

Anti-Blockier-Systeme.

Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm Nr. 65.

V·A·G

Kundendienst.

Warum Anti-Blockier-System?

Das Anti-Blockier-System
ist ein Beitrag zur aktiven Sicherheit.
Es verhindert beim Bremsen
ein Blockieren der Räder.

Das bedeutet:

- Das Fahrzeug bleibt lenkbar
- Neigt nicht zum Schleudern
- Die Bremswege werden im Regelfall kürzer

Inhalt

- Herkömmliche Bremsanlage
- Das Prinzip des Anti-Blockier-Systems
- Das Anti-Blockier-System
- Anti-Blockier-System im
 - Audi 200
 - Audi quattro
 - Audi 80 quattro
 - Audi 100/200 quattro
 - Passat Variant syncro

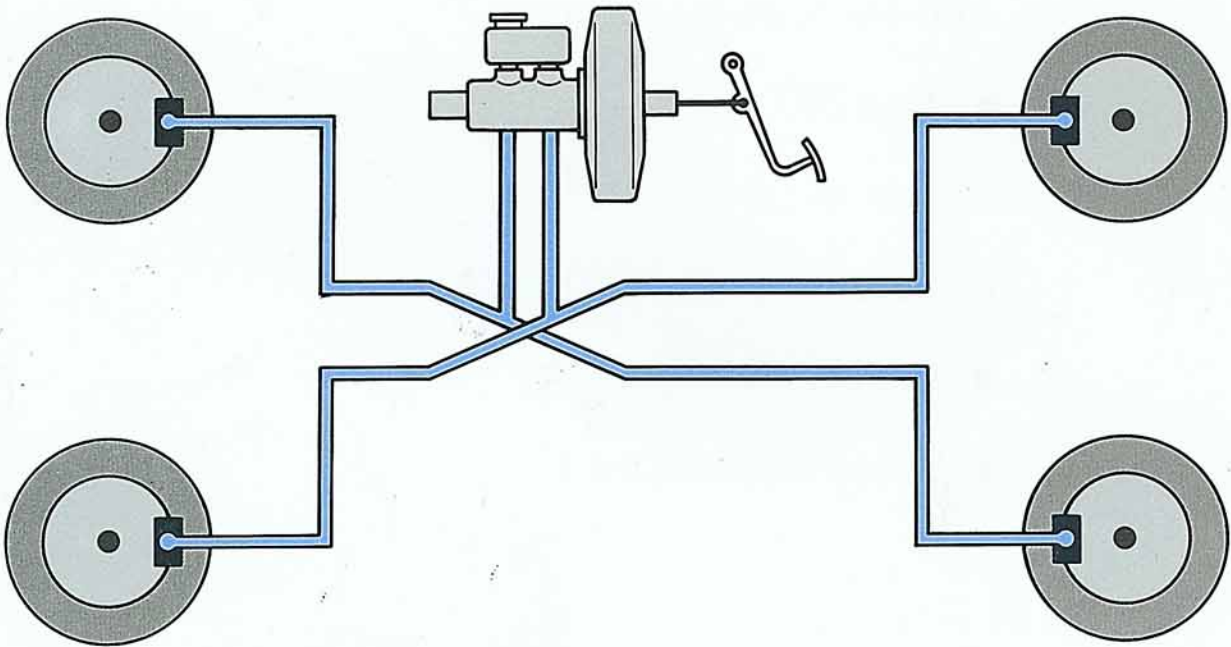
Die genauen Reparatur- und Einstellanweisungen finden Sie in den entsprechenden Reparaturleitfäden, Merkblättern und Fehlersuchprogrammen.

Herkömmliche Bremsanlage

Beim Bremsvorgang tendiert immer eines der Räder eher zu blockieren als die anderen, weil die Reibung zwischen den Rädern und der Fahrbahn durch viele Einflüsse ständig wechselt. Darum empfiehlt man bei herkömmlichen Bremsanlagen in kritischen Situationen die Bremse pulsierend zu betätigen.

Das heißt, die Bremse wird im schnellen Wechsel betätigt und wieder gelöst. Dabei liegt es am Geschick des Fahrers, ein Blockieren der Räder zu verhindern, die Manövrierfähigkeit zu erhalten und trotzdem gute Bremswirkung zu erzielen.

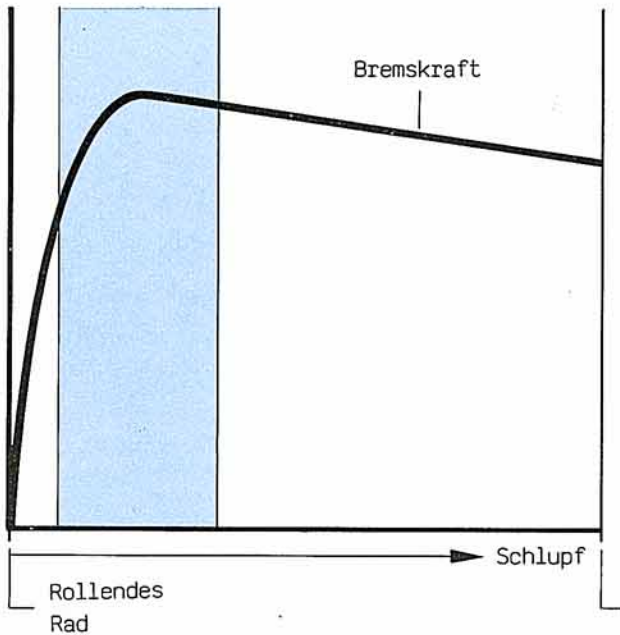
Dabei sind bedingt durch die Bauart des Fahrzeuges technische, aber auch dem Menschen, Grenzen gesetzt.



Das Prinzip der pulsierenden Bremsbetätigung reicht nicht aus, weil:

- Es manuell zu langsam geht
- Sich die Reibwerte zwischen den Rädern und der Fahrbahn ständig ändern

Das Prinzip des Anti-Blockier-Systems



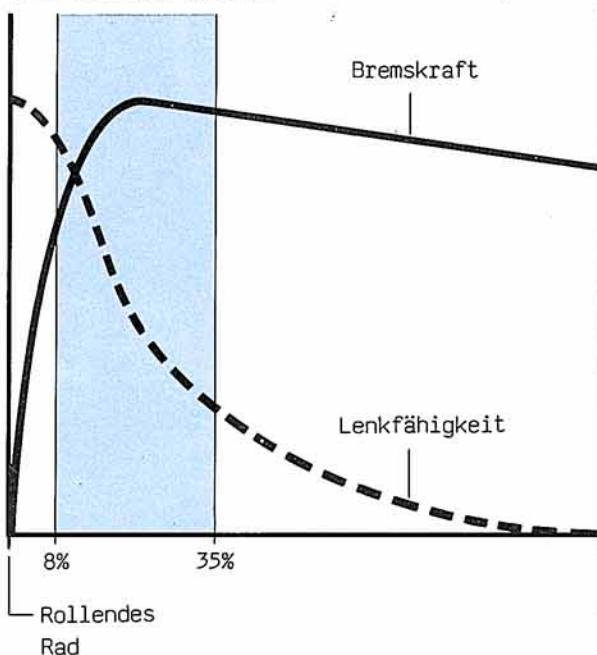
Wird die Bremse betätigt, steigt die Bremskraft steil an und erreicht einen Höhepunkt bevor die Räder blockieren. Danach fällt die Bremskraft ab. Im Bereich des farbigen Feldes ist die Bremskraft am größten. Die Bremskraft hängt ab von den ständig wechselnden Reibwerten zwischen den Rädern und der Fahrbahn. Im Bereich der größten Bremskraft arbeitet das Anti-Blockier-System.

