Seite

RÄDERANTIBLOCKIERSYSTEM (ABS) BOSCH MIT 4 STEUERKANÄLEN, 2. GENERATION

- Schema der Bremsanlage mit Räderantiblockiersystem (ABS) 1
- Lage der Bauteile im Fahrzeug 4
- Steuerelektronik 6
- Hydraulikssteuerung 9
- Drehzahlsensoren 10
- Hauptsteuer- und Überspannungsschutzrelais 11
- Kontrolleuchte für defekte Anlage - Bremslichtschalter - Längsbeschleunigungsmesser 12
- Querbeschleunigungsmesser - Kupplungspedalschalter 13
- Funktionsbeschreibung des ABS 14
- Elektrischer Schaltplan 19
- Drehzahlsensor am Vorderrad (Aus- und Einbau) 21
- Drehzahlsensor Hinterrad (Aus- und Einbau) 21
- Luftspalt zwischen Drehzahlsensor und Impulsrad prüfen 21
- Steuerelektronik (Aus- und Einbau) 22
- Hydraulikssteuerung (Aus- und Einbau) 23
- Vorschriften für mit Antiblockiersystem (ABS) ausgestattete Fahrzeuge 24

ERFORDERLICHE WERKZEUGE 24

ANZUGSMOMENTE 24

Copyright by Fiat Auto

COPYRIGHT by Fiat Auto

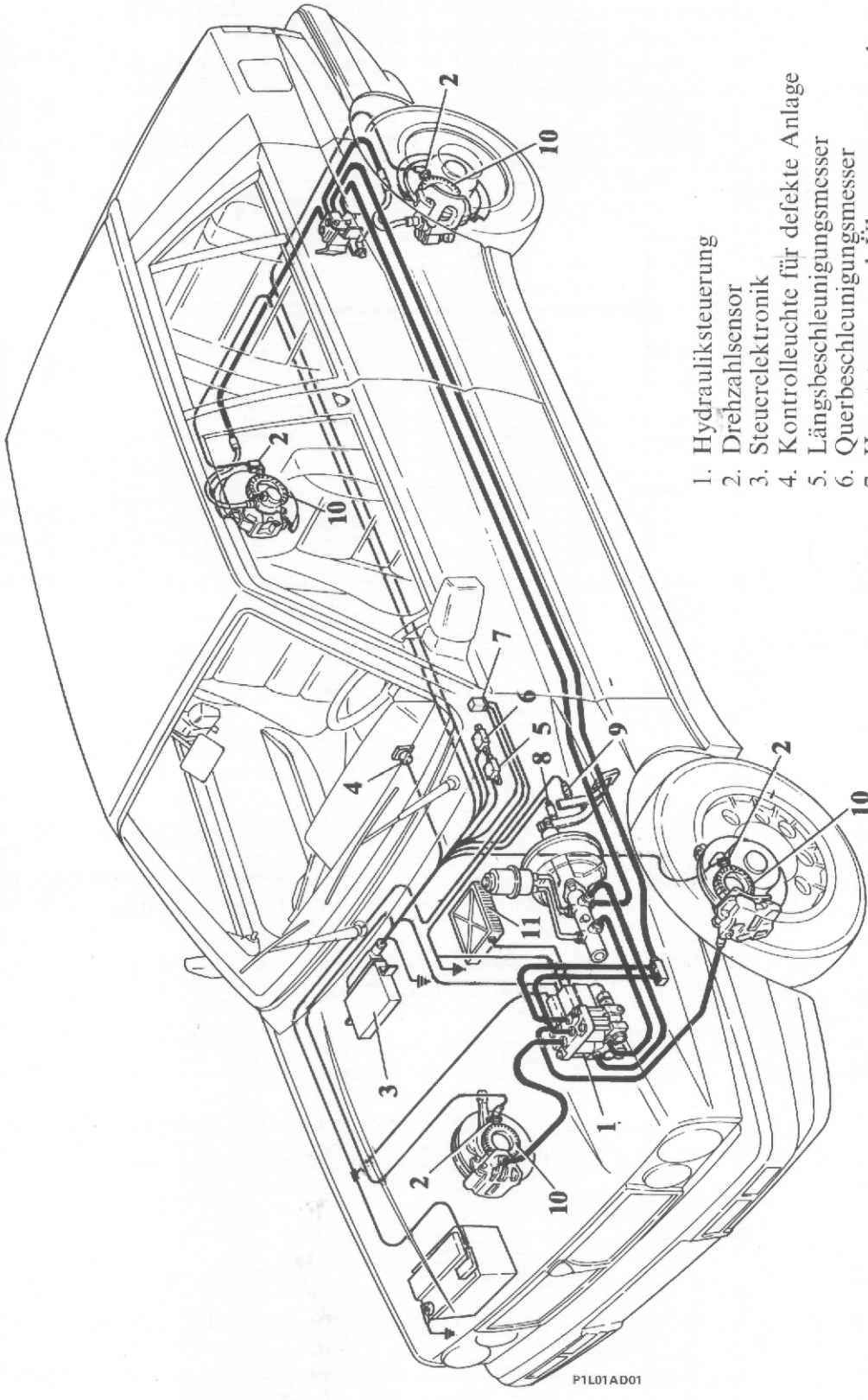
Die Wiedergabe, auch auszugsweise, des Textes und der Abbildungen ist nicht erlaubt.

Die in dieser Veröffentlichung angegebenen Daten haben nur informativen Charakter und könnten aufgrund von technischen oder kommerziellen Änderungen des Herstellers sowie aus rechtlichen Gründen der jeweiligen Länder als überholt gelten.

Fiat Auto

Direzione Marketing & Commerciale - Assistenza Tecnica
10134 TORINO (Italia) - Corso E. Giambone, 33
Stampato n. 504.788/11 Gennaio - 1990 - copie 1500
Printed in Italy - Tipografia TEMA - (To)

SCHEMA DER BREMSANLAGE MIT ANTIBLOCKIERSYSTEM

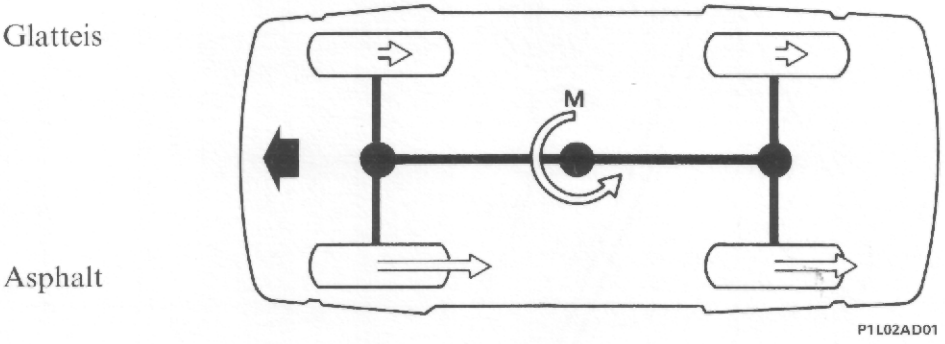


1. Hydrauliksteuerung
2. Drehzahlsensor
3. Steuerelektronik
4. Kontrolleuchte für defekte Anlage
5. Längsbeschleunigungsmesser
6. Querbeschleunigungsmesser
7. Hauptsteuer- und Überspannungsschutzrelais
8. Bremslichtschalter
9. Bremspedalschalter
10. Impulsräder
11. Steuerelektronik der Einspritzung

Copyright by Fiat Auto

33.

Das Antiblockiersystem ABS der Firma Bosch mit 4 Steuerkanälen der 2. Generation, das bisher in Fahrzeugen mit nur 2 Antriebsrädern benutzt wurde, wurde für den Delta integrale 16v zur Erhöhung von Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung für den Allradantrieb geändert.
Im hier behandelten Fahrzeug ist die Vorderachse starr mit der Hinterachse verbunden, während die Räder der Hinterachse über ein Torsen-Ausgleichgetriebe verbunden sind.
Aus dieser Bauweise entsteht ein höheres Giermoment (seitliches Ausgleiten) bei der Bremsung, wenn die linken und die rechten Räder auf unterschiedlichem Straßenbelag drehen.
Diesee Erscheinung wird vom höheren Trägheitsmoment der bewegten Masse und von der auf alle vier Räder wirkenden Bremswirkung des Motors verschärft.



Um diesem kritischen Aspekt des Antiblockiersystems zu begegnen, wird der Delta integrale 16v mit folgenden Vorrichtung zur Funktionsoptimierung ausgestattet:
einer Schaltlogik, die das Giermoment (GMA) reduziert;
Schnelleerlauf.

GIERMOMENTREDUZIERUNG

Bekanntlich erzeugt die ABS-Steuerelektronik aufeinanderfolgende Zyklen mit Bremsdruckverringerung an den blockierenden Rädern, die rutschen.
Zur Reduzierung des Giermoments muß zunächst der Bremsdruck auch bei den nicht blockierenden Rädern moduliert werden, obwohl diese nicht auf der Fahrbahn rutschen, damit die Bremswirkung auf allen Rädern gleichmäßig bleibt.
Für diese Schaltlogik wird das Kürzel GMA (Gliding Moment Attenuation = Giermomentreduzierung). Sie wird bereits in Fahrzeugen mit nur zwei angetriebenen Rädern angewandt, wirkt jedoch für eine sehr kurze Zeit (nur ein Modulationszyklus)
Beim Delta integrale 16v ist die GMA auch für die nachfolgende Bremsmodulationszyklen aktiv.
Der Vorteil, das seitliche Ausgleiten zu verhindern, führt jedoch zu einer schlechteren Bremswirkung in Kurven, wenn die Haftgrenze der Räder erreicht wird.
Dieser Nachteil wird beseitigt durch Ausschaltung der GMA: Hierzu benutzt die Steuerelektronik im Delta integrale 16v die aus einem Querbeschleunigungsmesser erzeugten Signale.

