der Lenksäule des Audi A8 übernommen.



362_034a

## Räderübersicht




| Motorisierung | Basisräder | Optionale Räder 18“ | Optionale Räder 19“ | Optionale Räder 20“ | Winterräder |
|---|---|---|---|---|---|
| 6-Zylinder | **7,5J x 18 ET 53 (1)<br>Alu Schmiederad<br>lackiert<br>235/60 R 18** | **8J x 18 ET 56 (3)<br>Alu Schmiederad<br>glanzgedreht<br>255/55 R 18**<br><br>**8,5J x 18 ET 58 (4)<br>Alu Gussrad<br>lackiert<br>255/55 R 18** | **8,5J x 19 ET 62 (5)<br>Alu Gussrad<br>lackiert<br>265/50 R 19** | **9J x 20 ET 60 (6)<br>Alu Gussrad<br>glanzgedreht<br>bicolor<br>275/45 R 20** | **7,5J x 18 ET 53 (1)<br>Alu Schmiederad<br>lackiert<br>235/60 R 18** |
| 8-Zylinder | **8J x 18 ET 56 (2)<br>Alu Schmiederad<br>lackiert<br>255/55 R 18**<br>(als Mehrausstattung für 6-Zylinder erhältlich) | | | | |

*362_035*

## Reifendruck-Kontrollsystem

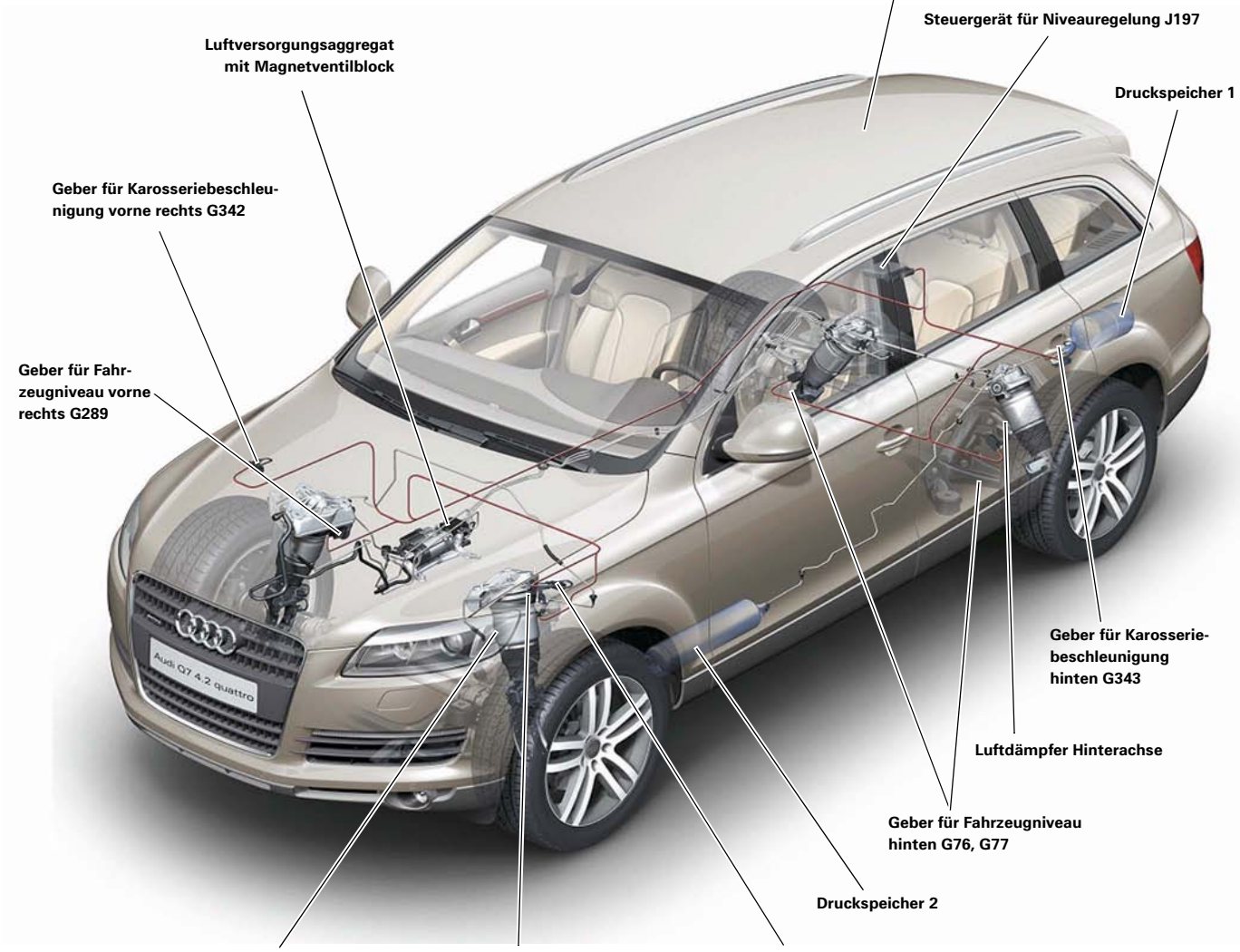
Optional wird für den Q7 ein Reifendruck-Kontrollsystem angeboten. Aufbau und Funktionsweise entsprechen dem des Audi A6.

**Verweis**

Detailinformationen zu Aufbau und Funktionsweise finden Sie im SSP 326

## Übersicht

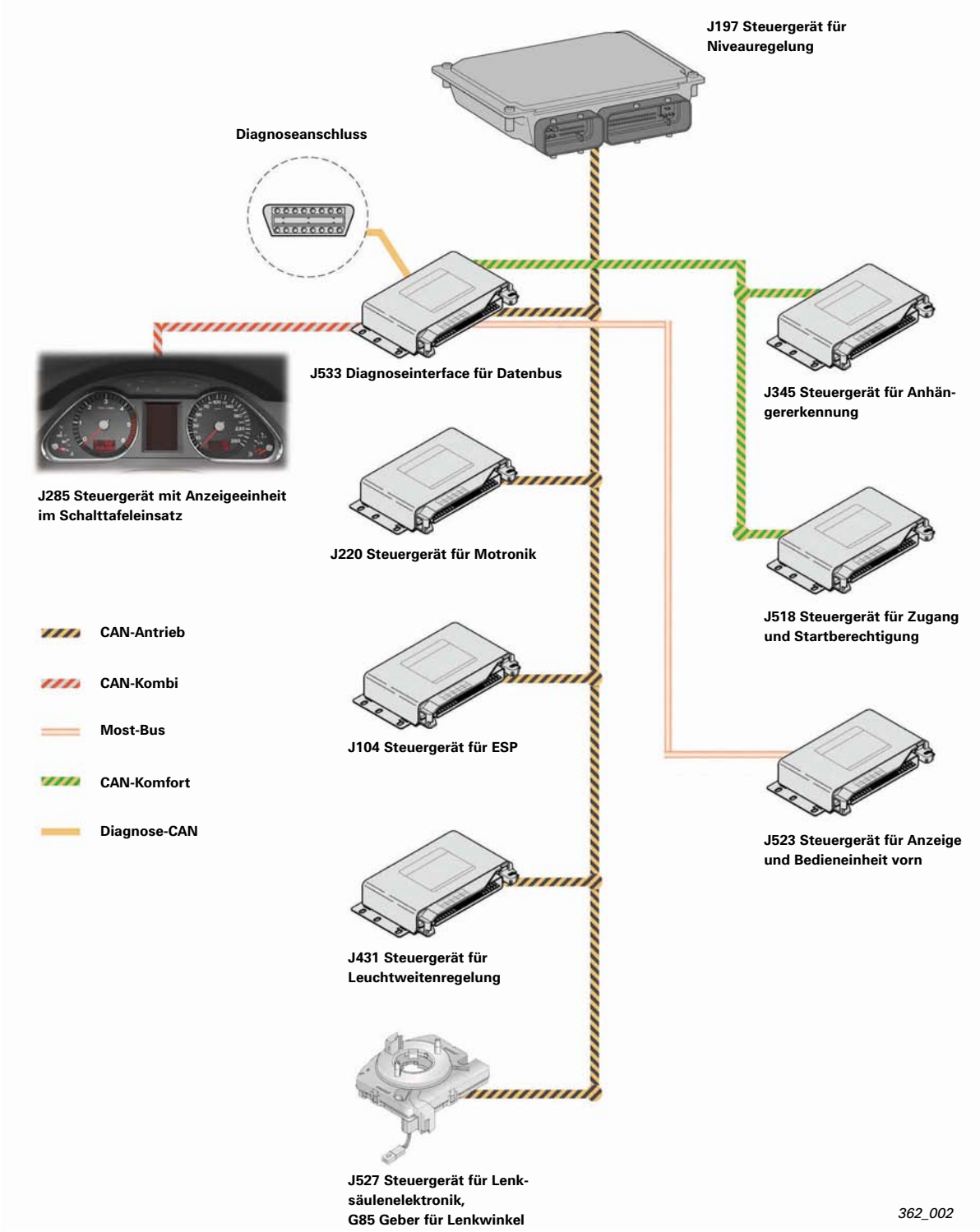
Das aas-System des Q7 basiert auf dem System des VW Touareg. Außer den Federn und Dämpfern unterscheiden sich die Achsbauteile nicht von denen des stahlgefederten Fahrwerks. Die Produktions-Steuerungsnummer (PR-Nummer) für aas lautet 1BK.