So funktioniert es

Beim Bremsen nimmt die Drehzahl des Rades und damit die Radumfangsgeschwindigkeit ab. Die Radumfangsgeschwindigkeit wird kleiner als die Fahrzeuggeschwindigkeit. Dieser Unterschied ist der Schlupf zwischen Reifen und Fahrbahn. Blockierte Räder bedeuten 100% Schlupf.

Versuche haben ergeben, daß je nach Reibwert zwischen Reifen und Fahrbahn die besten Bremskräfte bei einem Schlupf von 8% - 35% übertragen werden können. In diesem Bereich arbeitet das Anti-Blockier-System.

Arbeitsbereich des Anti-Blockier-Systems



Ein Beispiel:

Ein Fahrzeug fährt auf Eis mit	10 km/h
Es wird gebremst, die Räder blockieren.	
Die Radumfangsgeschwindigkeit	0 km/h
Unterschied	10 km/h
= 100% Schlupf zwischen	
Reifen und Fahrbahn	

Lenkfähigkeit

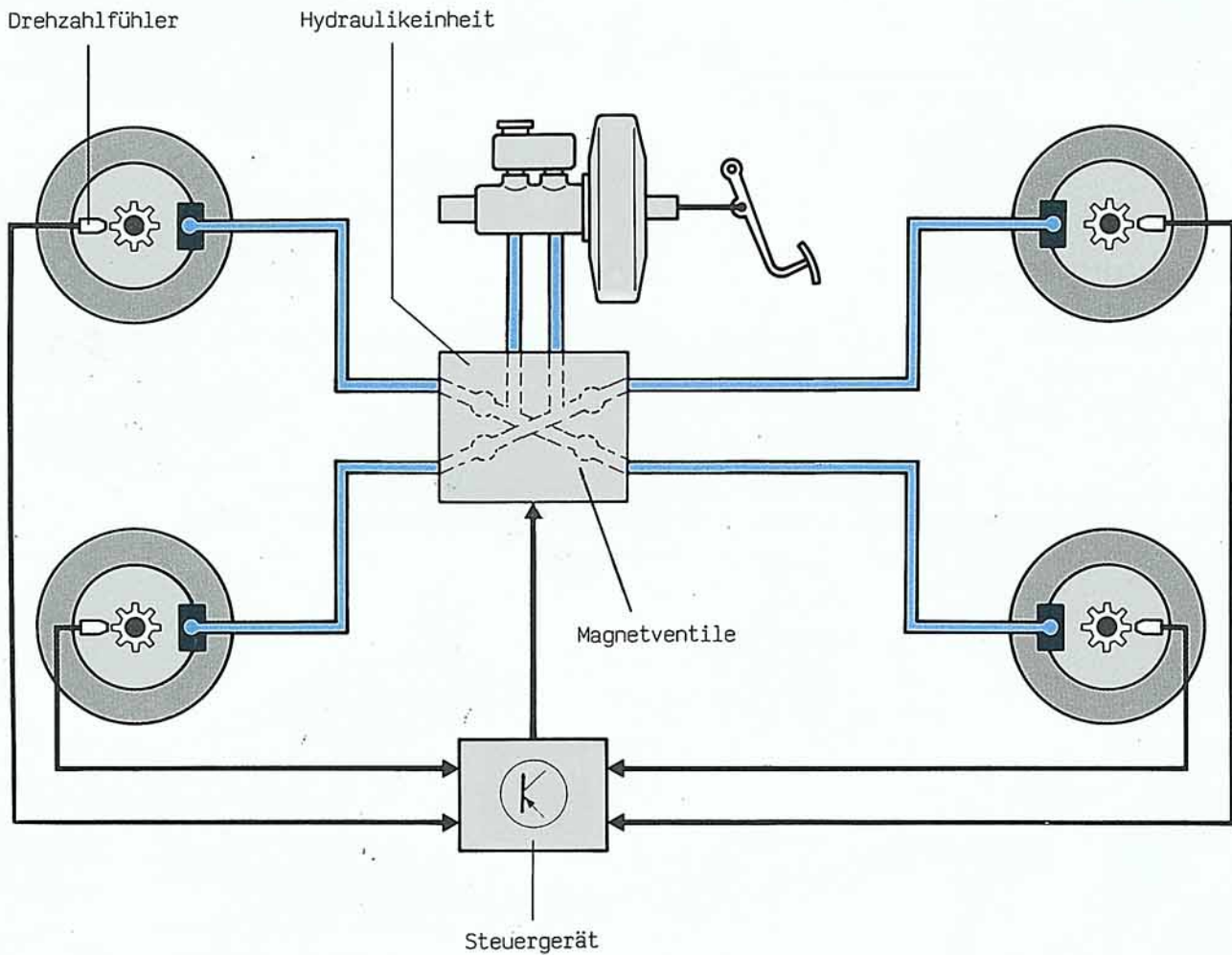
Mit dem Ansteigen der Bremskraft nimmt die Lenkfähigkeit ab. Im Arbeitsbereich des Anti-Blockier-Systems reicht die Lenkfähigkeit aber aus, um bei höchster Bremsleistung (Panikbremse) das Fahrzeug um ein Hindernis herumzulenken.

Anti-Blockier-System im Audi 200/1980

Fahrzeuge mit diagonal aufgeteilten Bremskreisen

Bei Fahrzeugen, die über die Vorderachse angetrieben werden, ist die Bremsanlage diagonal aufgeteilt. Die Vorteile, die der negative Lenkrollradius bringt bleiben also erhalten.