Schnelleerlauf

Wenn das Gaspedal gelöst und das Bremspedal gedrückt wird, entstehen zwei Bremsmomente durch die Bremsanlage und durch den gedrosselten Motor.
In einem Fahrzeug mit ausschließlich Vorderradantrieb wirk die Motorbremse nur auf die Vorderräder mit konstanter Kraft, die durch die Einstellung der ABS-Elektronik beherrscht werden kann.

In einem Fahrzeug mit Allradantrieb indessen verteilt sich die Bremswirkung des Motors auf alle vier Räder, wobei die Hinterräder mehr als erforderlich abgebremst werden, da die Hinterachse kritischer reagiert. Die ABS-Elektronik beherrscht diese Erscheinung durch ein Signal für Schnelleerlauf, das die Bremswirkung des Motors verringert. Hierzu besitzt die ABS-Elektronik eine Schnittstelle zur Einspritzelektronik.

Das Antiblockiersystem im Delta integrale 16v gewährleistet folgendes:

a. Die Richtungsstabilität des Fahrzeugs bleibt auch bei Vollbremsung voll erhalten, da kein Rad die Blokkiergrenze erreicht, z.B. auf nasser Fahrbahn, Rollsplitt, Schlaglöchern usw. Die Lenkung bleibt voll wirksam, das Fahrzeug kann nicht ins Schleudern geraten, solange die Grenzgeschwindigkeit nicht überschritten wird.

b. Die Richtungsstabilität des Fahrzeugs bleibt auch dann voll erhalten, wenn der Straßengrund unterschiedliche Haftwerte für die linken und rechten Rädern aufweist, z.B. rechts Asphalt, links Glatteis.

c. Der Bremsweg wird optimal verkürzt, indem die vorhandene Bodenhaftung maximal genützt wird.

d. Während der Bremsung kann das Fahrzeug normal gelenkt werden.

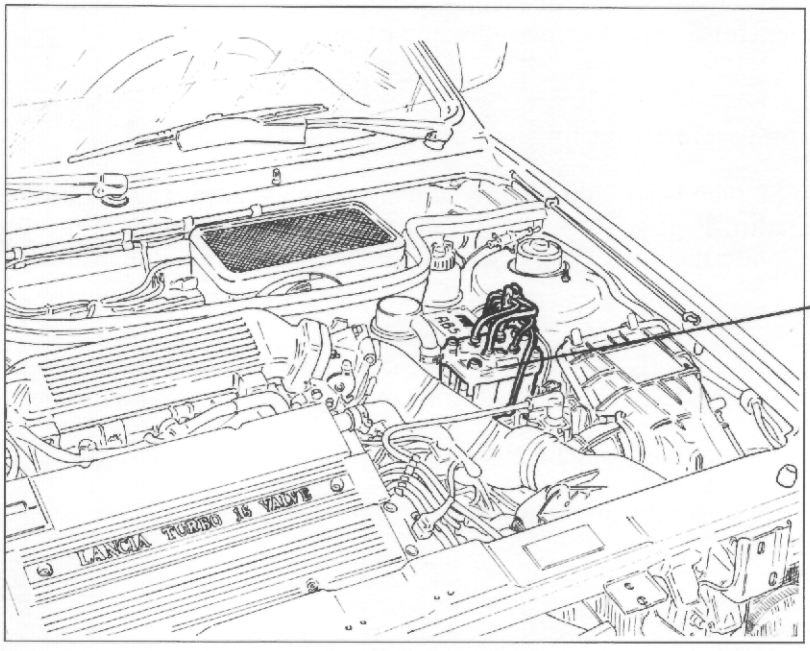
Aufbau

Das Antiblockiersystem besteht aus der herkömmlichen Bremsanlage mit Bremskraftverstärker und folgenden Bauteilen:

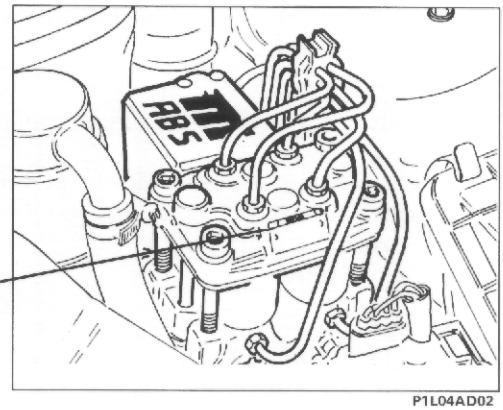
1. Steuerelektronik
2. Hydraulikssteuerung
3. 4 Drehzahlsensoren (eins an jedem Rad)
4. Steuer- und Überspannungsschutzrelais
5. rote Kontrolleuchte für defekte Anlage, in der Instrumententafel
6. Längsbeschleunigungsmesser
7. Querbeschleunigungsmesser
8. Bremslichtschalter
9. Kupplungspedalschalter

