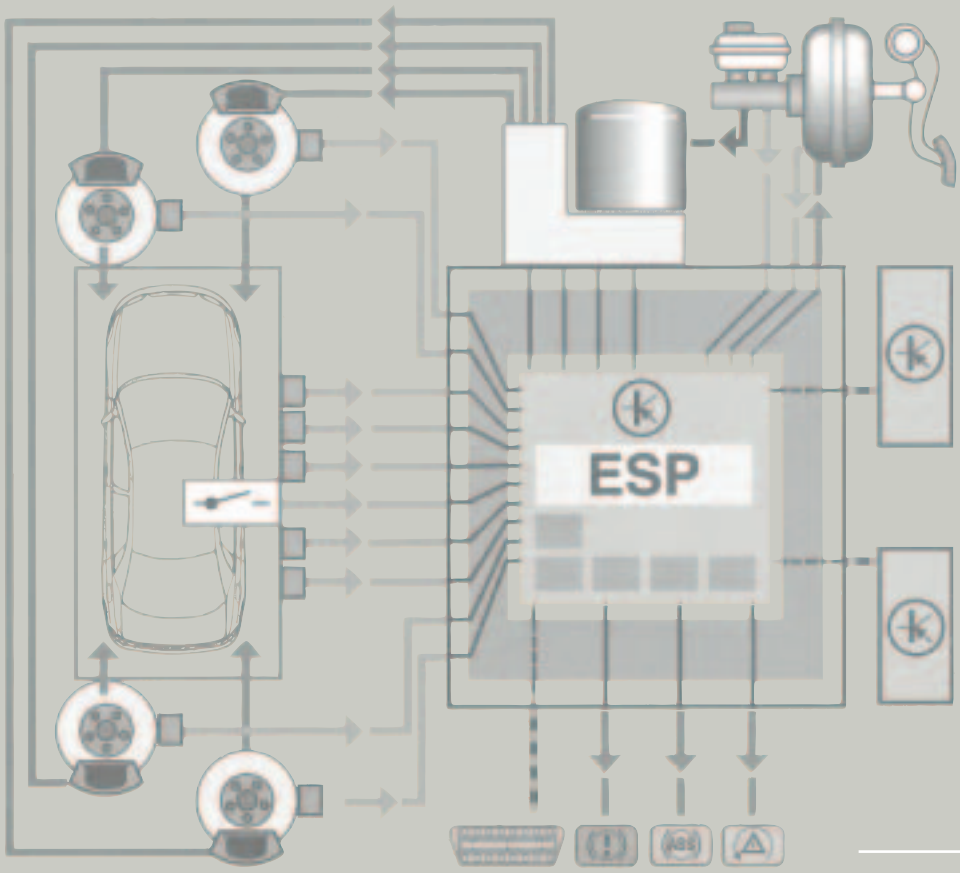
Škoda Octavia

Elektronisches Stabilitäts-Programm
Grundlagen, Konstruktion, Funktion



Selbststudienprogramm



SP28-03

ESP ist das Kürzel für:
„**E**lektronisches **S**tabilitäts-**P**rogramm“.

Das System soll den Fahrer bei schwierigen und unerwarteten Fahrsituationen, wie z. B. plötzlichem Wildwechsel, entlasten. Es soll Überreaktionen ausgleichen und instabile Fahrzeugzustände vermeiden helfen. Dabei kann ESP die geltenden Naturgesetze aber nicht überlisten.

Eine verantwortungsvolle Fahrweise, die sich an den Straßen- und Verkehrsverhältnissen orientiert, bleibt auch weiterhin erste Aufgabe des Fahrers.

Wir wollen Ihnen in diesem Selbststudienprogramm zeigen, wie ESP auf dem bewährten Antiblockiersystem ABS mit seinen Verwandten ASR, EDS, EBV und MSR aufbaut, welche physikalischen Gesetzmäßigkeiten wirken und wie das System funktioniert.

Inhalt

	Einführung	**4**
	Physikalische Grundlagen	**7**
	Fahrdynamik-Regelung	**9**
	Systemübersicht	**12**
	Aufbau und Funktion	**16**
	Regelkreis	**16**
	Steuergerät	**17**
	Geber für Lenkwinkel	**18**
	Geber für Querbeschleunigung	**20**
	Geber für Drehrate	**22**
	Geber für Längsbeschleunigung	**25**
	Taster für ASR/ESP	**26**
	Geber für Bremsdruck	**27**
	Aktiver Bremskraftverstärker mit Hauptbremszylinder	**29**
	Relais für Bremslichtunterdrückung	**33**
	Hydraulikeinheit	**34**
	Funktionsplan	**36**
	Eigendiagnose	**38**
	Service	**40**
	Prüfen Sie Ihr Wissen	**41**
	ESP-Lexikon	**42**

Hinweise zu Inspektion und Wartung, Einstell- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden.



Einführung

Ein Blick zurück

Mit dem technischen Fortschritt im Fahrzeugbau kamen immer leistungsfähigere und stärkere Fahrzeuge auf den Markt. Dies stellte die Konstrukteure schon früh vor die Frage, wie diese Technik für einen „Normalfahrer“ beherrschbar bleiben kann.

Anders gesagt:
Welche Systeme sind sinnvoll, um optimales Bremsen zu gewährleisten und den Fahrer zu unterstützen?

Daher gab es schon in den 20er und 40er Jahren erste, rein mechanische Ansätze zu ABS-Systemen. Sie konnten aufgrund ihrer Trägheit der Aufgabe nicht gerecht werden.

Weltweit begannen Mitte der 60er Jahre Automobilkonstrukteure mit der Entwicklung automatischer Blockierverhinderer, und mit Hilfe neuer Halbleiterbauelemente wurde die elektronische Signalverarbeitung möglich.

Es wurden ABS-Systeme realisiert und mit der Entwicklung der digitalen Technik seitdem immer leistungsfähiger. Das erste Fahrzeug mit ABS war bei Škoda der Felicia. Heute wird nicht nur ABS, sondern auch EDS, EBV, ASR und MSR bereits als alltäglich betrachtet.

Das serienreife Ergebnis dieser Entwicklung ist das ESP, doch die Ideen der Ingenieure gehen bereits darüber hinaus.



SP28-09



SP5-99

Was leistet ESP?

Das **E**lektronische **S**tabilitäts-**P**rogramm gehört zu den Merkmalen aktiver Sicherheit eines Fahrzeuges.
Man spricht auch vom „Fahrdynamik-System“.
Stark vereinfacht ausgedrückt, ist es ein „Anti-Schleuderprogramm“.
Es erkennt die Schleudergefahr und gleicht ein Ausbrechen des Fahrzeuges gezielt aus.

Vorteile:

- Es ist kein Einzelsystem, sondern baut auf den anderen Traktionssystemen auf, beinhaltet also auch deren Leistungsmerkmale.
- Der Fahrer wird entlastet.
- Das Fahrzeug bleibt beherrschbar.
- Das Unfallrisiko durch eine Überreaktion des Fahrers wird vermindert.

Die Kürzel der Fahrdynamik-Systeme

Die Systemkürzel und was sich an Funktion dahinter verbirgt, sind hier kurz erläutert.

ABS

Anti-**B**lockier-**S**ystem
Es verhindert das Blockieren der Räder beim Bremsen. Trotz hoher Bremswirkung bleiben Spurstabilität und Lenkbarkeit erhalten.

ASR

Antriebs-**S**chlupf-**R**egelung
Sie verhindert das Durchdrehen der Antriebsräder, z. B. auf Eis oder Schotter, durch Eingriff auf die Bremsen und das Motormanagement.

EBV

Elektronische **B**remskraft**v**erteilung
verhindert ein Überbremsen der Hinterräder, bevor ABS eingreift oder auch in einigen Fällen, wenn ABS aufgrund möglicher Fehler außer Funktion ist.

EDS

Elektronische **D**ifferential**s**perre
Sie ermöglicht das Anfahren bei unterschiedlich griffigen Fahrbahnbereichen durch Abbremsen des durchdrehenden Rades.

ESP

Elektronisches **S**tabilitäts-**P**rogramm
Es verhindert durch gezielten Eingriff auf Bremsen und Motormanagement ein mögliches Schleudern des Fahrzeuges (Audi, VW, Ford, Mercedes).

Andere Hersteller nutzen für ihre Systeme die Abkürzungen:

- **AHS** Active Handling System (Chevrolet)
- **DSC** Dynamic Stability Control (BMW)
- **PSM** Porsche Stability Management (Porsche)
- **VDC** Vehicle Dynamics Control (Subaru)
- **VSC** Vehicle Stability Control (Lexus)

MSR

Motor-**S**chleppmoment-**R**egelung
Sie verhindert, dass die Antriebsräder aufgrund der Abbremsung durch den Motor blockieren, wenn das Gaspedal plötzlich losgelassen bzw. wenn mit eingelegter Gangstufe gebremst wird.

Einführung

Innerhalb des Konzerns werden zwei verschiedene Systeme des ESP verwendet:
– CONTINENTAL TEVES
– BOSCH.

Zur Information der grundlegende Unterschied zwischen den beiden Systemen und in welchen Fahrzeugtypen sie verwendet werden, bevor wir uns dem ESP im OCTAVIA zuwenden:

Worin besteht der Unterschied?

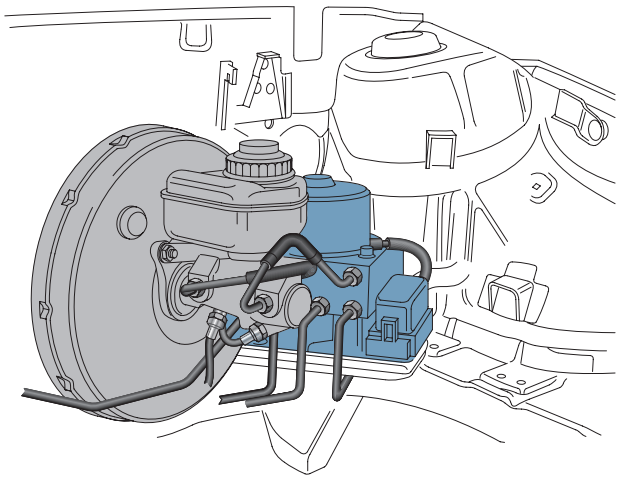
Um ein Schleudern zu verhindern, muss ein Fahrdynamiksystem wie ESP im Bruchteil einer Sekunde gezielt auf die Bremsen einwirken können. Der Druckaufbau erfolgt durch die Hydraulikpumpe ABS. Zur Verbesserung der Förderleistung der Pumpe, insbesondere bei niedrigen Temperaturen, muss ein ausreichender Vordruck an der Saugseite der Pumpe bereitgestellt werden.

CONTINENTAL TEVES	BOSCH
ŠkodaOctavia*	Audi A8
Golf '98	Audi A6
Audi A3, Audi TT	Audi A4
New Beetle	Passat '97
Seat Toledo	

In der Erzeugung dieses Vordruckes liegt der grundlegende Unterschied zwischen den Systemen von CONTINENTAL TEVES und BOSCH.

* Beim **Škoda**Octavia wird System MK 20 oder MK 60 von CONTINENTAL TEVES verwendet.

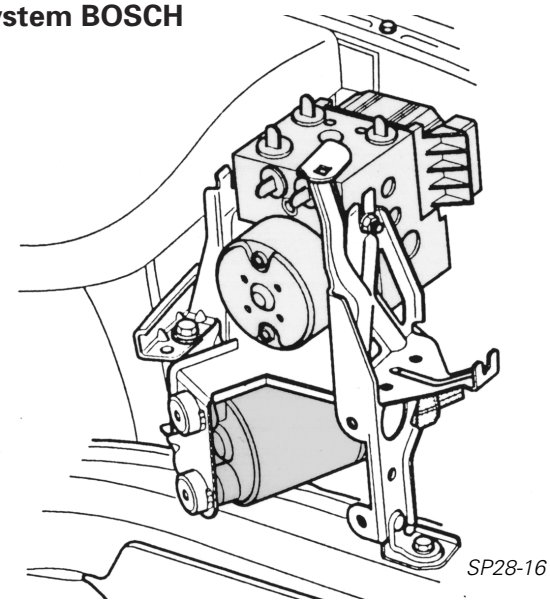
System CONTINENTAL TEVES



SP28-15

Das System wird in den Versionen MK 20 und MK 60 eingesetzt. Bei MK 20 wird der Vordruck durch einen aktiven Bremskraftverstärker aufgebaut. Er wird auch als aktiver Booster (Vorladebooster) bezeichnet. Bei MK 60 wird der Vordruck durch die Hydraulikpumpe ABS erzeugt. Hydraulikeinheit und Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP bilden eine Baugruppe

System BOSCH



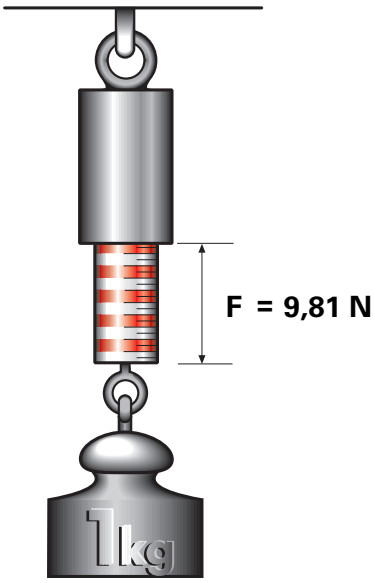
SP28-16

Der Vordruck wird mit einer Vorladepumpe erzeugt.
Sie wird als Hydraulikpumpe für Fahrdynamikregelung bezeichnet und befindet sich unterhalb der Hydraulikeinheit.
Das Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP ist von der Hydraulikeinheit getrennt.
Neuere BOSCH-Systeme arbeiten auch ohne Vorladepumpe.

Kräfte und Momente

Ein Körper ist unterschiedlichen Kräften und Momenten ausgesetzt. Ist die Summe dieser angreifenden Kräfte und Momente gleich Null, befindet sich der Körper in Ruhe.
Ist sie ungleich Null, dann bewegt sich der Körper in Richtung der aus der Summe resultierenden Kraft.

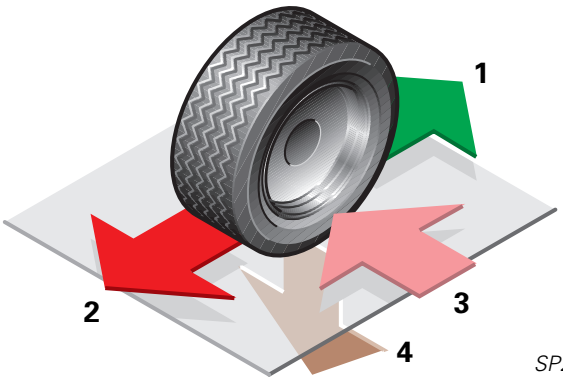
Die bekannteste Kraft ist für uns die Erdanziehungskraft. Sie wirkt in Richtung auf den Erdmittelpunkt.
Hängt man eine Masse von einem Kilogramm an eine Federwaage, um die auftretenden Kräfte zu messen, so wird uns ein Wert für die Anziehungskraft von 9,81 Newton angezeigt.



SP28-17

Kräfte, die an einem Fahrzeug wirken, sind:

1 die Antriebskraft
2 die Bremskraft, die der Antriebskraft entgegen gerichtet ist
3 Seitenführungskräfte, die die Lenkbarkeit des Fahrzeuges erhalten und
4 Gewichtskraft (Radlast), die im Zusammenhang mit der Reibung den Angriff der übrigen Kräfte ermöglicht.



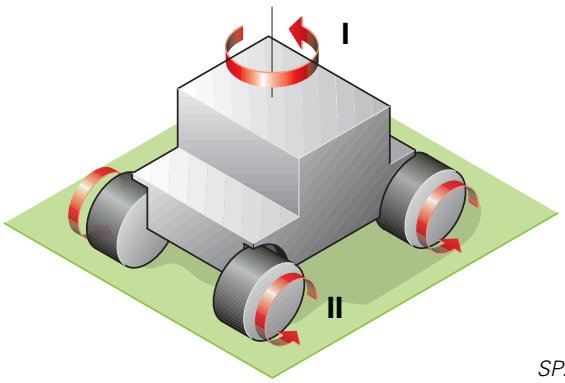
SP28-18

Daneben treten an einem Fahrzeug noch folgende Kräfte auf:

– Momente, die versuchen, das Fahrzeug um Hoch-, Quer- und Längsachse zu drehen
Beispiel I - Giermoment
und

– Lenk- und Trägheitsmomente, die versuchen, eine einmal angenommene Bewegungsrichtung beizuhalten
Beispiel II - Rad-Trägheitsmomente
sowie weitere Kräfte wie

– Luftwiderstand, Windkraft (Seitenwind), Fliehkraft



SP28-19

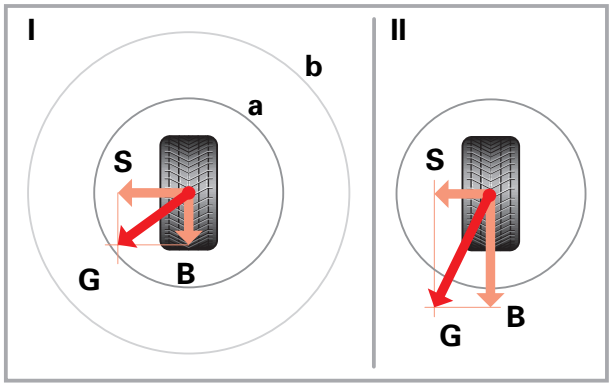
Physikalische Grundlagen

Das Zusammenwirken einiger dieser Kräfte lässt sich mit Hilfe des Kamm'schen Reibungskreises beschreiben. Der Radius dieses Kreises wird bestimmt durch das Haftvermögen zwischen Straßenoberfläche und Reifen. Das heißt, bei geringem Haftvermögen ist der Radius kleiner **a**, bei gutem Haftvermögen größer **b**. Betrachten wir dazu ein Rad am Fahrzeug.