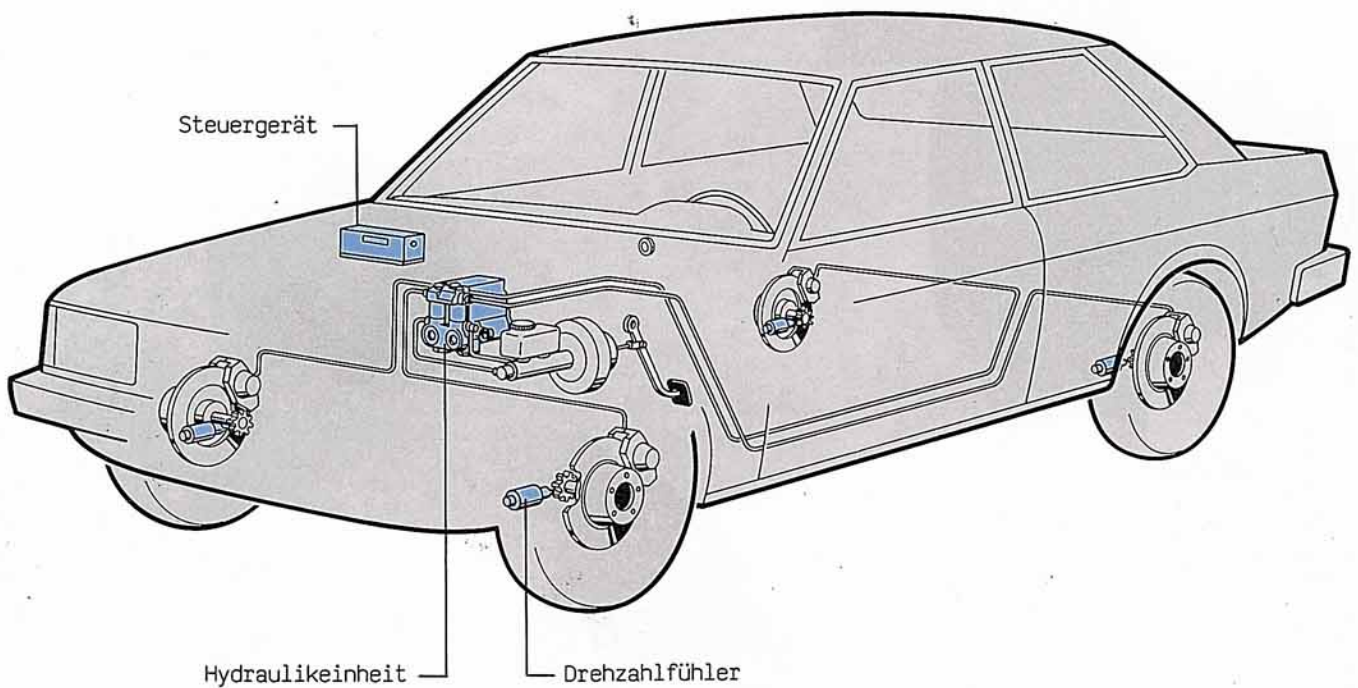
Beim Bremsen mit Anti-Blockier-System werden die Drehzahlveränderungen pro Rad erfaßt. Damit werden die Reibwertverhältnisse der einzelnen Räder berücksichtigt, die sich in der Dynamik ständig verändern. Wechselnde Fahrbahnbeschaffenheit und unterschiedliche Witterungsverhältnisse sind die wichtigsten Einflüsse für die Veränderung der Reibwertverhältnisse, um nur einige Gründe zu nennen.



So funktioniert es

Von den Drehzahlfühlern gehen laufend Drehzahlinformationen an das Steuergerät. Besteht die Gefahr des Blockierens, gehen Stellbefehle vom Steuergerät an die Hydraulikeinheit. In der Hydraulikeinheit wird durch Stellbefehle an die Magnetventile der Bremsdruck an der Vorderachse für jedes Rad einzeln geregelt. An der Hinterachse wird der Bremsdruck für beide Räder gemeinsam geregelt. Dabei gibt das Rad mit Blockierneigung das Signal. Das Steuergerät regelt über die Magnetventile für die Hinterräder einen gleichmäßigen Bremsdruck. Weil bei dem anderen Rad der Druck mit abgebaut wird, kann es entsprechend mehr Seitenführungskräfte übernehmen.

So sind die Teile des Anti-Blockier-Systems in das diagonale Bremssystem eingebaut.



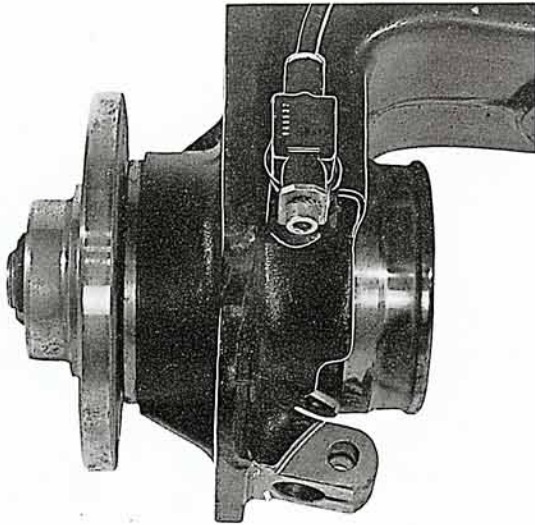
- Drehzahlfühler an den 4 Rädern
- Hydraulikeinheit in der Nähe des Hauptbremszylinders
- Bei älteren Fahrzeugen sitzt das Steuergerät unter der Schalttafel hinter dem Handschuhkasten.
Ab Modelljahr 83 hinten links unter der Sitzbank.
- Relais für Anti-Blockier-System links unter der Schalttafel auf der Relaisstation.
- Das Spannungsschutzrelais in der Nähe des Steuergerätes

Bauteile des Anti-Blockier-Systems

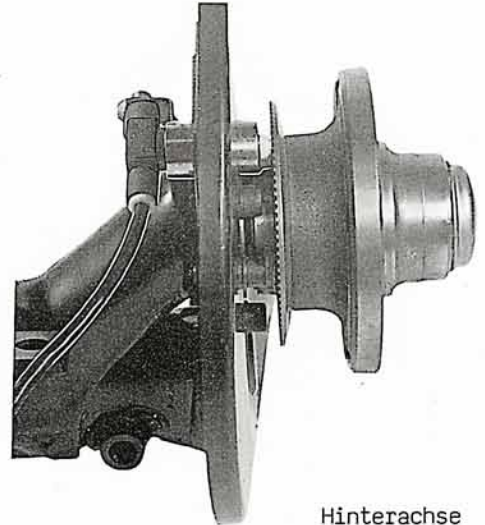
Für Fahrzeuge mit Frontantrieb und diagonal aufgeteilten Bremskreisen.

Drehzahlfühler

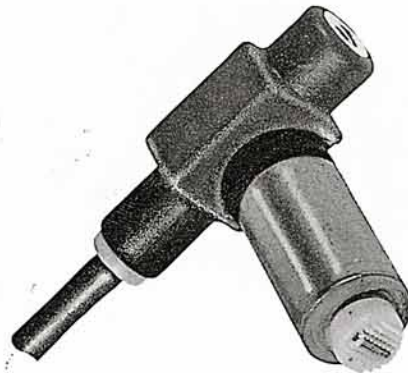
Die Drehzahlfühler an der Vorder- und Hinterachse erfassen die Drehzahlveränderungen und geben Signale zum Steuergerät.