Copyright by Fiat Auto

LAGE DER BAUTEILE IM FAHRZEUG

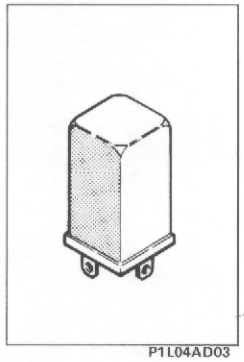


P1L04AD01



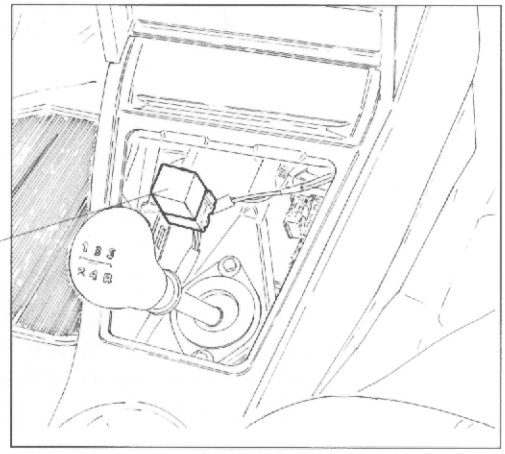
P1L04AD02

Hydraulikeinheit

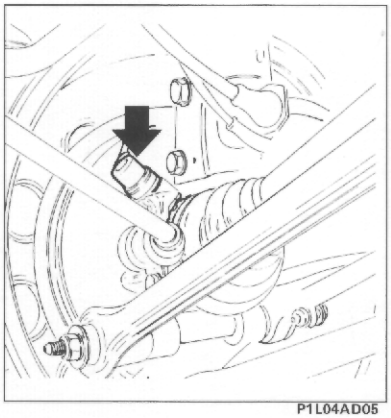


P1L04AD03

Hauptsteuer- und Überspannungsschutzrelais

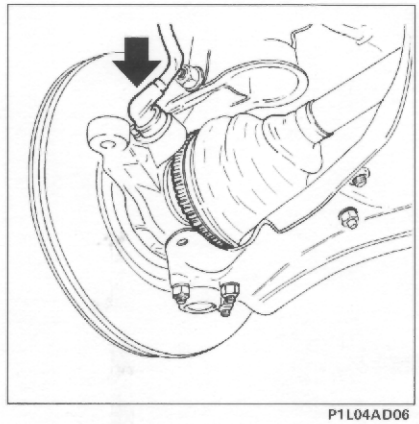


P1L04AD04



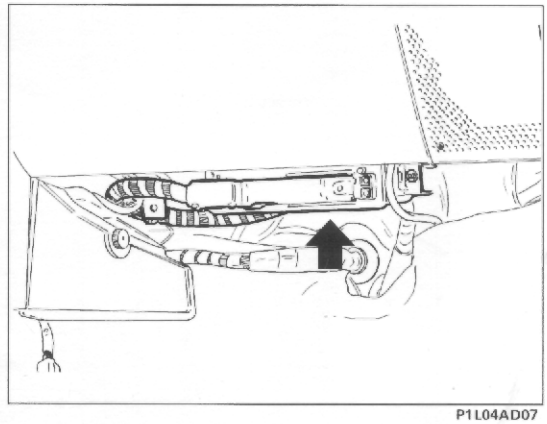
P1L04AD05

Drehzahlsensor am Hinterrad



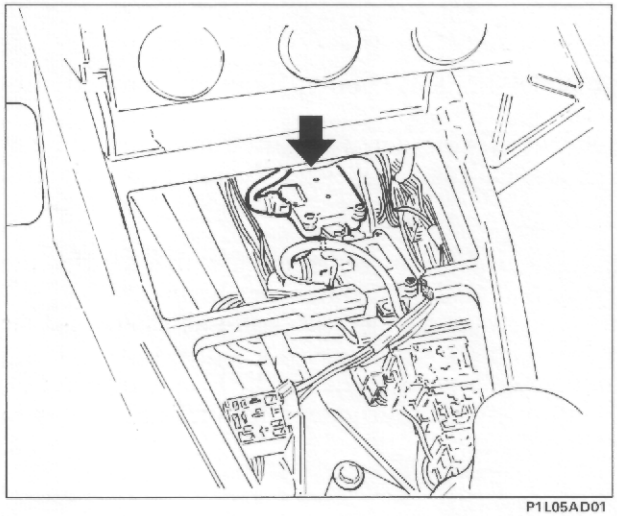
P1L04AD06

Drehzahlsensor am Vorderrad

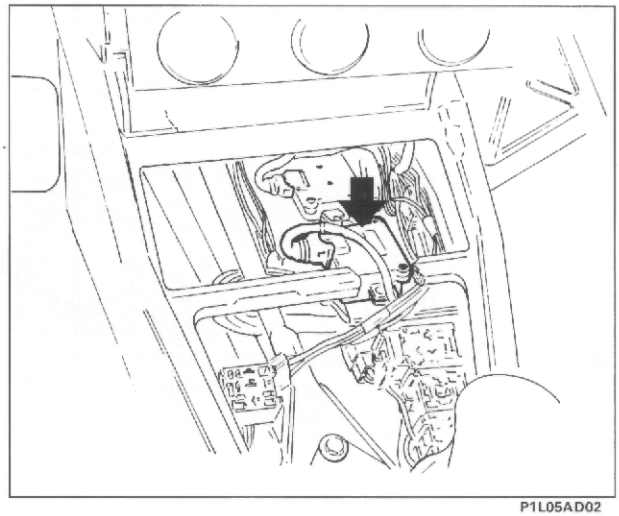


P1L04AD07

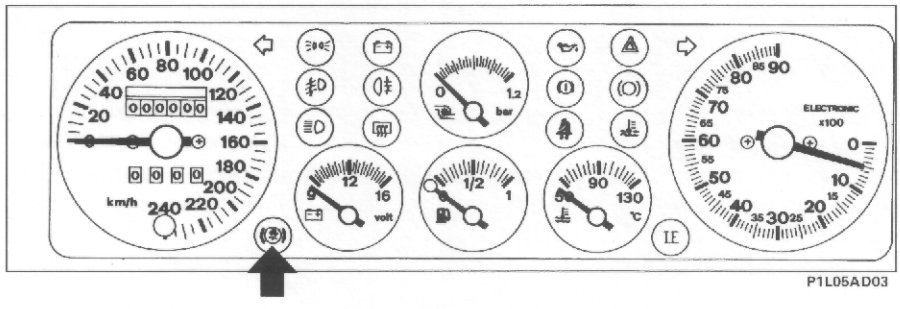
Steuerelektronik


P1L05AD01

Längsbeschleunigungsmesser

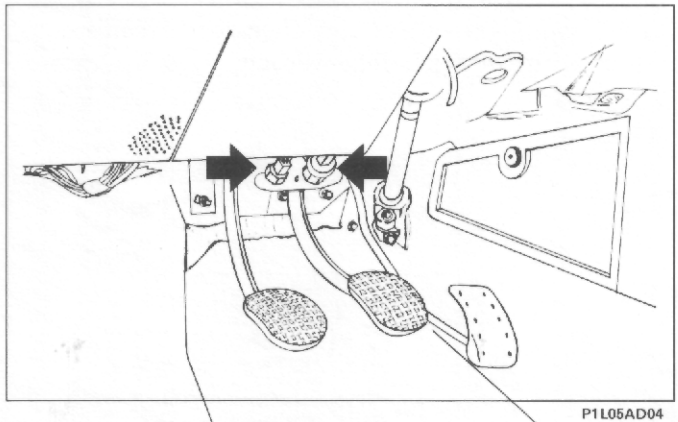

P1L05AD02

Querbeschleunigungsmesser



P1L05AD03

Kontrolleuchte für defektes Antiblockiersystem


P1L05AD04

Kupplungspedalschalter

Bremslichtschalter

Copyright by Fiat Auto

STEUERELEKTRONIK

Die Steuerelektronik besteht aus gedruckten Schaltungen mit Widerständen, Dioden, Transistoren und integrierten Logikkreisen.
Sie ist mit dem Antiblockiersystem durch einen mehrpoligen Stecker verbunden und kann funktionsmäßig in zwei Bereiche eingeteilt werden, die praktisch zwei getrennte, jedoch absolut gleiche Rechner darstellen:
1. Verarbeitung der Logik-Signale
2. Sicherheitskreise

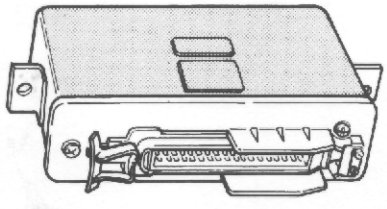
Beide Rechner erhalten dieselben Eingangssignale, die jeder Rechner getrennt verarbeitet, wobei die Befehle an die Hydrauliksteuerung nur dann erfolgen, wenn die Ergebnisse beider Rechner gleich sind.
Andernfalls liegt eine Störung im Verarbeitungssystem vor, so daß **der Rechner sich selbst abschaltet und die Bremsung auf herkömmliche Weise erfolgt.**
Im Verarbeitungsbereich werden die von den Drehzahlsensoren gesendeten Signale für die Logik aufbereitet, damit diese die Beschleunigungs-, Verzögerungs- und "Radschlupf"-Werte für jedes einzelne Rad erkennen kann.

ANMERKUNG *Die Umfanggeschwindigkeit eines abgebremsten Rades nimmt stärker als die Fahrzeuggeschwindigkeit ab. Bei vollständig durch die Bremsen blockierten Rädern (Umfanggeschwindigeit des Rades = 0) und noch bewegtem Fahrzeug ist der Geschwindigkeitsunterschied am größten.*
Dieser Geschwindigkeitsunterschied wird "Schlupf" genannt, oder Gleitfaktor, wenn er prozentual ausgedrückt wird.

Schlupf 0% = freilaufendes Rad
Schlupf 100% = Rad blockiert, Fahrzeug bewegt sich

Während der Bremsung nimmt der Reibungsfaktor zu, wenn der Radschlupf gering ist (Abrollen), und wieder ab, wenn der Reifen bis zur Blockierung rutscht.
Durch zahlreiche praktische und experimentelle Versuche hat man festgestellt, daß meistens die größte Bremswirkung mit Radschlupfwerten zwischen 5% und 15% bis maximal 20% erreicht wird. Diese Werte begrenzen den optimalen Bereich, in dem das ABS jede Art von Fahrzeug zu halten versucht.

Die Logik vergleicht die empfangenen Signale und sendet die Regelungsbefehle an vier Elektroventile in der Hydraulikeinheit. Wenn die Bremsung fehlt, erkennt die Elektronik die Fahrzeuggeschwindigkeit aus den von den Sensoren erzeugten Signalen.
Wenn der Fahrer auf das Bremspedal drückt, werden die Räder unterschiedlich verzögert: Aus den verschiedenen Radgeschwindigkeitswerten wird ein Bezugswert errechnet, der gespeichert und fortwährend aktualisert wird, so daß in jedem Augenblick der Bremsung die Fahrzeuggeschwindigkeit näherungsweise ermittelt werden kann.
Durch den Vergleich der Geschwindigkeitswerte von allen Rädern mit dem Bezugswert kann der Schlupf von jedem einzelnen Rad unter Kontrolle gehalten werden.



Steuerelektronik

Die Bremskraft kann steigen, bis der Schlupf eines Rades in bezug auf die anderen Räder stärker wird. Dann steuert die Elektronik das Elektroventil in der Hydraulik an, das den Bremsdruck auf das entsprechende Rad verringert. Das Rad beschleunigt dann erneut.
Die Steuerelektronik hat in ihrem Speicher Beschleunigungs- und Verzögerungswerte, die ein Rad niemals überschreiten darf. Durch eine systematischen, kontinuierlichen, sehr raschen Vergleich der Schlupf-, Beschleunigungs- und Verzögerungwerte des einzelnen Rades wird die Raddrehzahl während der Bremsung unter Kontrolle gehalten. Sobald die Schwellenwerte für Beschleunigung/Verzögerung sowie die kombinierten Schlupf-, Verzögerungs- und Beschleunigungswerte überschritten werden, steuert die Steuerelektronik die Hydraulik in drei Regelungsphasen an: Druckerhöhung - Druckminderung- Druckhaltung.

Diese Phasen bilden einen intermittierenden, sehr raschen Regelungszyklus (Modulation), der bis zum Fahrzeugstillstand wiederholt wird.
Die Steuerelektronik bewirkt die drei Phasen durch Impulse unterschiedlicher Stromstärke zu den Elektroventilen.

Der Bremsdruck zum hinteren Rad, das eher zum Blockieren neigt, d.h., die geringste Bodenhaftung hat, wird von der Steuerelektronik gleichmäßig auf beide Hinterräder ausgeübt.
Normalerweise schaltet sich das ABS ab, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit unter 5 km/h sinkt, damit die Räder bei Fahrzeugstillstand blockiert werden können.

ANMERKUNG *Da die Parameter in der Steuerelektronik (Radgeschwindigkiet und -beschleunigung) von der Trägheit durch Felge und Reifen beeinflußt werden, müssen mit dem Räderantiblockiersystem ausgerüstete Fahrzeuge* ***zwingend mit den vom Hersteller angegeben Felgen und Reifen gefahren werden.***

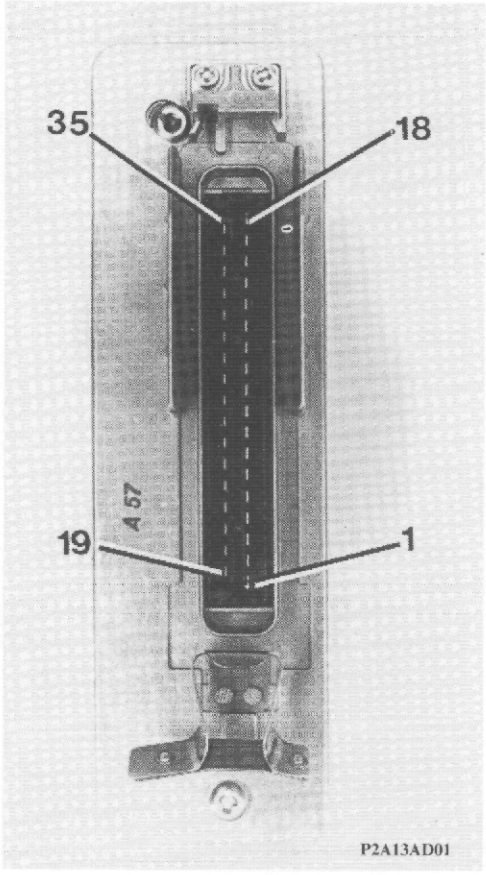
Zur Steuerelektronik gehört ein Sicherheitskreis, der die Anlage vor dem Start und während der Fahrt überprüft.
Wenn ein Defekt vorliegt, schaltet der Sicherheitskreis die Anlage ab, und die Bremsung erfolgt auf herkömmliche Weise.
Das Abschalten der Anlage wird dem Fahrer durch eine Kontrolleuchte in der Instrumententafel angezeigt.
Der Sicherheitskreis prüft kontinuierlich auch die Batteriespannung und schaltet die Anlage bei Über- bzw. Unterspannungen ab.

