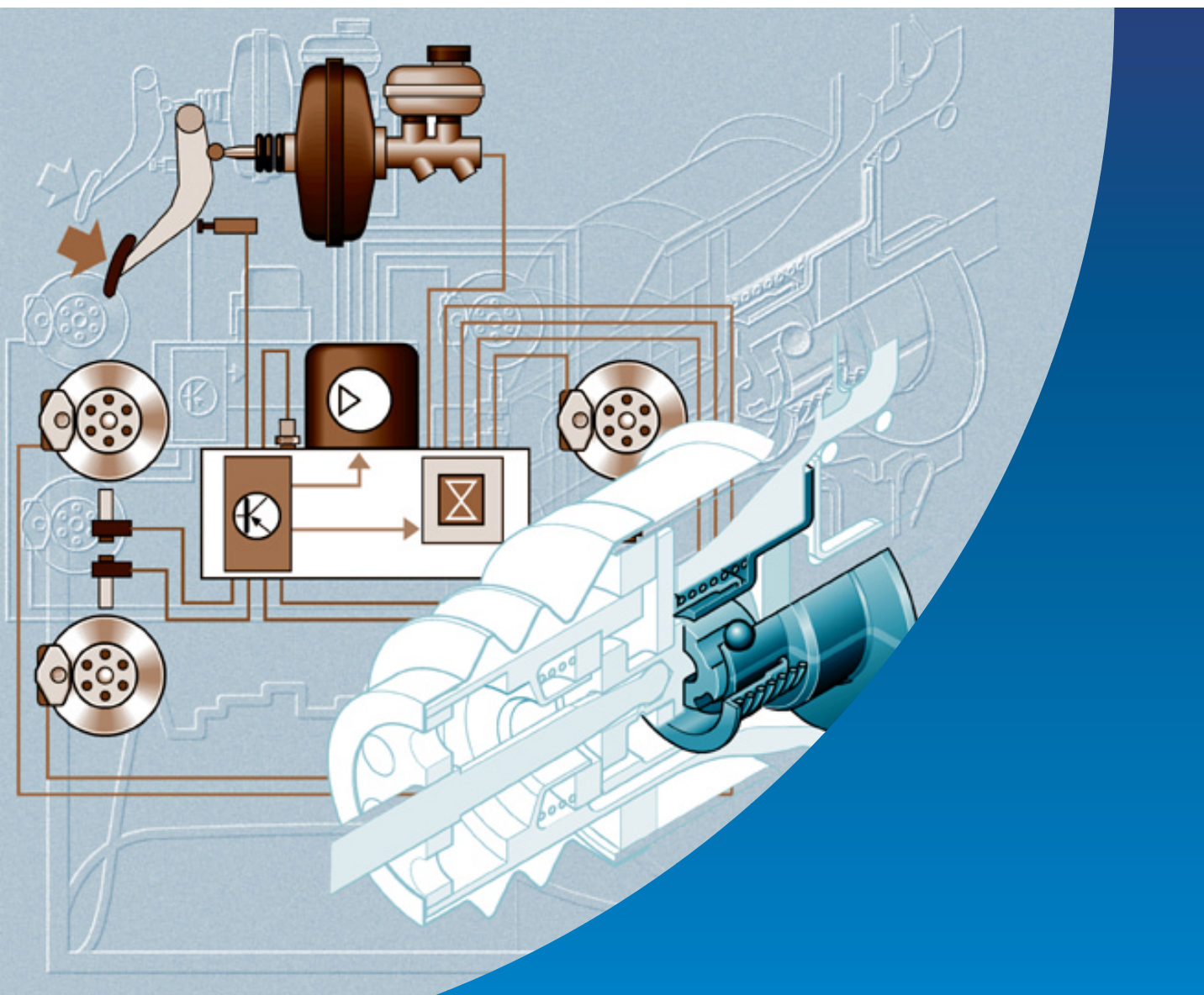
Service.

Selbststudienprogramm 264

Der Bremsassistent

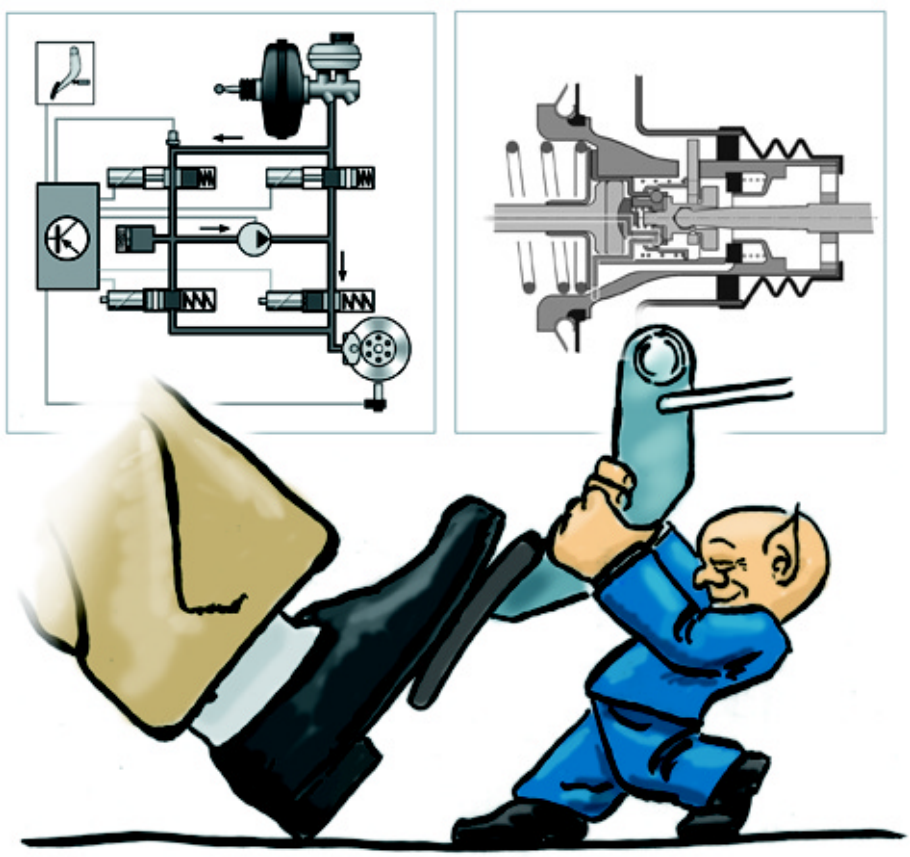
Konstruktion und Funktion



Aus Unfallstatistiken geht hervor, dass allein 1999 493.527 Unfälle in Deutschland ihre Ursache beim Fahrzeugführer hatten. Bei Ursachen wie Nicht-Beachten der Vorfahrt, falsche Straßenbenutzung, unangepaßter Geschwindigkeit oder ungenügendem Abstand wären viele dieser Unfälle durch einen besseren Bremsablauf zu verhindern gewesen.

Was bedeutet das?
Untersuchungen haben gezeigt, dass viele Fahrzeugführer mangels Erfahrung die Bremsen in einer Notsituation nicht ausreichend betätigen. Das heißt, die maximal mögliche Bremswirkung der Bremsen wurde nicht erzielt, weil die Fahrer das Bremspedal nicht stark genug betätigt haben.

Aus diesem Grund wurde der Bremsassistent entwickelt, um den Fahrer in kritischen Bremssituationen zu unterstützen.



S264_042

NEU

Achtung
Hinweis

Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen dar! Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen KD-Literatur

Inhaltsübersicht

Einführung **4**

Der hydraulische Bremsassistent **8**

Aufbau, Vergleich und Funktion 8

Elektrische Bauteile 14

Funktionsplan 19

Der mechanische Bremsassistent **20**

Aufbau und Funktion 20

Service **27**

Prüfen Sie Ihr Wissen **28**

Einführung

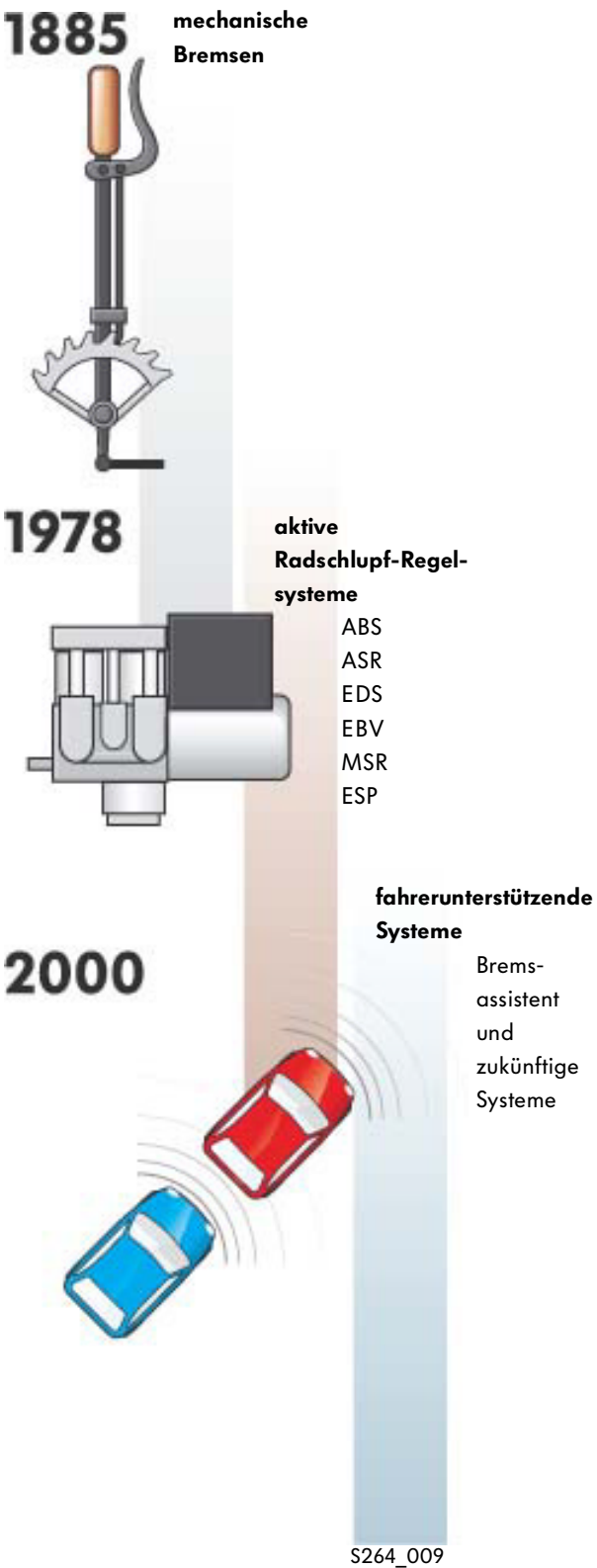
Zu Beginn

der Automobilentwicklung spielte die Bremse eine eher untergeordnete Rolle, da die Reibwerte im Antriebsstrang so hoch waren, dass ein Fahrzeug auch ohne Betätigung der Bremse ausreichend verzögerte.