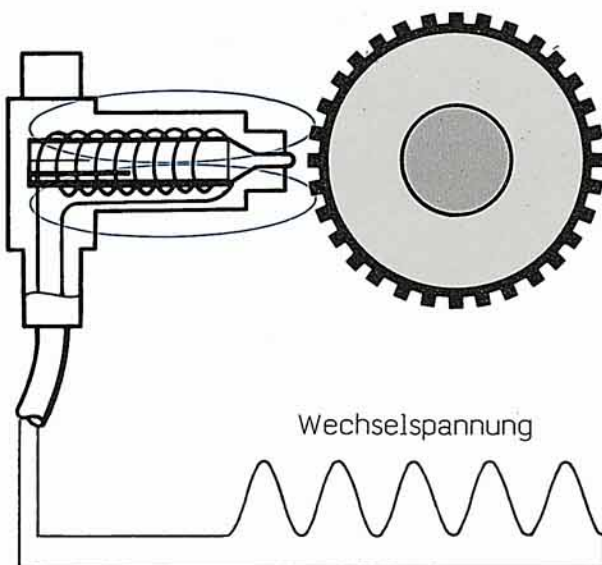
Vorderachse



Hinterachse



Drehzahlfühler

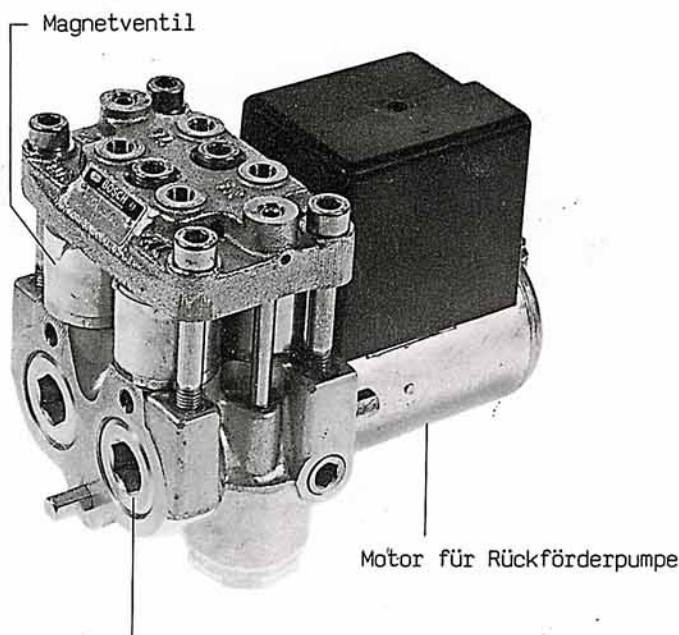
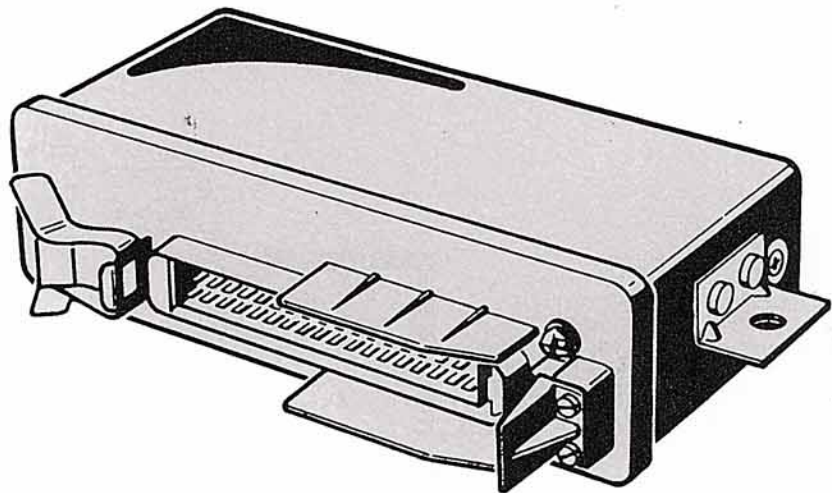


So funktioniert es

Die Verzahnung auf den Gelenkwellen bzw. auf den Naben für die hinteren Bremscheiben schneiden die Magnetfelder der Drehzahlfühler. Dadurch wird eine Wechselspannung erzeugt. Die Wechselspannungen ändern sich mit der Drehzahl der Räder. Die Spannungsunterschiede gehen als Signale für Drehzahlveränderungen zum Steuergerät.

Steuergerät

Das Steuergerät gibt entsprechend der Drehzahlsignale Stellbefehle an die Hydraulikeinheit.
Außerdem überwacht das Steuergerät laufend das Anti-Blockier-System und schaltet es bei einem Defekt ab.