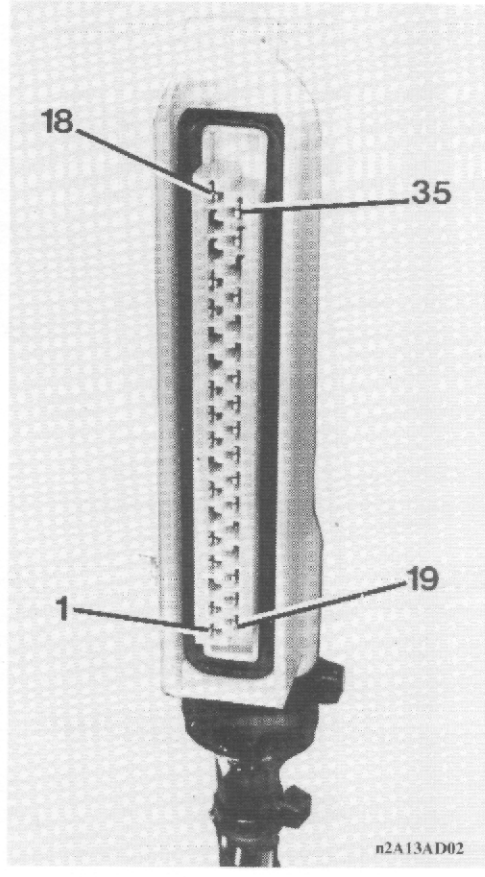
Bestandteil des Sicherheitskreises ist auch eine aktive Zyklusprüfschaltung BITE (built in test equipment), die von der Spannung der Radsensoren aktiviert wird und durch ein Programm mit Prüfsignal die korrekte Funktion der Steuerelektronik und des Sicherheitskreises überwacht.

Bei einer Geschwindigkiet von etwa 6 km/h prüft der BITE-Kreis die Drehzahlsensoren, den Motor der Rücklaufpumpe in der Hydraulik und die Beschleunigungsmesser. Die Beschleunigungsmesser werden vom BITE-Kreis daraufhin geprüft, ob ihre Kreise über eine bestimmte Zeit hinaus offen bleiben: 20 Sekunden der Längsbeschleunigungsmesser und 60 Sekunden der Querbeschleunigungsmesser.
Falls die Kontrolleuchte für defektes Antiblockiersystem bei etwa 6 km/h aufleuchtet, kann der Fehler bei einem der genannten Bauteile liegen. Dieser Hinweis ist jedoch nicht immer gültig: Vor jedem Reparatureingriff muß daher das ABS gem. den Anweisungen in der Fehlerdiagnose geprüft werden.

Copyright by Fiat Auto

Klemmenbezeichnungen der Steuerelektronik und zugehöriger Stecker





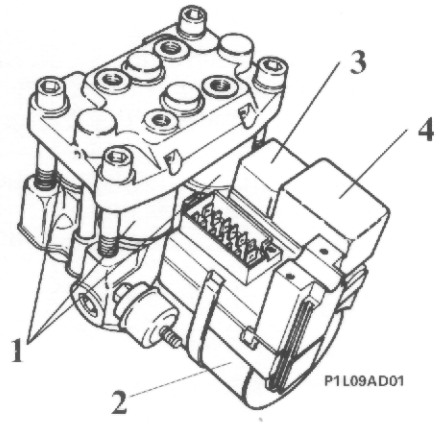
Nr.	Kabelfarbe	Anschluß	Nr.	Kabelfarbe	Anschluß
1	GN	Zur Klemme 87 des Relais	19	RV	Zur Klemme 7 der Hydraulikssteuerung
2	BR	Zur Klemme 1 der Hydraulikssteuerung	20	N	Masse (Kofferraum rechts, 80A)
3	-	frei	21	V	Zum Drehzahlsensor vorne rechts
4	B	Zum Drehzahlsensor vorne links	22	-	frei
5	B	Zum Drehzahlsensor vorne links	23	-	frei
6	-	frei	24	R	Zum Drehzahlsensor hinten rechts
7	G	Zum Drehzahlsensor hinten links	25	RN	Zumr Bremslichtschalter
8	-	frei	26	R	Zumd Drehzahlsensor hinten rechts
9	G	Zum Drehzahlsensor hinten links	27	CB	Zur Klemme 6 der Hydraulikssteuerung
10	NZ	Masse (Kofferraum rechts, 80A)	28	GR	Zur Klemme 11 der Hydraulikssteuerung
11	V	Zum Drehzahlsensor vorne rechts	29	VG	Zur Kontrolleuchte für defektes ABS
12	-	frei			frei
13	-	frei	30	-	frei
14	AN	Zur Klemme 9 der Hydraulikssteuerung	31	-	Zur Klemme 12 der Hydraulikssteuerung
15	H	Zur Klemme + D des Drehstromgenerators	32	HR	frei
16	-	frei	33	-	Masse (Kofferraum rechts, 80A)
17	-	frei	34	N	Zur Klemme 3 der Hydraulikssteuerung
18	GV	Zur Klemme 5 der Hydraulikssteuerung	35	VB	

HYDRAULIKSTEUERUNG

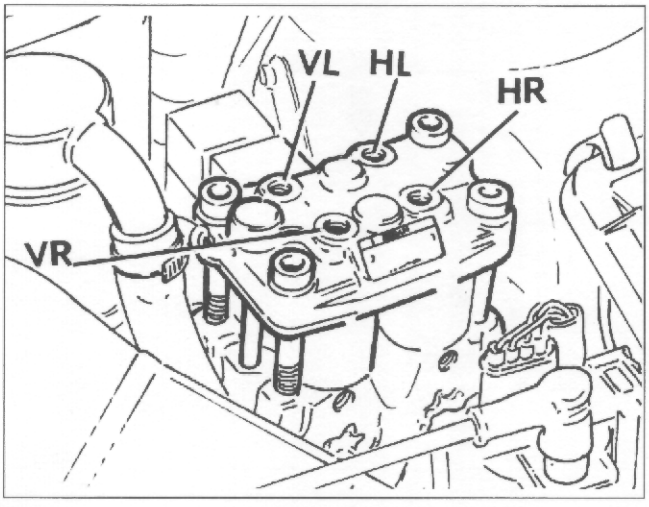
Die Hydraulikssteuerung variiert den Bremsflüssigkeitsdruck in den Bremskolben abhängig von den Steuersignalen aus der Elektronik.
Bauteile der Hydraulikssteuerung:

1. 4 Elektroventile, wobei die zwei an den Hinterrädern miteinander verbunden sind;
2. Zweikreis-Rücklaufpumpe
3. Steuerrelais der Elektroventile: Die Ansteuerung der zwei vorderen Ventile erfolgt getrennt. Die zwei hinteren Ventile werden zusammen angesteuert.
4. Steuerrelais der Rücklaufpumpe

ANMERKUNG *Der Druck in den zwei Vorderbremsen wird vom Rad geregelt, das zuerst blockiert.*

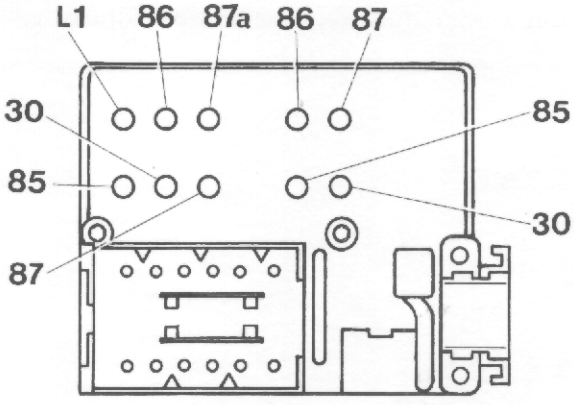


Hydraulikssteuerung

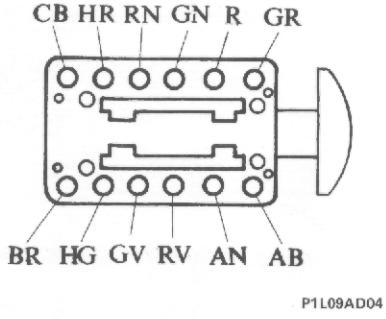


Ausgänge der Hydraulikssteuerung (Markierung auf dem Deckel von jedem Ausgang)

HR = zum Bremssattel h. r.
HL = zum Bremssattel h. l.
VR = zum Bremssattel v. r.
VL = zum Bremssattel v. l.