Grundlage des Reibungskreises ist ein Kräfteparallelogramm aus Seitenführungskraft **S**, Brems- bzw. Antriebskraft **B** und einer resultierenden Gesamtkraft **G**.

Solange die Gesamtkraft innerhalb des Kreises liegt, befindet sich das Fahrzeug in einem stabilen Zustand **I**. Reicht die Gesamtkraft über den Kreis hinaus, gerät das Fahrzeug in einen nicht mehr beherrschbaren Zustand **II**.

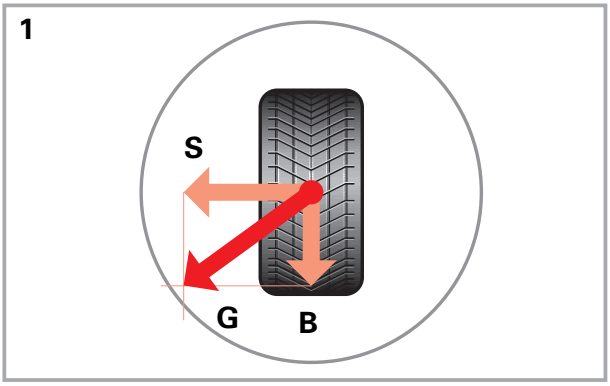
Betrachten wir die Abhängigkeiten zwischen den Kräften:



SP28-20

Abbildung 1

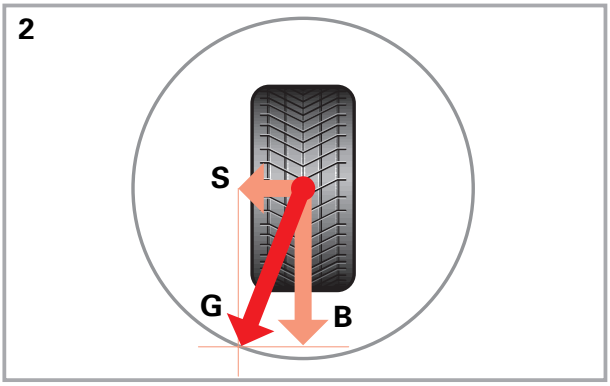
Bremskraft **B** und Seitenführungskraft **S** sind so bemessen, dass die Gesamtkraft **G** innerhalb des Kreises liegt.
Das Fahrzeug lässt sich einwandfrei lenken.



SP28-21

Abbildung 2

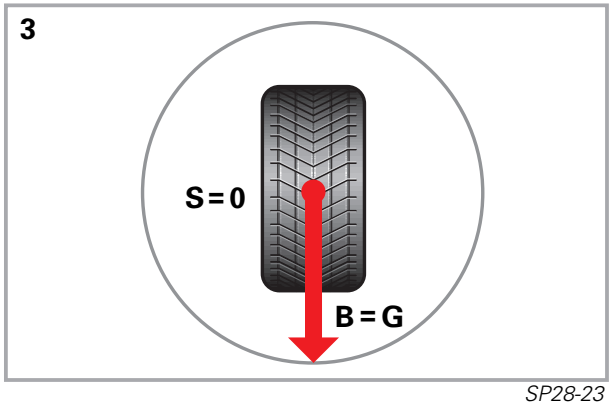
Wir erhöhen die Bremskraft **B**.
Die Seitenführungskraft **S** wird kleiner.



SP28-22

Abbildung 3

Die Gesamtkraft **G** ist gleich der Bremskraft **B**. Das Rad blockiert. Durch die fehlende Seitenführungskraft lässt sich das Fahrzeug nicht mehr steuern.
Eine ähnliche Situation besteht zwischen Antriebskraft und Seitenführungskraft. Werden die Seitenführungskräfte durch volle Ausnutzung der Antriebskraft null, drehen die Antriebsräder durch.



SP28-23

So arbeitet ESP

Damit das ESP auf kritische Fahrsituationen reagieren kann, muss es sich zwei Fragen beantworten:

a - Wohin lenkt der Fahrer?
b - Wohin fährt das Fahrzeug?

Die Antwort zur Frage **a** erhält das System vom Geber für Lenkwinkel **1** und den Drehzahlfühlern **2** an den Rädern.

Die Antwort zur Frage **b** liefert die Messung der Gierrate **3** und der Querbeschleunigung **4**.

Aus den einlaufenden Informationen erfolgt ein Soll-/Ist-Vergleich.
Ergibt sich eine Ungleichheit von **a** zu **b**, geht das ESP davon aus, dass eine kritische Situation entstehen kann und ein Eingriff erforderlich ist.

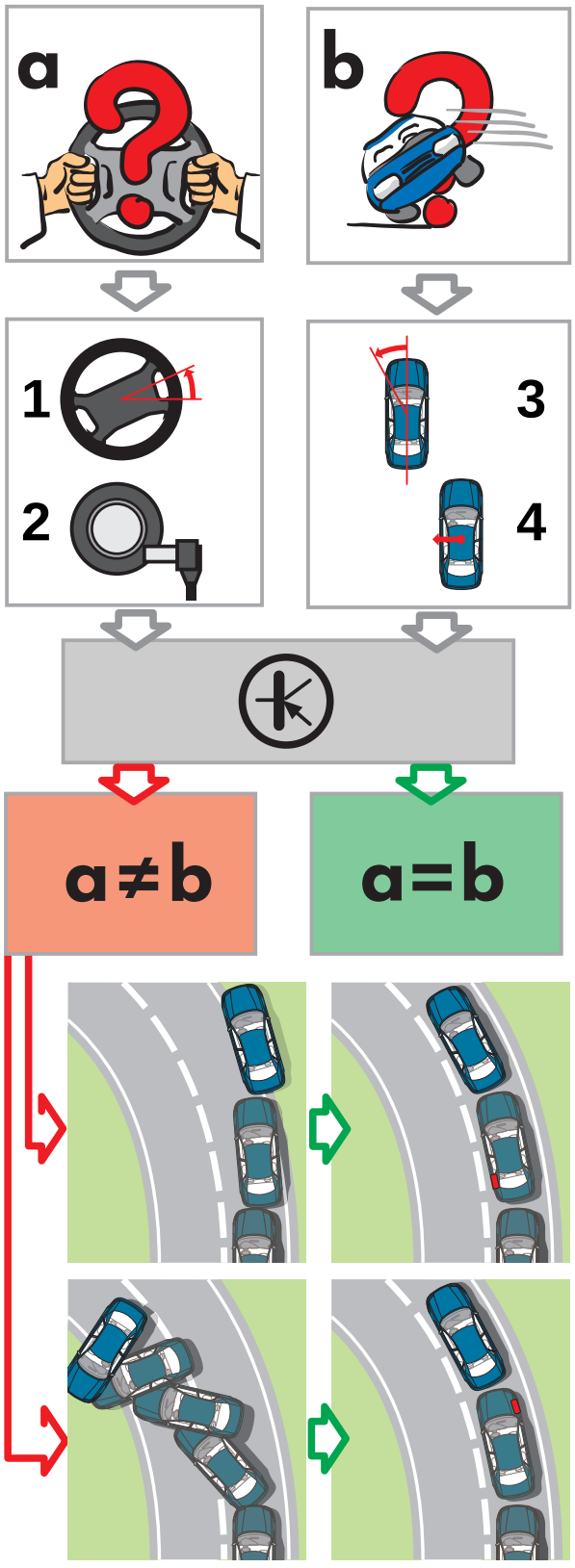
Eine kritische Situation kann sich dabei in zwei Verhaltensweisen des Fahrzeuges äußern:

I. Das Fahrzeug droht zu untersteuern.
Durch gezieltes Ansprechen der kurveninneren, hinteren Bremse und Eingriff in das Motor- und Getriebemanagement* verhindert ESP ein Heraustragen aus der Kurve.

II. Das Fahrzeug droht zu übersteuern.
Durch gezieltes Ansprechen der kurvenäußeren, vorderen Bremse und Eingriff in das Motor- und Getriebemanagement* verhindert ESP ein Schleudern.



Hinweis:
Soll-Kurs und Ist-Kurs werden also in Übereinstimmung gebracht.



SP28-01

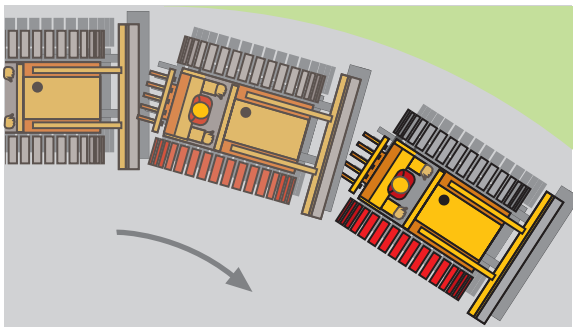
* Eingriff in das Getriebemanagement nur bei Ausstattung mit automatischem Getriebe.

Fahrdynamik-Regelung

Wie Sie gesehen haben, wirkt ESP einem Über- bzw. Untersteuern entgegen.
Dazu ist es notwendig, auch ohne direkten Eingriff in die Lenkung eine Richtungsänderung zu bewirken.

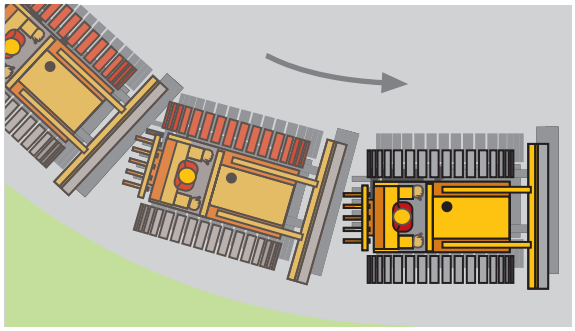
Das Grundprinzip hierzu kennen Sie von Kettenfahrzeugen.

Wenn eine Raupe eine Rechtskurve fahren will, wird die kurveninnere Kette abgebremst und die äußere Kette beschleunigt.



SP28-24

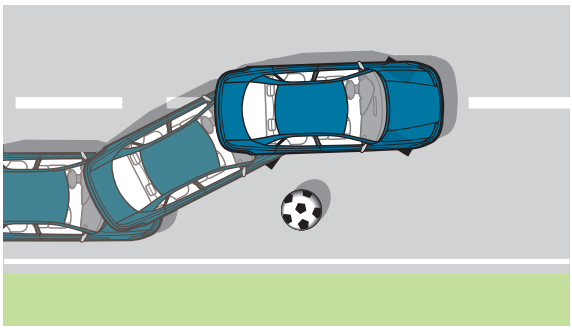
Will sie in die ursprüngliche Richtung zurückkehren, wird die vorher kurveninnere und nun kurvenäußere Kette beschleunigt und die andere abgebremst.



SP28-25

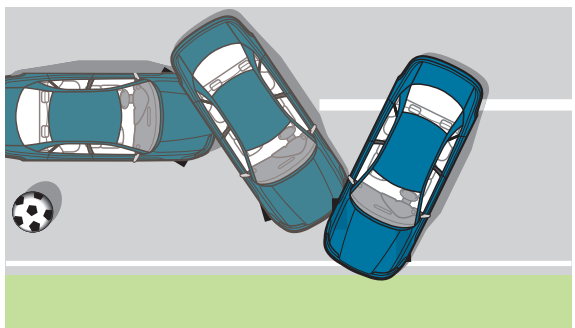
Nach einem entsprechenden Prinzip greift ESP ein. Betrachten wir zunächst ein Fahrzeug **ohne ESP**.

Das Fahrzeug muss einem plötzlich auftretenden Hindernis ausweichen. Der Fahrer lenkt zunächst sehr schnell nach links und unmittelbar danach wieder nach rechts.



SP28-26

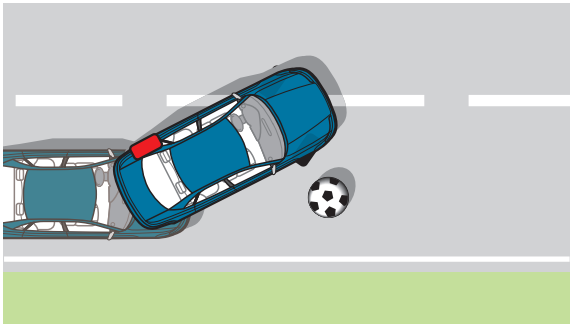
Das Fahrzeug schwingt sich durch die vorangegangen Lenkbewegungen auf, und das Heck bricht aus. Die Drehung um die Hochachse kann vom Fahrer nicht mehr beherrscht werden.



SP28-27

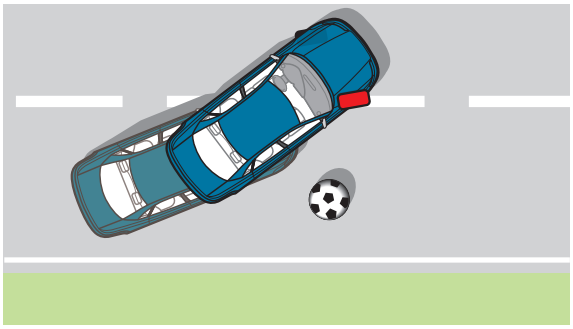
Betrachten wir die gleiche Situation bei einem Fahrzeug **mit ESP**.

Das Fahrzeug versucht, dem Hindernis auszuweichen. Anhand der Daten der Sensorik erkennt ESP, dass das Fahrzeug in einen instabilen Fahrzustand gerät. Das System errechnet seine Gegenmaßnahmen:
ESP bremst das hintere linke Rad ab. Hierdurch wird die Drehbewegung des Fahrzeuges unterstützt. Die Seitenführungskraft der Vorderräder bleibt erhalten.



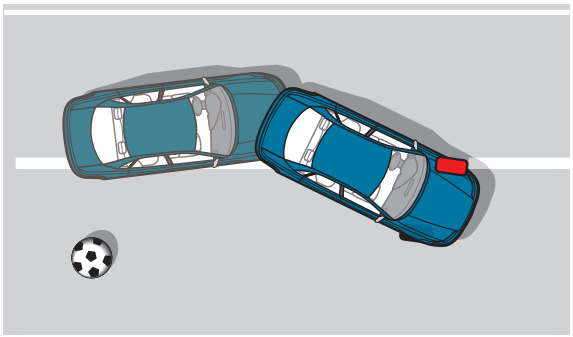
SP28-28

Während das Fahrzeug den Linksbogen befährt, lenkt der Fahrer nach rechts. Zur Unterstützung des Gegenlenkens wird das vordere rechte Rad abgebremst. Die Hinterräder rollen frei, um den optimalen Seitenkraftaufbau der Hinterachse zu gewährleisten.



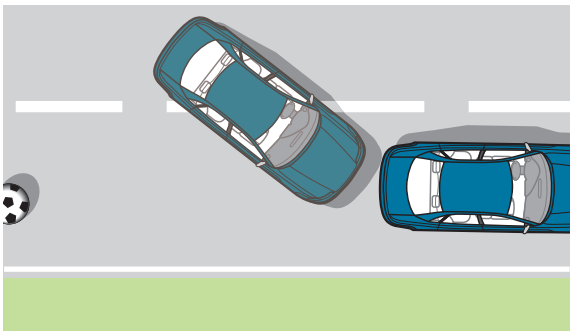
SP28-29

Der vorangegangene Spurwechsel kann zum Aufschwingen des Fahrzeuges um die Hochachse führen. Um das Ausbrechen des Hecks zu verhindern, wird das linke Vorderrad abgebremst. In besonders kritischen Situationen kann das Rad sehr stark abgebremst werden und kurzzeitig sogar blockieren, um den Seitenkraftaufbau der Vorderachse zu begrenzen (Kamm'scher Kreis).



SP28-30

Nachdem alle instabilen Fahrzustände korrigiert wurden, beendet ESP den Regeleingriff.



SP28-31

Systemübersicht

Das System und seine Komponenten

Das Elektronische Stabilitäts-Programm baut auf bewährten Radschlupf-Regelsystemen auf. Es erweitert diese jedoch um einen entscheidenden Punkt:

Das System kann instabile Fahrzeugzustände, wie z. B. Schleudern, frühzeitig erkennen und ausgleichen.