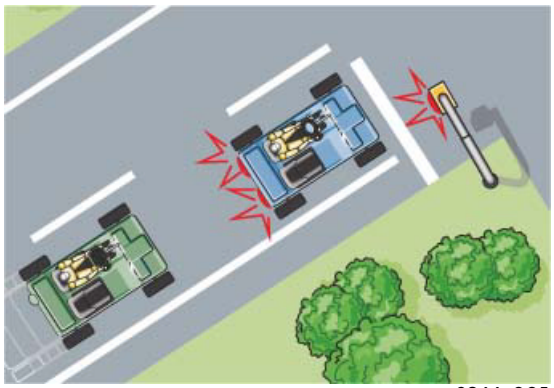
Immer höhere Leistungen und Geschwindigkeiten sowie eine stetig steigende Verkehrsdichte führten dann in den 20er Jahren zu Überlegungen, wie durch geeignete Bremssysteme ein Gegengewicht zu den höheren Antriebs- und Fahrleistungen geschaffen werden könnte.

Aber erst mit dem Fortschreiten der Elektronik und Mikroelektronik ließen sich Systeme entwickeln, die schnell genug auf Notsituationen reagieren konnten.
Der „Urvater“ der elektronischen Bremssysteme ist das ABS, das seit seiner serienmäßigen Einführung 1978 ständig weiterentwickelt und durch weitere Funktionen ergänzt wurde. Es sind Funktionen, die aktiv in den Fahrprozess eingreifen, um die Fahrstabilität zu erhöhen.

Zur Zeit bestehen die Entwicklungsansätze in fahrerunterstützenden Systemen wie dem Bremsassistenten.
Der Bremsassistent unterstützt den Fahrer beim Bremsen in Notsituationen, um kürzeste Bremswege unter Beibehaltung der Lenkfähigkeit zu erzielen.



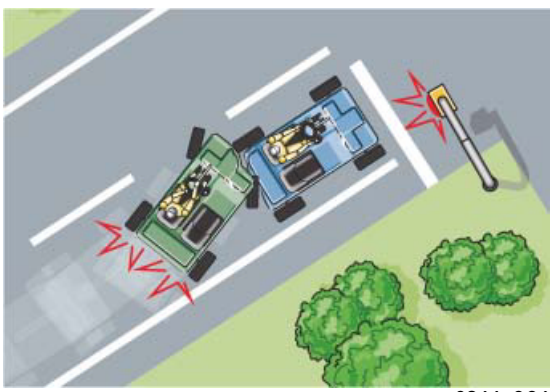
Was macht der Bremsassistent?



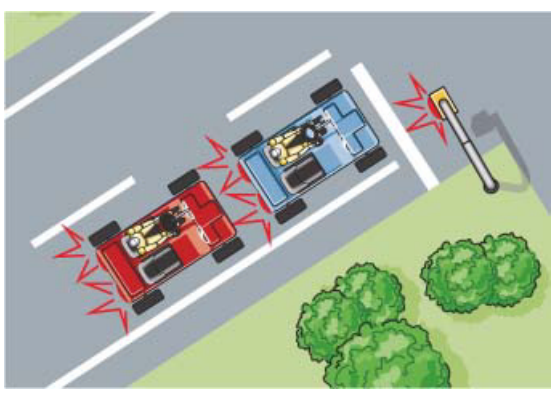
S264_005

Um diese Frage zu beantworten, betrachten wir zunächst ein Bremsmanöver ohne Bremsassistent.

Ein Fahrzeugführer wird davon überrascht, dass das vor ihm fahrende Fahrzeug plötzlich bremst. Er erkennt nach der Schrecksekunde die Situation und betätigt die Bremse. Da er vielleicht noch nicht so oft in kritischen Situationen bremsen musste und von daher noch kein Gefühl dafür hat, wie stark er die Bremse betätigen muss, tritt er nicht mit voller Kraft auf die Bremse. Es wird also nicht der maximal mögliche Bremsdruck im System aufgebaut und so wertvoller Bremsweg verschenkt. Das Fahrzeug kommt vielfach nicht rechtzeitig zum Stillstand.



S264_006



S264_008

Zum Vergleich betrachten wir nun ein Fahrzeug in der selben Situation mit Bremsassistent.
Wie zuvor wird die Bremse nicht mit genügend großer Kraft betätigt. Der Bremsassistent erkennt aus der Geschwindigkeit und der Kraft mit der das Bremspedal betätigt wird, dass eine Notsituation entstanden ist. Durch den Einsatz des Bremsassistenten wird der Bremsdruck gesteigert, bis die ABS-Regelung einsetzt, um ein Blockieren der Räder zu vermeiden. So kann die maximal erreichbare Bremswirkung ausgenutzt und der Bremsweg deutlich verkürzt werden.

Einführung

Je nach Hersteller der Radschlupfregelsysteme wurde das Entwicklungsziel eines Bremsassistenten auf unterschiedlichen Wegen erreicht. Man kann zur Zeit zwei verschiedene Arten unterscheiden:

- den hydraulischen Bremsassistenten
- den mechanischen Bremsassistenten

Beim hydraulischen Bremsassistenten, wie er von der Firma Bosch entwickelt wurde, dient die Rückförderpumpe der ABS/ESP-Hydraulik zum Druckaufbau. Daher stammt der Begriff des hydraulischen Bremsassistenten. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einem aktiven Druckaufbau.
Der konstruktive Vorteil liegt darin, dass keine zusätzlichen Bauteile in das System integriert werden müssen.

Bei VOLKSWAGEN kommt der hydraulische Bremsassistent zur Zeit im Polo des Modelljahres 2002, im Passat 2001 und im D-Klasse-Fahrzeug zum Einsatz.



S264_075



S264_076

Beim mechanischen Bremsassistenten der Firma Continental-Teves erfolgt der Druckaufbau und die Erkennung einer Notsituation durch mechanische Bauteile im Bremskraftverstärker.

Der mechanische Bremsassistent wird in aktuellen Modellen des Golf und Bora verbaut.

Beide Systeme bedienen sich bestehender Systembauteilen, um die Funktion des Bremsassistenten zu verwirklichen. Daher gibt es die Funktion des Bremsassistenten zur Zeit nur in Verbindung mit der Funktion ESP.

In diesem Selbststudienprogramm wird Ihnen der Unterschied zwischen dem hydraulischen und dem mechanischen Bremsassistenten in Aufbau und Wirkungsweise erklärt.



S264_077

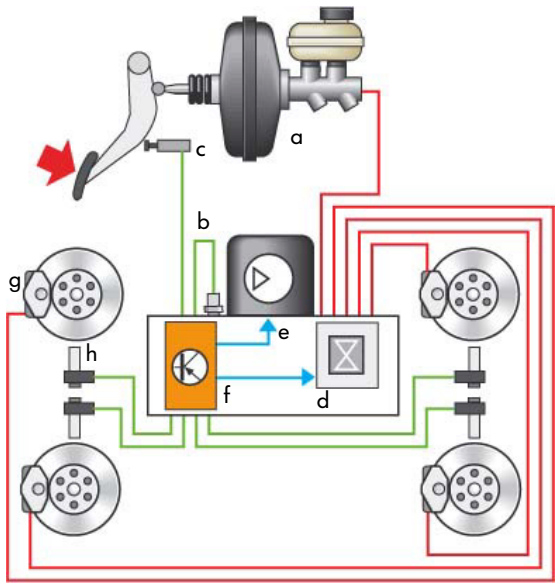


S264_078

Der hydraulische Bremsassistent

Aufbau, ...

Zentrales Bauteil im Bremsassistenten der Firma Bosch ist die Hydraulikeinheit mit dem integriertem ABS-Steuergerät und der Rückförderpumpe. Der Geber für Bremsdruck in der Hydraulikeinheit, die Drehzahlfühler und der Bremslichtschalter liefern dem Bremsassistenten Signale, damit dieser eine Notsituation erkennt.
Die Druckerhöhung an den Radbremszylindern erfolgt über das Ansteuern bestimmter Ventile in der Hydraulikeinheit und der Rückförderpumpe für ASR/ESP.

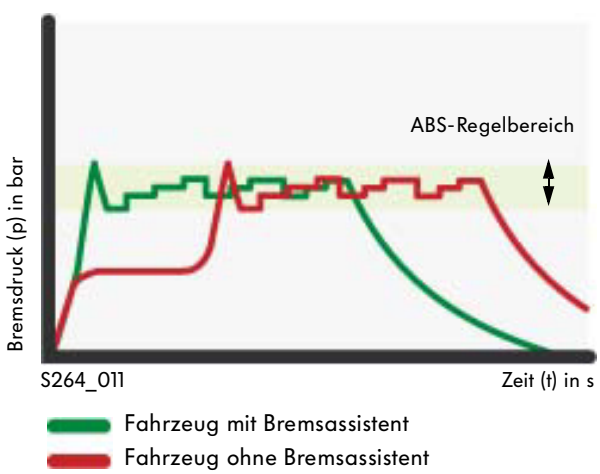


S264_001

a - Bremskraftverstärker
b - Bremsdrucksensor
c - Bremslichtschalter
d - Hydraulikeinheit
e - Rückförderpumpe
f - Steuergerät
g - Radbremszylinder
h - Drehzahlfühler

... Vergleich, ...

Das Fahrzeug ohne Bremsassistent kommt erst später als das Fahrzeug mit Bremsassistent in den ABS-Regelbereich und hat dadurch einen längeren Bremsweg.



S264_011

Fahrzeug mit Bremsassistent
Fahrzeug ohne Bremsassistent

... und Funktion

Die Funktion des Bremsassistenten kann in zwei Phasen unterteilt werden:

- Phase 1 - Beginn des Bremsassistent-Eingriffs
- Phase 2 - Beendigung des Bremsassistent-Eingriffs.

Sind die Auslösebedingungen erfüllt, erhöht der Bremsassistent den Bremsdruck. Durch diesen aktiven Druckaufbau wird sehr schnell die ABS- Regelung erreicht.