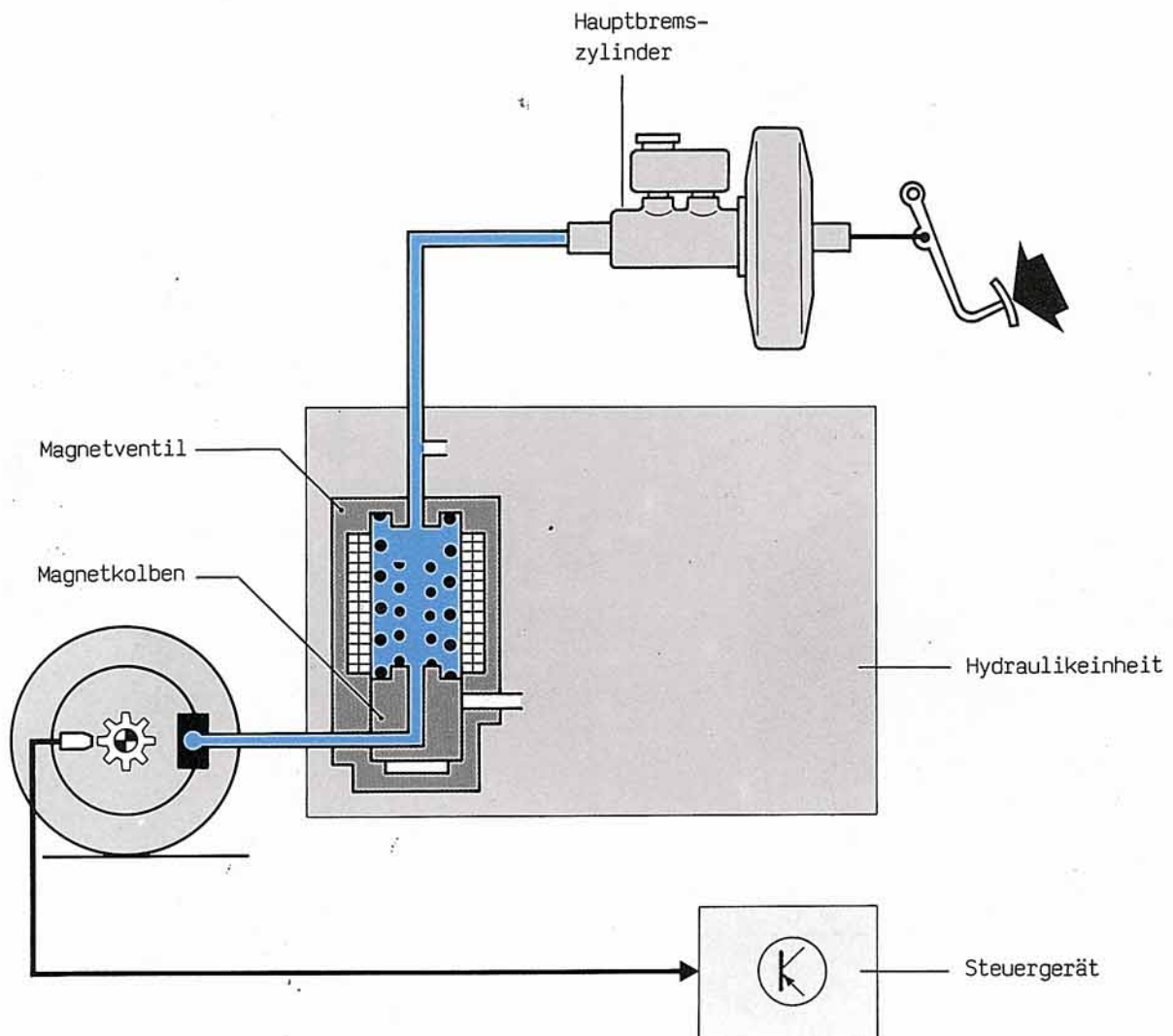
Hydraulikeinheit

Bei diagonal aufgeteilten Bremskreisen ist die Anlage als 4-Kanalsystem ausgelegt.
Die Hydraulikeinheit regelt den Bremsdruck für jedes Vorderrad einzeln.
Der Bremsdruck für die Hinterräder wird gemeinsam geregelt.
Daher ist für jedes Rad ein Magnetventil vorgesehen.
Die Magnetventile für die Hinterräder werden vom Steuergerät gemeinsam angesteuert.
Das Signal für das Steuergerät kommt immer von dem Hinterrad, das am ehesten zum Blockieren neigt.
Im schwarzen Kunststoffgehäuse befinden sich der Steckanschluß für die elektronische Versorgung, das Relais für die Magnetventile und das Relais für die Rückförderpumpe in der Hydraulikeinheit.

Bremsdruckregelung

Zum besseren Verständnis wird die Druckregelung nur an einem Rad erklärt

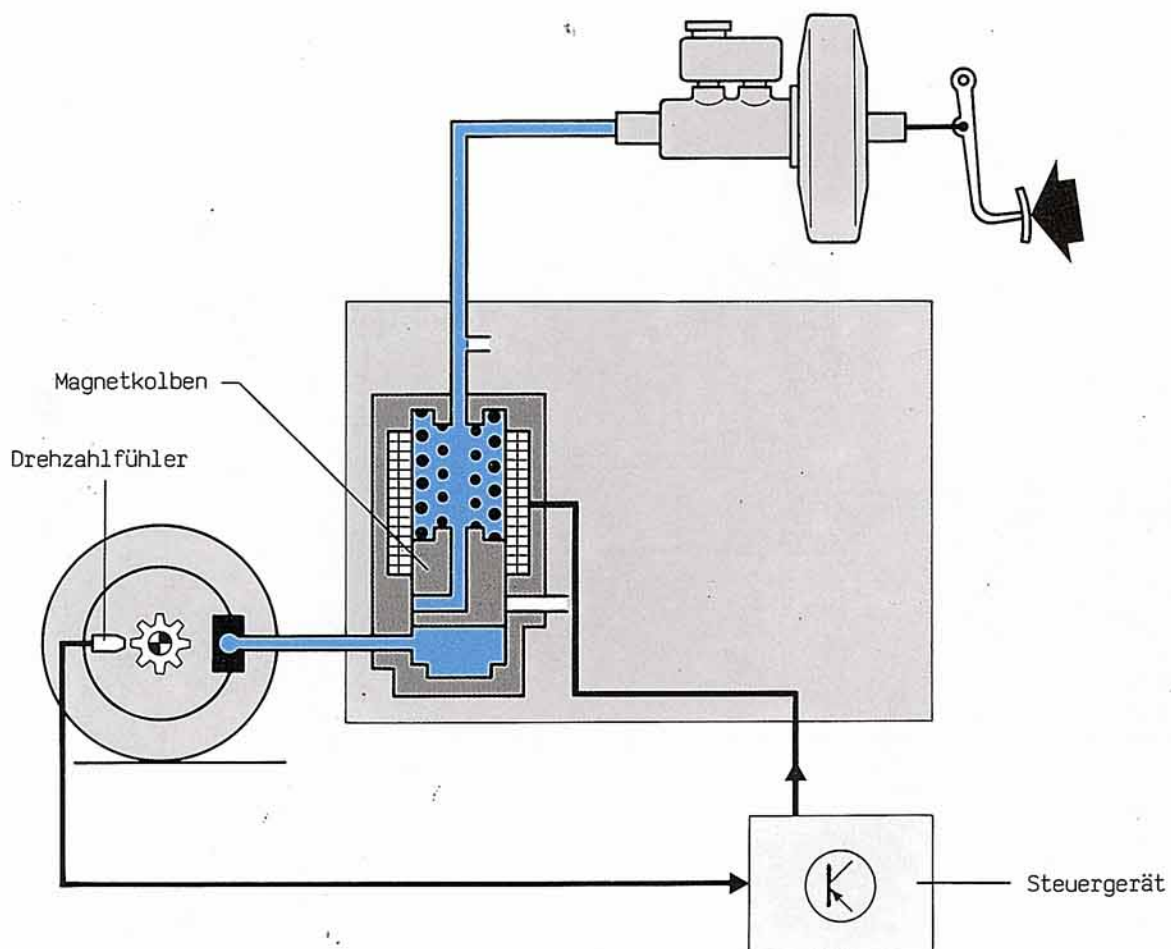
Bremsvorgang einleiten



So funktioniert es

Der Magnetkolben vom Magnetventil wird durch die Feder in der untersten Stellung gehalten. Wird die Bremse betätigt, strömt Bremsflüssigkeit ungehindert zum Bremsattel. Der Bremsdruck wird schnell aufgebaut, das Rad wird verzögert.