362_001

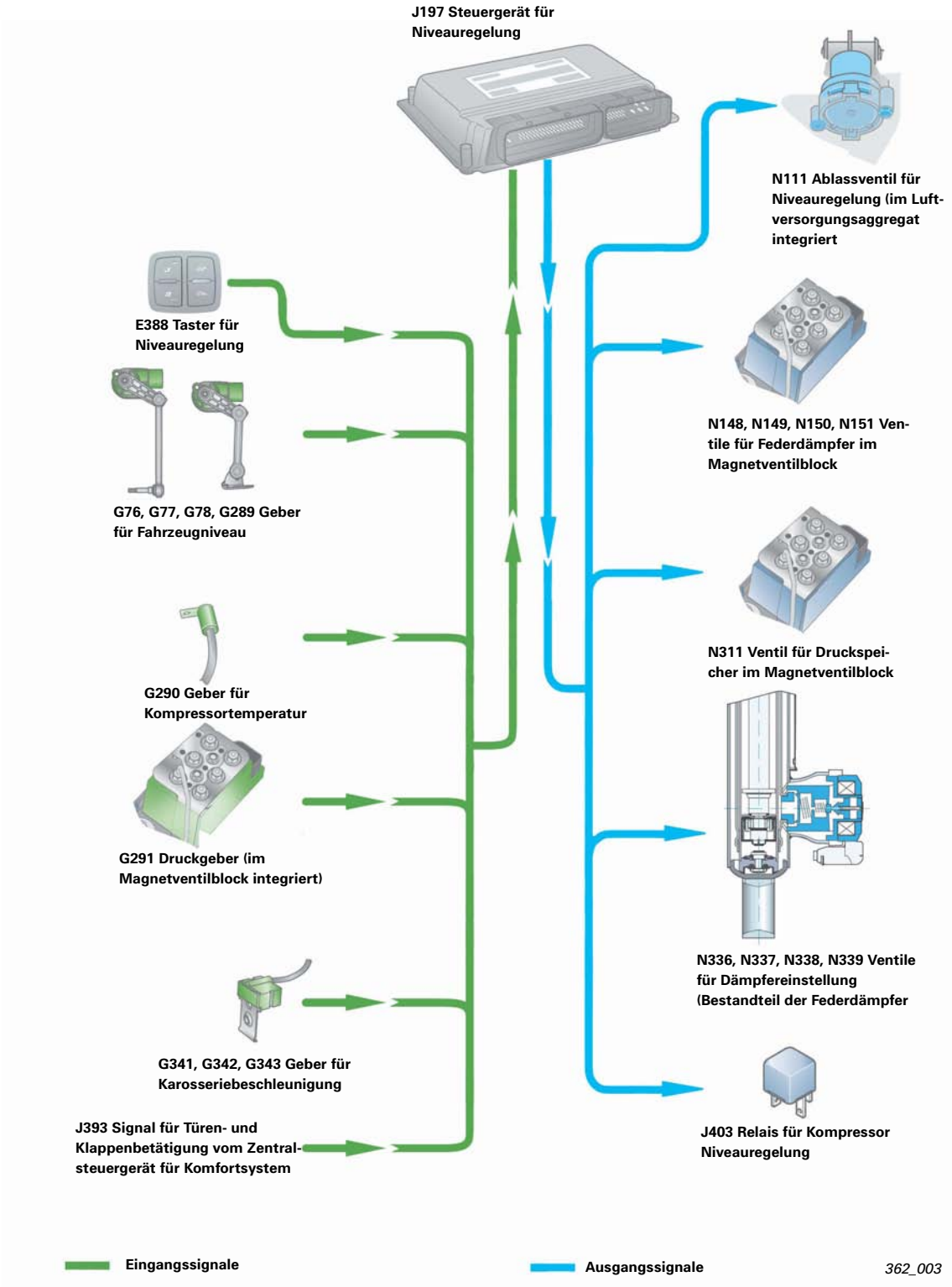
# Übersicht

## Systemübersicht vernetzte Bauteile



# Übersicht

## Systemübersicht nicht vernetzte Bauteile



## Übersicht

**Aufbau- Unterschiede zum aas-System des Audi A6:**

- Einsatz von zwei Druckspeichern statt einem
- größere Querschnitte der Luftversorgungsleitungen (Ø8mm statt Ø6mm)
- alle Luftleitungen als Formteile und nicht im Kabelstrang verlegt
- teilweise geänderter Aufbau der Systemkomponenten (bedingt durch andere Hersteller)

**Funktionsweise- Unterschiede zum aas-System des Audi A6:**

- zusätzlicher Modus „offroad“
- zusätzliche Absenkung der Hinterachse um 45 mm unter Normalniveau zur besseren Beladbarkeit
- geänderte Regelstrategie
- geänderte Bedienungs- und Anzeigeumfänge

## Systemkomponenten

**Steuergerät J197**

Das Steuergerät befindet sich im Rack im Kofferraum rechts. Das Steuergerät ermittelt aus den Eingangssignalen die notwendigen Signale für die Ansteuerung der Dämpfungsventile, des Kompressors, der pneumatischen Schaltventile und der Anzeigen zur Fahrerinformation.
In Geometrie und Aufbau entspricht das Steuergerät dem des Audi A8.
Zusätzliches Eingangssignal gegenüber A8 und A6 ist das Signal vom Taster für Niveauregelung E388 im Kofferraum zur Absenkung des Fahrzeughecks im Beladungsmodus.