Um dies zu erreichen, sind zusätzliche Sensoren und Aktoren zum bereits bekannten Regelsystem notwendig.

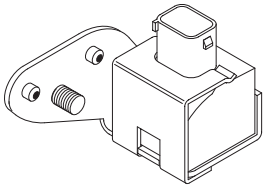
Verschaffen wir uns einen Überblick, bevor wir tiefer in das Thema ESP einsteigen, wie es am Octavia realisiert ist.

Komponente für MK 20 und MK 60

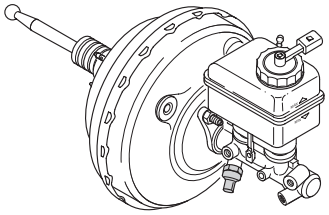
Komponente nur für MK 20

Komponente nur für MK 60

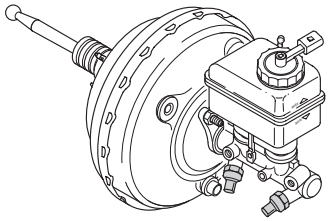
Geber für Längsbeschleunigung G249 (nur Allrad-Fahrzeuge)



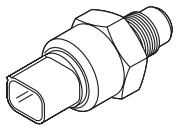
Bremskraftverstärker mit Hauptbremszylinder



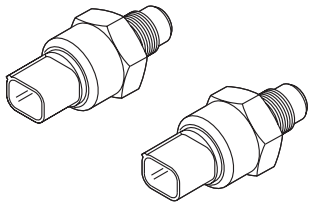
Aktiver Bremskraftverstärker mit Hauptbremszylinder



Geber für Bremsdruck (am Hauptbremszylinder)



Geber für Bremsdruck (am Hauptbremszylinder)

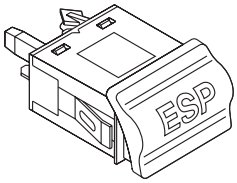




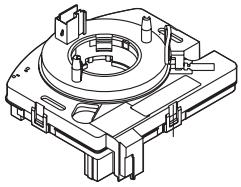
Hinweis:
ESP-Systeme gibt es von verschiedenen Herstellern.
Am Octavia findet das von CONTINENTAL TEVES Anwendung.

Wenn sich ESP-Systeme vom Aufbau und vom Grundprinzip her auch gleichen, so unterscheiden sich die Bauteile doch.
Achten Sie daher immer auf Originalersatzteile.

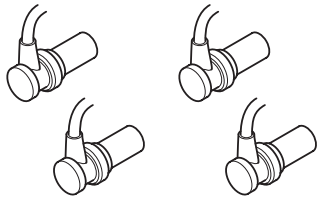
Taster ASR/ESP E256



Geber für Lenkwinkel G85

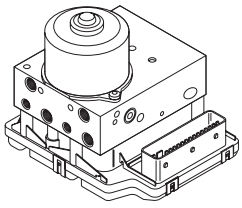


Drehzahlfühler an den Vorder- und Hinterrädern G44 ... 47

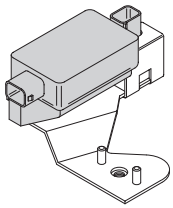




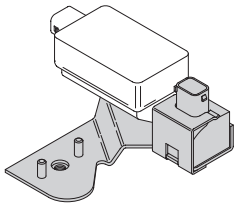
Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP J104 mit Hydraulikeinheit



Geber für Drehrate G202



Geber für Querbeschleunigung G200



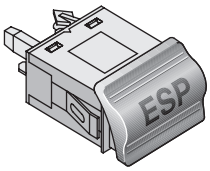
SP28-13

Systemübersicht

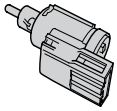
CONTINENTAL TEVES

Sensoren

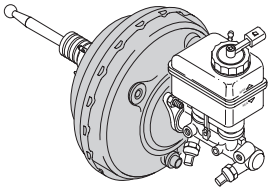
Taster für ASR/ESP E256
(im Schalttafelmittelteil)



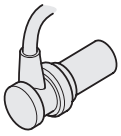
Bremslichtschalter F



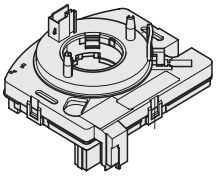
Schalter für Bremserkennung ESP F83
(im Bremskraftverstärker)
- nur bei MK 20 -



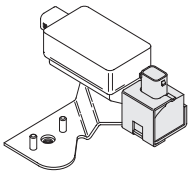
Drehzahlfühler G44, G45, G46, G47



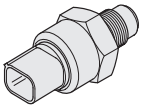
Geber für Lenkwinkel G85
(auf der Lenksäule)



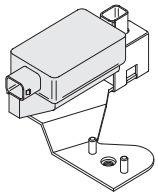
Geber für Querbeschleunigung G200
(am Lagerbock für Lenksäule)



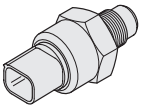
Geber -1- für Bremsdruck G201
(am Hauptbremszylinder)



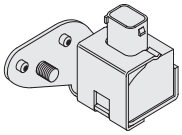
Geber für Drehrate G202
(am Lagerbock für Lenksäule)



Geber -2- für Bremsdruck G214
(am Hauptbremszylinder) - nur bei MK 20 -

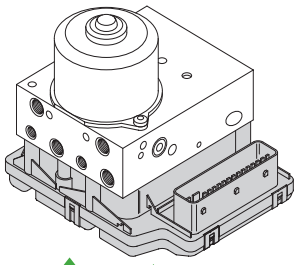


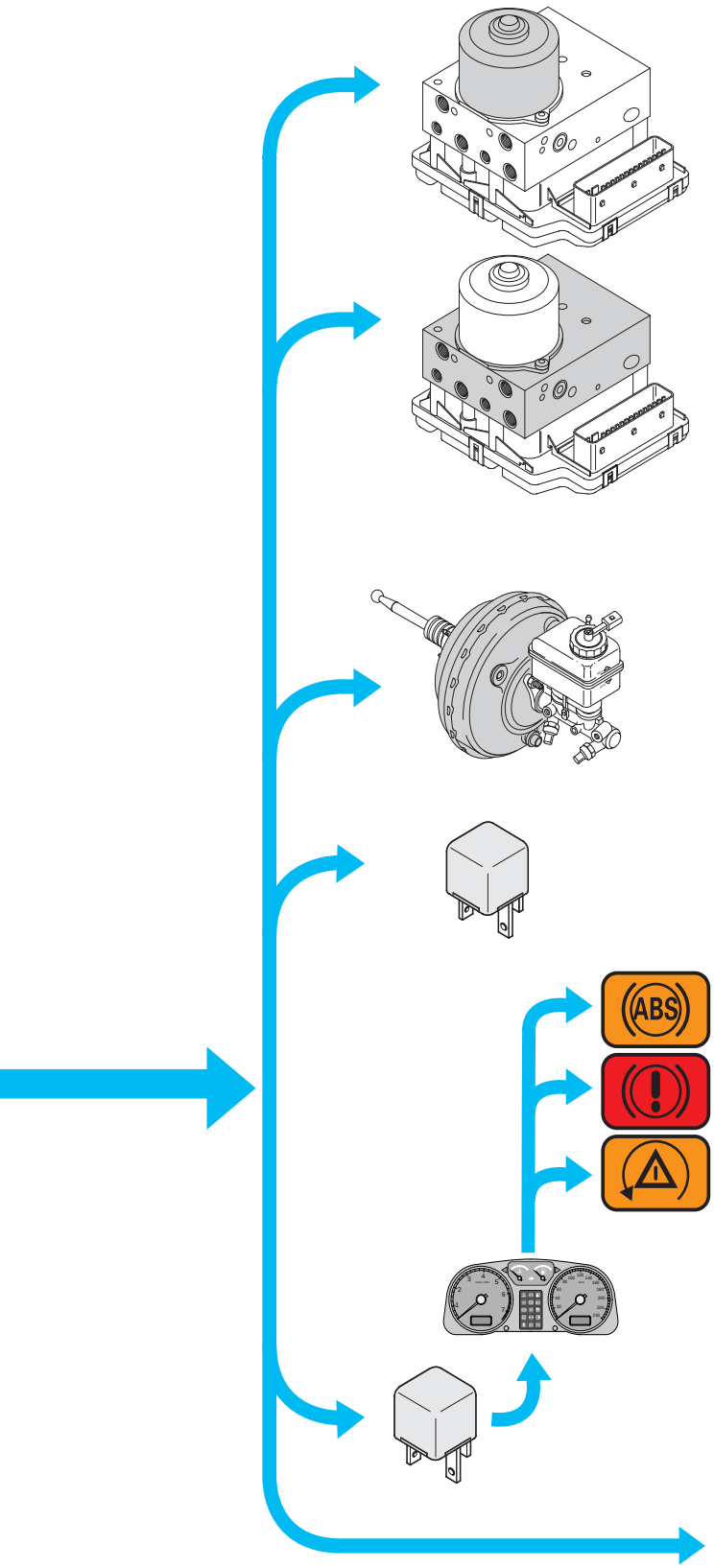
Geber für Längsbeschleunigung G251
am Zentralrohr rechts, nahe der A-Säule rechts
- nur Allrad-Fahrzeuge -



Zusatzsignale:
Motormanagement
Getriebemanagement
Haldex-Kupplung - nur bei MK 60 -

Steuergerät für ABS mit
EDS/ASR/ESP J104 im
Motorraum links





Aktoren

Hydraulikpumpe ABS V64

Einlassventile ABS N99, N101, N133, N134

Auslassventile ABS N100, N102, N135, N136

Schaltventil -1- Fahrdynamikregelung N225
Schaltventil -2- Fahrdynamikregelung N226

Hochdruckschaltventil -1- Fahrdynamikregelung N227
Hochdruckschaltventil -2- Fahrdynamikregelung N228

Magnetspule für Bremsdruck N247
(im Bremskraftverstärker)
- nur bei MK 20 -

Relais für Bremslichtunterdrückung J508
- nur bei MK 20 -

Kontrolllampe für ABS K47

Kontrolllampe für Handbremse/
Bremsflüssigkeitsstand K14/33

Kontrolllampe für Stabilitätsprogramm K155

Steuergerät mit Anzeigeeinheit im
Schalttafeleinsatz J218

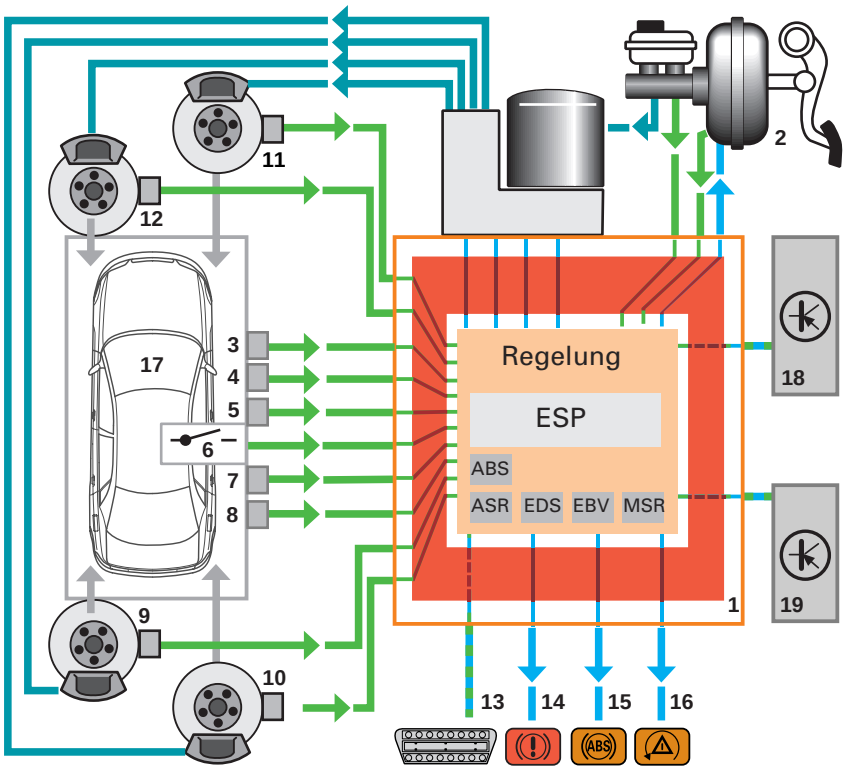
Spannungsversorgungsrelais J535 für Kontroll-
lampe K155
- nur bei MK 20 -

Zusatzsignale:
Motormanagement
Getriebemanagement
Navigationsmanagement

Diagnoseanschluss

Regelkreis

am Beispiel MK 20



SP28-02

1 Hydraulikeinheit, mit Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP
2 aktiver Booster mit Geber für Bremsdruck und Löseschalter
3 Geber für Längsbeschleunigung (nur Allrad-Fahrzeuge)
4 Geber für Querbeschleunigung
5 Geber für Drehrate
6 Taster für ASR/ESP
7 Geber für Lenkwinkel
8 Bremslichtschalter
9 - 12 Drehzahlfühler
13 Diagnoseleitung
14 Kontrolllampe für Handbremse/ Bremsflüssigkeitsstand
15 Kontrolllampe für ABS
16 Kontrolllampe für Stabilitätsprogramm
17 Fahrzeug- und Fahrerverhalten
18 Eingriff ins Motormanagement
19 Eingriff in die Getriebesteuerung (nur Automatik-Fahrzeuge)

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

Der Geber für Querbeschleunigung meldet dem Steuergerät ein seitliches Ausbrechen, der Geber für Drehzahl 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 Kontrolllampe für Stabilitätsprogramm angezeigt.

Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ ESP J104

Das Steuergerät ist mit der Hydraulikeinheit zu einer Baugruppe zusammengefasst.

Funktion

- Auswertung der Signale der Sensoren des ESP,
- Regelung der ESP-, ABS-, EDS-, ASR-, EBV- und MSR-Funktion,
- kontinuierliche Überwachung aller elektrischen Komponenten und
- Eigendiagnose.

Beim Einschalten der Zündung erfolgt ein Selbsttest des Steuergerätes. Alle elektrischen Verbindungen werden ständig überwacht und die Magnetventile periodisch auf Funktion geprüft.

Auswirkung bei Ausfall

Bei dem sehr unwahrscheinlichen Gesamtausfall des Steuergerätes steht dem Fahrer nur noch das normale Bremssystem ohne ABS, EDS, EBV, MSR, ASR und ESP zur Verfügung.

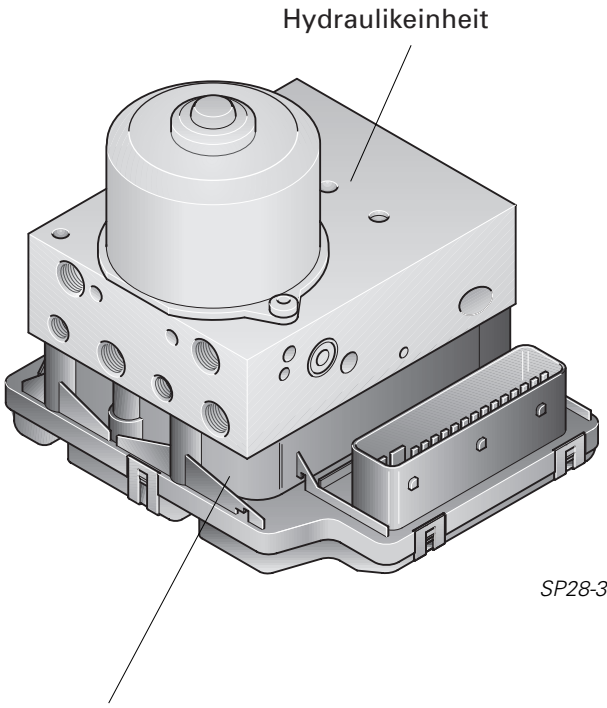
Eigendiagnose

Folgende Fehler werden erkannt:

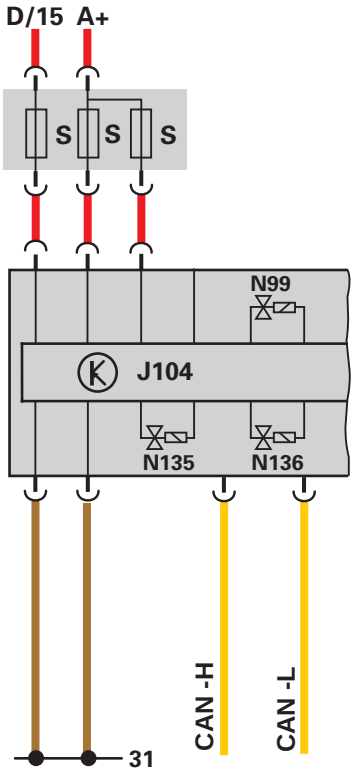
- Steuergerät defekt
- Steuergerät falsch codiert
- Fehler in der Spannungsversorgung
- Hydraulikpumpe ABS defekt
- unplausible Signale bei ABS-Betrieb
- Datenbus-Antrieb defekt
- Fehler in Sensoren-Stromkreisen

Elektrische Schaltung

Die Spannungsversorgung des Steuergerätes J104 erfolgt direkt über den Sicherungsträger an der Batterie. Das Steuergerät ist mit dem Datenbus verbunden.