Klemmenbezeichnung der Hydraulikssteuerung



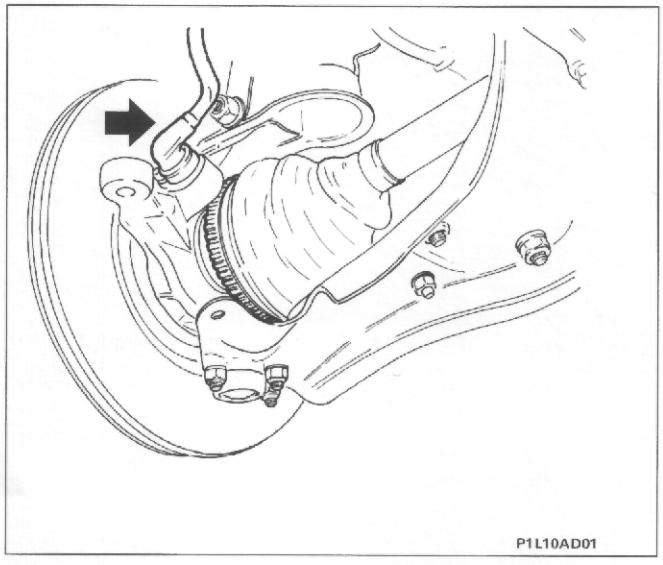
Klemmenbezeichnung am Stecker der Hydraulikssteuerung (Die Kabelfarbensymbole sind angegeben: Siehe hierzu das Elektroschema auf S. 19)

Copyright by Fiat Auto

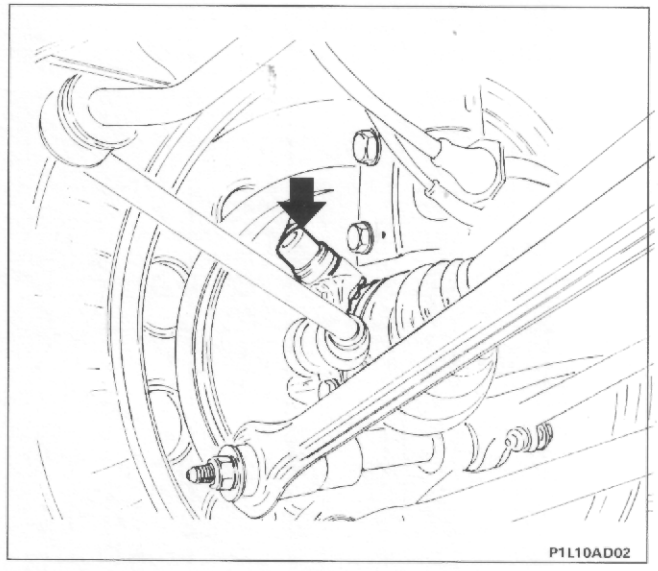
Die Hydraulikeinheit kann nicht repariert werden und muß bei Defekt komplett erneuert werden. Nur die zwei Relais könne ausgewechselt werden.
Die Hydraulikeinheit wird als Ersatzteil mit Bremsflüssigkeit gefüllt und offenen Elektroventilen ausgeliefert, so daß Auffüllen und Entlüften der Bremsanlage wie bei einer herkömmlichen Anlage vorgenommen werden können.

DREHZAHLSENSOREN

Die Drehzahlsensoren liefern der Steuerelektronik kontinuierlich die erforderlichen Informationen für ein korrektes Funktionieren der Anlage.
Die Drehzahlsensoren messen die Fahrgeschwindigkeit, die Beschleunigung, die Verzögerung und den Schlupf der Räder.
Es handelt sich um Induktionssensoren, die an den Achsschenkeln der Vorderräder und an den Halterungen der Bremssättel der hinteren Räder befestigt werden.
Der Magnetfluß wird durch die Verzahnung des Impulsrades kurzgeschlossen, das vom Fahrzeugrad angetrieben wird und am Sensor vorbeiläuft. Der Übergang von der Zahnlücke zum Zahn des Impulsrades ändert den Magnetfluß und induzierte eine EMK, die an den Sensorklemmen ansteht und als elektrisches Wechselsignal von der Steuerelektronik verarbeitet wird.

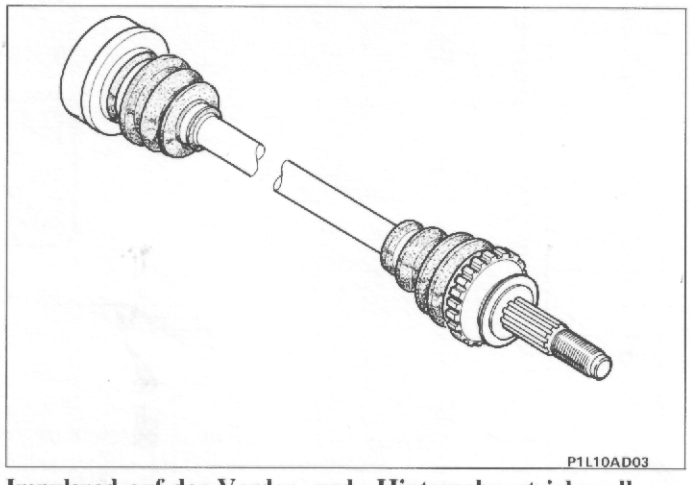


Lage des Drehzahlsensors am Vorderrad



Lage des Drehzahlsensors am Hinterrad

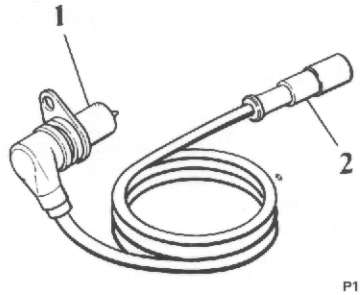
Die Impulsräder sitzen auf den radseitigen Gleichlaufgelenken und werden durch eine gelbe Epoxidfarbe gekennzeichnet.



Impulsrad auf der Vorder- und Hinterachsantriebswelle

Der Luftspalt zwischen Impulsrad und Drehzahlsensor muß für eine einwandfreie Signalabgabe 0,3 bis 1,05 mm betragen.

Drehzahlsensoren bis zum Einbau in der Verpackung belassen und fern von Entmagnetisierungsquellen aufbewahren.



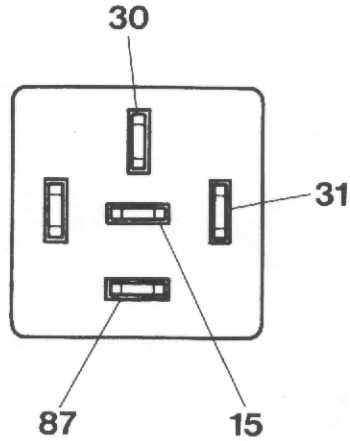
P1L11AD01

1. Drehzahlsensor
2. Elektrische Verbindung

HAUPTSTEUER- UND ÜBERSPANUNGSSCHUTZRELAIS

Das Hauptsteuer- und Überspannungsschutzrelais versorgt die Steuerelektronik und die Relais der Hydrauliksteuerung.
In diesem Relais sitzt eine Schmelzsicherung mit Zenerdiode gegen Überspannungen.

Relais-klemme	Kabel-farbe	Anschluß
87	GN	Zur Klemme 2 der Hydrauliksteuerung
	GN	Zur Klemme 1 der Steuerelektronik
15	C	Über die Verbindung 105 zum Zündschloß
31	N	Masse (Kofferraum rechts, 80A)
30	R	Zur Schmelzsicherung (104) 10A im Motorraum



P1L11AD02

Copyright by Fiat Auto

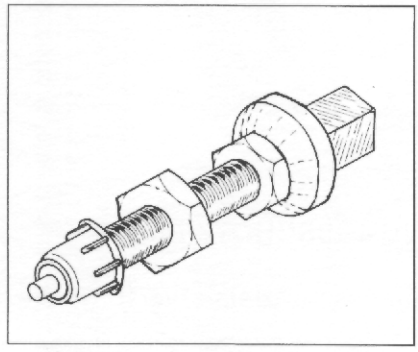
KONTROLLEUCHTE FÜR DEFEKTE ANLAGE

Mit dem Zündschlüssel in Fahrstellung MARCIA leuchtet die rote Kontrolleuchte für defekte Anlage auf und erlischt, sobald der Motor angelassen wird.
Das Signal, daß der Motor läuft, erhält die Steuerelektronik vom Drehstromgenerator.

Falls alle Sensoren defekt sind, kann die Steuerelektronik den Defekt nicht erkennen, so daß die Kontrolleuchte nicht eingeschaltet wird. Dasselbe geschieht, wenn die diagonal angeordneten Sensoren an einem vorderen und hinteren Rad defekt sind.

BREMSLICHTSCHALTER

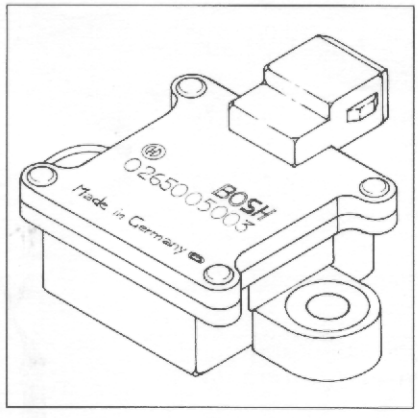
Wenn während der Fahrt das Bremspedal gedrückt wird, erhält die Steuerelektronik ein Signal für den Bremsvorgang.
Diese Information ist besonders nützlich, wenn die Fahrbahn unregelmäßig ist (Bodenwellen, -stufen usw.), wodurch die Geschwindigkeit der einzelnen Räder unabhängig von einem Bremsvorgang unterschiedlich ist: Die Steuerelektronik erhält dann kein falsches Signal.



Bremslichtschalter

LÄNGSBESCHLEUNIGUNGSMESSER

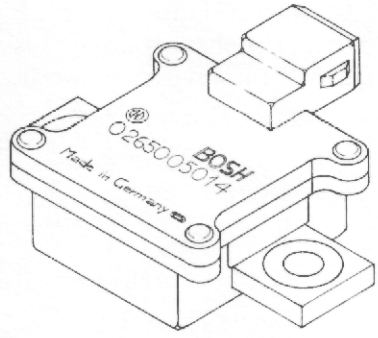
Dieser Sensor ermittelt eine schlechte (niedrige Verzögerung bei der Bremsung) bzw. eine gute Bodenhaftung (hohe Verzögerung) und erlaubt der Steuerelektronik, die richtige Kontrollogik anzuwenden.