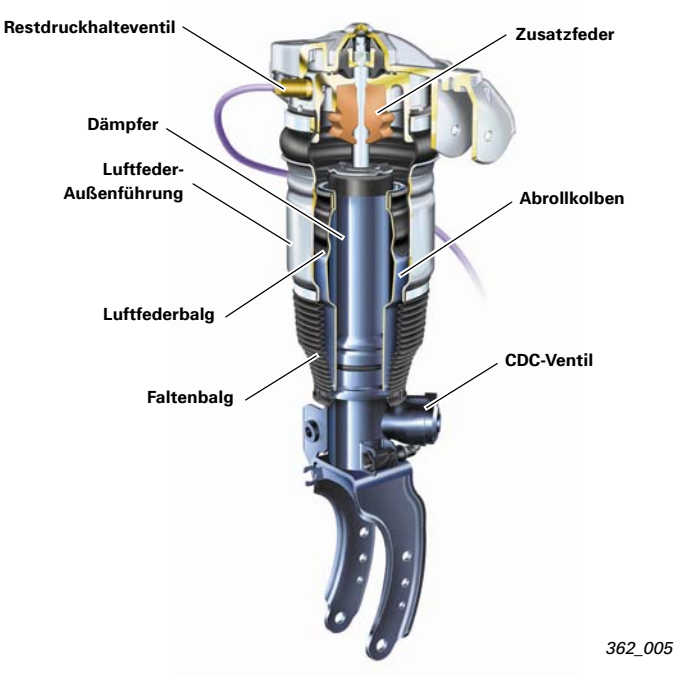
362_004

# Systemkomponenten

### Luftfederdämpfer

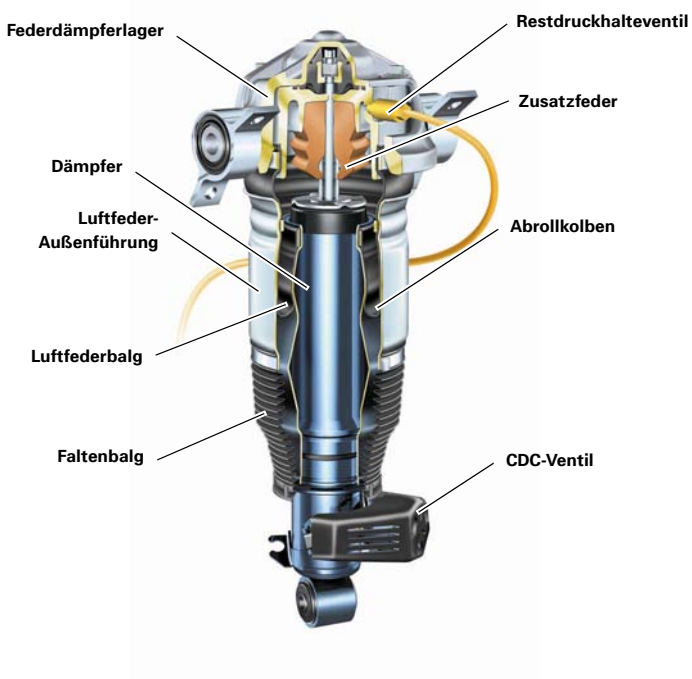
Für den Q7 kommen an Vorder- und Hinterachse Luftfederdämpfer zum Einsatz. Es gibt keine getrennte Feder- Dämpferanordnung wie beim A6. Die Luftfederdämpfer sind in Aufbau und Funktion identisch mit denen des VW Touareg. Die Geometrie der Abrollkolben und die Dämpfereinstellungen wurden für den Einsatz im Q7 geändert.

Durch die Restdruckhalteventile wird sichergestellt, dass auch bei einer größeren Leckage im System ein Mindestdruck von etwa 3,5 bar in den Luftfedern gehalten wird.




362_005

### Luftfederdämpfer Hinterachse




362_006

## Systemkomponenten

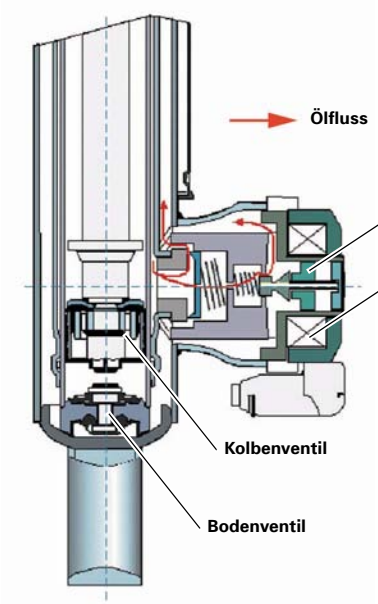
**Luftfederdämpfer-CDC-Ventil**

Für die Dämpfungsregelung kommt ein CDC-Ventil (CDC = continious damping control) zum Einsatz. Der wesentliche Unterschied zum CDC-Ventil des A8 besteht darin, dass das Ventil beim Q7 am Dämpferrohr außen angebracht ist.

**Funktionsweise**

Wird das CDC-Ventil nicht bestromt, werden Ventilschieber und Zylinder durch die Federkräfte in der Abbildung dargestellten Position fixiert. Dämpferöl kann in dieser Stellung über einen definierten Öffnungsquerschnitt vom Kolbenraum in den Ausgleichsraum abfließen (=mittlere Dämpfungskräfte).

Durch Bestromung der Magnetspule wird der Anker verschoben. Dadurch ändern sich die Öffnungsquerschnitte für das Dämpferöl. Große Querschnitte und damit geringe Dämpfungskräfte werden bei kleinen Ansteuerströmen (ab ca. 600 mA) erreicht. Bei Ansteuerung mit großen Stromstärken (ab ca. 1000 mA bis ca. 2000 mA) werden hohe Dämpfungskräfte eingestellt.




362_008

**Hinweis**

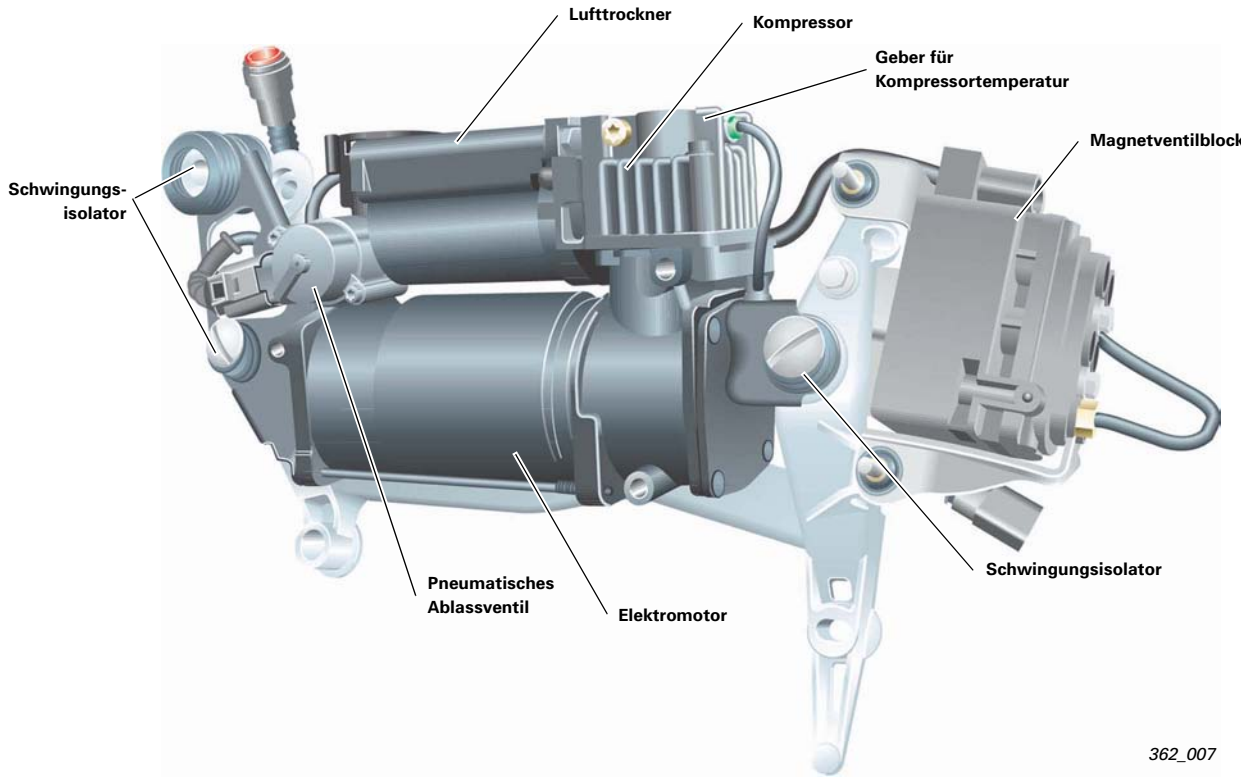
Bei einem Systemfehler wird das Ventil in den stromlosen Zustand geschaltet. Dadurch werden mittlere Dämpfungskräfte eingestellt und das Fahrzeug bleibt fahrstabil.