Druck halten

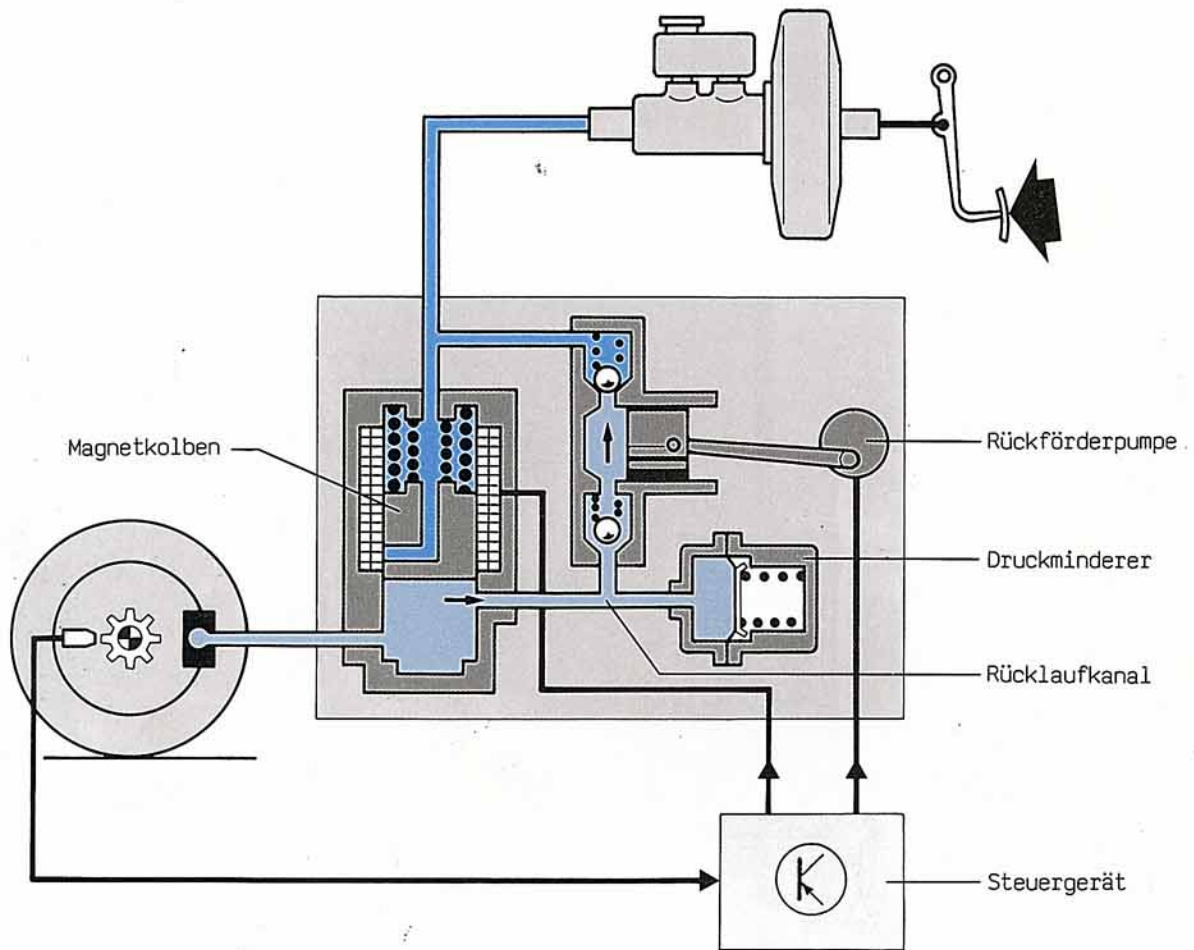


So funktioniert es

Melden die Drehzahlfühler eine Blockiergefahr, geht vom Steuergerät der Befehl "Druck halten" an die Hydraulikeinheit. Das Steuergerät liefert einen begrenzten Strom an das entsprechende Magnetventil. Dadurch wird der Magnetkolben soweit angehoben, daß der Durchgang zum Bremssattel gesperrt ist.

Bremsdruckregelung

Druck abbauen



So funktioniert es

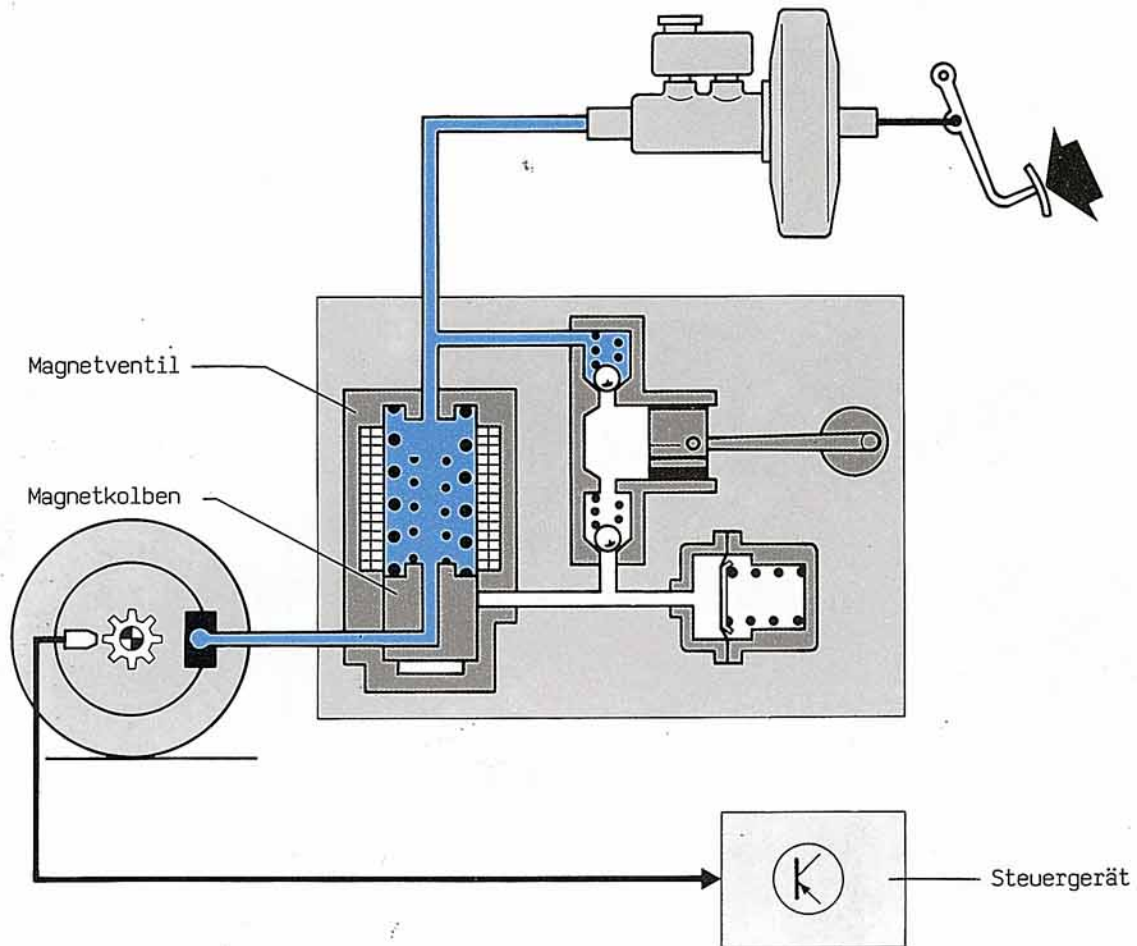
Wenn nach dem Befehl "Druck halten" immer noch die Gefahr des Blockierens signalisiert wird, schaltet das Steuergerät auf "Druck abbauen".

Dazu liefert das Steuergerät einen stärkeren Strom.
Der Magnetkolben wird so weit angehoben, bis der Rücklaufkanal frei wird.

Gleichzeitig fördert die Rückförderpumpe die Bremsflüssigkeit gegen den Pedaldruck in den zugehörigen Bremskreis zurück.
Der Druck wird abgebaut, das Rad kann wieder Beschleunigen.