SP28-32

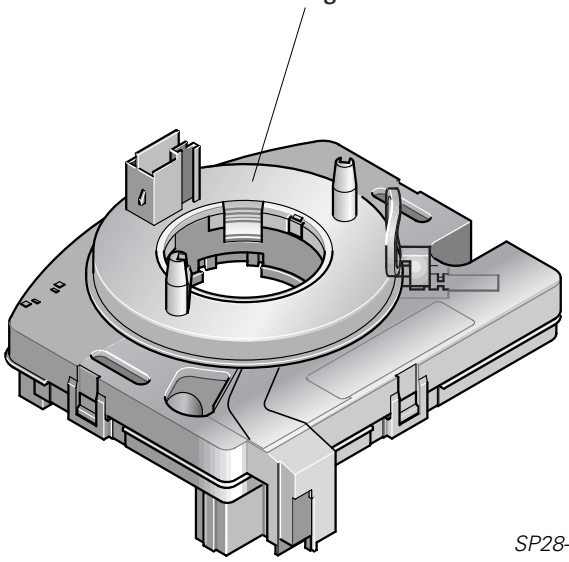


SP28-11

Geber für Lenkwinkel G85

Der Geber sitzt auf der Lenksäule zwischen Lenkstockschalter und Lenkrad. Der Rückstellring mit Wickelfeder für den Airbag ist im Geber für Lenkwinkel integriert und befindet sich an dessen Unterseite.

Rückstellring mit Wickelfeder für den Fahrer-Airbag



SP28-33

Aufgabe

Er übermittelt den Winkel, um den das Lenkrad vom Fahrer nach links oder rechts gedreht wird, an das Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP.

Es wird ein Winkel von ± 720° erfasst, das sind vier volle Lenkradumdrehungen.

Auswirkung bei Ausfall

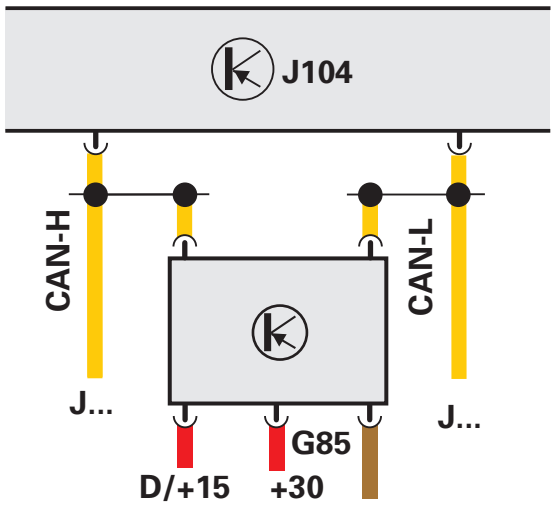
Ohne die Information des Gebers kann das ESP die gewünschte Fahrtrichtungsänderung nicht erkennen. Die ESP-Funktion fällt aus.



Hinweis:
Nach Einstellarbeiten am Fahrwerk und Montagearbeiten an der Lenkung muss ein Nullabgleich durchgeführt werden. Der Nullabgleich muss auch nach Austausch der Geber für Bremsdruck erfolgen. Ausführliche Informationen dazu entnehmen Sie bitte dem Reparaturleitfaden.

Elektrische Schaltung

Der Geber für Lenkwinkel ist der einzige Sensor des ESP-Systems, der seine Informationen direkt über CAN-BUS an das Steuergerät übermittelt. Nach Einschalten der Zündung wird der Sensor dann initialisiert, wenn das Lenkrad um 4,5° gedreht wird. Das entspricht einer Drehbewegung am Lenkradumfang um ca. 1,5 cm.



SP28-34

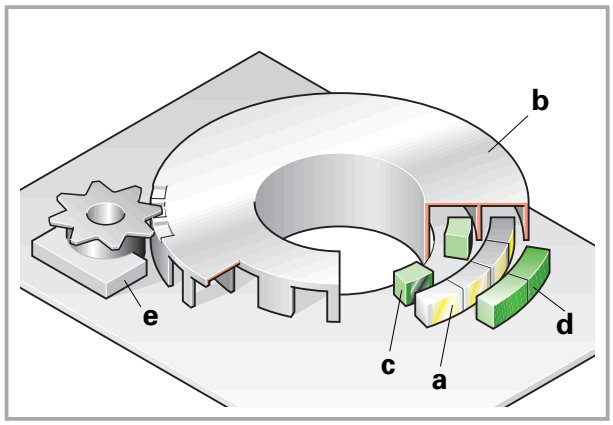
Aufbau

Die Messung des Winkels erfolgt nach dem Prinzip der Lichtschranke (opto-elektrisches Signal).

Grundbestandteile sind:

a eine Lichtquelle
b eine Codierscheibe mit 2 Lochmasken
c + d optische Sensoren und
e ein Zählwerk für volle Umdrehungen.

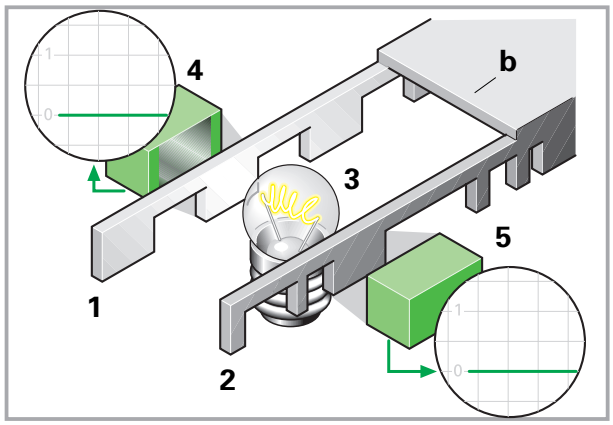
Die Codierscheibe besteht aus zwei Ringen, dem Absolut-Ring und dem Inkremental-Ring. Beide Ringe werden von je zwei Sensoren abgetastet.



SP28-35

Funktion

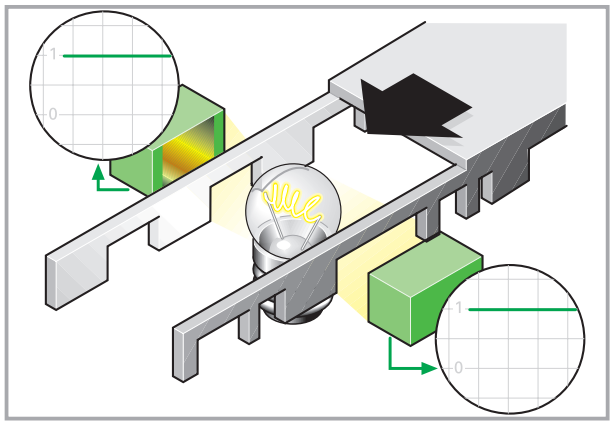
Vereinfachen wir den Aufbau, indem wir eine Inkrementallochmaske **1** und eine Absolutlochmaske **2** nebeneinander anordnen. Zwischen den Lochmasken befindet sich die Lichtquelle **3**. Außen sitzen die optischen Sensoren **4 + 5**.



SP28-36

Fällt Licht durch einen Spalt auf einen Sensor, entsteht eine Signalspannung.
Wird die Lichtquelle verdeckt, bricht die Spannung wieder zusammen.

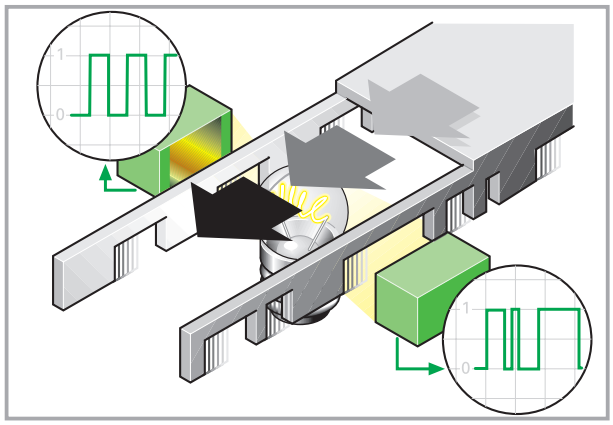
Bewegt man nun die Lochmasken in Pfeilrichtung, so ergeben sich zwei unterschiedliche Spannungsfolgen.



SP28-37

Der Inkremental-Sensor liefert ein gleichförmiges Signal, da die Spalte regelmäßig aufeinander folgen. Der Absolut-Sensor liefert ein unregelmäßiges Signal, da die Maske unregelmäßig durchbrochen ist. Aus dem Vergleich beider Signale kann das System errechnen, wie weit die Lochmasken bewegt wurden. Dabei wird der Startpunkt der Bewegung vom Absolut-Teil bestimmt.

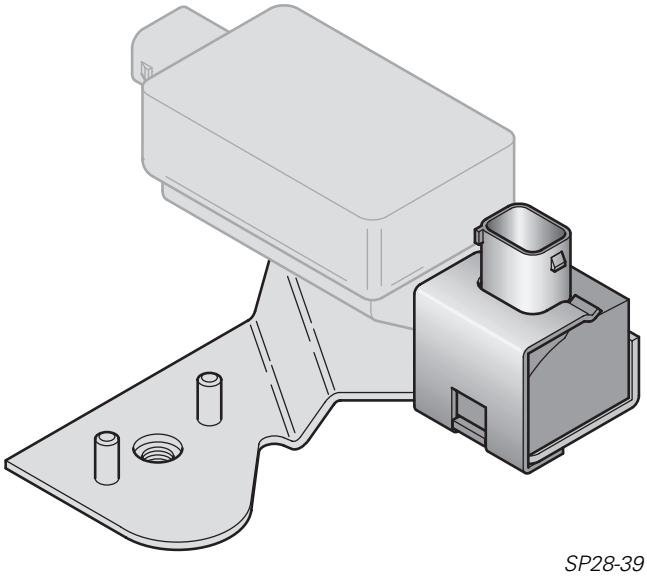
Nach dem gleichen Prinzip, nur für eine Drehbewegung ausgelegt, arbeitet der Geber für Lenkwinkel.



SP28-38

Geber für Querbeschleunigung G200

Aus physikalischen Gründen sollte dieser Sensor möglichst nahe am Schwerpunkt des Fahrzeuges liegen. Der Einbauort und die Ausrichtung des Sensors dürfen auf keinen Fall verändert werden. Er befindet sich rechts neben der Lenksäule und ist mit dem Geber für Drehrate auf einem Halter befestigt.



SP28-39

Aufgabe

Der Geber ermittelt, welche Seitenführungskräfte übertragen werden können. Damit liefert er eine wichtige Grundlage für die Abschätzung, welche Fahrzeugbewegungen unter den aktuellen Fahrbahnverhältnissen stabil zu bewältigen sind.

Auswirkung bei Ausfall

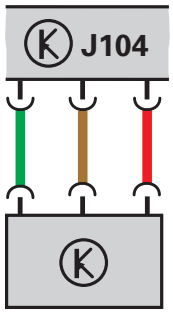
Ohne die Messung der Querbeschleunigung kann im Steuergerät nicht der Ist-Fahrzustand errechnet werden. Die ESP-Funktion fällt aus.

Eigendiagnose

In der Diagnose wird festgestellt, ob eine Leitungsunterbrechung besteht oder ein Kurzschluss nach Plus oder Masse vorliegt. Weiterhin erkennt das System, ob das Sensorsignal plausibel ist.

Elektrische Schaltung

Der Geber für Querbeschleunigung ist über drei Leitungen direkt mit dem Steuergerät J104 verbunden.



SP28-40



Hinweis:
Dieser Sensor ist sehr empfindlich gegen Beschädigung.

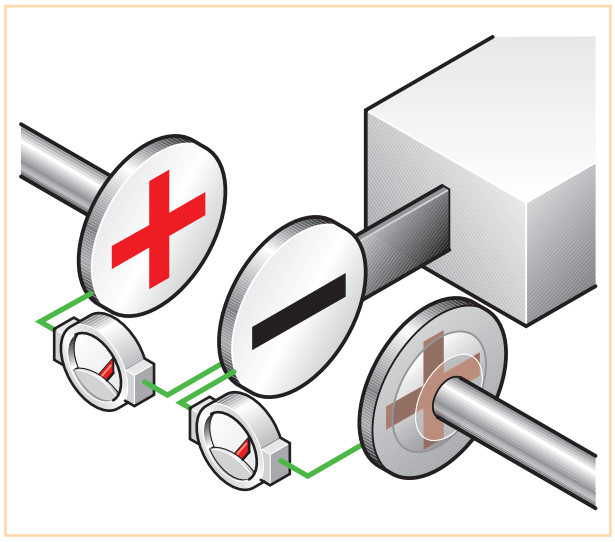
Aufbau

Der Geber für Querbeschleunigung arbeitet nach einem kapazitiven Prinzip.

Was heißt das?

Stellen wir uns vor, dass der Sensor aus zwei hintereinander geschalteten Kondensatoren besteht. Die gemeinsame, mittlere Kondensatorplatte kann durch Einwirkung einer Kraft verschoben werden.

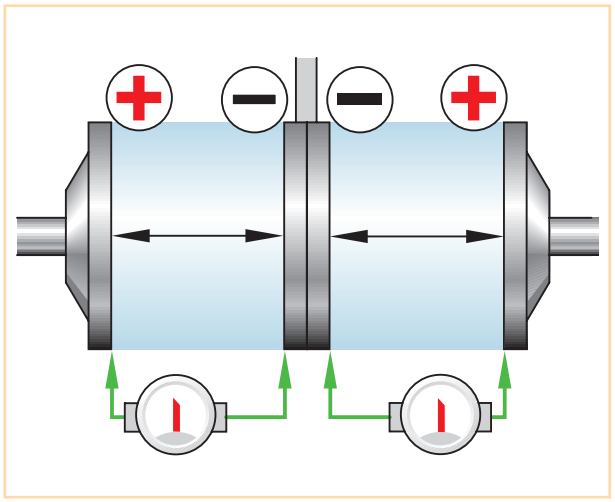
Jeder Kondensator besitzt eine Kapazität, kann also eine bestimmte Menge an elektrischer Ladung aufnehmen.



SP28-41

Funktion

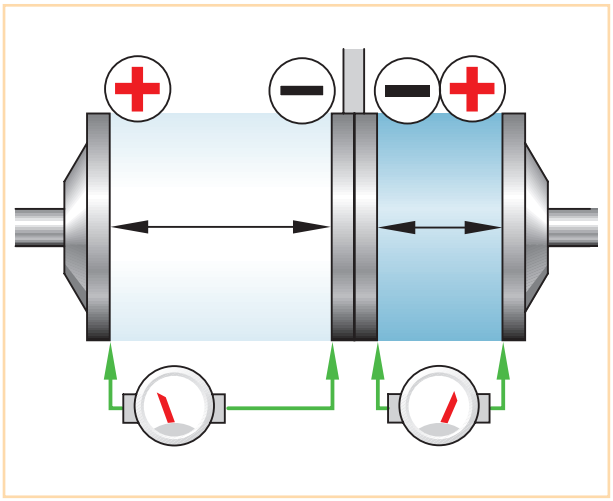
Solange keine Querbeschleunigung wirkt, hält die mittlere Platte den gleichen Abstand zu den äußeren Platten, so dass die elektrische Kapazität der beiden Kondensatoren gleich groß ist.



SP28-42

Wirkt eine Querbeschleunigung ein, verschiebt sich die Mittelplatte, so dass der eine Abstand größer, der andere kleiner ist. Damit ändern sich auch die Kapazitäten der Teilkondensatoren.

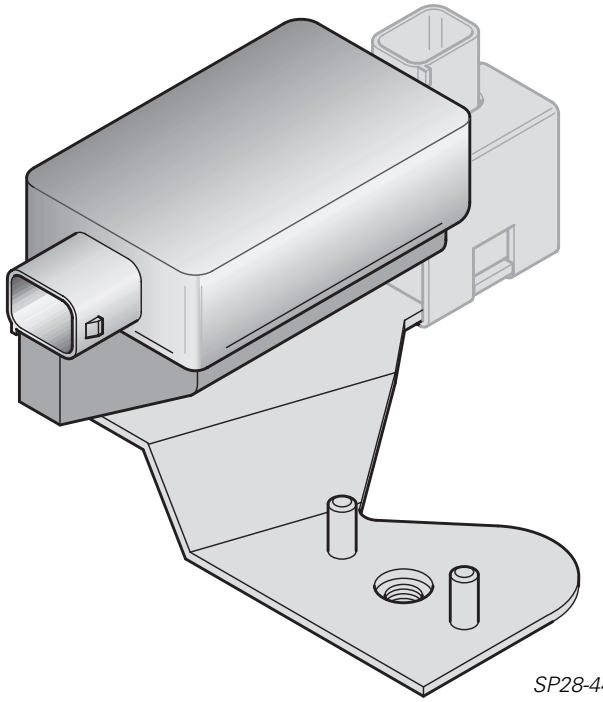
Somit kann die Elektronik aus einer Änderung der Kapazitäten auf Richtung und Größe einer Querbeschleunigung schließen.