Längsbeschleunigungsmesser

QUERBESCHLEUNIGUNGSMESSER

Dieser Sensor ermittelt die Querbeschleunigung der Karosserie.
Bei Kurvenfahrt wirken zentrifugale Kräfte: Wenn dieser Parameter den gespeicherten Schwellenwert überschreitet, sendet der Beschleunigungsmesser ein Signal zur Abschaltung der GMA durch die Steuerelektronik.

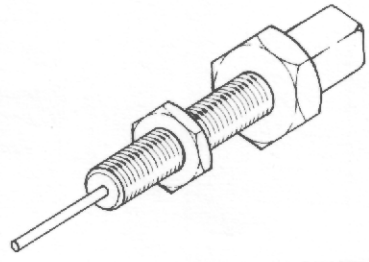


P1L13AD01

Querbeschleunigungsmesser

KUPPLUNGSPEDALSCHALTER

Wenn das Kupplungspedal gedrückt wird, unterbricht der Schalter das ABS, so daß die Bremse nur auf herkömmliche Weise wirkt. Wenn der Kupplungspedal losgelassen wird, wird das ABS erneut aktiviert, indem das Sperrsignal zur Steuerelektronik aufgehoben wird.



P1L13AD02

Kupplungspedalschalter

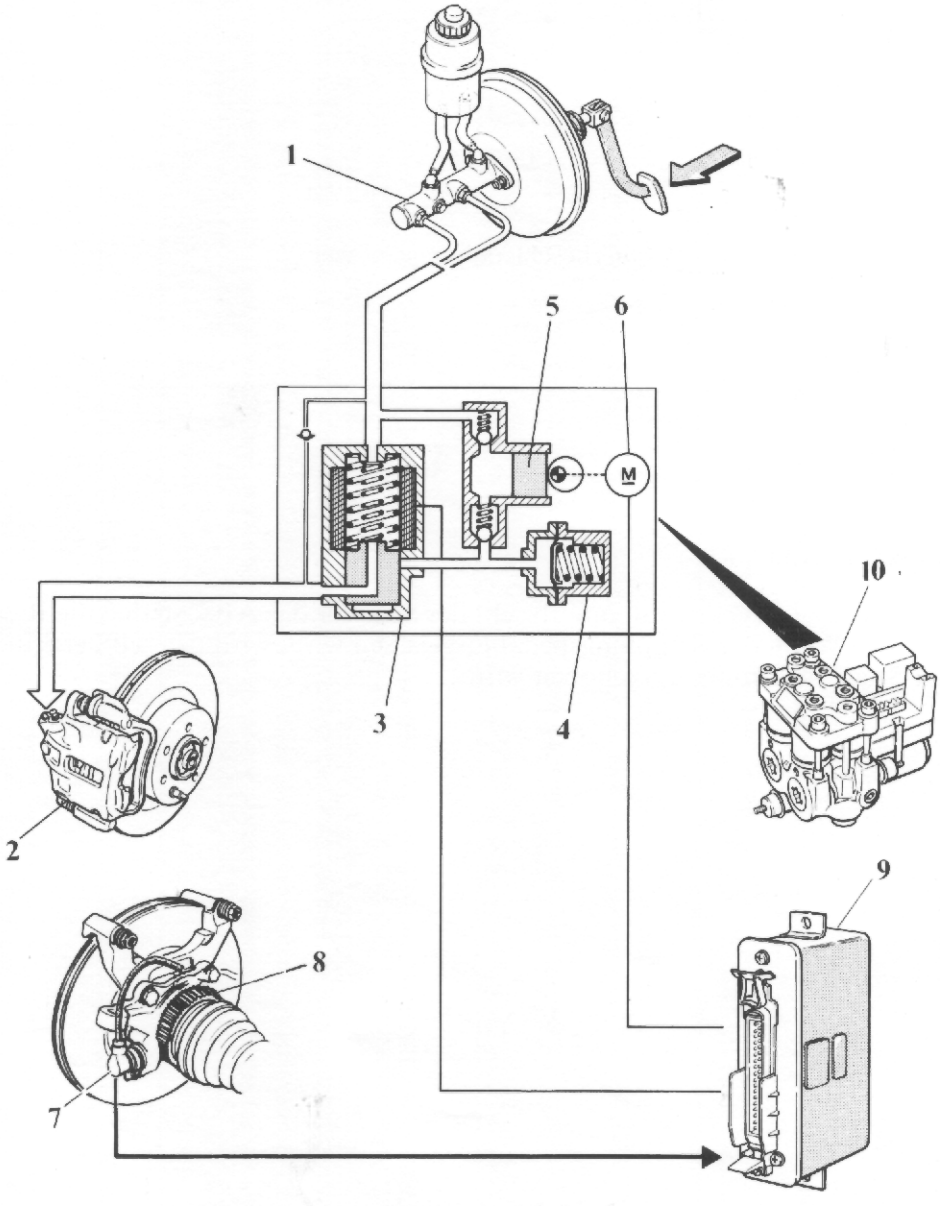
Copyright by Fiat Auto

FUNKTIONSWEISE DES RÄDERANTIBLOCKIERSYSTEMS

Gem. den von der Steuerelektronik ankommenden Impulsen verändert die Hydrauliksteuerung den Bremsdruck in den Sätteln in drei unterschiedlichen Arbeitsphasen:

Druckerhöhung

In dieser Phase werden die Elektroventile der Hydrauliksteuerung nicht angeregt. Der Druck auf die Bremssättel entspricht dem Druck auf das Bremspedal durch den Fahrer.
Die Bremswirkung steigt, demzufolge wird das Rad langsamer als die Fahrzeuggeschwindigkeit (der Schlupf nimmt zu). Beschleunigung und Geschwindigkeit (Drehzahl) sinken bis zu Werten, die die Bodenhaftung des Rades nahe Null bringen: Jetzt muß die Bremswirkung reduziert werden, damit das Rad wieder Beschleunigung und die Bodenhaftung herstellen kann.

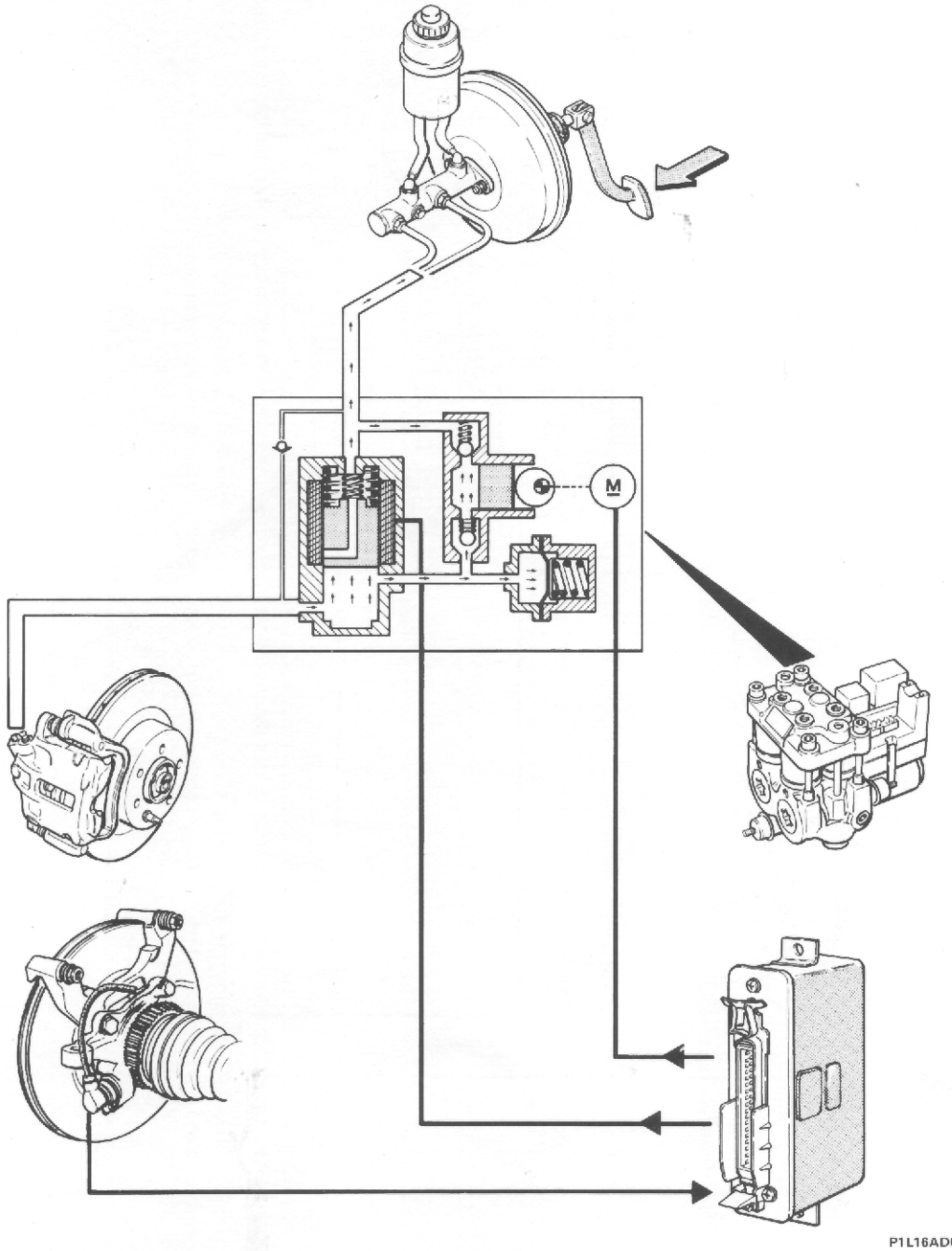


P1L14AD01

1. Bremspedal und -hauptzylinder
2. Bremse
3. Elektroventil
4. Pumpenspeicher
5. Rücklaufpumpe
6. Pumpenmotor
7. Drehzahlsensor
8. Impulsrad
9. Steuerelektronik
10. Hydrauliksteuerung

Druckminderung

Die Steuerelektronik erhält Signale, daß das Rad nahe am Blockieren ist, und schaltet das ABS ein.
Das Elektroventil wird mit etwa 5 A angesteuert, so daß die Verbindung zwischen Hauptbremszylinder und Bremssattel gesperrt und die Verbindung zwischen Bremssattel und Rücklaufpumpe geöffnet wird. Die Bremsflüssigkeit fließt vom Bremssattel durch die Rücklaufpumpe (Sekundärkreis) in den Hauptkreis zurück: der Druck im Bremskolben nimmt ab. Durch diese Schaltung entstehen Druckimpulse im Bremskreis, die der Fahrer beim Bremsen wahrnimmt und die durchaus normal sind, da sie die Wirksamkeit des ABS anzeigen.
Der Speicher im ABS dient als Puffer für den Sekundärkreis, so daß die Rücklaufpumpe nicht zu groß und daher wirtschaftlicher dimensioniert werden kann.
In dieser Phase beschleunigt das Rad wieder.