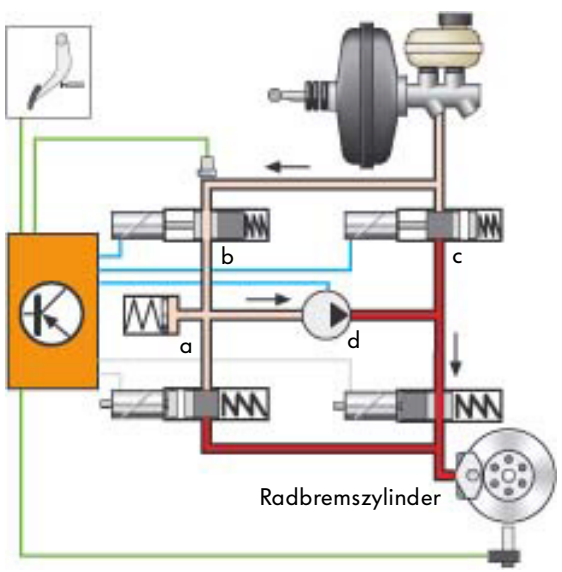
p [bar]



S264_012 t [s]

Bremsdruck Bremsassistent
Pedaldruck des Fahrers

Der Bremsassistent steigert den Bremsdruck bis die ABS-Regelung einsetzt.



a = Druckspeicher
b = Schaltventil N225
c = Hochdruckschaltventil N227
d = Rückförderpumpe

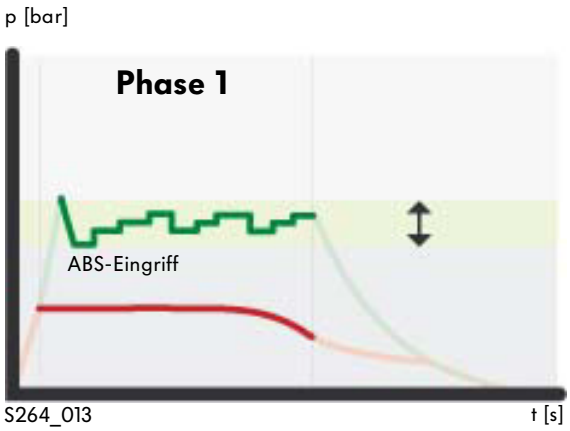
S264_016

Das Schaltventil N225 in der Hydraulikeinheit wird geöffnet und das Hochdruckschaltventil N227 geschlossen. Dadurch wird der Druck, der sich beim Ansteuern der Rückförderpumpe aufbaut, unmittelbar an die Radbremszylinder weitergegeben.

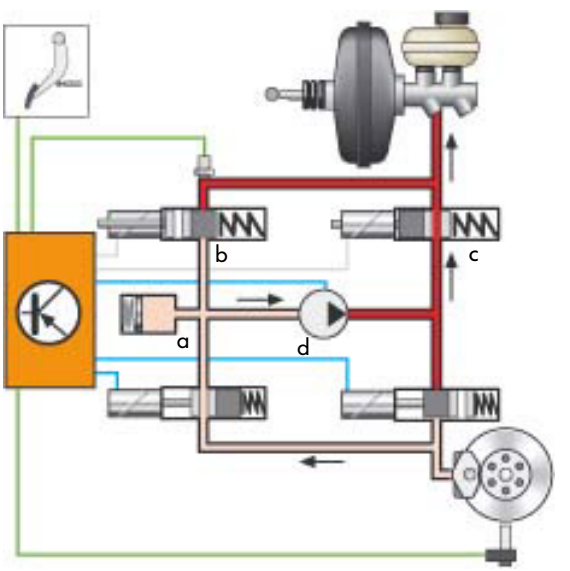
Der hydraulische Bremsassistent

Phase 1

Der Bremsassistent hat die Funktion, möglichst schnell den Bremsdruck auf einen maximalen Wert zu steigern. Die ABS-Funktion, die ein Blockieren der Räder verhindern soll, begrenzt diese Drucksteigerung, wenn die Blockiergrenze erreicht ist. Das heißt: Hat der ABS-Eingriff erst einmal begonnen, kann der Bremsdruck durch den Bremsassistenten nicht weiter erhöht werden.



Beim ABS-Eingriff wird das Schaltventil N225 wieder geschlossen und das Hochdruckschaltventil N227 geöffnet. Der Förderstrom der Rückförderpumpe hält den Bremsdruck unter der Blockierschwelle.

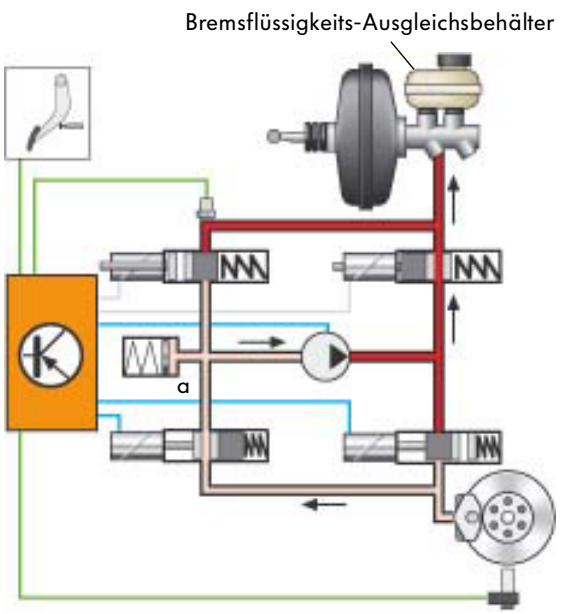


a = Druckspeicher
b = Schaltventil N225
c = Hochdruckschaltventil N227
d = Rückförderpumpe



Phase 2

Vermindert der Fahrer seine Pedalkraft, so sind die Auslösebedingungen nicht mehr gegeben. Der Bremsassistent schließt daraus, dass die Notsituation überwunden ist und wechselt in die Phase 2. Dort wird der Bremsdruck in den Radbremszylindern an den Pedaldruck des Fahrers angepasst. Der Übergang von Phase 1 in die Phase 2 erfolgt nicht sprunghaft, sondern ist ein komfortabler Übergang. Der Bremsassistent vermindert dabei seinen Druckanteil an der Gesamtbremskraft zur Abnahme der Pedalkraft. Erreicht dieser Druckanteil schließlich den Wert Null, ist wieder die standardmäßige Bremsfunktion erreicht.



Der Bremsdruck wird abgebaut.

Auch beim Unterschreiten einer definierten Fahrzeuggeschwindigkeit beendet der Bremsassistent seinen Bremseingriff. In beiden Fällen wird durch das Ansteuern der entsprechenden Ventile in der Hydraulikeinheit der Bremsdruck vermindert. Die Bremsflüssigkeit kann zum Druckspeicher abfließen und wird von der Rückförderpumpe in den Bremsflüssigkeits-Ausgleichsbehälter zurückgepumpt.

a = Druckspeicher
b = Schaltventil N225
c = Hochdruckschaltventil N227
d = Rückförderpumpe

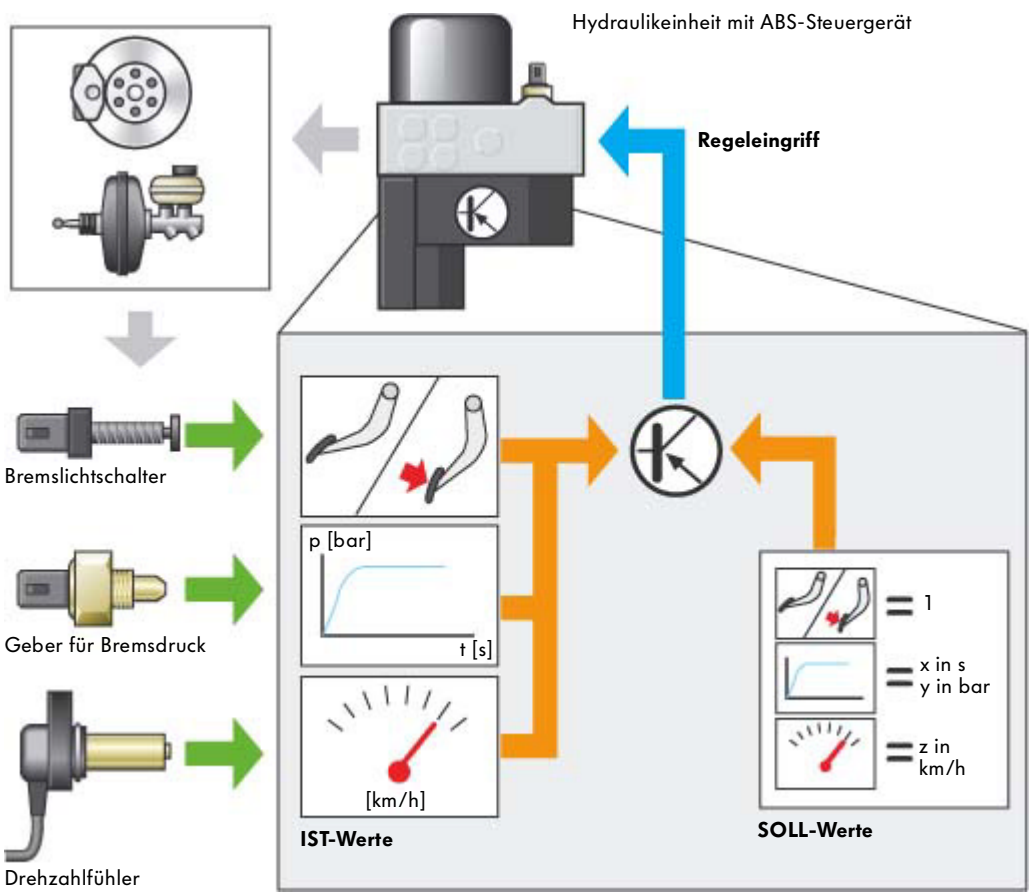
Der hydraulische Bremsassistent

Die Auslösebedingungen

An folgenden Auslösebedingungen wird eine Notbremssituation erkannt und damit der Eingriff des Bremsassistenten ausgelöst.
Dazu benötigt er folgende Bedingungen:

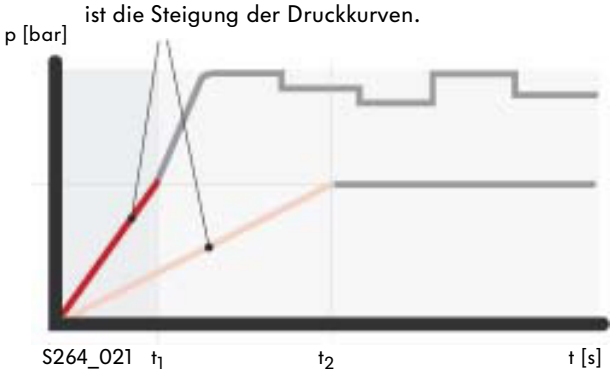
1. Das Signal des Bremslichtschalters, dass die Bremse betätigt wurde.
2. Die Signale der Drehzahlfühler, wie schnell das Fahrzeug fährt.
3. Das Signal des Gebers für Bremsdruck, wie schnell und mit welcher Kraft der Fahrer das Bremspedal betätigt hat.

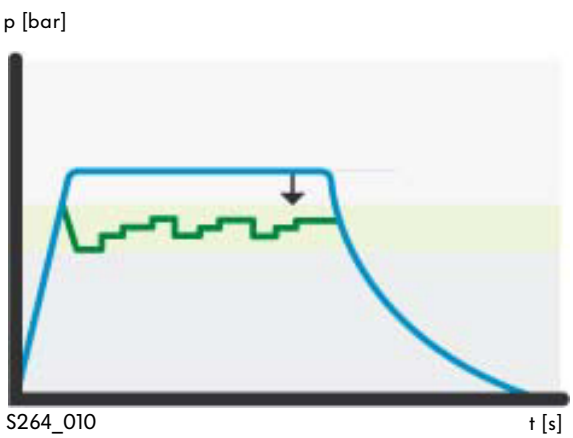
Geschwindigkeit und Kraft der Betätigung wird über den Hauptbremszylinder-Druckaufbau-Gradienten erfasst. Das bedeutet, das Steuergerät erfasst über den Drucksensor in der Hydraulikeinheit die Änderung des aktuellen Bremsdrucks im Hauptbremszylinder in einem bestimmten Zeitraum. Das ist der Druckaufbau-Gradient.