SP28-43

Geber für Drehrate G202

Die geforderte schwerpunktnahe Einbaulage ergibt sich dadurch, dass er mit dem Geber für Querbeschleunigung auf einem Halter montiert ist.



SP28-44

Aufgabe

Er stellt fest, ob an einem Körper Drehmomente wirken. Je nach Einbaulage kann so ein Drehen um eine der Raumachsen festgestellt werden. Im ESP muss der Sensor ermitteln, ob das Fahrzeug um die Hochachse gedreht wird. Man spricht dabei vom Messen der Gierrate oder Drehrate.

Auswirkung bei Ausfall

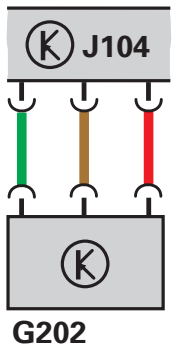
Ohne die Messung der Gierrate kann im Steuergerät nicht erkannt werden, ob das Fahrzeug eine Tendenz zum Schleudern entwickelt. Die ESP-Funktion fällt aus.

Eigendiagnose

In der Diagnose wird festgestellt, ob eine Leitungsunterbrechung besteht oder ein Kurzschluss nach Plus oder Masse vorliegt. Weiterhin erkennt das System, ob das Sensorsignal plausibel ist.

Elektrische Schaltung

Der Geber für Drehrate ist über drei Leitungen direkt mit dem Steuergerät J104 verbunden.



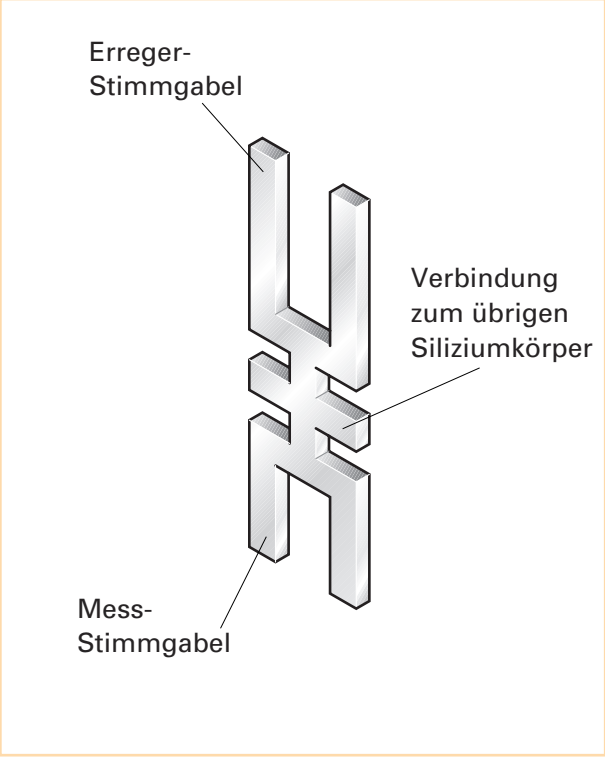
SP28-45

Aufbau

Grundbestandteil ist ein mikromechanisches System mit einer Doppelstimmgabel aus einem Siliziumeinkristall, das in einem kleinen elektronischen Bauteil auf der Sensorplatine untergebracht wurde.

Betrachten wir eine vereinfachte Darstellung der Doppelstimmgabel. Sie ist in ihrer „Taille“ mit dem übrigen Siliziumelement verbunden, das wir zur besseren Überschaubarkeit der Darstellung hier weggelassen haben.

Die Doppelstimmgabel besteht aus einer Erreger-Stimmgabel und einer Mess-Stimmgabel.

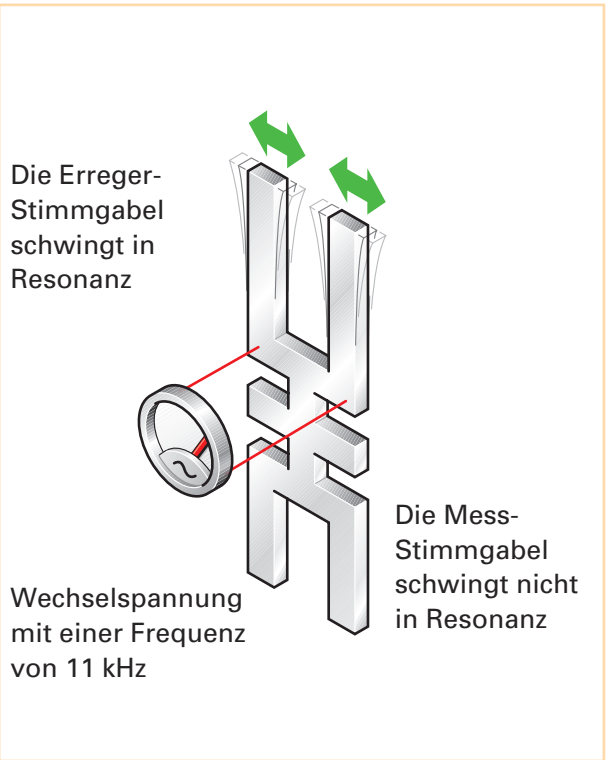


SP28-46

Funktion

Durch Anlegen einer Wechselspannung kann die Silizium-Stimmgabel in eine Resonanzschwingung versetzt werden.
Die beiden Hälften sind so abgestimmt, dass die Erreger-Stimmgabel bei genau 11 kHz in Resonanz schwingt und die Mess-Stimmgabel bei 11,33 kHz. Wenn man an die Doppelstimmgabel eine Wechselspannung mit einer Frequenz von genau 11 kHz anlegt, gerät die Erreger-Stimmgabel in Resonanzschwingung, die Mess-Stimmgabel jedoch nicht.

Eine Stimmgabel, die sich in einer Resonanzschwingung befindet, reagiert träger auf eine Krafteinwirkung als eine nicht-schwingende Masse.

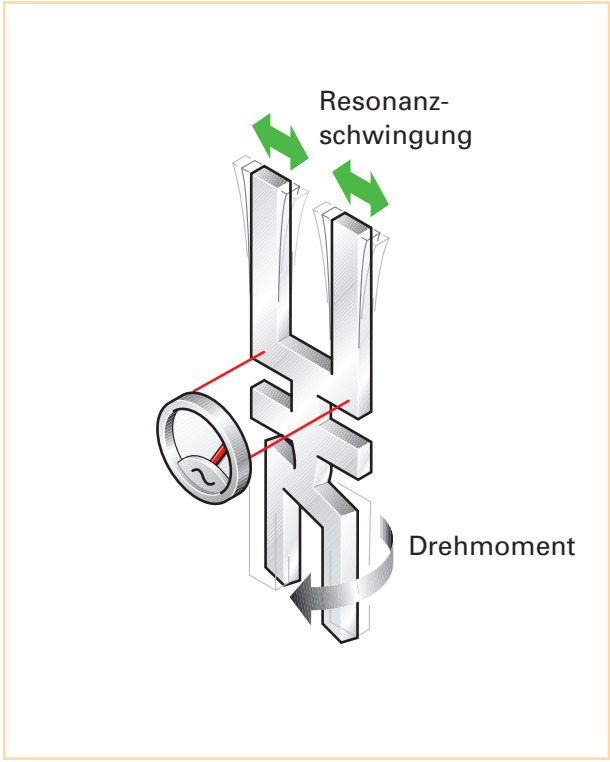


SP28-47

Das bedeutet:

Während sich die Mess-Stimmgabel und der Rest des Sensors mitsamt dem Fahrzeug bei Einwirkung einer Drehbeschleunigung bewegt, hinkt der schwingende Teil der Doppelstimmgabel (Erreger-Stimmgabel) dieser Bewegung hinterher. Dadurch wird die Doppelstimmgabel wie ein Korkenzieher in sich verdreht.

Dieses Verdrehen bewirkt eine geänderte Ladungsverteilung in der Stimmgabel, was mit Elektroden gemessen, von der Sensorelektrik ausgewertet und als Signal an das Steuergerät gesendet wird.



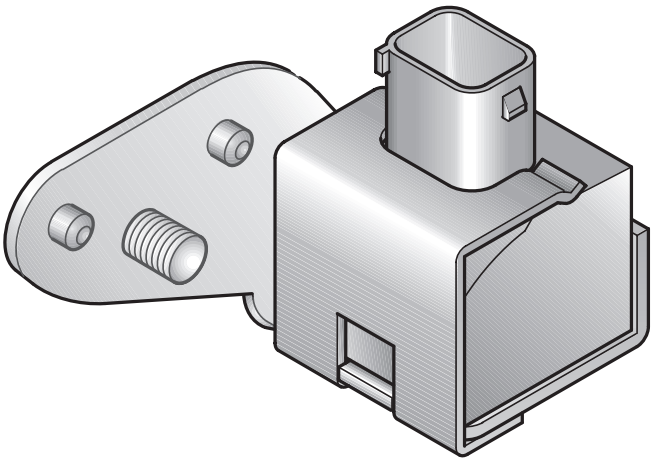
SP28-48

Geber für Längsbeschleunigung G251

Er sitzt am Zentralrohr rechts, nahe der A-Säule rechts. Er wird nur bei Allrad-Fahrzeugen benötigt.

Bei Fahrzeugen, die nur an einer Achse angetrieben werden, errechnet sich das System aus dem Wert des Gebers für Bremsdruck, den Signalen der Drehzahlfühler an den Rädern und Informationen aus dem Motormanagement die Längsbeschleunigung des Fahrzeuges.

Bei allradgetriebenen Fahrzeugen mit Haldex-Kupplung sind die Vorder- und Hinterräder starr gekoppelt. Die Berechnung der wahren Fahrzeuggeschwindigkeit, die aus den einzelnen Radgeschwindigkeiten ermittelt wird, kann bei niedrigen Reibwerten zwischen Reifen und Fahrbahn und geschlossener Haldex-Kupplung unter bestimmten Bedingungen zu ungenau sein.
Die gemessene Längsbeschleunigung dient der Absicherung der theoretisch ermittelten Fahrzeuggeschwindigkeit.



SP28-49



Hinweis:
Aufbau und Funktion sind analog zum Geber für Querbeschleunigung. Zu diesem ist der Geber aber um 90° gedreht eingebaut.

Auswirkung bei Ausfall

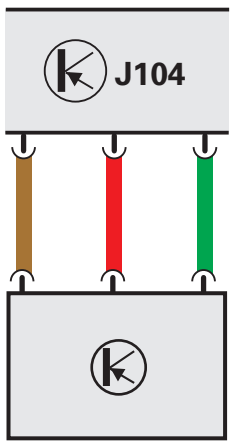
Ohne die zusätzliche Messung der Längsbeschleunigung an Allrad-Fahrzeugen kann unter ungünstigen Bedingungen die wahre Fahrzeuggeschwindigkeit nicht zuverlässig ermittelt werden. Die ESP- und ASR-Funktion fallen aus. Die EBV-Funktion bleibt erhalten.

Eigendiagnose

In der Diagnose wird festgestellt, ob eine Leitungsunterbrechung besteht oder ein Kurzschluss nach Plus oder Masse vorliegt. Weiterhin erkennt das System, ob das Sensorsignal plausibel ist.

Elektrische Schaltung

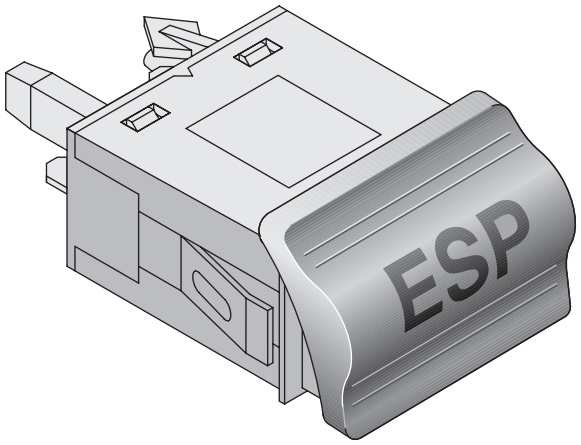
Der Geber für Längsbeschleunigung ist direkt über drei Leitungen mit dem Steuergerät J104 verbunden.



SP28-50

Taster für ASR/ESP E256

Der Taster befindet sich beim Octavia im Schalttafelmittelteil. Mit dem Taster kann der Fahrer die ASR/ESP-Funktion ausschalten. Ist die ASR/ESP-Funktion ausgeschaltet, leuchtet die Kontrolllampe für ASR/ESP im Schalttafeleinsatz ständig.
Nochmaliges Drücken des Tasters schaltet die ASR/ESP-Funktion wieder ein. Die Kontrolllampe erlischt.
Sollte das Wiedereinschalten vergessen werden, reaktiviert sich das System bei einem erneuten Motorstart von selbst.



SP28-51

Normalerweise sollte ASR/ESP immer eingeschaltet sein.

In Ausnahmefällen, wenn Antriebs-Schlupf erwünscht ist, z. B.:

- beim Freischaukeln aus Tiefschnee oder lockerem Untergrund
- beim Fahren mit Schneeketten und
- zum Betrieb des Fahrzeuges auf einem Leistungsprüfstand

ist es vorteilhaft, das ESP-System auszuschalten.

Während eines laufenden ESP-Eingriffes kann das System nicht ausgeschaltet werden. Solange das ESP regelt, blinkt die Kontrolllampe für ASR/ESP in der Anzeigeeinheit des Schalttafeleinsatzes. Damit wird dem Fahrer signalisiert, dass sich das Fahrzeug in einer physikalischen Grenzsituation bewegt.

Liegt im System eine Störung vor, leuchtet die Kontrolllampe ständig.

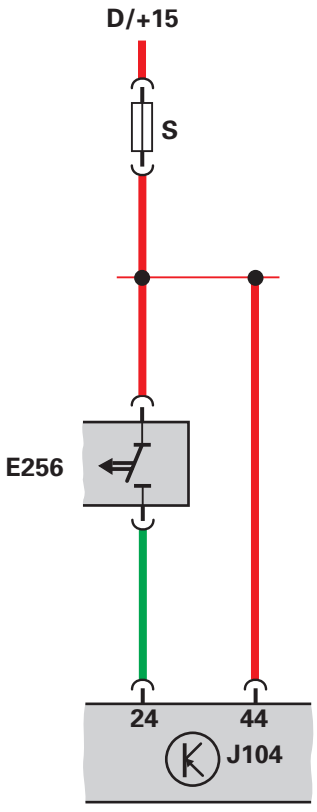
Auswirkung bei Ausfall

Mit defektem Taster lässt sich die ASR/ESP-Funktion nicht abschalten.

Eigendiagnose

Fehler am Taster werden nicht von der Eigendiagnose erfasst.

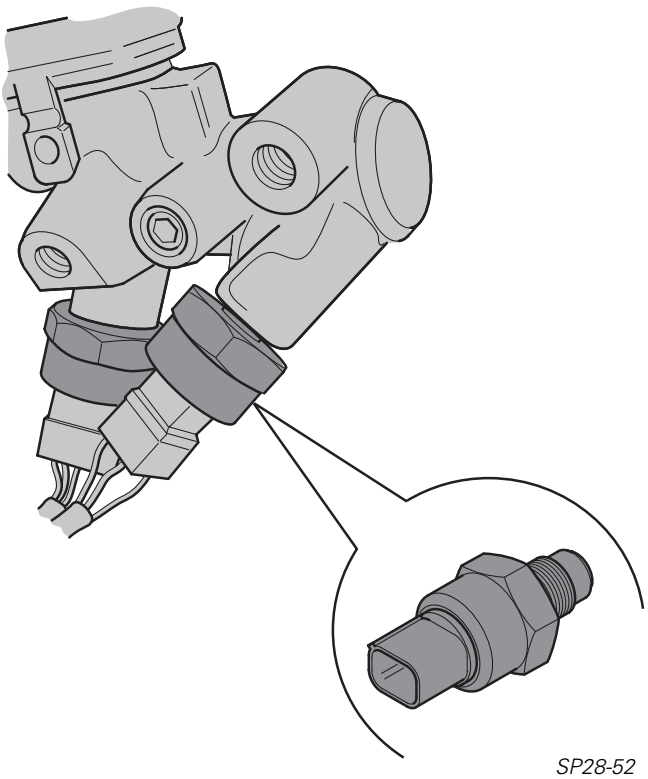
Elektrische Schaltung



SP28-10

Geber -1- für Bremsdruck G201
Geber -2- für Bremsdruck G214*

Die Geber sind am Hauptbremszylinder eingeschraubt.



SP28-52

Aufgabe

Die Aufgabe besteht darin, Messwerte zur Berechnung der Bremskräfte und zur Steuerung der Vorladung (Vordruck) zu liefern.

Auswirkung bei Ausfall

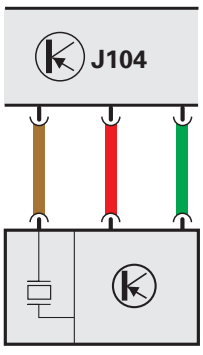
Bekommt das Steuergerät vom Geber kein Signal, wird die ESP-Funktion inaktiv.