# Systemkomponenten

**Luftversorgungsaggregat**

Das Luftversorgungsaggregat ist mit dem Ventilblock an einem gemeinsamen Halter am Fahrzeugboden vorne rechts verbaut. Aufbau und Funktionsweise entsprechen dem im VW Touareg eingesetzten Aggregat, einen Reifenfülldruckanschluss gibt es im Q7 nicht.

Der maximale Systemdruck beträgt 16,5 bar. Die maximale Einschaltdauer des Kompressors wird durch dessen Temperatur bestimmt, die wie bei A6 und A8 durch einen Geber permanent gemessen wird.



## Systemkomponenten

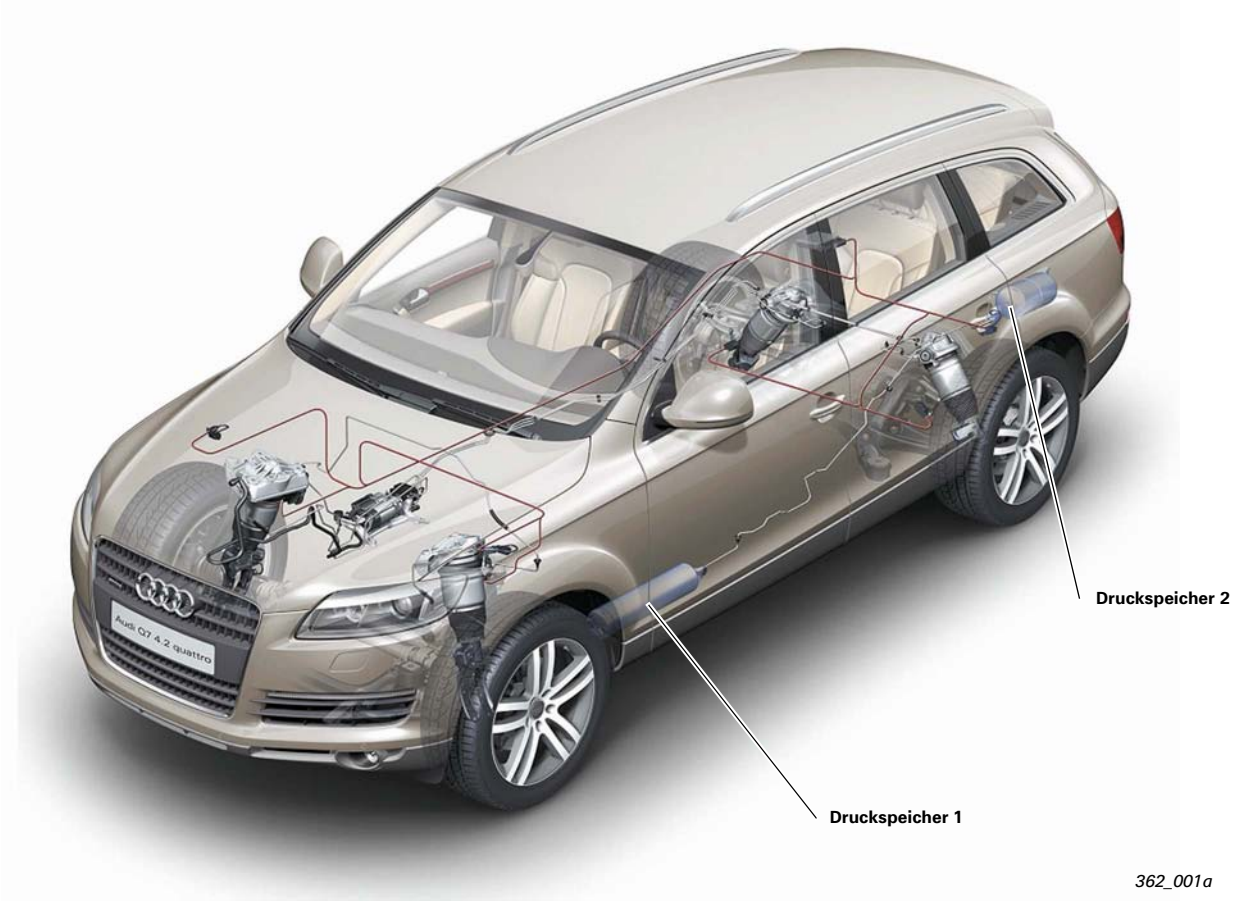
**Druckspeicher**

Die Druckspeicher haben folgende Funktionen:

– Realisierung von Regelungen (Anheben des Fahrzeugniveaus) ohne Zuschaltung des Kompressors und dadurch Verbesserung der Innenraumakustik, Reduzierung der Kompressortemperatur und dadurch Erhöhung der Verfügbarkeit der Kompressorfunktion.

– Korrektur des Fahrzeugniveaus nach dem Verlassen des Fahrzeugs je nach Bedarf nach 2, 5 und 10 Stunden.

– Wegen des deutlich größeren Luftvolumens im System kommen beim Q7 zwei Druckspeicher statt einer wie bei A6 und A8 zum Einsatz.




Die Druckspeicher bestehen aus Aluminium. Die Speichervolumen vorne/hinten betragen 5,2l / 4,8 l. Damit eine Regelung mit Speicher stattfinden kann, muss der Luftdruck im Speicher 3bar größer sein als der Luftdruck in der beteiligten Luftfeder.

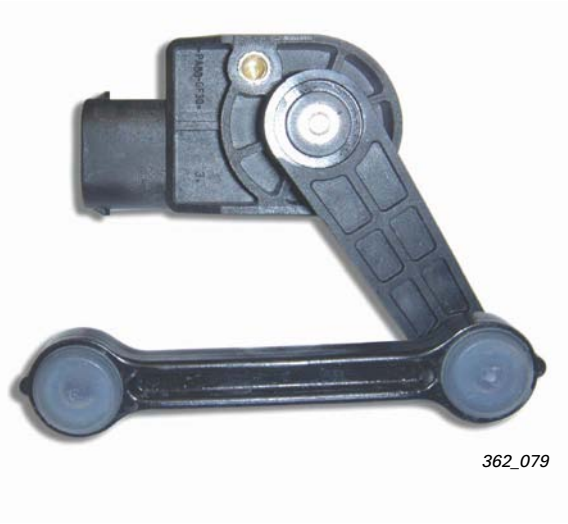
Fällt der Luftdruck im Druckspeicher auf etwa 12,3 bar bei aktivem System mit laufendem Fahrzeugmotor und einer Geschwindigkeit größer 35 km/h, läuft der Kompressor an und befüllt den Speicher.

# Systemkomponenten

**Sensoren**

Die Erfassung des Fahrzeugniveaus und die Ermittlung der Beschleunigung der ungefederten Massen erfolgt wie bei A8 und A6 durch die Geber für Fahrzeugniveau.

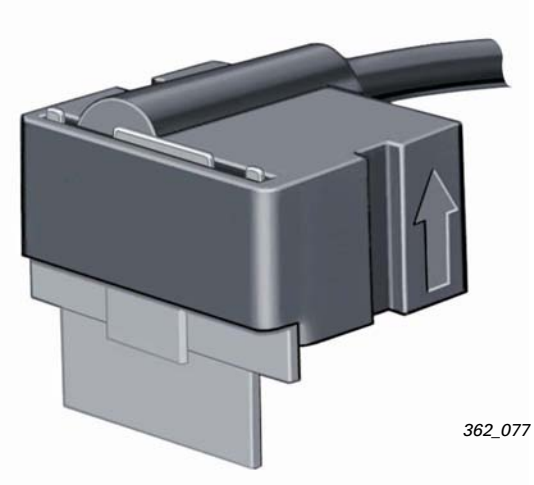
Die Geber sind baugleich mit denen des A8 und VW Touareg.