Wenn die Rückförderpumpe den Druck abbaut, wird als Rückmeldung ein leichtes Vibrieren am Bremspedal fühlbar.

Druck erhöhen



So funktioniert es

Wird das Rad nach dem Druckabbau zu stark beschleunigt, unterbricht das Steuergerät den Strom für das Magnetventil.

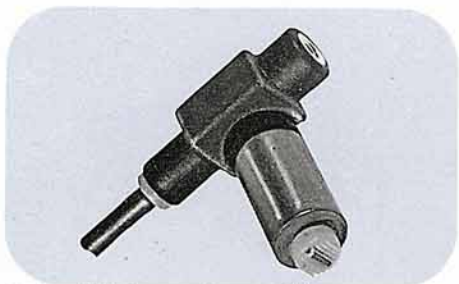
Der Magnetkolben geht in die unterste Stellung zurück und gibt den Weg zum Bremssattel wieder frei. Der über das Bremspedal eingeleitete Druck kann wieder wirksam werden.

Diese pulsierende Druckregelung erfolgt 4 bis 10 mal pro Sekunde, so daß immer mit größtmöglicher Bremsleistung gebremst wird.

Informationsgeber und Schalter im Audi 200



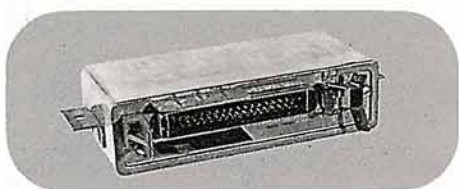
Die Kontrollampe für das ABS darf während der Fahrt nicht aufleuchten. Leuchtet sie auf, liegt ein Fehler in der Anlage vor.



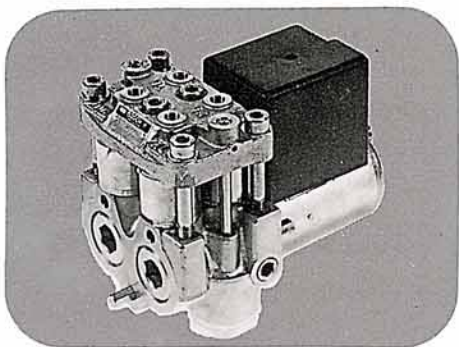
Drehzahlfühler an allen 4 Rädern



Über das Relais für Magnetventile werden zur Regelung des Bremsdruckes die Magnete angesteuert. Das Relais sitzt im Kunststoffgehäuse der Hydraulikeinheit.



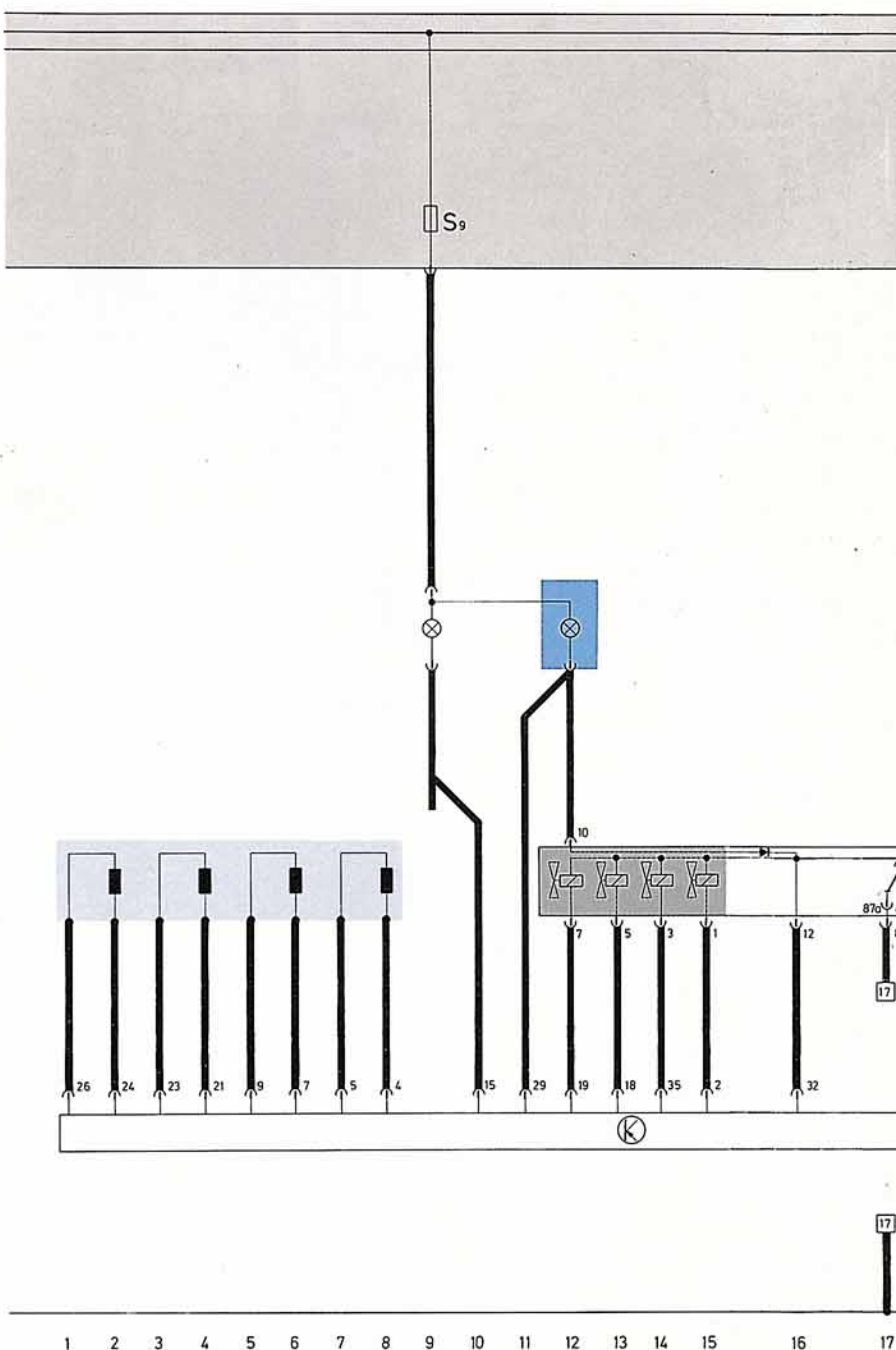
Das Steuergerät gibt Stellbefehle an die Hydraulikeinheit und überwacht das ABS.



Die Hydraulikeinheit regelt den Bremsdruck über Magnetventil und Rückförderpumpe.

Einschalten des Anti-Blockier-Systems mit Zündanlaßschalter

Beim Anlassen wird das Schrittrelais angesteuert. Es schaltet um und steuert das Spannungsschutzrelais an. Dieses Relais versorgt die Relais in der Hydraulikeinheit und das Steuergerät mit Spannung, das im Regelfall die Relais in der Hydraulikeinheit ansteuert. Durch diese Schaltung wird das ABS automatisch eingeschaltet wenn es vorher von Hand ausgeschaltet wurde. Die Kontrollampe leuchtet beim Einschalten der Zündung auf und verlöscht, wenn der Motor läuft und von Kl. 61 Spannung zum Steuergerät gelangt.