Eigendiagnose

In der Eigendiagnose wird festgestellt, ob eine Leitungsunterbrechung besteht oder ein Kurzschluss nach Plus oder Masse vorliegt. Weiterhin überprüft das System, ob die Signale der beiden Sensoren plausibel sind.

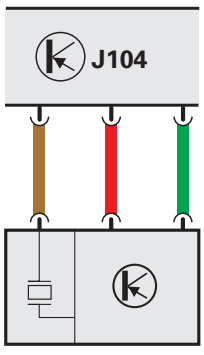
Elektrische Schaltung

Die Geber für Bremsdruck stehen jeweils mit drei Leitungen mit dem Steuergerät J104 in Verbindung.



G201

SP28-53



G214*

SP28-54

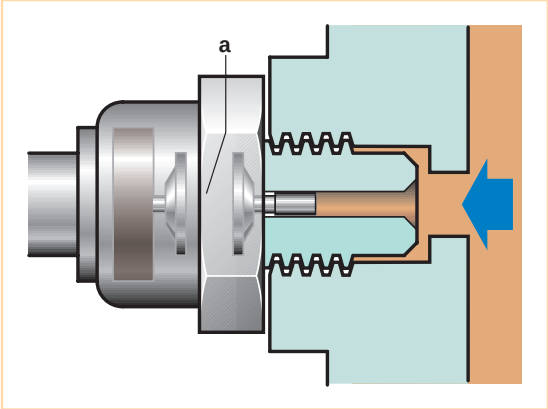
* nur bei MK 20

Aufbau und Funktion

Aufbau

Bei den Sensoren handelt es sich um kapazitive Sensoren.

Zum besseren Verständnis benutzen wir auch das vereinfachte Bild eines Plattenkondensators im Inneren des Sensors **a**, auf den der Druck der Bremsflüssigkeit einwirken kann.

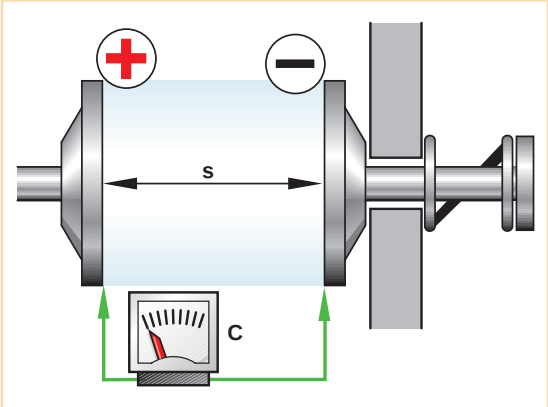


SP28-55

Funktion

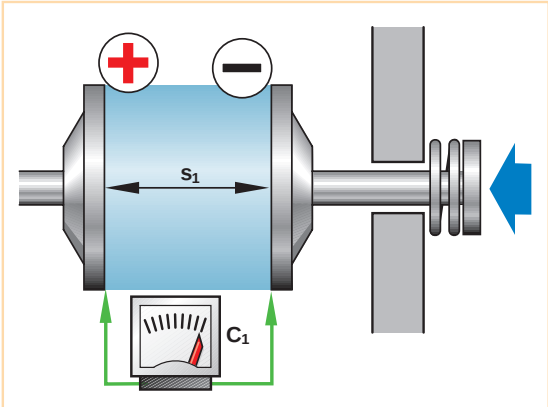
Durch den Abstand **s** der beiden Platten besitzt der Kondensator eine bestimmte Kapazität **C**, das heißt er kann eine bestimmte „Menge“ elektrischer Ladung aufnehmen. Die Kapazität wird in Farad gemessen.

Eine Platte ist fest montiert. Die andere kann vom Druck der Bremsflüssigkeit bewegt werden.



SP28-56

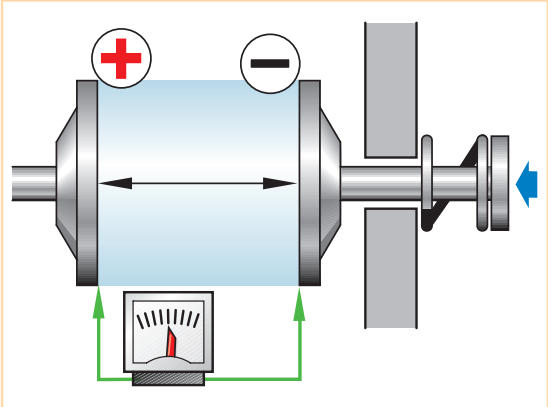
Wenn der Druck auf die bewegliche Platte einwirkt, wird der Abstand der beiden Platten kleiner und zu s_1, die Kapazität größer zu C_1.



SP28-57

Vermindert man den Druck wieder, wird die Platte durch eine Druckfeder zurückgeschoben. Die Kapazität wird wieder kleiner.

Damit ist eine Änderung der Kapazität ein direktes Maß für die Druckänderung.



SP28-58

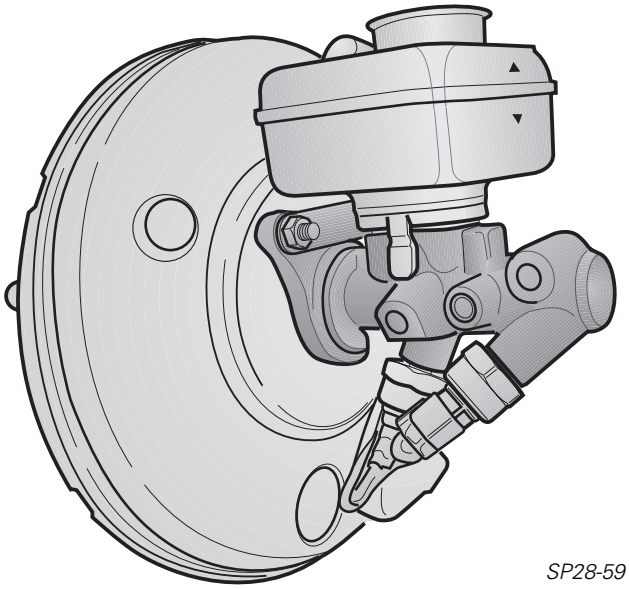
Aktiver Bremskraftverstärker mit Hauptbremszylinder, für MK 20

Der aktive Bremskraftverstärker oder aktive Booster unterscheidet sich grundlegend von älteren Modellen.

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 Hydraulikpumpe ABS nicht immer ausreicht, um den benötigten Druck zu erzeugen.

Der Grund hierfür liegt in der hohen Viskosität der Bremsflüssigkeit bei niedrigen Temperaturen.



SP28-59

Auswirkung bei Ausfall

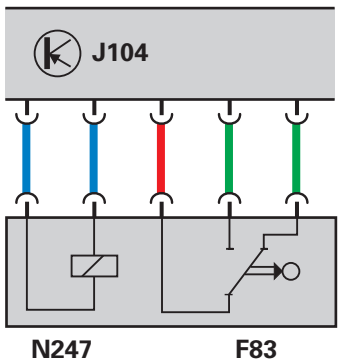
Fallen die Magnetspule oder der Schalter für Bremserkennung F83 aus, kann die ESP-Funktion nicht mehr genutzt werden.

Eigendiagnose

Folgende Fehler werden erkannt:

- Leitungsunterbrechung
- Kurzschluss nach Plus oder Masse und
- defektes Bauteil

Elektrische Schaltung



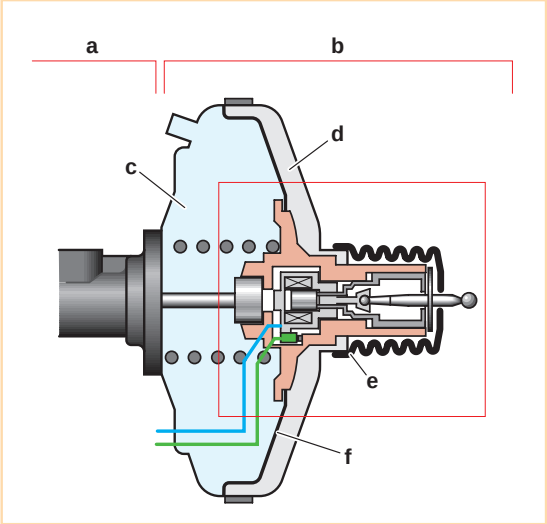
SP28-60

Aufbau und Funktion

Aufbau

Betrachten wir zunächst den Aufbau im Überblick.

Der Booster besteht aus einem modifizierten Hauptbremszylinder **a** und dem Bremskraftverstärker **b**.
Der Bremskraftverstärker gliedert sich in einen Unterdruckteil **c** und einen Druckteil **d**, die durch eine Membran **f** getrennt sind.
Zusätzlich hat er eine Ventilkolben-Magneteinheit **e**.

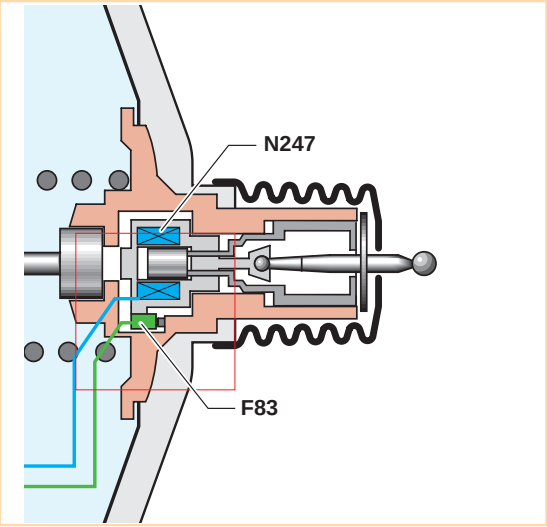


SP28-61

Die Ventilkolben-Magneteinheit ist mit dem ESP-System elektrisch verbunden.

Sie besteht aus:

- dem Schalter für Bremserkennung ESP F83
- der Magnetspule für Bremsdruck N247
- verschiedenen Ventilen zur Luftführung, auf die wir hier jedoch nicht weiter eingehen möchten.



SP28-62

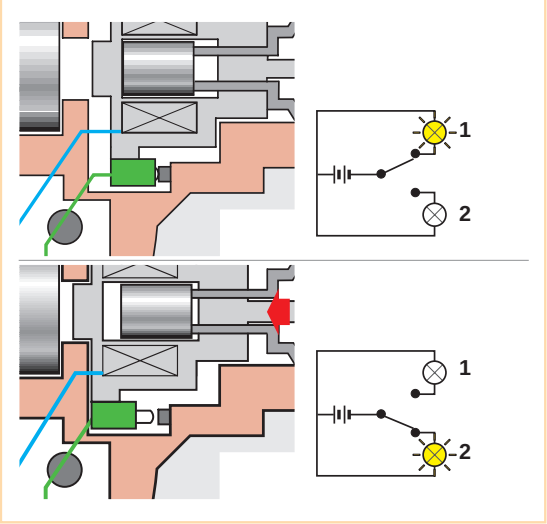
Der Schalter für Bremserkennung ESP wird auch als Löseschalter bezeichnet.
Es handelt sich um einen Wechselschalter.
Wird das Bremspedal nicht betätigt, ist der Kontakt mit dem Signalkontakt **1** verbunden.

Wird das Pedal betätigt, schließt der Signalkontakt **2**.

Die Lampen **1** und **2** sind physisch nicht vorhanden. Sie symbolisieren nur die unterschiedlich geschlossenen Stromkreise.

Da immer ein Kontakt geschlossen ist, ist das Signal des Schalters immer eindeutig.

Damit bietet der Löseschalter eine hohe Eigensicherheit.

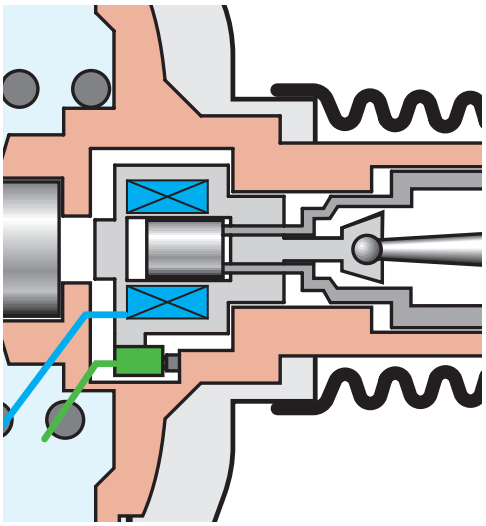


SP28-63

Funktion der Ventilkolben-Magneteinheit

Mit Hilfe der Ventilkolben-Magneteinheit wird ein Vordruck von 1 MPa (10 bar) aufgebaut, der auf der Saugseite der Hydraulikpumpe ABS benötigt wird, ohne dass das Bremspedal durch den Fahrer betätigt wurde.

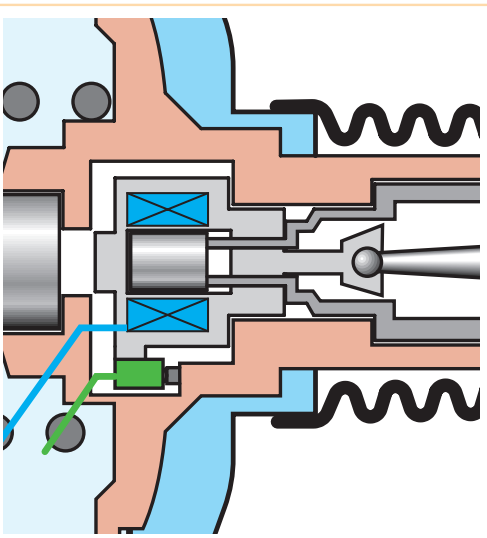
Erkennt das System, dass ein ESP-Eingriff notwendig ist und der Fahrer das Bremspedal noch nicht getreten hat, wird die Magnetspule für Bremsdruck vom Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP angesteuert.



SP28-64

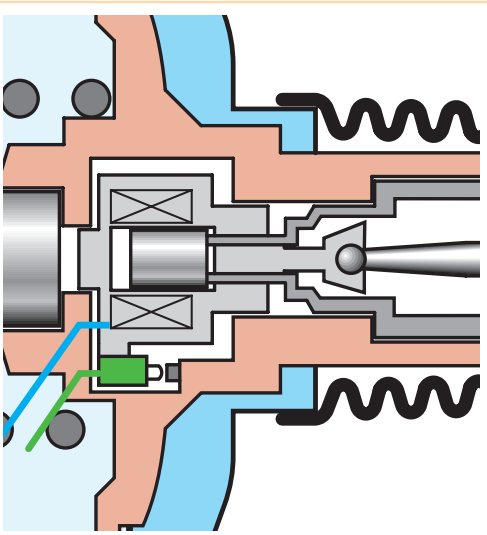
In der Magnetspule baut sich ein Magnetfeld auf, das einen Metallkern in die Spule hineinzieht. Durch diese Bewegung öffnen Ventile innerhalb der Ventilkolben-Magneteinheit, und es strömt genügend Luft in den Bremskraftverstärker, um den Vordruck von 1 MPa (10 bar) aufzubauen.

Wird der Soll-Vorladedruck überschritten, wird der Strom zur Magnetspule verringert. Der Metallkern gleitet zurück und der Vordruck sinkt.



SP28-65

Nach dem Ende der ESP-Regelung oder bei Betätigung der Bremse durch den Fahrer schaltet das Steuergerät die Magnetspule ab.

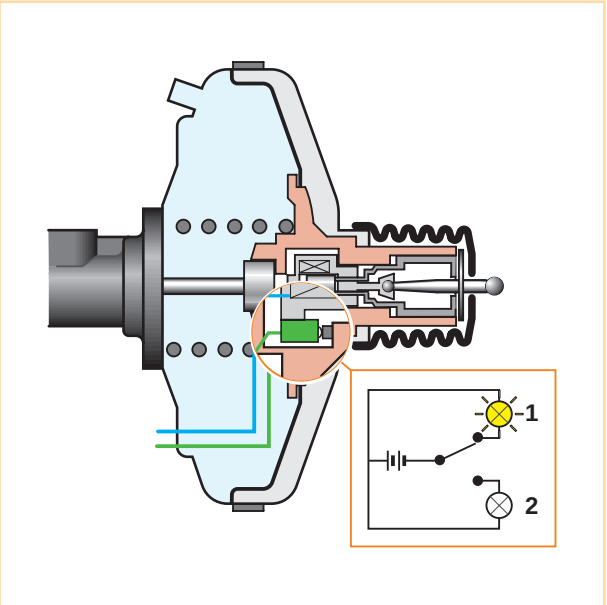


SP28-66

Funktion des Schalters für Bremserkennung F83

Der Schalter für Bremserkennung teilt dem ESP-System mit, ob der Fahrer bremst.

Liegt im Schalter der Kontakt am Signalkontakt **1** an, geht das System davon aus, dass es selbst dafür sorgen muss, dass der notwendige Vordruck aufgebaut wird.