S264_020

Entscheidend für das Einsetzen des Bremsassistenten
ist die Steigung der Druckkurven.





Ein geübter Fahrer baut über das Bremspedal und den Bremskraftverstärker genügend Druck auf. Ein Blockieren der Räder wird durch ABS verhindert.

Die Einschaltschwelle für den Bremsassistenten ist ein definierter Wert. Er ist von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängig. Überschreitet der Pedaldruck in einem Zeitintervall diesen definierten Wert, beginnt der Bremsassistent den Bremseingriff. Unterschreitet die Druckänderung diesen Schwellwert, bricht der Bremsassistent den Eingriff ab.

Das bedeutet, erreicht der Pedaldruck innerhalb einer kurzen Zeit t_1 einen bestimmten Wert, so sind die Einschaltbedingungen erfüllt und die Bremsassistenten-Funktion setzt ein. Wird derselbe Pedaldruck in einer längeren Zeit t_2 erreicht, das heißt, die Kurve ist flach, so sind die Einschaltbedingungen nicht erfüllt und die Bremsassistenten-Funktion bleibt ausgeschaltet. Ein Eingriff findet also nicht statt, wenn:

- das Bremspedal nicht oder zu langsam betätigt wird,
- die Druckänderung unterhalb des Schwellwertes bleibt,
- die Fahrzeuggeschwindigkeit zu gering ist oder
- der Fahrer das Bremspedal genügend stark betätigt.

Der hydraulische Bremsassistent

Elektrische Bauteile

Der Bremslichtschalter F

Er ist am Fußhebelwerk verbaut und erfasst die Betätigung des Bremspedals.



S264_025

- Funktionsweise

Der Bremslichtschalter ist ein klassischer, mechanischer Taster mit zwei Schaltpositionen.

- Signalverwendung

Der Schalter liefert zwei Signale:
Bremspedal betätigt oder
Bremspedal nicht betätigt.

Das Signal des Bremslichtschalters wird für die verschiedenen Bremssysteme, das Motormanagement und das Einschalten der Bremsleuchten verwendet.

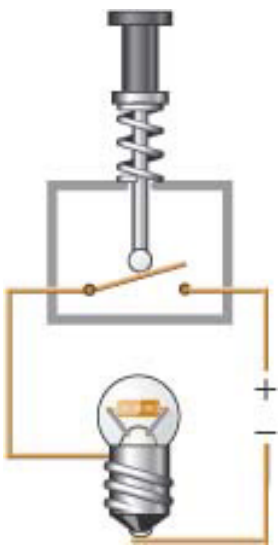
- Ausfall des Schalters

Ohne das Signal des Bremslichtschalters steht die Funktion des Bremsassistenten nicht zur Verfügung.

- Eigendiagnose

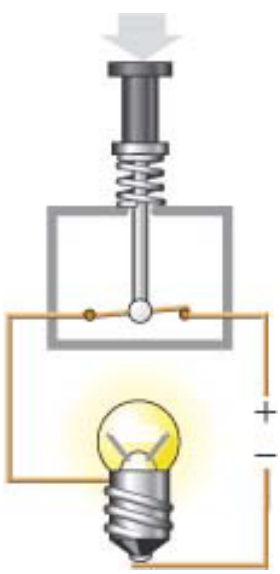
Eine Fehlfunktion des Schalters wird von der Eigendiagnose erfasst und im Fehlerspeicher abgelegt. Beim Wechsel des Schalters muss er gemäß der Reparaturleitfäden eingestellt werden.

Signal:
nicht
betätigt

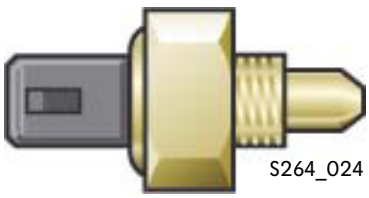


S264_028

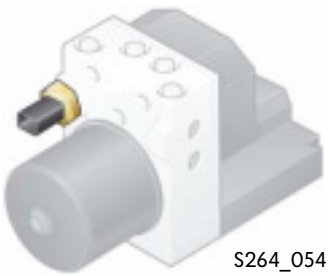
Signal:
betätigt



S264_029

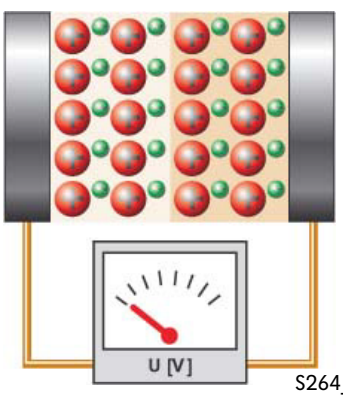


S264_024



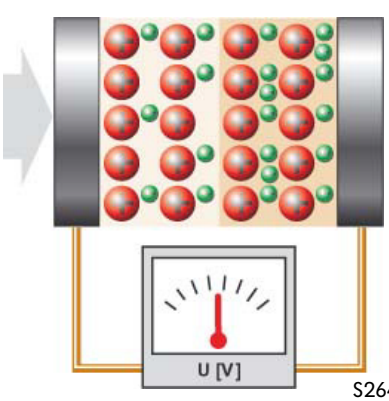
S264_054

gleichmäßige Ladungsverteilung



S264_026

ungleichmäßige Ladungsverteilung



S264_027

Der Geber für Bremsdruck G201

Bei Bremsanlagen mit ESP ist er direkt in die Hydraulikeinheit eingeschraubt und erfasst den aktuellen Bremsdruck im Bremssystem.

- Funktionsweise

Kernstück des Sensors ist ein piezoelektrisches Element. Es reagiert auf eine Druckänderung mit einer veränderten Ladungsverteilung innerhalb des Elementes, aus der sich eine messbare Spannungsänderung ergibt.
Die Spannungsänderungen des Sensors werden vom Steuergerät erfasst und ausgewertet.

- Signalverwendung

Wie beschrieben wird aus seinem Signal, bezogen auf ein Zeitintervall, der Druckgradient gebildet, der die Einschaltbedingungen des Bremsassistenten definiert.

- Ausfall des Sensors

Ohne das Signal des Bremsdrucksensors steht die Funktion des Bremsassistenten und ESP nicht zur Verfügung

- Eigendiagnose

Eine Fehlfunktion des Sensors wird von der Eigendiagnose erfasst und im Fehlerspeicher abgelegt.

Der hydraulische Bremsassistent

Die Drehzahlfühler G44 - G47

Es sind induktive Sensoren, die mit einem Rotor als Geberrad an jeder Radnabe die aktuelle Radgeschwindigkeit ermitteln.

- Funktionsweise

Der Sensor besteht aus einem Weicheisenkern mit Dauermagneten und einer Spule.
Das Magnetfeld, das sich vom Dauermagneten über den Eisenkern aufbaut, wird von dem Geberrad beeinflußt. Änderungen im Magnetfeld induzieren in der Sensorspule eine messbare Spannung. Je schneller das Geberrad an der Spule vorbeiläuft, desto höher ist die Frequenz.

- Signalverwendung

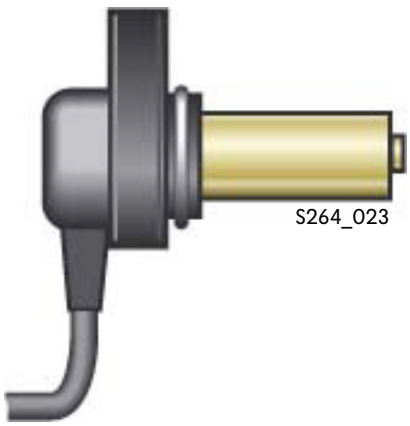
Aus der Frequenz errechnet das ABS-Steuergerät die Raddrehzahl.
Das Drehzahlsignal der Räder wird von den verschiedensten Fahrzeugsystemen verwendet.

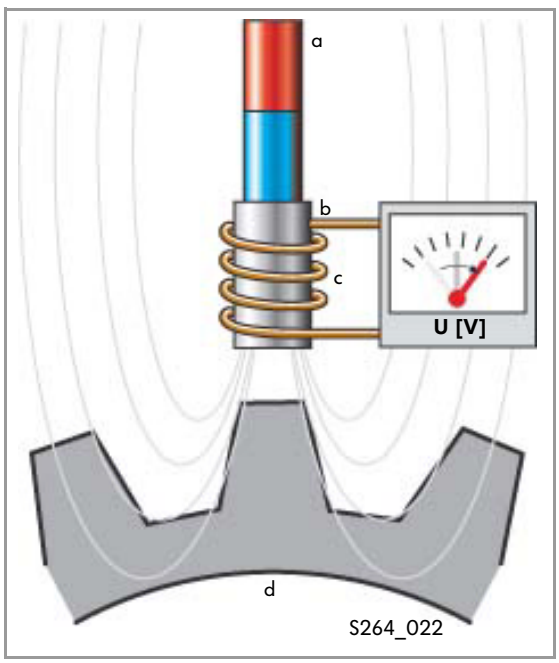
- Ausfall des Sensors

Ohne das Signal der Drehzahlfühler kann vom Bremsassistent nicht der geschwindigkeitsabhängige Schwellwert gebildet werden.
Der Bremsassistent wird ausgeschaltet.

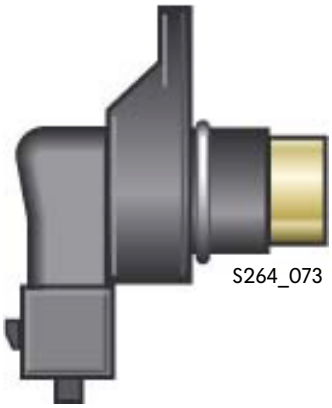
- Eigendiagnose

Die Funktion der Drehzahlfühler wird von der Eigendiagnose erfasst und im Fehlerspeicher abgelegt.

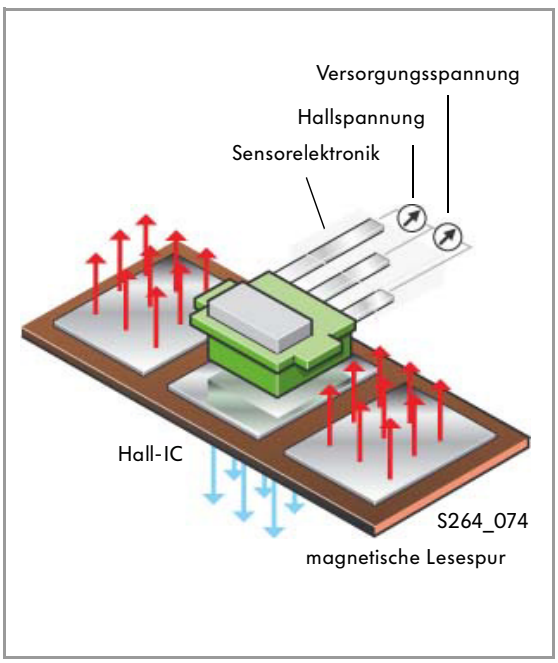




a - Dauermagnet
b - Weicheisenkern
c - Spule
d - Rotor



S264_073



Aktive Radsensorik

Es gibt eine weitere Art von Drehzahlsensoren, die als aktive Sensoren bezeichnet werden und zunehmend bei der Bestimmung der Raddrehzahlen Verwendung finden. Die Bezeichnung „aktiv“ bezieht sich auf eine notwendige Spannungsversorgung der Sensoren, die bei induktiven Gebern nicht notwendig ist.