362_079

Zur Erfassung der Beschleunigung des Fahrzeugaufbaus (Beschleunigung der gefederten Massen) werden wie bei A8 und A6 die Geber für Karosseriebeschleunigung genutzt. Die Geber sind baugleich mit denen des A8 und VW Touareg.

Zwei Geber sind in den Radhäusern rechts und links vorne verbaut, ein dritter Geber befindet sich im Innenraum hinten links auf Höhe der Hinterachse.



362_077

## Fahrzeug-Niveaulagen

**Modus „automatic“**

In diesem Modus befindet sich das Fahrzeug im Basisniveau. Die Dämpferabstimmung ist ein Kompromiss zwischen komfortabel und sportlich und ist damit ein Optimum für die meisten Fahrsituationen auf befestigten Fahrbahnen.

**Modus „comfort“**

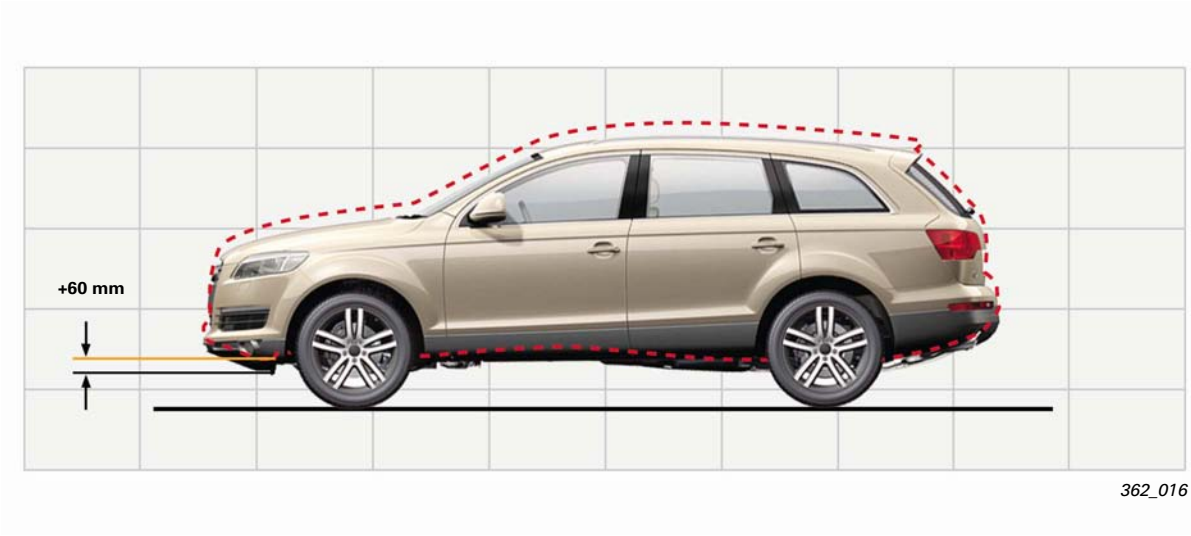
Das Fahrzeug befindet sich im Basisniveau, die Dämpferabstimmung ist komfortorientiert.




362_015

**Modus „lift“**

Das Fahrzeug ist gegenüber Modus „automatic“ um 60mm angehoben mit Feder- und Dämpferabstimmung wie Modus „automatic“.




362_016

# Fahrzeug-Niveaulagen

**Modus „offroad“**

Das Fahrzeug ist gegenüber Modus „automatic“ um 25mm angehoben. Zahlreiche ESP-Funktionen zur Traktionsverbesserung (siehe unter ESP) werden automatisch aktiviert. Dieser Modus wurde speziell für den offroad-Betrieb entwickelt.




362_017

**Modus „dynamik“**

Das Fahrzeug ist gegenüber Modus „automatic“ um 15mm abgesenkt. Die Dämpfungsregelung ist auf sportliche Fahrweise angepasst.




362_018

**Modus „Beladung“**

Zur ergonomisch besseren Beladbarkeit wird der Hinterwagen an der Hinterachse um 45mm abgesenkt. Eine Fahrt in diesem Modus ist nicht möglich.




362_019

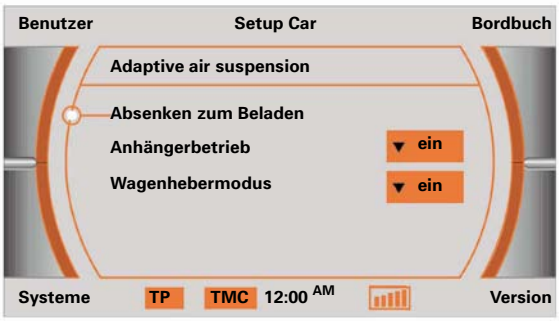
## Fahrzeugniveaus - Modi

**Modus „Beladung“**

Der Modus „Beladung“ kann durch MMI oder den Taster im Heck aktiviert werden.

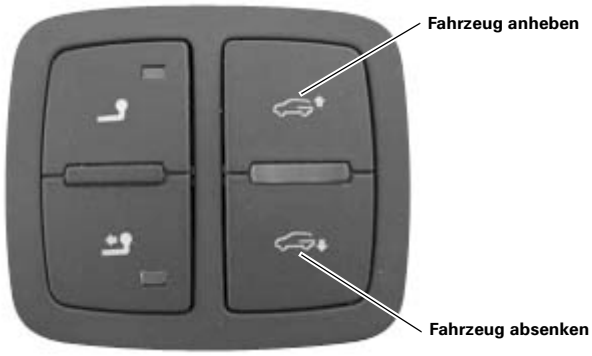
Die Funktion ist:

– per MMI nur aktivierbar, wenn alle Türen geschlossen sind



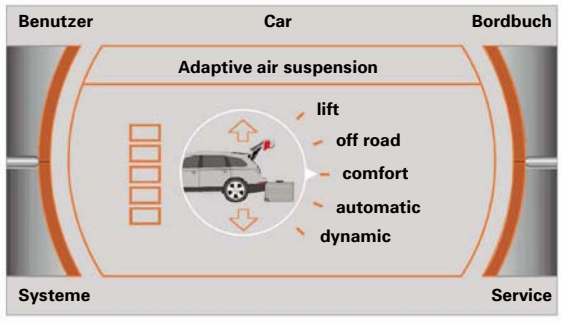

362_020

– per Taster nur aktivierbar, wenn alle Türen geschlossen sind und die Heckklappe geöffnet ist



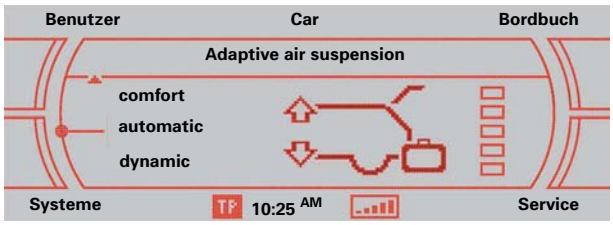

362_021

Zur Verdeutlichung eines aktiven Beladungsmodus wird das Fahrzeugsymbol durch das dargestellte Symbol ersetzt.