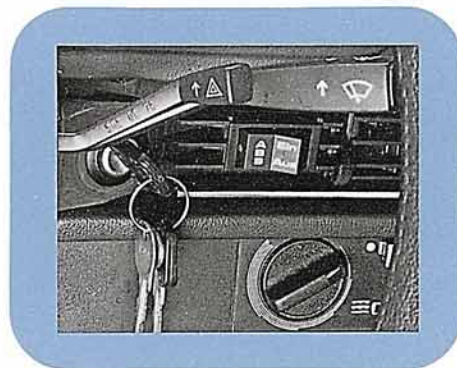
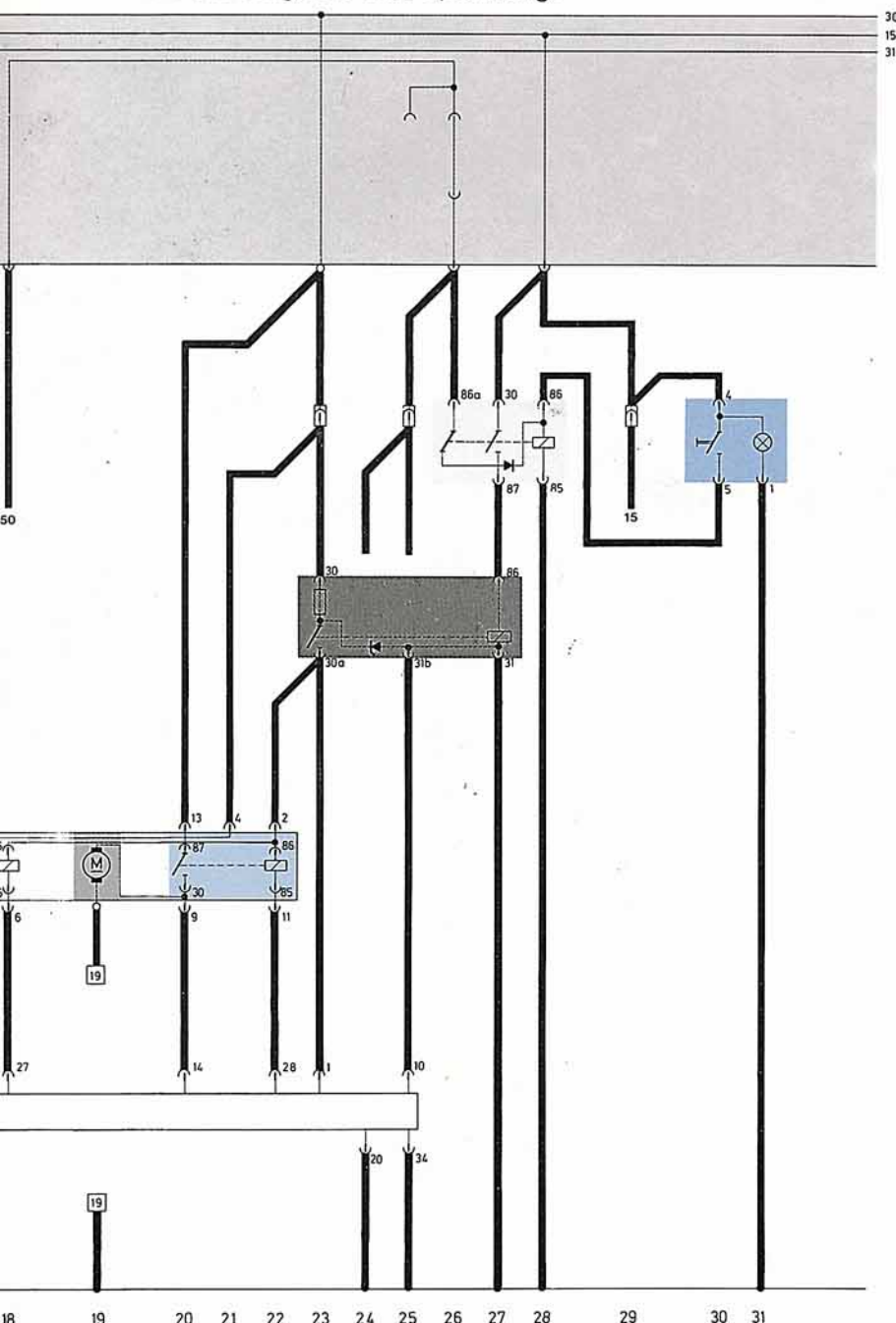


Erkennt das Steuergerät einen Fehler, wird das ABS ausgeschaltet.

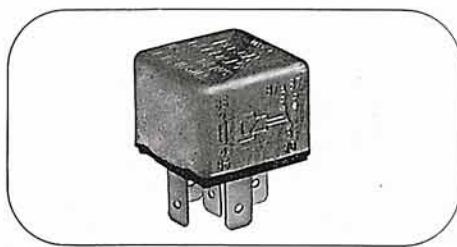
Die Kontrolllampe leuchtet dann auf, weil das Steuergerät über Kl. 29 auf Masse schaltet. Wenn an den Klemmen 86 der beiden Relais in der Hydraulikeinheit keine Spannung anliegt, erfolgt die Masseschaltung über die Kl. 87a.

Einschalten des ABS mit Schalter

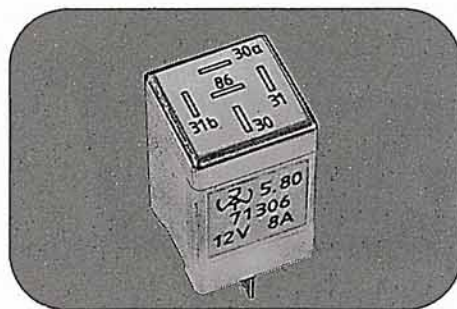
Wird die Zündung eingeschaltet, liegt Spannung am Schrittrelais Kl. 30 an und am Schalter für ABS Kl. 4 an. Durch Betätigen des Schalters wird die Spule im Schrittrelais angesteuert. Es schaltet um und versorgt über das Spannungsschutzrelais die Hydraulikeinheit und das Steuergerät mit Spannung.



Der Schalter für das ABS bietet die Möglichkeit, das System in bestimmten Ausnahmesituationen abzuschalten.



Über das Schrittrelais für ABS wird das System über Klemme 50 oder von Hand mit dem ABS-Schalter eingeschaltet. Das Relais sitzt links unter der Schalttafel auf der Steckleiste.



Das Spannungsschutzrelais sitzt am Steuergerät und schützt das Steuergerät vor zu hoher Spannung.



Über das Relais für die Rückförderpumpe wird der Pumpenmotor angesteuert. Das Relais sitzt im Kunststoffgehäuse der Hydraulikeinheit.