● Funktionsweise

Kernstück des Sensors ist ein Hall-IC.
Wird dieses Halbleiter-Plättchen von einem Strom durchflossen, so baut sich eine Hallspannung auf. Verändert sich die magnetische Umgebung des Sensors, so ändert sich in gleichem Maß die Hallspannung, weil sich der Widerstand im Hall-IC ändert.
Je nach Ausführung des Sensors kann als Gegenstück zum Sensor ein magnetisch leitendes Geberrad oder ein Signalrad mit magnetischer Lesespur verwendet werden.
Wird dieses Geber- oder Signalrad am Sensor vorbeigeführt, verändert sich die magnetische Umgebung und damit die Hallspannung

● Signalverwendung

Aus der Abfolge der Spannungsänderungen erkennt das Steuergerät die Drehzahl.
Mit aktiven Sensoren können auch sehr niedrige Geschwindigkeiten erfasst werden.

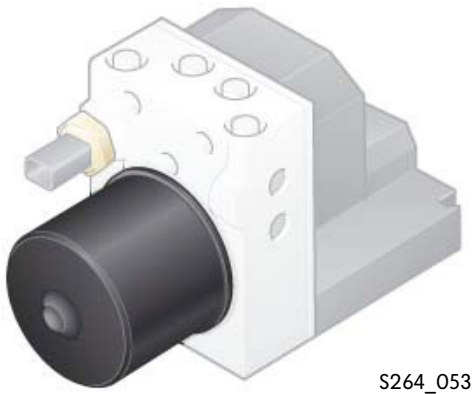
● Eigendiagnose

Die Funktion der Drehzahlfühler wird von der Eigendiagnose erfasst und im Fehlerspeicher abgelegt.

Der hydraulische Bremsassistent

Die Rückförderpumpe für ABS V39

Im ABS-Betrieb übernimmt die Rückförderpumpe ein Zurückfördern einer Bremsflüssigkeitsmenge gegen den Druck, der über das Bremspedal und die Bremskraftverstärkung aufgebaut wird.

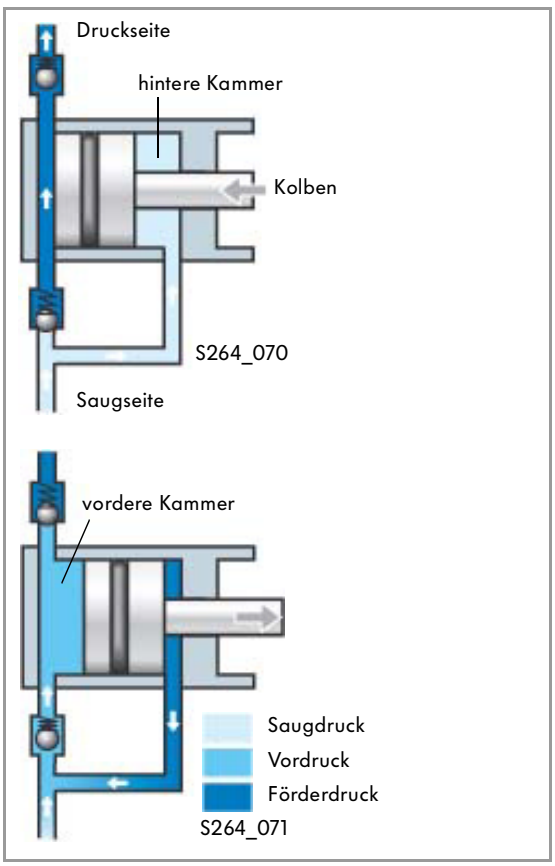


S264_053

● Funktionsweise

Es ist eine zweistufige Hydraulikpumpe, die vom ABS-Steuergerät an- bzw. abgeschaltet wird. Zweistufig bedeutet in diesem Fall, dass mit jedem Kolbenhub ein Saug- und ein Druckvorgang ausgeführt wird. Bei einer einstufigen Hydraulikpumpe wechseln sich beide Vorgänge ab.

Konstruktiv wird die Zweistufigkeit dadurch erreicht, dass sich vor und hinter dem Kolben je ein Arbeitsraum befindet. Bewegt sich der Kolben nach links, wird die vordere Kammer entleert und mit der hinteren Kammer Bremsflüssigkeit angesaugt. Bewegt sich der Kolben nach rechts, wird Bremsflüssigkeit aus der hinteren Kammer wieder in die Ansaugleitung gedrückt. Durch diesen Vordruck auf der Saugseite, ergibt sich ein nahezu gleichmäßiger Förderstrom, so dass auch ein rascher Druckaufbau erreicht wird. Eine zusätzliche Pumpe zum Aufbau des Vordruckes ist nicht mehr erforderlich.



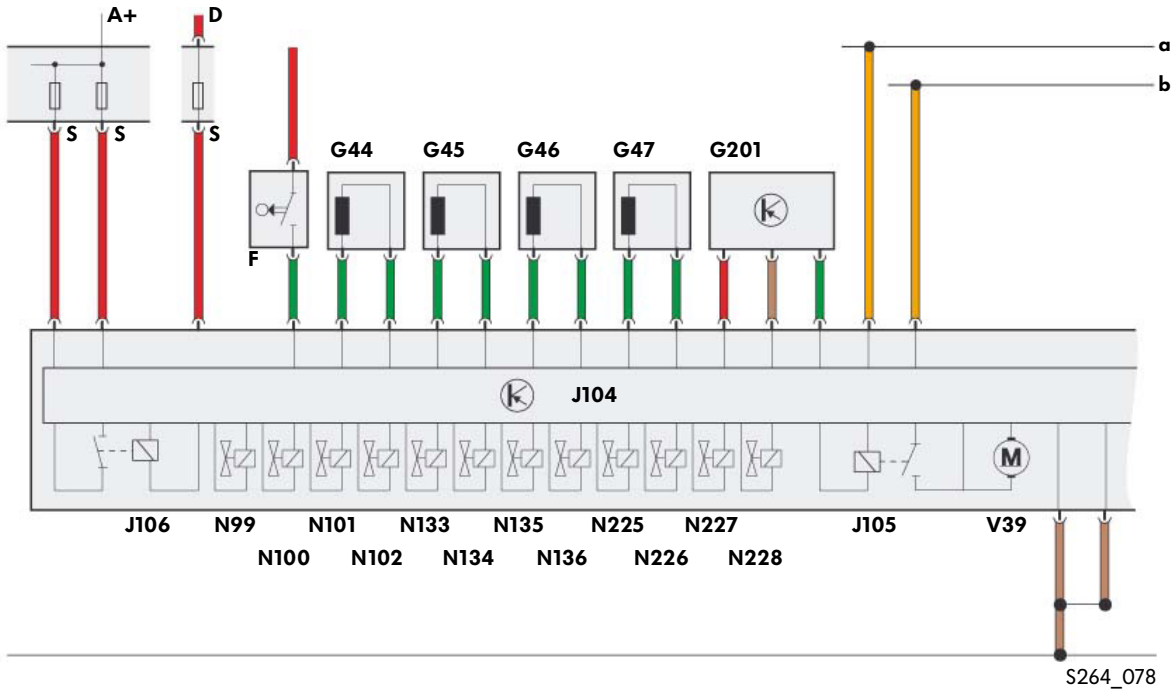
● Ausfall der Rückförderpumpe

Ohne die Leistung der Rückförderpumpe fallen viele Funktionen der Bremssysteme wie z. B. ABS aus. Auch der Bremsassistent steht bei defekter Rückförderpumpe nicht mehr zur Verfügung.

● Eigendiagnose

Die Funktion der Rückförderpumpe wird von der Eigendiagnose erfasst und im Fehlerspeicher abgelegt.

Funktionsplan



A+ Batterie
D Zündanlassschalter

F Bremslichtschalter

G44 Drehzahlfühler hinten rechts
G45 Drehzahlfühler vorn rechts
G46 Drehzahlfühler hinten links
G47 Drehzahlfühler vorn links
G201 Geber für Bremsdruck

J104 Steuergerät für ABS
J105 Relais für Rückförderpumpe - ABS
J106 Relais für Magnetventile - ABS

N99 Einlassventil ABS vorn rechts
N100 Auslassventil ABS vorn rechts
N101 Einlassventil ABS vorn links
N102 Auslassventil ABS vorn links
N133 Einlassventil ABS hinten rechts
N134 Einlassventil ABS hinten links
N135 Auslassventil ABS hinten rechts
N136 Auslassventil ABS hinten links

N225 Schaltventil -1- Fahrdynamikregelung
N226 Schaltventil -2- Fahrdynamikregelung
N227 Hochdruckschaltventil -1- Fahrdynamikregelung
N228 Hochdruckschaltventil -2- Fahrdynamikregelung