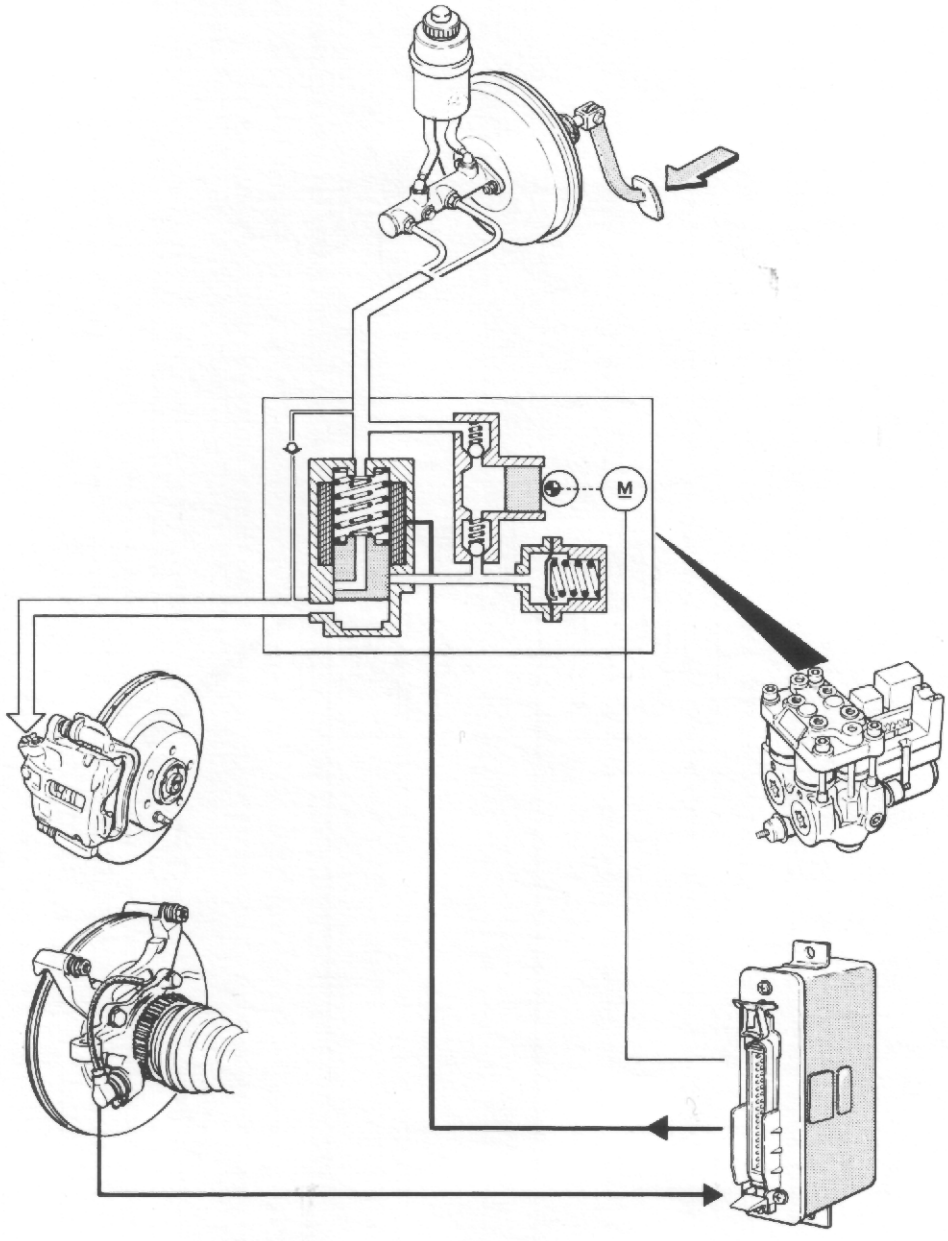
P1L16AD01

Copyright by Fiat Auto

33.

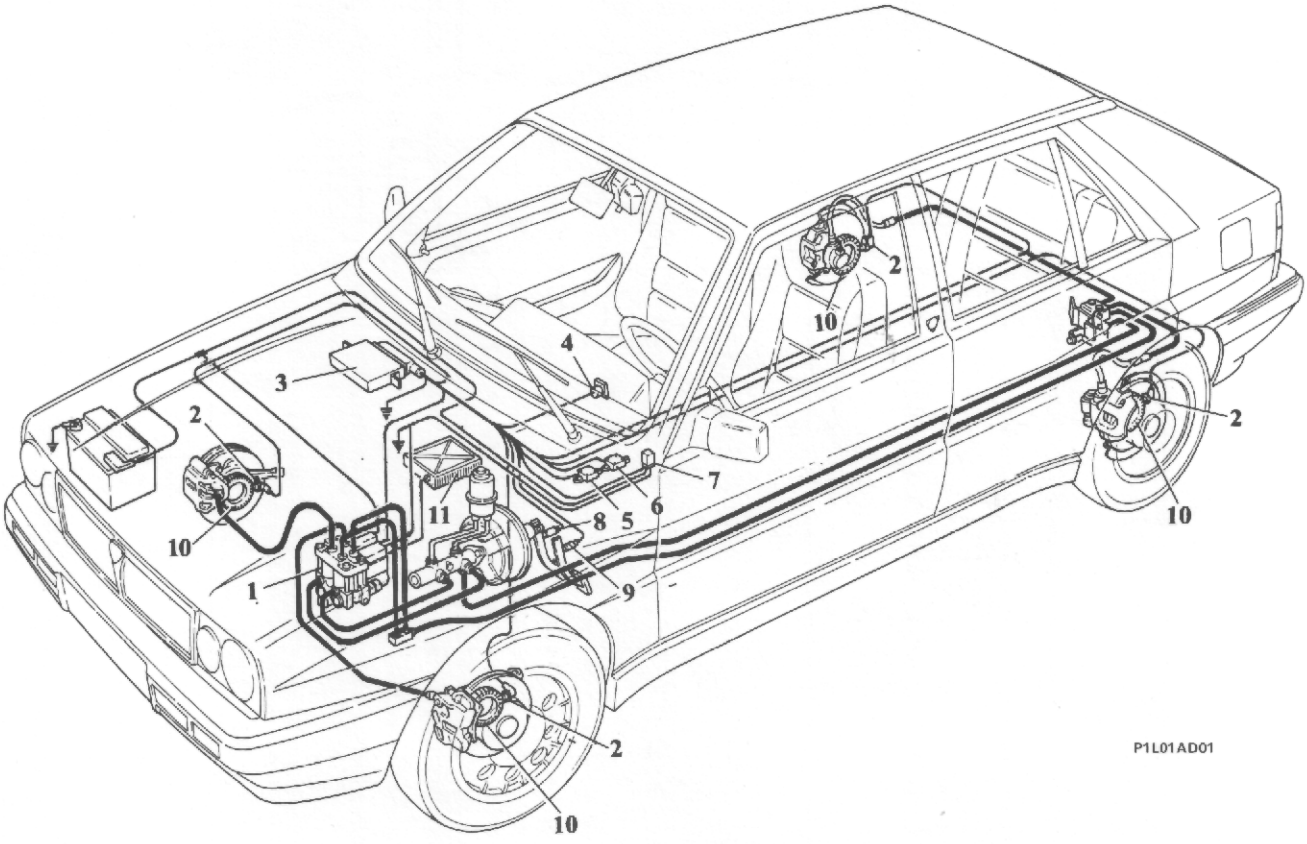
Druckhaltung

In dieser Phase nehmen Raddrehzahl und -beschleunigung zu.
Das E-Ventil wird mit 2 A angesteuert. Die Verbindung zwischen Hauptbremszylinder und Bremssattel ist weiterhin gesperrt (Wartestellung), der Druck im Bremskolben bleibt konstant bei dem Wert, der in der vorhergehenden Phase erreicht worden ist, ganz gleich welcher Druck auf das Bremspedal ausgeübt wird.