362_022

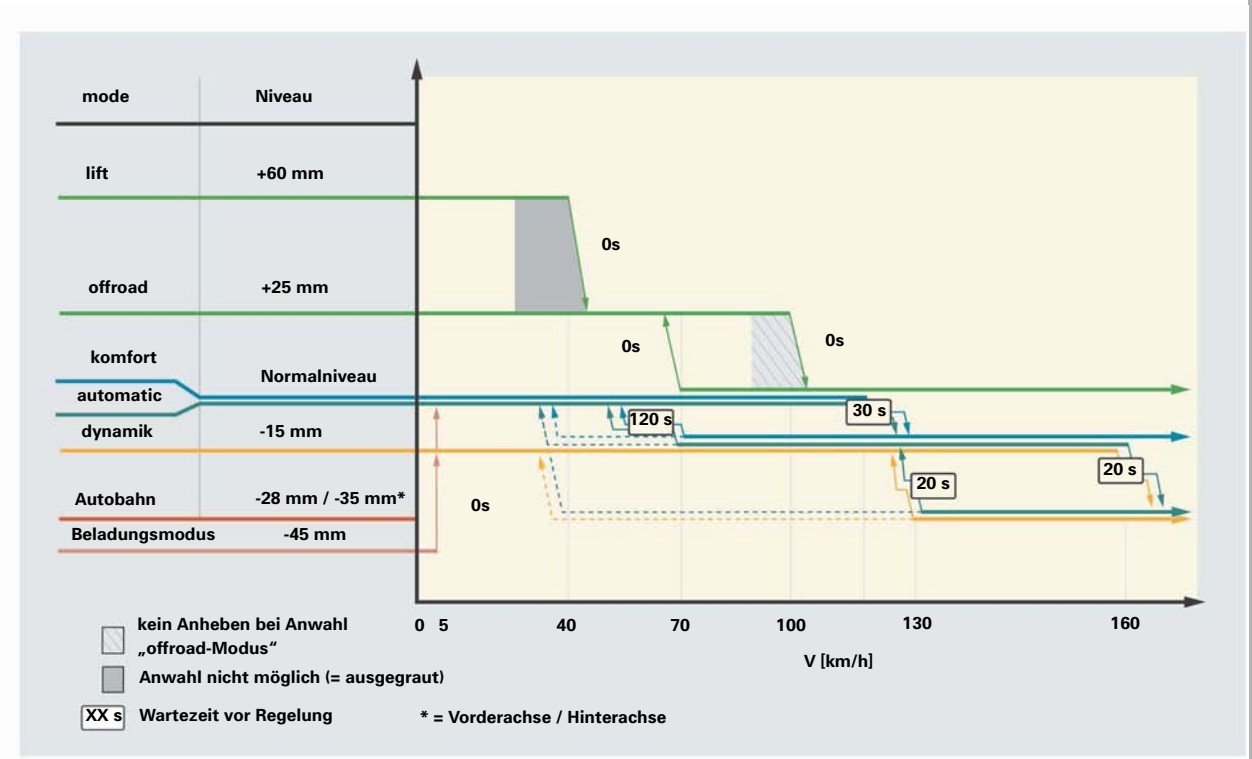
Es werden keine Balken dargestellt, da das Beladungsniveau unterhalb der im Fahrbetrieb auftretenden Niveaus liegt.




362_023

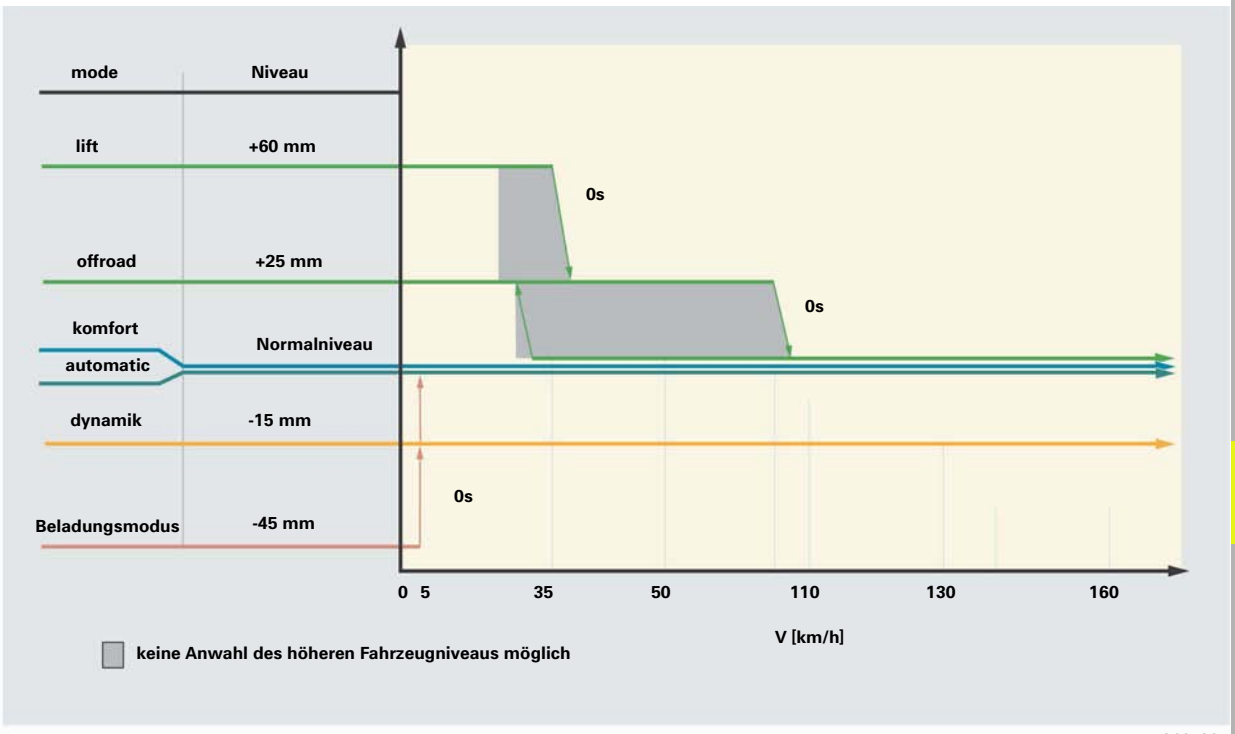
# Regelverhalten

## Regelverhalten ohne Anhängerbetrieb




362_024

## Regelverhalten mit Anhängerbetrieb




362_025

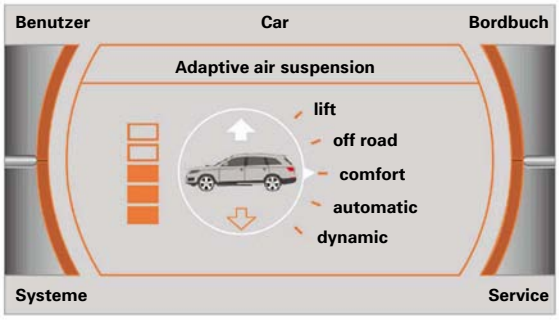
## Bedienung und Anzeigen

Die Bedienung erfolgt wie bei A8 und A6 über CAR- und SETUP-Taste und den MMI-Steuerungsknopf.



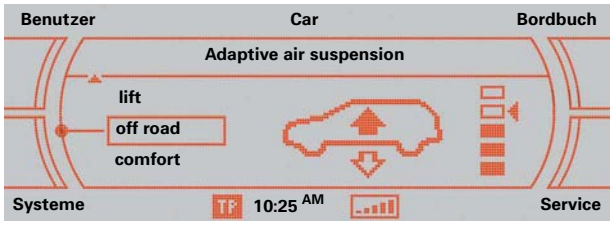

362_026

Neuer Bestandteil der Anzeige auf dem MMI-Display ist die zusätzliche Balkenanzeige links neben der Fahrzeugdarstellung. Sie dient zur Anzeige des jeweils aktuellen Fahrzeugniveaus.




**Anzeige bei Ausstattung mit MMI**

362_027




**Anzeige bei Ausstattung mit MMI - Basic**

362_028

# Bedienung und Anzeigen

Neu ist die temporäre Anzeige im Mittendisplay des Schalttafeleinsatzes.
Die Ansteuerung der Balkenanzeige, des Zielmarkers und der Regelpfeile erfolgt analog der MMI-Darstellung.
Diese  Anzeige kann per Reset-Taste am Wischerhebel manuell ausgewählt werden.