S Sicherung

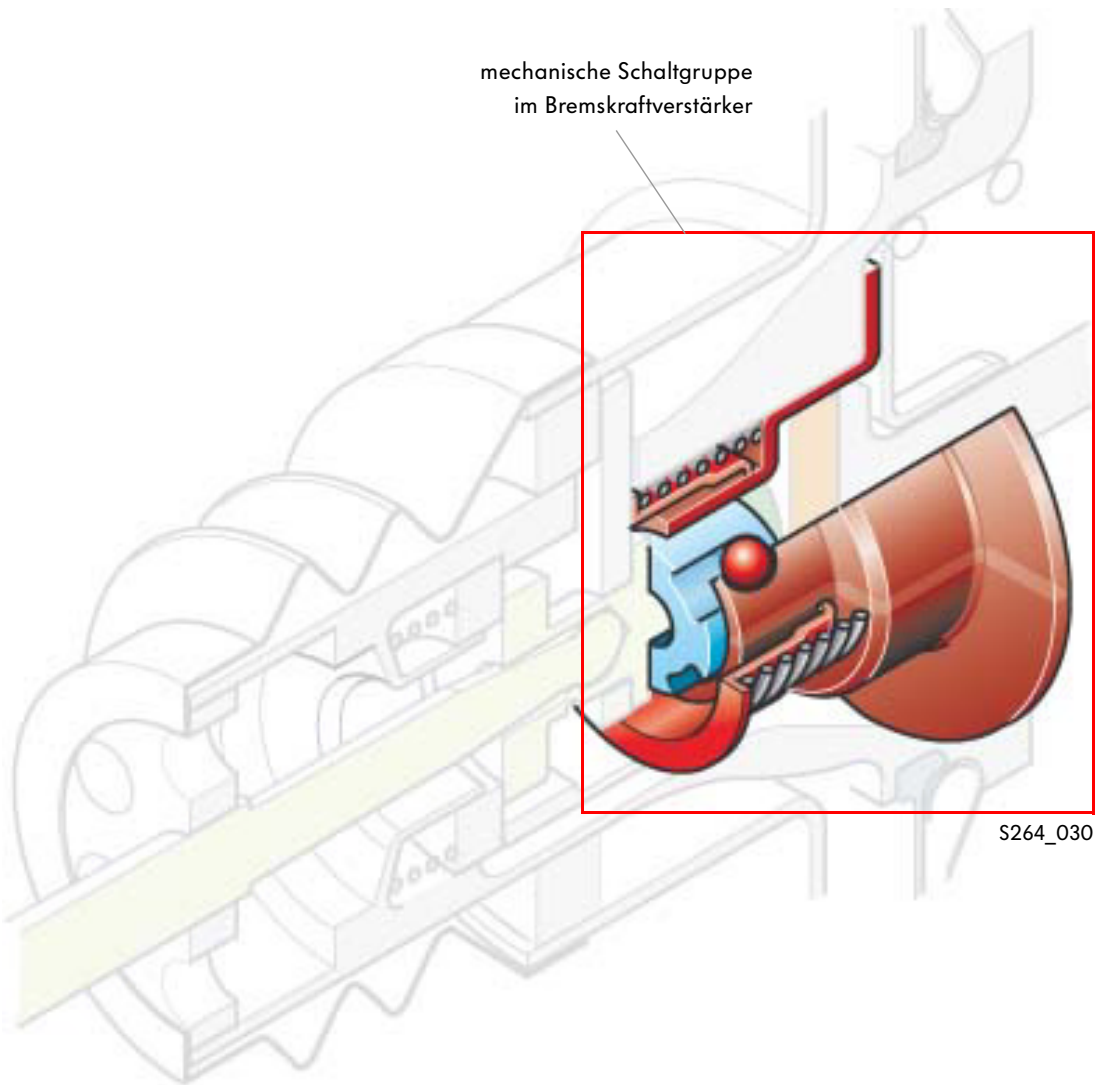
V39 Rückförderpumpe für ABS

a CAN high
b CAN low

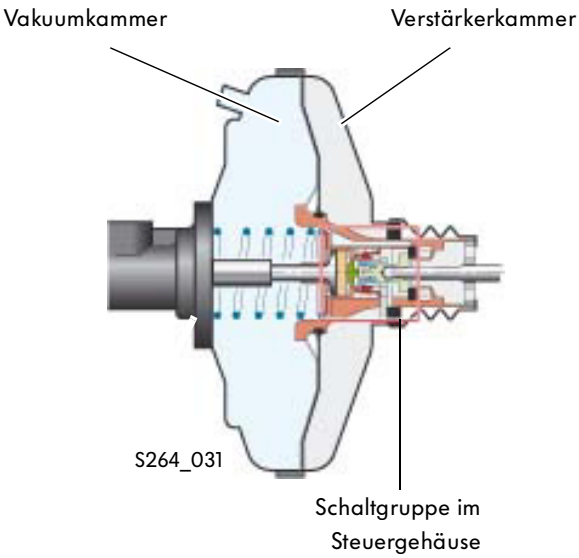
Der mechanische Bremsassistent

Aufbau ...

Kernstück des mechanischen Bremsassistenten der Continental-TEVES ist eine mechanische Schaltgruppe im Bremskraftverstärker.

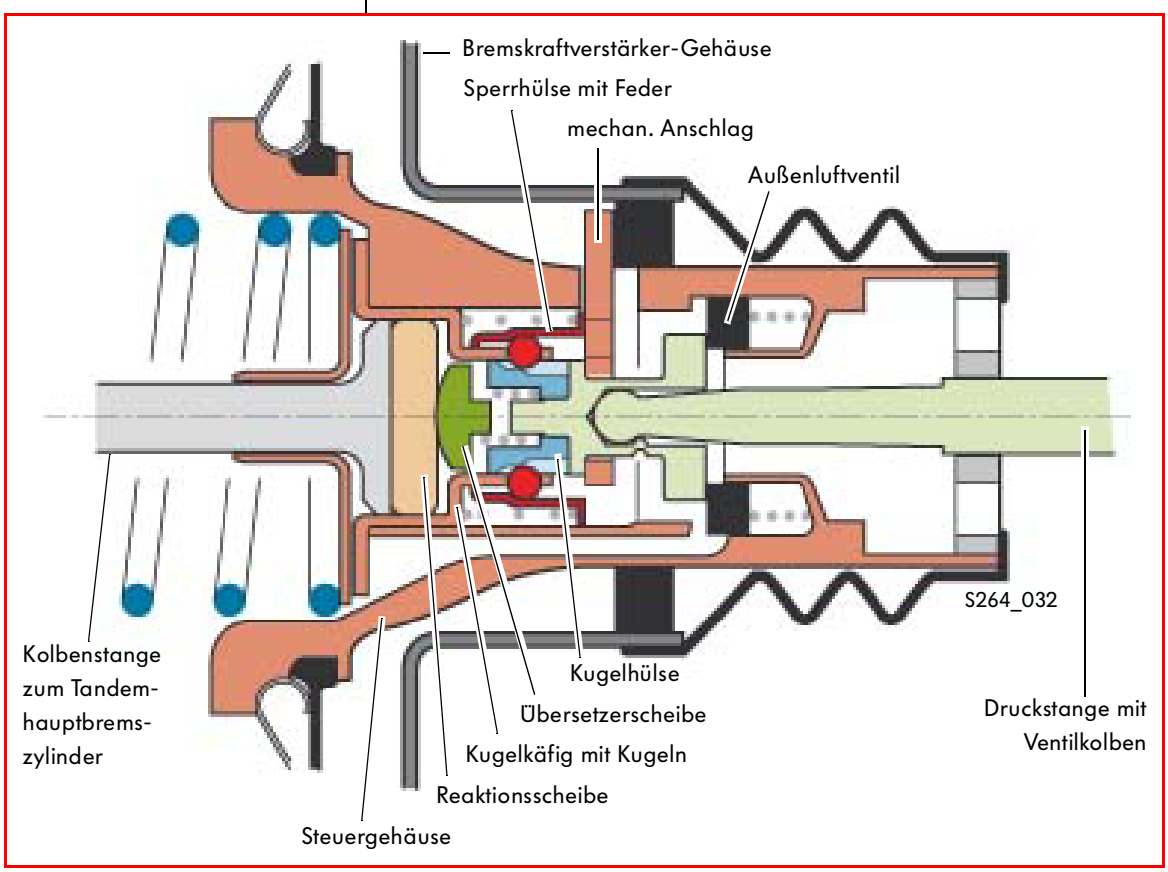


S264_030



Der Bremskraftverstärker besitzt eine Verstärker- und eine Vakuumkammer. Ohne Betätigung der Bremse wird über das Saugrohr in beiden Kammern ein Unterdruck erzeugt. Die Bremskraftverstärkung kommt zustande, wenn bei der Betätigung der Bremse die Verstärkerkammer mit Atmosphärendruck beaufschlagt wird.
Dadurch ergibt sich eine Druckdifferenz zwischen Verstärker- und Vakuumkammer, so dass der äußere Luftdruck die Bremsbewegung unterstützt.

Die mechanische Schaltgruppe besteht aus einer Sperrhülse mit Feder, einem Ventilkolben sowie dem Kugelkäfig mit Kugel und Kugelhülse.

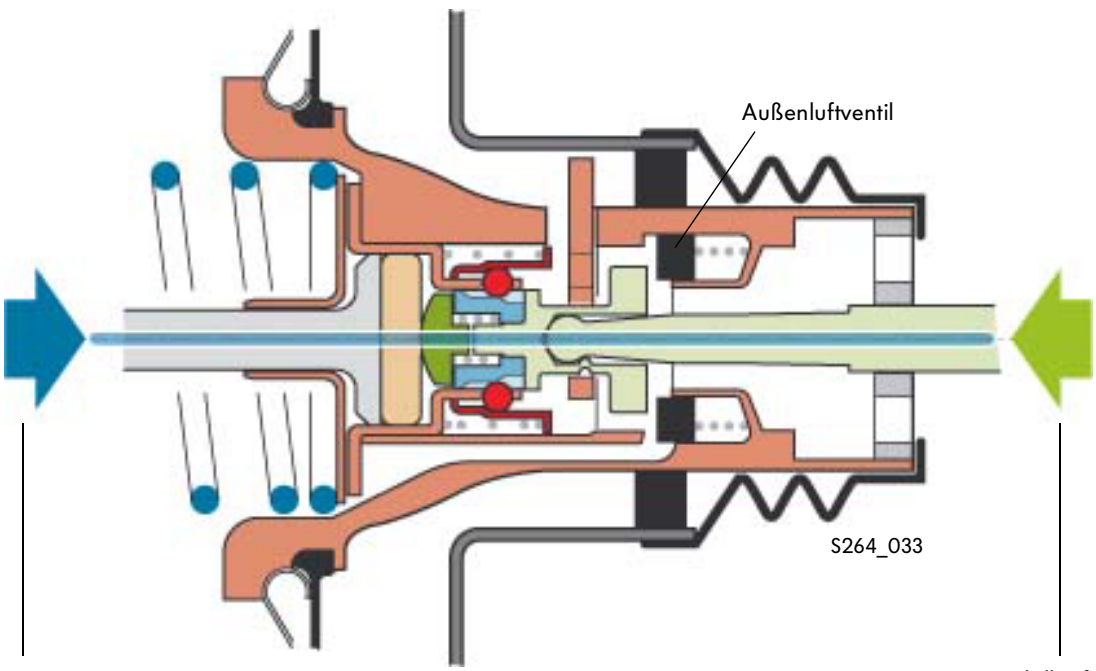


Der mechanische Bremsassistent

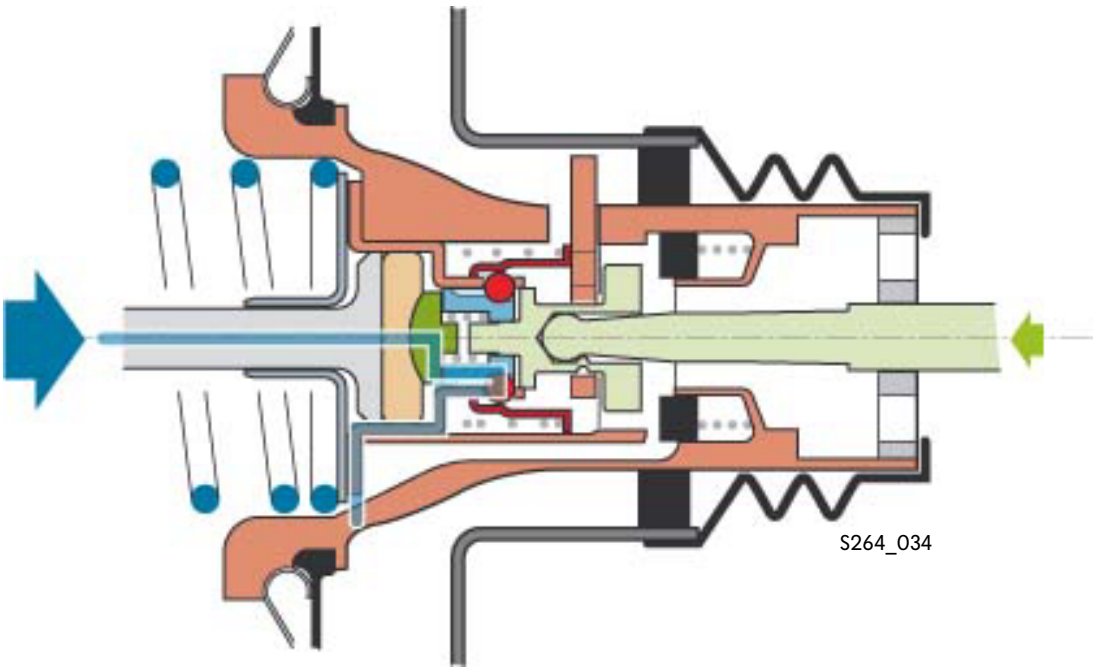
... und Funktion

Durch den Druckaufbau im Bremssystem spürt der Fahrer einen Gegendruck im Bremspedal.
Das Prinzip des mechanischen Bremsassistenten besteht darin, die Kraft auf das Steuergehäuse abzuleiten. Dadurch wird der Fahrer physisch entlastet. Durch die Verriegelung wird das Außenluftventil offen gehalten und die Verstärkerkammer belüftet.