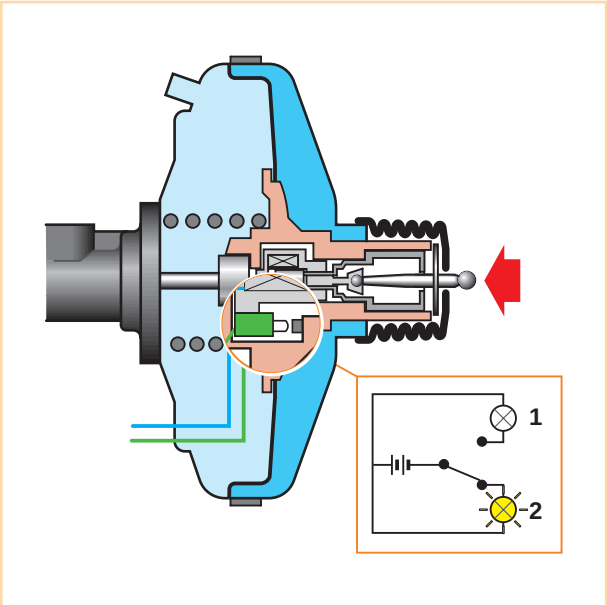


SP28-67

Wenn der Fahrer das Bremspedal betätigt, wird die Magnetspule in Richtung Hauptbremszylinder verschoben.

Dadurch wechselt im Schalter der Kontakt vom Signalkontakt **1** zum Signalkontakt **2** und das System erfährt, dass der Fahrer bremst.

Da der Vordruck nun durch die Fußbetätigung erreicht wird, braucht die Magnetspule nicht angesteuert zu werden.



SP28-68

Relais für Bremslicht-unterdrückung J508, für MK 20

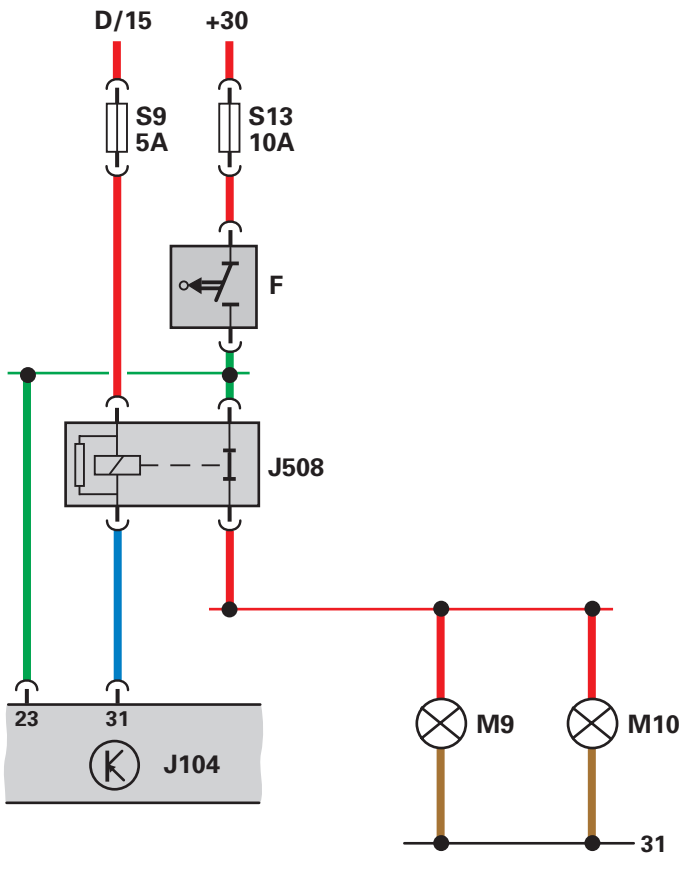
Wenn das Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP die Magnetspule in der Ventilkolben-Magneteinheit ansteuert, kann das Bremspedal aufgrund auftretender Toleranzen dabei sehr stark bewegt werden. Unter Umständen könnte der Bremslichtschalter den Kontakt zu den Bremsleuchten schließen.

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

Elektrische Schaltung

Legende

D	Zündanlassschalter
F	Bremslichtschalter
J104	Steuergerät für ABS mit EDS, ASR, ESP
J508	Relais für Bremslichtunterdrückung
M9	Lampe für Bremslicht links
M10	Lampe für Bremslicht rechts
S	Sicherung



SP28-06

Die Hydraulikeinheit

Die Hydraulikeinheit sitzt auf einem Träger im Motorraum links.
Pumpe und Ventilblock sind in einem Gehäuse zusammengefasst und bilden mit dem Elektromotor eine Einheit.
Die Hydraulikeinheit ist mit dem Steuergerät verschraubt. Sie arbeitet mit zwei Bremskreisen in diagonaler Aufteilung.

Gegenüber älteren ABS-Einheiten wurde sie um je ein Umschalt- und Ansaugventil pro Bremskreis erweitert.

Die zwei zusätzlichen Umschaltventile sind:

– Schaltventil -1- Fahrdynamikregelung N225 und
– Schaltventil -2- Fahrdynamikregelung N226.

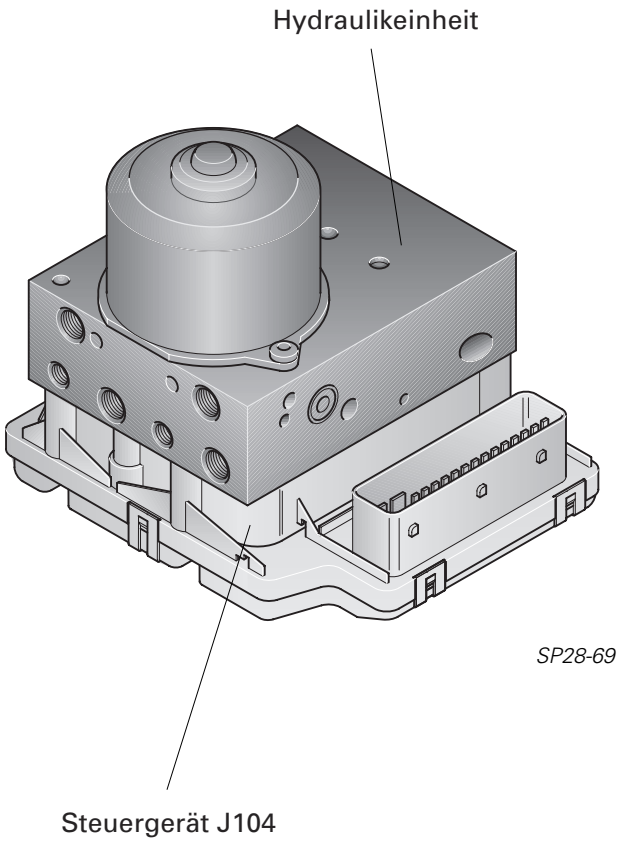
Die zwei zusätzlichen Ansaugventile sind:

– Hochdruckschaltventil -1- Fahrdynamikregelung N227 und
– Hochdruckschaltventil -2- Fahrdynamikregelung N228.

Es werden drei Systemstellungen unterschieden:

– Druck aufbauen
– Druck halten und
– Druck abbauen.

Die Hydraulikpumpe ABS ist selbstansaugend.



SP28-69

Auswirkung bei Ausfall

Bei Fehlern in der Hydraulikeinheit wird das ESP-System inaktiv.
Die ABS-Funktion bleibt erhalten.

Eigendiagnose

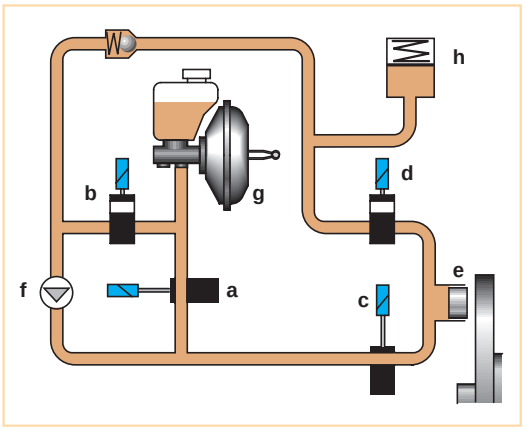
Alle Ventile und die Pumpen werden ständig elektrisch überwacht. Bei elektrischen Fehlern muss das Steuergerät ausgewechselt werden.

Funktionsschema
am Beispiel MK 20

Betrachten wir nur ein Rad in einem Bremskreis.

Bestandteile sind:

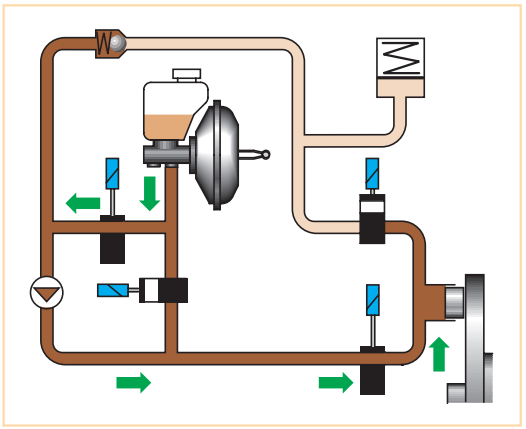
a Schaltventil Fahrdynamikregelung
b Hochdruckschaltventil Fahrdynamikregelung
c Einlassventil ABS
d Auslassventil ABS
e Radbremszylinder
f Hydraulikpumpe ABS
g aktiver Bremskraftverstärker und
h Niederdruckspeicher



SP28-70

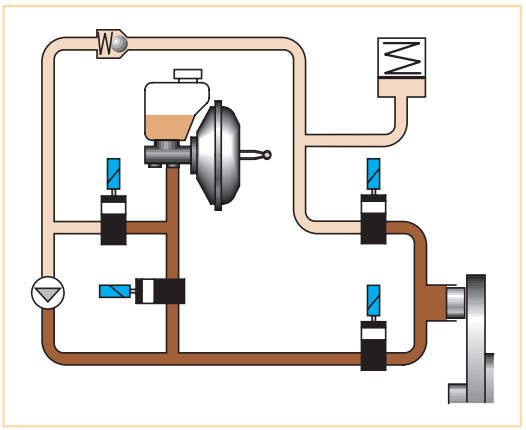
Druck aufbauen

Der Booster baut einen Vordruck auf, um der Hydraulikpumpe ABS **f** das Ansaugen der Bremsflüssigkeit zu ermöglichen. Bei MK 60 wird der Vordruck direkt von der Hydraulikpumpe aufgebaut.
Das Schaltventil Fahrdynamikregelung **a** schließt.
Das Hochdruckschaltventil Fahrdynamikregelung **b** ist geöffnet.
Das Einlassventil ABS **c** bleibt geöffnet, bis das Rad soweit wie nötig abgebremst wurde.


SP28-71

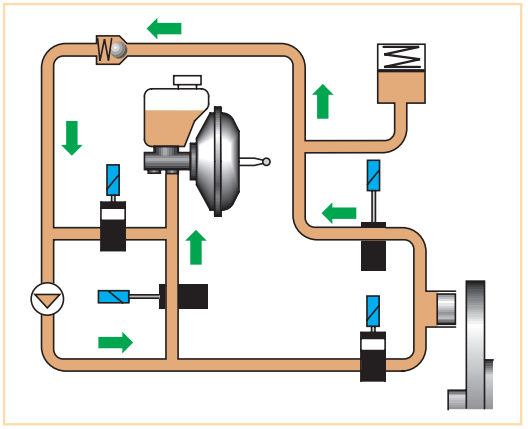
Druck halten

Alle Ventile sind geschlossen.


SP28-72

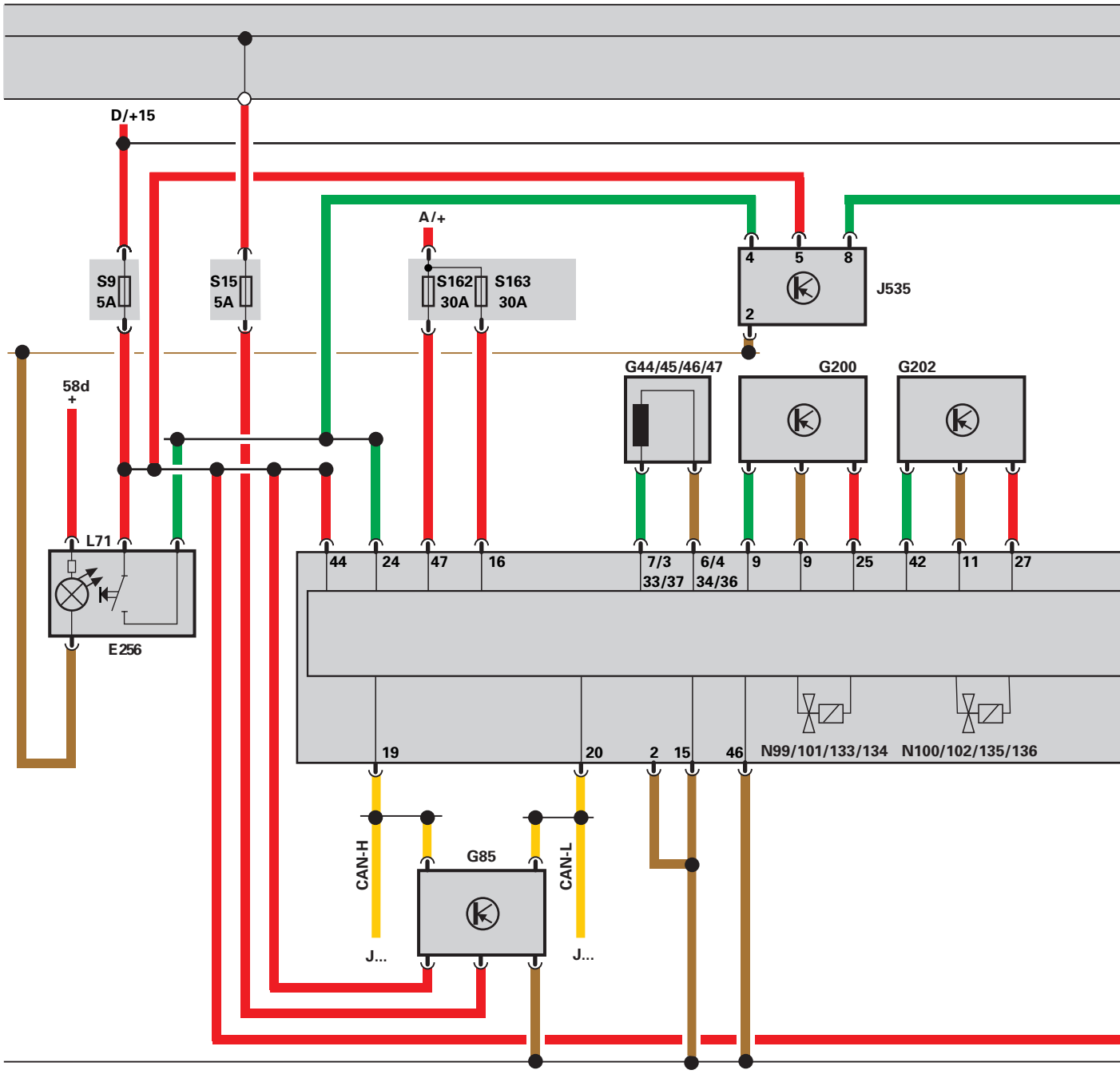
Druck abbauen

Das Auslassventil ABS **d** ist geöffnet, das Schaltventil Fahrdynamikregelung **a** ist abhängig vom Druckniveau geöffnet oder geschlossen. Das Hochdruckschaltventil Fahrdynamikregelung **b** und das Einlassventil ABS **c** sind geschlossen. Die Bremsflüssigkeit wird über Schaltventil Fahrdynamikregelung **a** und den Hauptbremszylinder in den Vorratsbehälter geleitet.