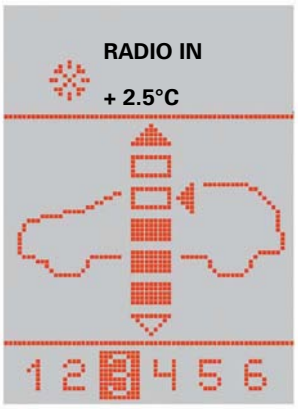



**Anzeige bei highline-Kombi**

*362_029*

Die Anzeige erfolgt aber auch automatisch bei:

- Anwahl des **offroad**-Modus
- Anwahl des **lift**-Modus
- automatisches Verlassen des **lift**-Modus durch Überschreiten der Geschwindigkeitsschwelle




**Anzeige bei midline- und lowline-Kombi**

*362_030*

Im Schalttafeleinsatz gibt es wie bei A8 und A6 zwei Kontrolllampen. Folgende Zustände werden angezeigt:

**Gelbe Warnlampe (dauerhaft):**
- im Verlademodus
- im Wagenhebermodus (Niveauregelung abgeschaltet)
- bei Systemfehlern
- Fahrzeug steht extrem hoch (ab 80mm über Normalniveau, Warnlampe blinkt)
- bei Stellgliedtest und Grundeinstellung im Kundendienst

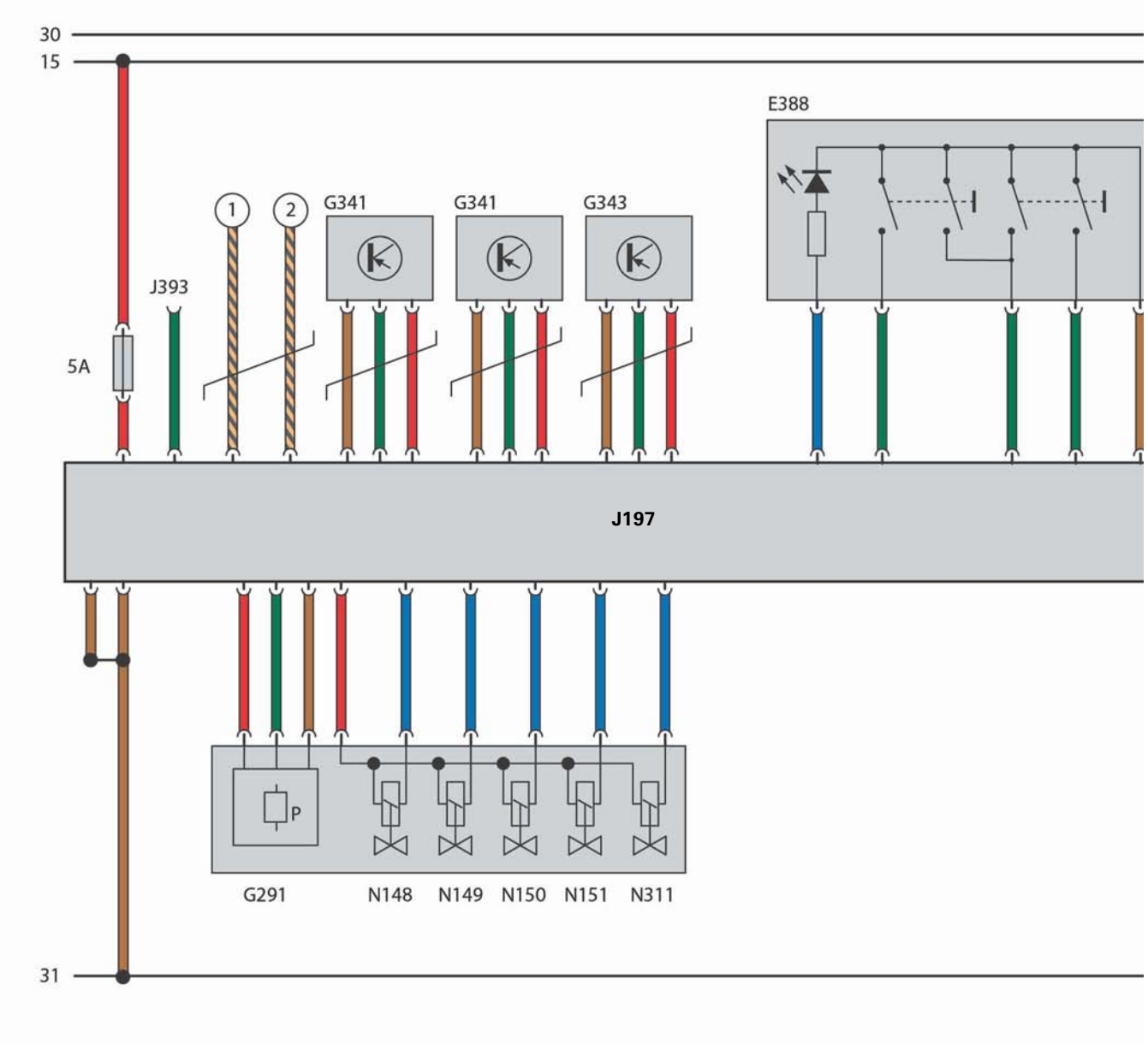
**Grüne Lampe:**
- Beladungsniveau aktiviert
- Fahrmodus dynamic wurde ausgewählt (Anzeigedauer ca. 15 s)
- bei extremer Zuladung ab 25mm unter Normalniveau (außer im „dynamik“-Modus)