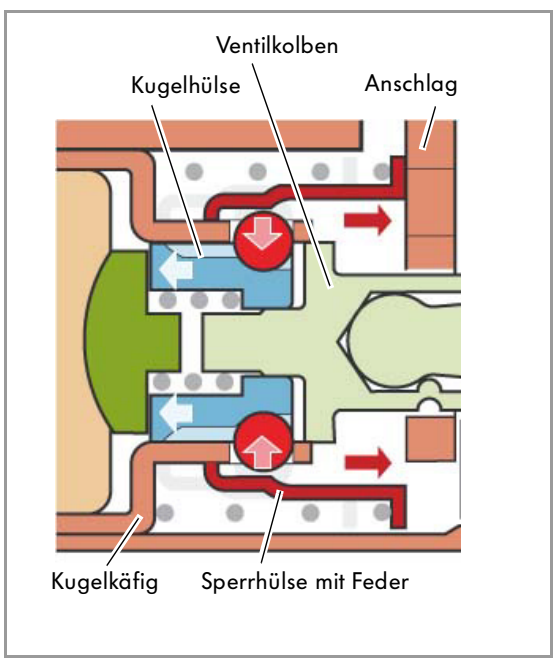
Kraftverlauf ohne Bremsassistent



Kraftverlauf mit Bremsassistent



Wenn das Bremspedal mit einer bestimmten Kraft und einer bestimmten Geschwindigkeit betätigt wird, verriegelt die Schaltgruppe und die Funktion des Bremsassistenten setzt ein.



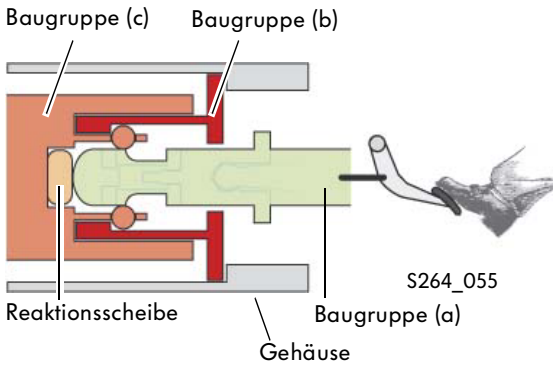
Schaltgruppe in der Notbremsfunktion S264_038

In diesem Fall verschiebt sich der Ventilkolben und die Kugeln werden im Kugelkäfig nach innen geführt. Dadurch kann sich die Sperrhülse bis zu ihrem Anschlag bewegen. Die Schaltgruppe ist verriegelt.

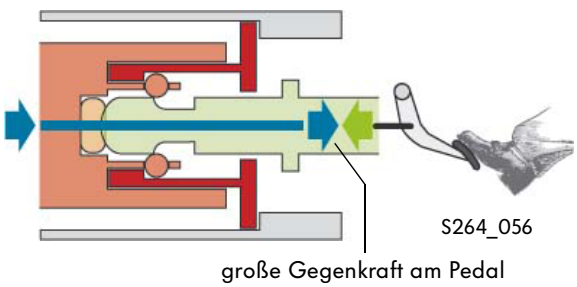
Da der mechanische Ablauf anhand des detaillierten Schnittes schwer darstellbar ist, werden die einzelnen Schritte im Folgenden an einer stark vereinfachten Zeichnung erläutert.

Der mechanische Bremsassistent

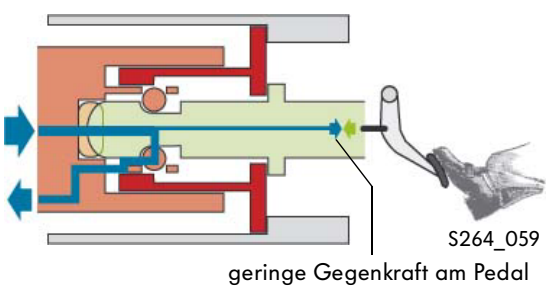
Bau-gruppe	Bauteile	Farbe
a	Druckstange, Ventilkol-ben, Kugelhülse, Übersetzerscheibe	
b	Sperrhülse, mechan. Anschlag	
c	Kugelkäfig, Kugeln, Steuergehäuse	



Wird das Bremspedal zu langsam betätigt, wird die Bremsassistentenfunktion nicht ausgelöst. Das bedeutet, der Fahrer spürt den vollen Gegendruck aus dem Bremssystem über das Bremspedal als Gegenkraft, die er überwinden muss, um stärker zu bremsen.



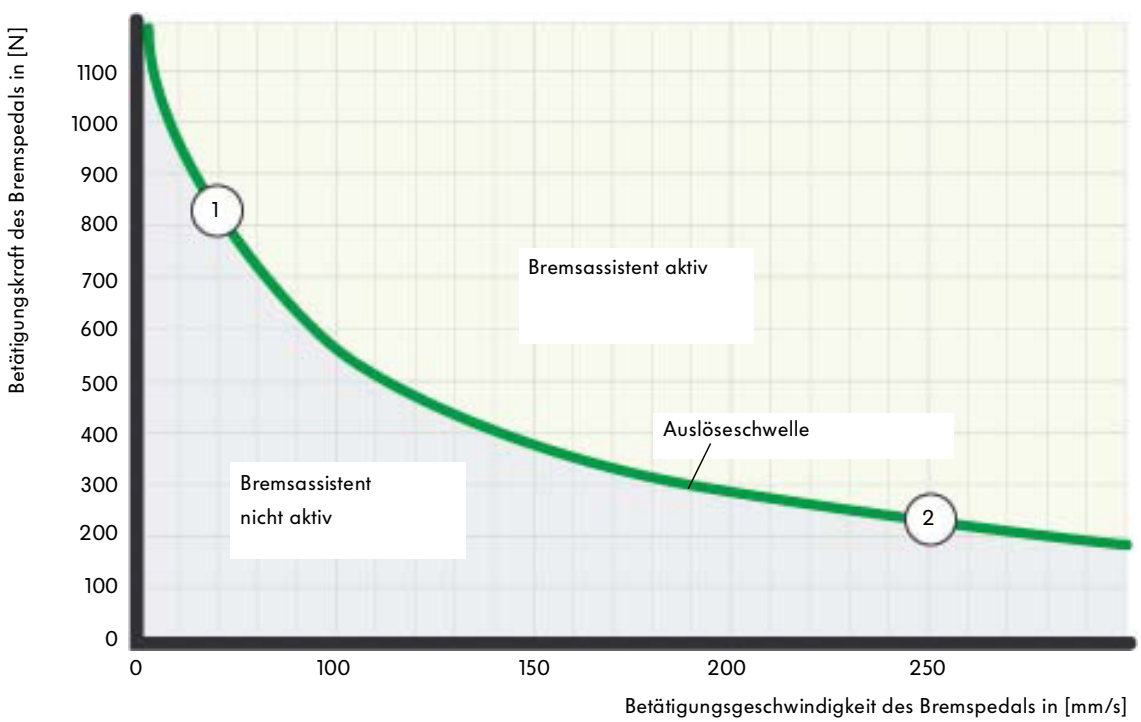
Wird das Bremspedal sehr schnell betätigt, ist die Bremsassistentenfunktion ausgelöst.
Der Hauptteil des Gegenkraft wird durch die Verriegelung der Baugruppen auf das Gehäuse abgeleitet. Der Fahrer muss nur eine sehr geringe Kraft überwinden, um stärker zu bremsen.



Einsetzen des Bremsassistenten

Zum Auslösen des mechanischen Bremsassistenten stehen zwei Größen im Verhältnis. Zum einen die Betätigungsgeschwindigkeit des Bremspedals und zum anderen die Betätigungskraft des Bremspedals.
In der Grafik ist die Auslöseschwelle dargestellt. Im grünen Bereich, oberhalb der Auslöseschwelle ist der Bremsassistent aktiv.

Beispiel:



S264_082

1 Niedrige Betätigungsgeschwindigkeit bei hoher Betätigungskraft

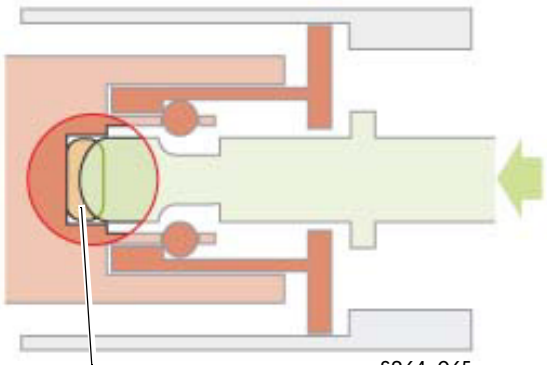
2 Hohe Betätigungsgeschwindigkeit bei geringer Betätigungskraft

Der mechanische Bremsassistent

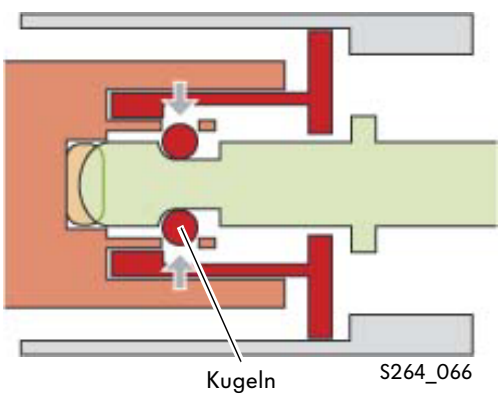
Im Detail

Die nachfolgenden, stark vereinfachten Zeichnungen sollen die Bewegungen der einzelnen Komponenten zueinander zeigen.