SP28-73

Funktionsplan

am Beispiel MK 20

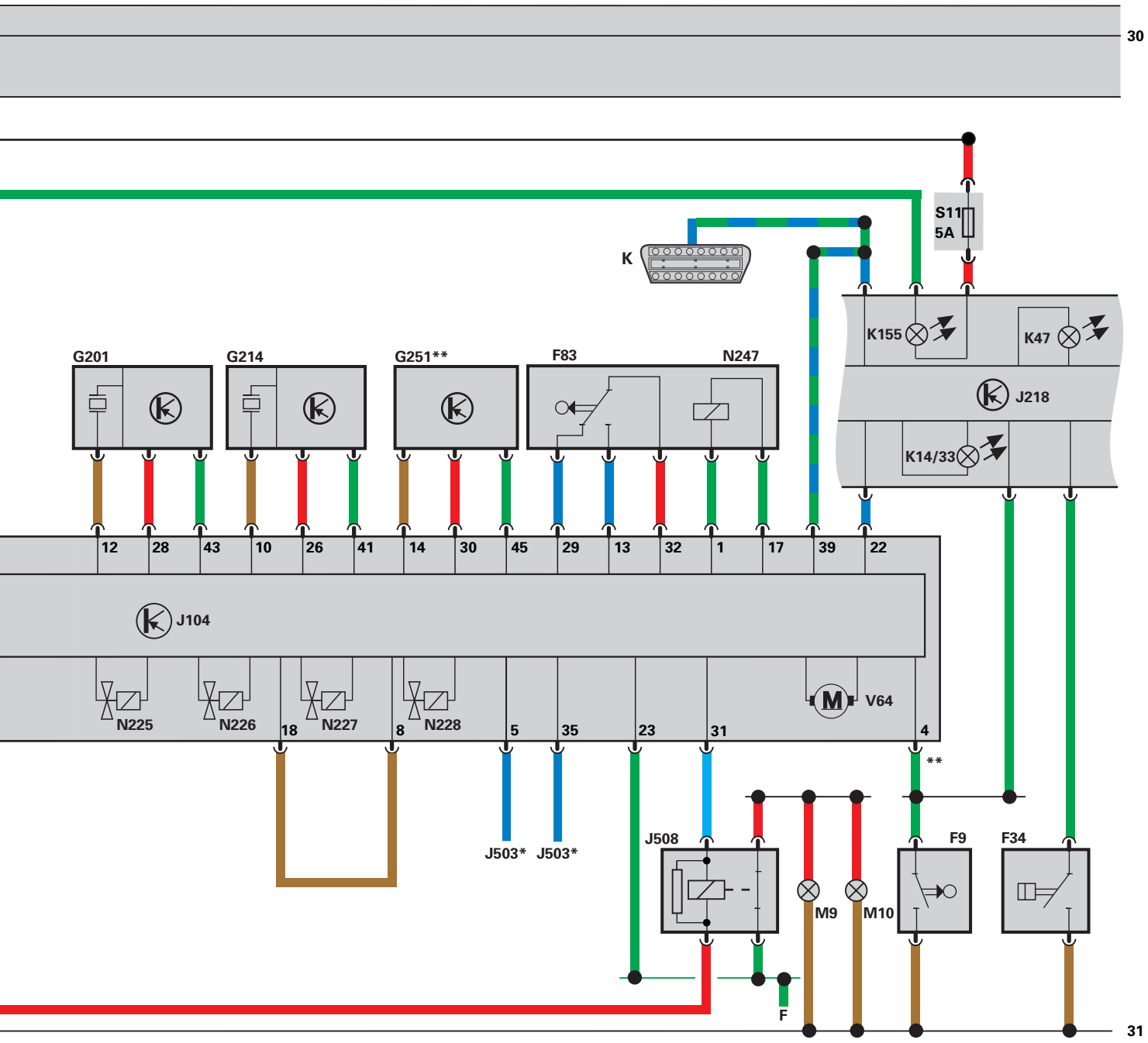


Bauteile

A/+	Batterie/+
D/+15	Zündanlassschalter, Klemme 15
E256	Taster für ASR/ESP
F	Bremslichtschalter
F9	Schalter für Handbremskontrolle
F34	Warnkontakt für Bremsflüssigkeitsstand
F83	Schalter für Bremserkennung ESP
G44-47	Drehzahlfühler
G85	Geber für Lenkwinkel
G200	Geber für Querbeschleunigung
G201	Geber -1- für Bremsdruck
G202	Geber für Drehrate
G214	Geber -2- für Bremsdruck
G251**	Geber für Längsbeschleunigung
J ...	Steuergerät Motormanagement usw.
J104	Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP
J218	Steuergerät für Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz
J503*	Steuergerät für Navigationssystem
J508	Relais für Bremslichtunterdrückung
J535	Spannungsversorgungsrelais für Kontrolllampe K155

= Eingangssignal

= Ausgangssignal



SP28-07

K14/33	Kontrolllampe für Handbremse/Bremsflüssigkeitsstand
K47	Kontrolllampe für ABS
K155	Kontrolllampe für Stabilitätsprogramm
L71	Beleuchtung für Schalter/ASR
M9	Lampe für Bremslicht links
M10	Lampe für Bremslicht rechts
N99/101/133/134	Einlassventile ABS
N100/102/135/136	Auslassventile ABS
N225	Schaltventil -1- Fahrdynamikregelung
N226	Schaltventil -2- Fahrdynamikregelung
N227	Hochdruckschaltventil -1- Fahrdynamikregelung
N228	Hochdruckschaltventil -2- Fahrdynamikregelung
N247	Magnetspule für Bremsdruck, im Bremskraftverstärker
S ...	Sicherung
V64	Hydraulikpumpe ABS

Diagnoseanschluss

* nur Fahrzeuge mit Navigation

** nur Fahrzeuge mit Allradantrieb

= Batterie-Plus = Masse = CAN-BUS

D

Eigendiagnose

Die Eigendiagnose kann mit
dem Fahrzeugsystemtester V.A.G 1552,
dem Fehlerauslesegerät V.A.G 1551 oder mit
dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 ausgeführt werden.

Das Adresswort lautet:

03 - Bremsenelektronik

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

00 - Automatischer Prüfablauf
01 - Steuergeräteversion abfragen
02 - Fehlerspeicher abfragen
03 - Stellglieddiagnose
04 - Grundeinstellung
05 - Fehlerspeicher löschen
06 - Ausgabe beenden
07 - Steuergerät codieren
08 - Messwerteblock lesen
11 - Login-Prozedur

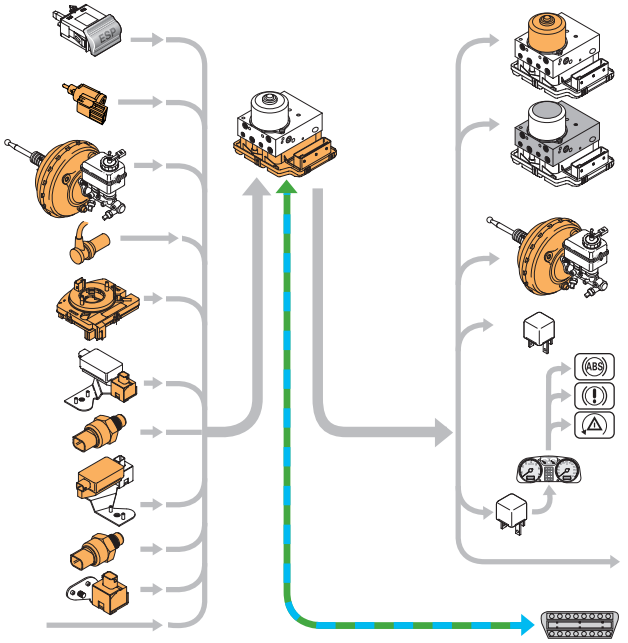
Die Schnittstelle zwischen Diagnosegerät und ESP-System ist der Diagnoseanschluss.

Alle farbig gekennzeichneten Bauteile des ESP sind in die Eigendiagnose eingebunden.

Drehzahlfühlerfehler

Wenn ein Drehzahlfühler defekt ist, werden die Kontrolllampe für ABS sowie die Kontrolllampe für ASR/ESP eingeschaltet und die betreffenden Systeme abgeschaltet.
Die EBV-Funktion bleibt erhalten.

Tritt dieser Drehzahlfühlerfehler bei dem Selbsttest und bei einer Geschwindigkeit über 20 km/h nicht mehr auf, gehen die Kontrolllampen aus.



SP28-05

Besonderheiten

Die Funktion 04 „Grundeinstellung“ erfüllt beim ESP drei Aufgaben:

1. Anzeigegruppennummer 001 wird zum Entlüften der Hydraulikeinheit benötigt.

2. Anzeigegruppennummer 031 - hier wird die Funktionsprüfung der Magnetspule für Bremsdruck und des Schalters für Bremserkennung ESP durchgeführt.

3. Über die Anzeigegruppennummern 060, 063, 066, 069 wird ein Nullabgleich durchgeführt.

   060 - Nullabgleich für den Geber für Lenkwinkel
   063 - Nullabgleich für den Geber für Querbeschleunigung
   066 - Nullabgleich für die Geber für Bremsdruck und
   069 - Nullabgleich für den Geber für Längsbeschleunigung (nur Allrad-Fahrzeuge).

Der Nullabgleich ist erforderlich, falls eines der Bauteile ausgetauscht wird.

Die genaue Vorgehensweise entnehmen Sie bitte dem Reparaturleitfaden zum **Škoda**Octavia.

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 werden das betroffene Teilsystem abgeschaltet und die Warnlampen angeschaltet.

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

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

Warnleuchten



Kontrolllampe für Handbremse/Bremsflüssigkeitsstand K14/33



Kontrolllampe für ABS K47



Kontrolllampe für Stabilitätsprogramm K155

	K14/33	K47	K155
Zündung ein Die Leuchten gehen an.			
Die Leuchten gehen nach ca. 3 s aus, wenn System i. O.			
ASR/ESP-Eingriff			
ASR/ESP-Ausfall oder ASR/ESP über Taster ausgeschaltet. ABS/EDS und EBV bleiben aktiv.			
ABS/EDS-Ausfall EBV aktiv, alle anderen Systeme sind außer Funktion, (z. B. nur ein Drehzahlfühler defekt).			
ABS/EDS- und EBV-Ausfall Alle Systeme sind außer Funktion, (z. B. zwei oder mehr Drehzahlfühler defekt).			
Bremsflüssigkeitsstand zu niedrig. Alle Systeme sind aktiv.			

Wartung, Reparatur, Nullabgleich

Alle Bauteile des ESP sind wartungsfrei.

Die Eigendiagnose gibt Hinweise auf ein eventuell fehlerhaftes Bauteil.

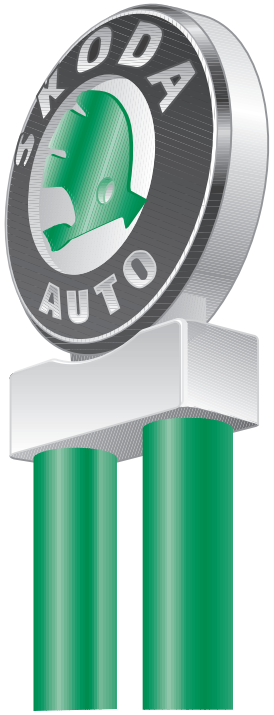
Beispielsweise muss nach Austausch des Gebers für Lenkwinkel G85 oder des Steuergerätes J104 für den Geber ein Nullabgleich durchgeführt werden. Das heißt, der Sensor muss lernen, wo die Geradeausstellung des Lenkrades liegt.

Die genaue Vorgehensweise entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Reparaturleitfaden zum **Škoda**Octavia.

Beachten Sie, dass der gelbe Punkt im Schauglas auf der Unterseite des Gebers für Lenkwinkel voll sichtbar ist. Dadurch wird angezeigt, dass sich der Sensor in der 0^{o}-Position befindet.

Nach dem Austausch der Geber für Bremsdruck, Querbeschleunigung und ggf. Längsbeschleunigung muss für diese Geber mit Hilfe des Fahrzeugsystemtesters V.A.G 1552, des Fehlerauslesegerätes V.A.G 1551 oder des Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystems VAS 5051 ein Nullabgleich durchgeführt werden.

Der Abgleich des Gebers für Drehrate erfolgt selbständig.



SP28-04

Umgang mit Ersatzteilen

Bedenken Sie, dass es sich bei einigen der Sensoren, wie dem Geber für Drehrate oder Querbeschleunigung um hochempfindliche Messgeräte handelt.

Deshalb:



- **Ersatzteile in der Originalverpackung transportieren und erst kurz vor dem Einbau auspacken.**
- **Teile gegen stoßartige Belastung schützen.**
- **Keine schweren Gegenstände auf die Sensoren legen.**
- **Beim Einbau auf die genaue Einbaulage achten.**
- **Die Sauberkeitsregeln für den Arbeitsplatz befolgen.**

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antworten sind richtig?
Manchmal nur eine.
Vielleicht aber auch mehr als eine – oder alle!



1. Welche Aussage zum Geber für Längsbeschleunigung ist richtig?

   A. Er wird nur bei Allrad-Fahrzeugen benötigt.
   B. Er muss immer am Schwerpunkt des Fahrzeuges verbaut sein.
   C. Ist er defekt, wird die ESP- und die ASR-Funktion abgeschaltet. Die EBV-Funktion bleibt erhalten.

2. Wann ist es zweckmäßig, die ESP/ASR-Funktion abzuschalten?

   A. Beim Freischaukeln aus Tiefschnee oder lockerem Untergrund.
   B. Bei Glatteis.
   C. Beim Fahren mit Schneeketten.
   D. Zum Betreiben des Fahrzeuges auf einem Leistungsprüfstand.

3. Welcher Sensor meldet dem Steuergerät für ABS mit EDS/ASR/ESP ein seitliches Ausbrechen des Fahrzeuges:

   A. Der Geber für Lenkwinkel.
   B. Der Geber für Querbeschleunigung.
   C. Der Geber für Längsbeschleunigung.

4. Das Fahrzeug droht zu übersteuern.
   Wie wird das Fahrzeug durch das ESP-System wieder stabilisiert?

   A. Nur durch Abbremsen des kurveninneren Vorderrades.
   B. Nur durch Abbremsen des kurvenäußeren Vorderrades.
   C. Durch Abbremsen des kurvenäußeren Vorderrades und Eingriff ins Motor- und Getriebemanagement.
   D. Durch Abbremsen des kurveninneren Vorderrades und Eingriff ins Motor- und Getriebemanagement.

5. Welche Bauteile des Systems werden von der Eigendiagnose geprüft?

   A. Die Hydraulikpumpe ABS V64.
   B. Der Taster für ASR/ESP E256.
   C. Der Geber für Drehrate G202.
   D. Der Geber für Querbeschleunigung G200.

Lösungen

1. A., C.; 2. A., C., D.; 3. B.; 4. C.; 5. A., C., D.

SI-Einheiten

SI ist die Abkürzung für „Système International d'Unités und wird als internationales Einheitensystem bezeichnet (SI). Es umfasst sieben Basiseinheiten von denen sich alle anderen physikalische und chemische SI-Einheiten ableiten lassen.

Die Basiseinheiten sind:

Größenwert und Formelzeichen		Name und Einheitenzeichen	
Länge	l	Meter	(m)
Masse	m	Kilogramm	(kg)
Zeit	t	Sekunde	(s)
elektrische Stromstärke	I	Ampere	(A)
thermodynamische Temperatur	T	Kelvin	(K)
Stoffmenge	n	Mol	(mol)
Lichtstärke	I	Candela	(cd)

Beschleunigung a

ist die Änderung der Geschwindigkeit in der Zeiteinheit nach Betrag und Richtung.

Die Maßeinheit ist m/s^2.
Bei einer geradlinigen Bewegung besteht die Beschleunigung in einer Zunahme des Geschwindigkeitsbetrages.
Eine Verzögerung (Bremsen) wird als negative Beschleunigung bezeichnet.

Kraft F

ist eine gerichtete physikalische Größe. Sie ist die Ursache für eine Formänderung oder die Beschleunigung frei beweglicher Körper. Ein Körper, auf den keine Kräfte wirken, beharrt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung. Der Zustand der Ruhe wird auch erreicht, wenn die Summe aller angreifenden Kräfte gleich Null ist.
Die SI-Einheit der Kraft ist Newton (N),
$1\ N = 1\ kg \cdot m/s^2$.

Druck p

ist definiert als die auf eine Flächeneinheit (A) wirkende Kraft F; $p = F/A$.

Die Einheit des Druckes ist das Pascal (Pa). Eine andere, in einigen Ländern angewendete Einheit, ist das bar.
$1\ Pa = 1\ N/m^2$ ($1\ bar = 0{,}1\ MPa = 10^5\ Pa$),

Moment M

Es gibt unterschiedliche Arten von Momenten. Beispielhaft soll hier das Drehmoment erwähnt werden.

Drehmoment $M = F \cdot r$ (Nm)

wobei F die Kraft in Newton (N) und r der senkrechte Abstand der Wirkungslinie der Kraft vom Drehpunkt in Metern (m) ist.

Elektrische Kapazität C

ist das Fassungsvermögen für elektrische Ladungen, definiert als das Verhältnis von Ladungsmenge (Q) zu einer Spannung (U), also $C = Q/U$.

Die Einheit der elektrischen Kapazität (C) ist das Farad mit dem Einheitenzeichen F.
Die Kapazität hängt von der geometrischen Anordnung der Leiter und der Dielektrizitätskonstanten des Materials ab, in dem sich die Leiter befinden. Zwei durch ein Dielektrikum getrennte Elektroden heißen Kondensator, der die Kapazität C hat.

Physikalische Grenzen

Bei allen Vorteilen, die ESP bringt, sollte nie vergessen werden, dass kein ESP-System die Physik außer Kraft setzen kann.

Wer ESP als zusätzliches Tuning-Instrument betrachtet, um schneller zu sein, wird auch mit ESP von der Straße fliegen.

Merke!
ESP ist ein System, das die aktive Sicherheit erhöht, kann aber physikalische Grenzen nicht verschieben.



Nur für den internen Gebrauch in der Škoda-Organisation.
© ***ŠKODA AUTO a.s.***
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
S00.2003.87.00 Techn. Stand 02/01