**beide Lampen (blinken):**
- Fzg. wurde extrem beladen (ab 65mm unter Normalniveau)

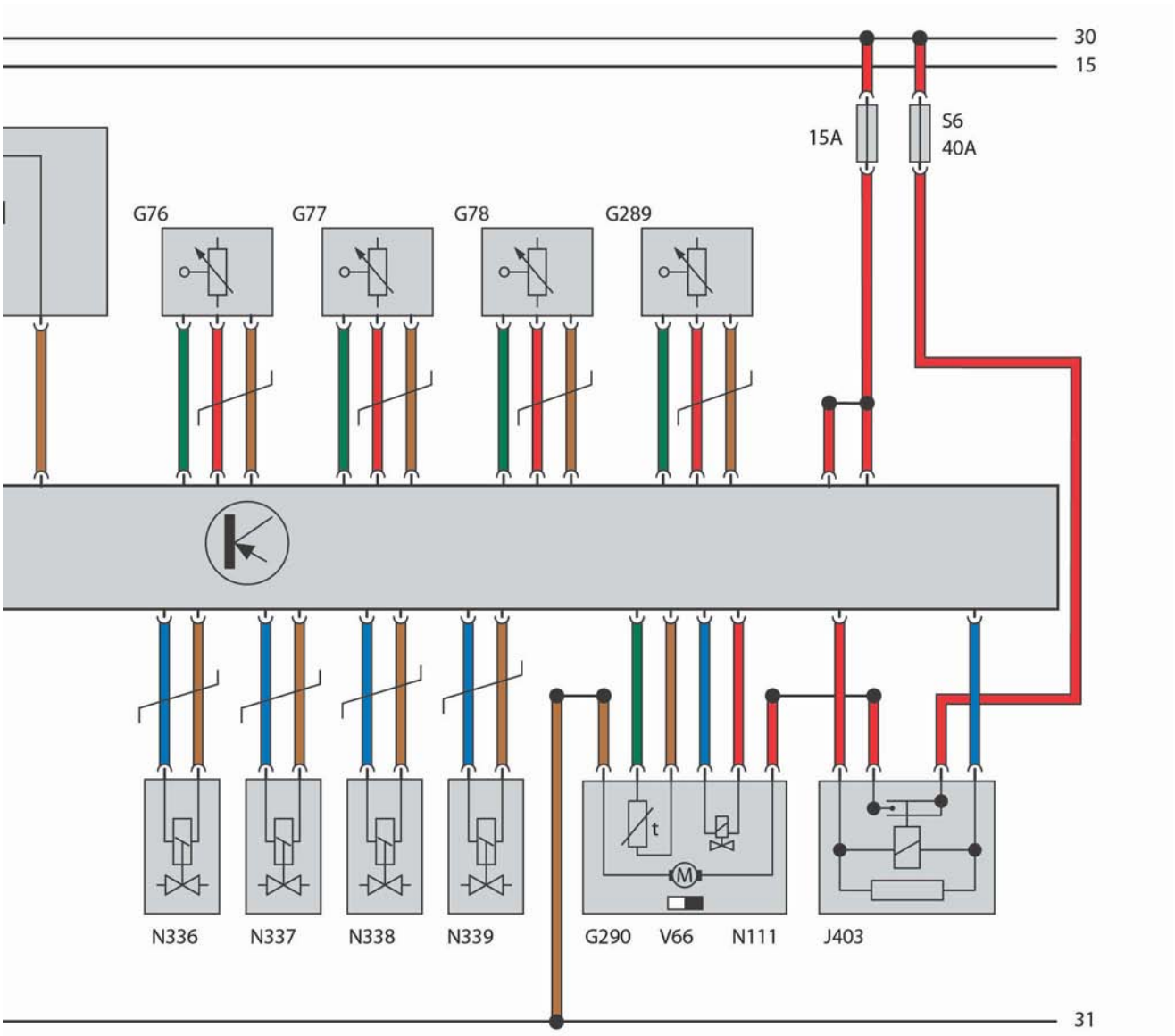



*362_031*

**Funktionsplan**



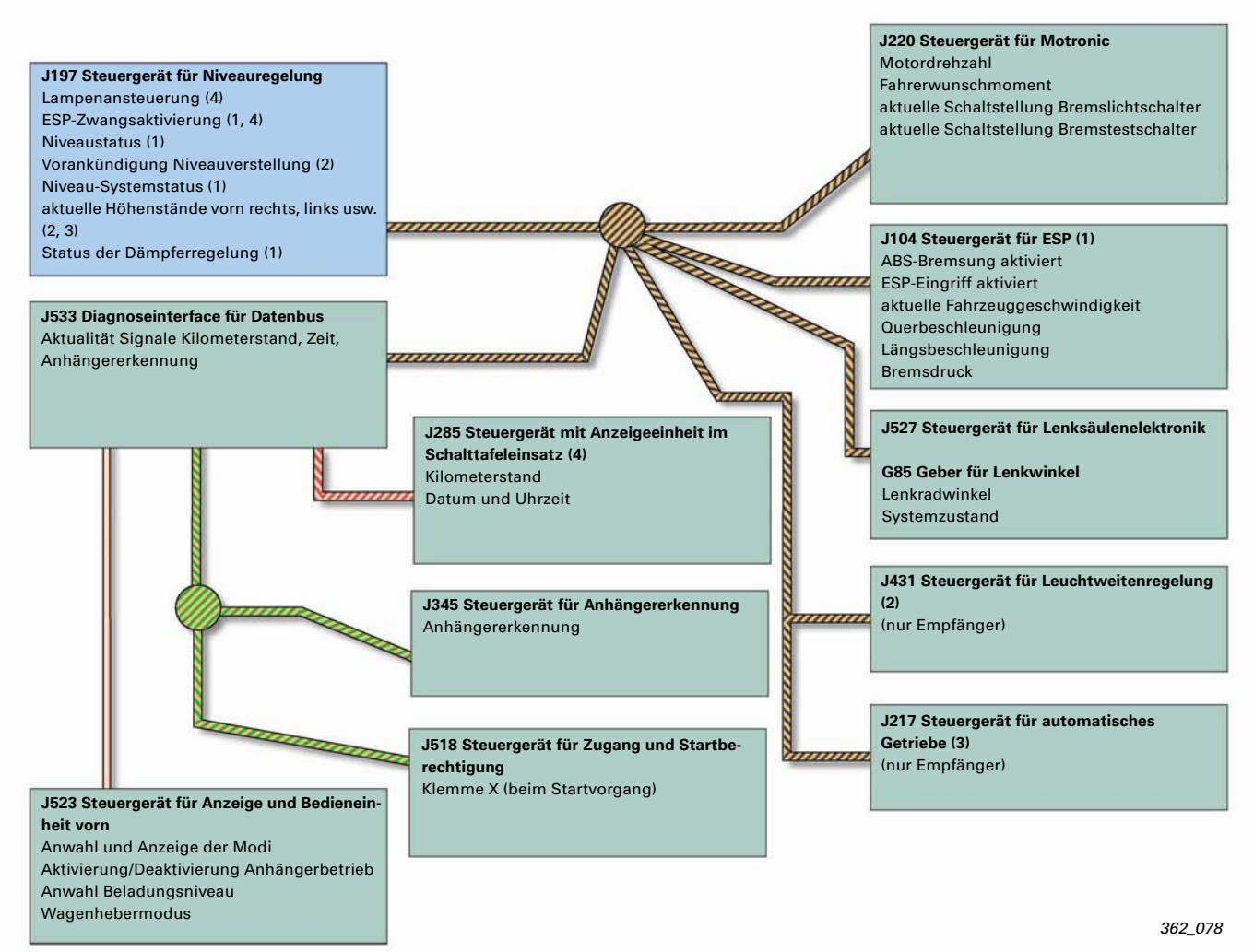

J197 Steuergerät für Niveauregelung
G76 Geber für Fahrzeugniveau hinten links
G77 Geber für Fahrzeugniveau hinten rechts
G78 Geber für Fahrzeugniveau vorn links
G289 Geber für Fahrzeugniveau vorn rechts
G290 Geber für Kompressortemperatur
G291 Geber für Niveauregelung
J393 Zentralsteuergerät für Komfortsystem (für Türensignal)
G341 Geber für Karosseriebeschleunigung vorn links
G342 Geber für Karosseriebeschleunigung vorn rechts
G343 Geber für Karosseriebeschleunigung hinten
J403 Relais für Kompressor
N111 Ablassventil für Niveauregelung
N148 Ventil für Federbein vorn links
N149 Ventil für Federbein vorn rechts
N150 Ventil für Federbein hinten links
N151 Ventil für Federbein hinten rechts
N311 Ventil für Druckspeicher
N336 Ventil für Dämpferverstellung vorn links
N337 Ventil für Dämpferverstellung vorn rechts
N338 Ventil für Dämpferverstellung hinten links
N339 Ventil für Dämpferverstellung hinten rechts
V66 Motor für Kompressor
E388 Taster für Niveauregelung




**Farbcodierung**

- Eingangssignal
- Ausgangssignal
- Plus-Versorgung
- Masse
- CAN-Bus
- (1) CAN-High
- (2) CAN-Low

## CAN-Informationsaustausch






# Serviceumfänge

**Im Service gibt es folgende Neuerungen:**

1. Kodierung Steuergerät J197:

Beim Austausch oder Flashen eines Steuergerätes muss erst kodiert werden bevor eine Systeminitialisierung durchgeführt werden kann.



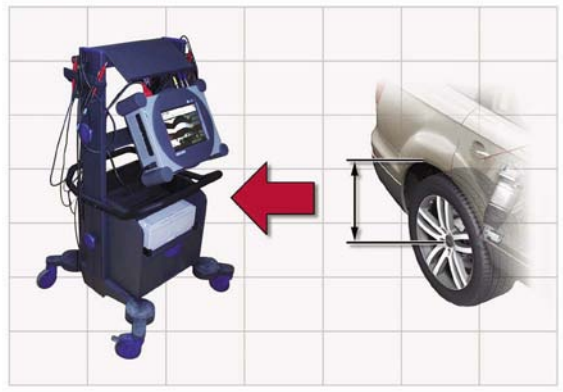
362_068

2. Stellgliedtest:

Die Druckspeicherprüfung erfolgt jetzt mit Anzeige von Temperatur und Druckmesswerten.
Es erfolgt keine Ansteuerung der Kontrolllampen mehr.

3. Systeminitialisierung:

Das Anlernen der Fahrzeug - Höhenstände erfolgt in einem modifizierten Ablauf.



362_067

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

362

**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 11/05**

**Printed in Germany**
**A05.5S00.15.00**