Wird die Auslöseschwelle überschritten, drückt sich die grüne Baugruppe stark in die Reaktionsscheibe ein. Die hellrote Baugruppe kann dieser schnellen Anfangsbewegung aufgrund ihrer höheren Trägheit nicht so schnell folgen.

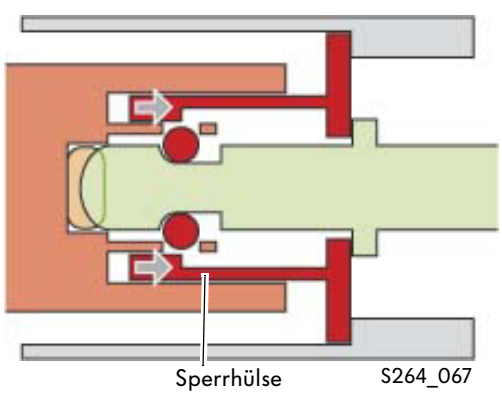


Durch diese Verschiebung der grünen Baugruppe gegenüber der Hellroten können die Kugeln in die Vertiefungen der grünen Gruppe rollen.

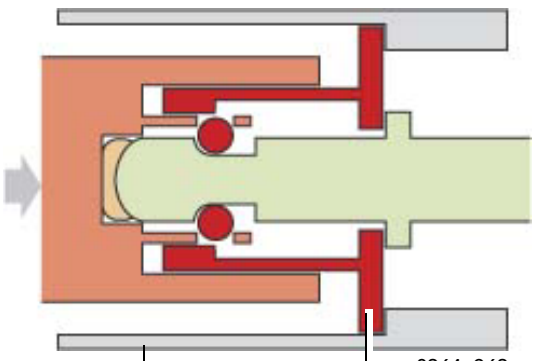


Erst jetzt kann sich die Sperrhülse (dunkelrot) über die Kugeln schieben und so die Schaltgruppe verriegeln. Die Kugeln können nun aufgrund der neuen Position der Sperrhülse nicht wieder in ihre Ausgangslage zurückkehren.

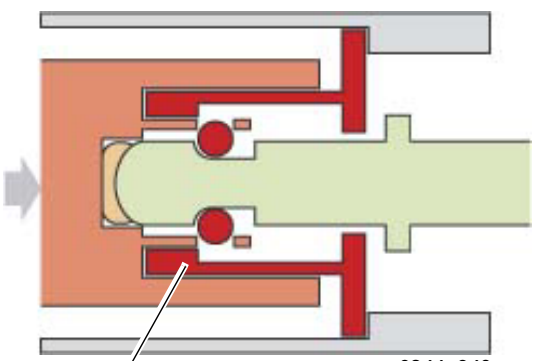
In dieser Position werden die Gegenkräfte wie beschrieben aus dem Bremssystem auf das Gehäuse abgeleitet.



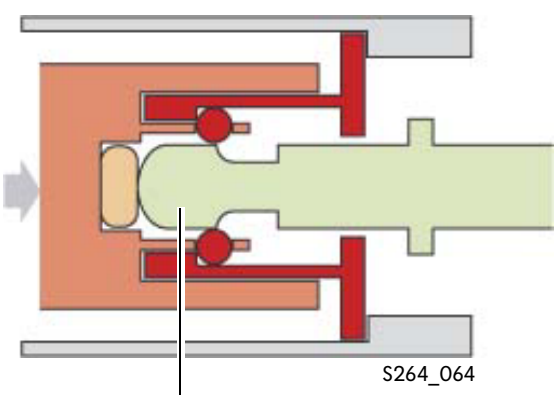
Beenden des Bremsassistenten



Nimmt der Fahrer den Fuß vom Bremspedal, bewegen sich die beiden roten und die grüne Baugruppe gemeinsam zurück, bis der Anschlag am Gehäuse anliegt.



Da sich die gesamte Mechanik innerhalb des Bremskraftverstärkers weiter zurück bewegt, verschiebt sich nun der hellrote Teil gegenüber dem dunkelroten. Dadurch gibt die Sperrhülse die Kugeln wieder frei.



Sie werden im letzten Abschnitt der Bewegung von der grünen Baugruppe in ihre Ausgangslage gedrückt.

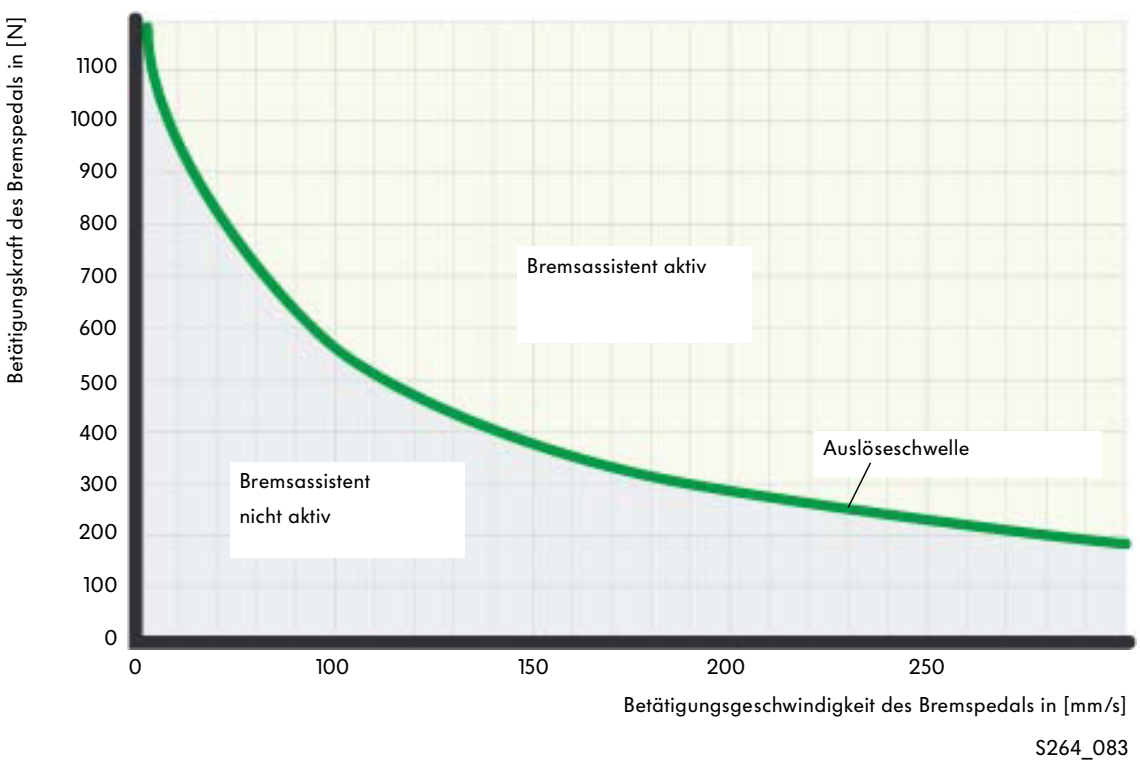
Die Notbremsfunktion ist ausgeschaltet.

Funktionsprüfung

Das Bremspedal muss bei laufendem Motor und stehendem Fahrzeug getreten werden, damit die volle Vakuumunterstützung gewährleistet ist.

Der mechanische Bremsassistent wird bei durchgetretenem Bremspedal oberhalb der Auslöseschwelle aktiviert. Beim Auslösen des mechanischen Bremsassistenten ist ein Klicken im Bremskraftverstärker zu hören. Das Bremspedal kann jetzt mit geringer Kraft gelöst und betätigt werden.

Beim vollständigen Lösen des Bremspedals muss der Bremsassistent entriegeln (kein hydraulischer Druck in der Bremsanlage).



S264_083

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Wozu dient die Funktion des Bremsassistenten?

- [ ] a Er verhindert das Blockieren der Räder bei einer Notfallbremsung.
- [ ] b Er unterstützt den Fahrer beim Bremsen in Notsituationen.
- [ ] c Er zeigt dem Fahrer an, wie stark er bremsen muss.
- [ ] d Er erreicht die maximal mögliche Bremswirkung unter Beibehaltung der Lenkbarkeit.

2. In welchen Fahrzeugen wird zur Zeit der hydraulische Bremsassistent verbaut?

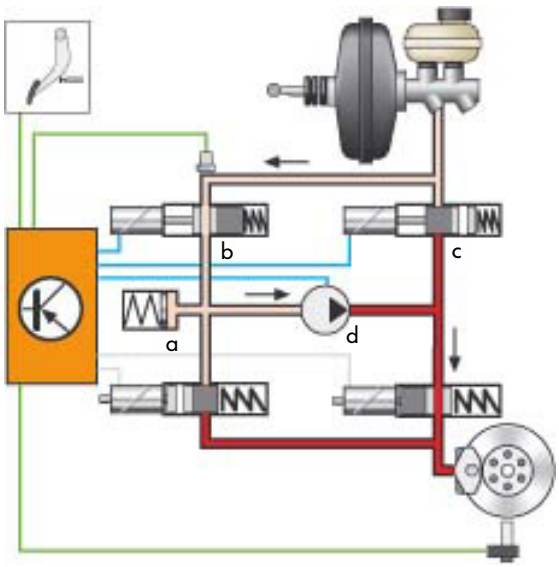
- [ ] a Golf
- [ ] b Polo MJ 2002
- [ ] c Passat W8
- [ ] d Lupo 3L

3. Die Signale welcher Sensoren werden zur Bewertung der Auslösebedingungen herangezogen?

- [ ] a Geber für Bremsdruck
- [ ] b Geber für Motordrehzahl
- [ ] c Drehzahlfühler an den Rädern
- [ ] d Drucksensor für ABS
- [ ] e Bremslichtschalter

Prüfen Sie Ihr Wissen

4. Benennen Sie die Bauteile in der Zeichnung.



a = _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

b = _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

c = _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

d = _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

5. Worauf beruht die Wirkung des mechanischen Bremsassistenten?

☐ a Der Saugrohrdruck wirkt der Bremskraft entgegen, so dass der Fahrer keine Gegenkraft im Bremspedal spürt.

☐ b Die Gegenkraft aus dem Druckaufbau im Bremssystem wird auf das Steuergehäuse abgeleitet.

6. Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit der mechanische Bremsassistent aktiv wird?

☐ a Die Betätigungskraft muss bei geringer Betätigungsgeschwindigkeit genügend groß sein.

☐ b Die Betätigungsgeschwindigkeit muss bei geringer Betätigungskraft genügend groß sein.

☐ c Die Einschaltbedingung hängt ausschließlich vom Pedalweg ab.

Notizen

Lösungen:

1. b, d
2. b, c
3. a, c, e
4.
a = Druckspeicher
b = Schaltventil N225
c = Hochdruckschaltventil N227
d = Rückförderpumpe
5. b
6. a,b



264

Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
140.2810.83.00 Technischer Stand 09/01

Dieses Papier wurde aus chlorfrei
gebleichtem Zellstoff hergestellt.