P1L15AD01

Bauteile der Bremsanlage mit Antiblockiersystem

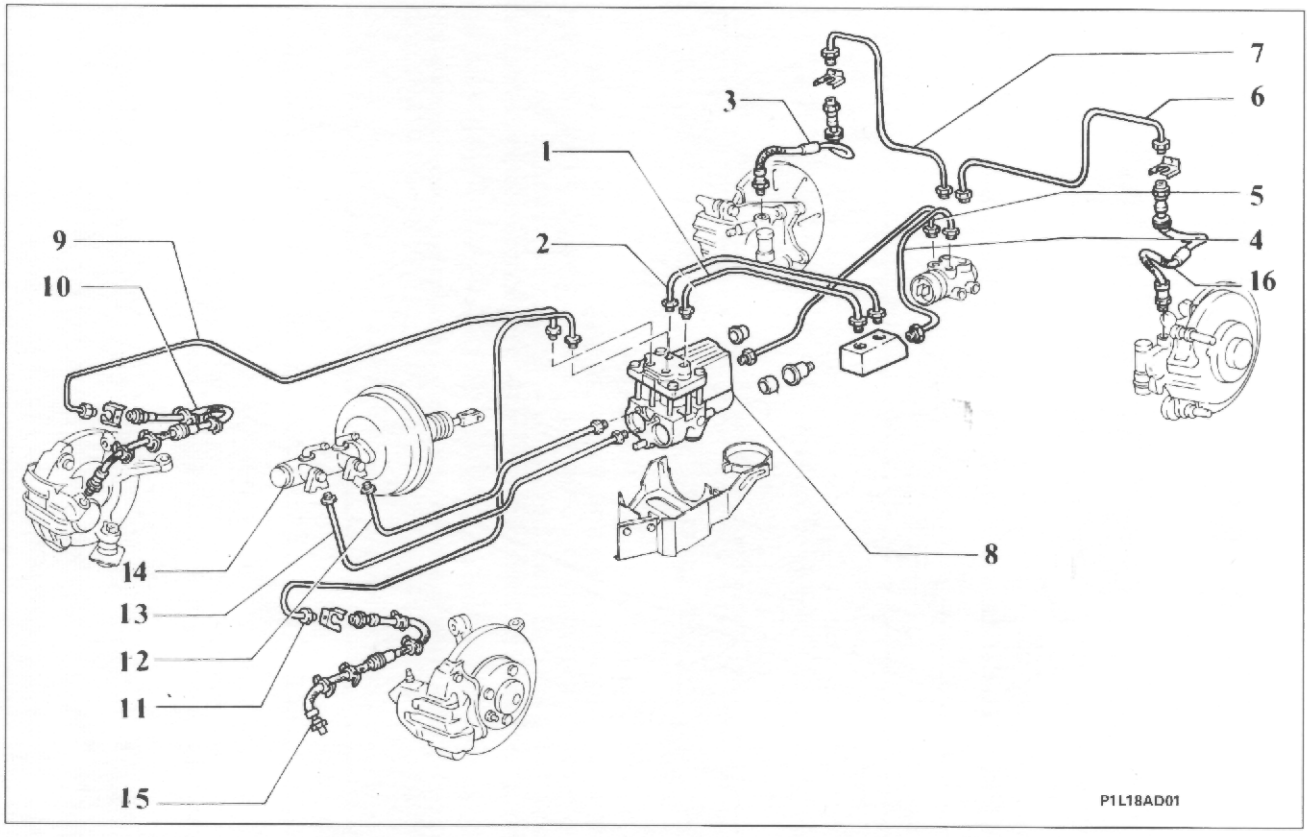


1. Hydraulikeinheit
2. Drehzahlsensor
3. Steuerelektronik
4. Kontrollleuchte für defektes ABS
5. Längsbeschleunigungsmesser
6. Querbeschleunigungsmesser
7. Hauptsteuer- und Überspannungsschutzrelais
8. Bremslichtschalter
9. Kupplungspedalschalter
10. Impulsräder
11. Einspritzelektronik

Copyright by Fiat Auto

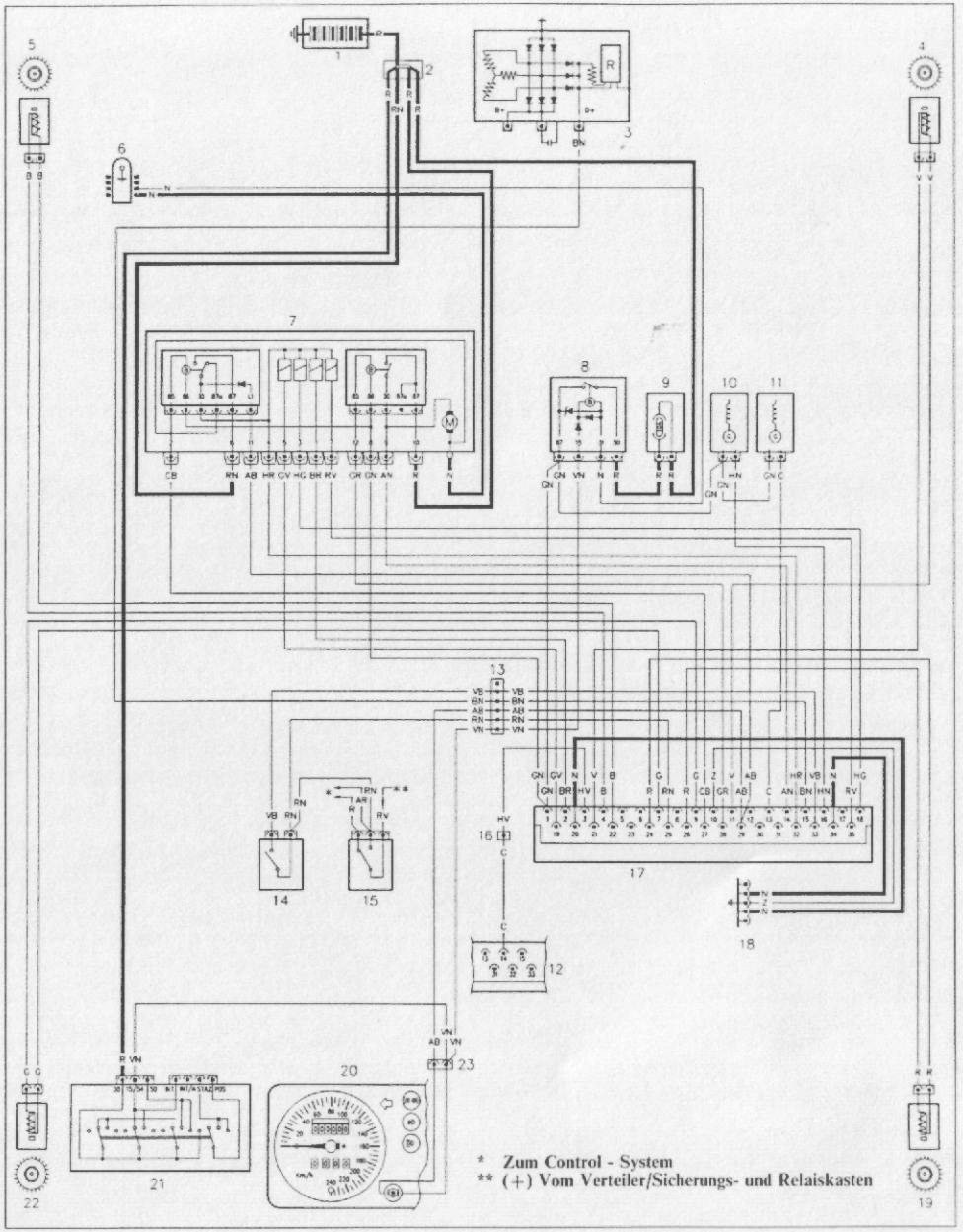
33.

Bauteile des Antiblockiersystems, die als Ersatzteile erhältlich sind



1. Bremsleitung hinter der ABS-Steuerung
2. Bremsleitung hinter der ABS-Steuerung
3. Bremsschlauch h. r.
4. Bremsleitung h. l.
5. Bremsleitung h. r.
6. Bremsleitung h. l.
7. Bremsleitung h. r.
8. ABS-Hydraulikssteuerung
9. Bremsleitung v. l.
10. Bremsschlauch v. r.
11. Bremsleitung v. l.
12. Bremsleitung zwischen Hauptzylinder und ABS
13. Bremsleitung zwischen Hauptzylinder und ABS
14. Hauptbremszylinder
15. Bremsschlauch v. l.
16. Bremsschlauch h. l.

Räderantiblockiersystem Bosch mit 4 Steuerkanälen, 2. Generation



Legende Elektroschema ABS

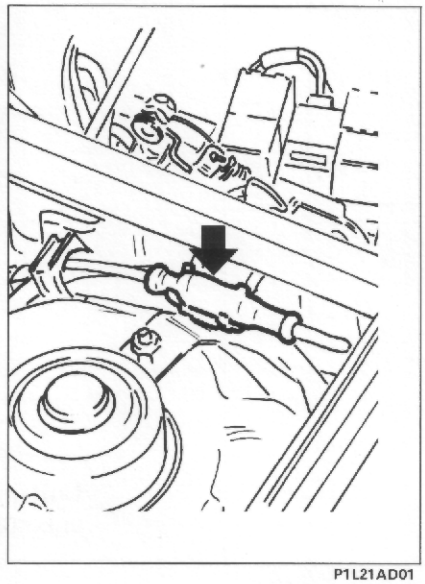
1. Batterie
2. Anschlußdose
3. Drehstromgenerator
4. Drehzahlsensor v. r.
5. Drehzahlsensor v. l.
7. Hydrauliksteuerung
8. ABS-Relais
9. Sicherungsträgerblock
10. Längsbeschleunigungsmesser
11. Querbeschleunigungsmesser
12. Steuerelektronik Einspritzung-Zündung (I.A.W)
13. Verbindung zum ABS
14. Kupplungspedalschalter
15. Bremslichtschalter
16. Verbindung zwischen Steuerelektronik der Einspritzung-Zündung (I.A.W. und der ABS-Elektronik
17. ABS-Elektronik
18. Masseanschluß unter Armaturenbrett
19. Drehzahlsensor h. r.
20. Instrumententafel
21. Zündschloß
22. Drehzahlsensor h. l.
23. Verbindung zur Instrumententafel

Kabelfarbkode

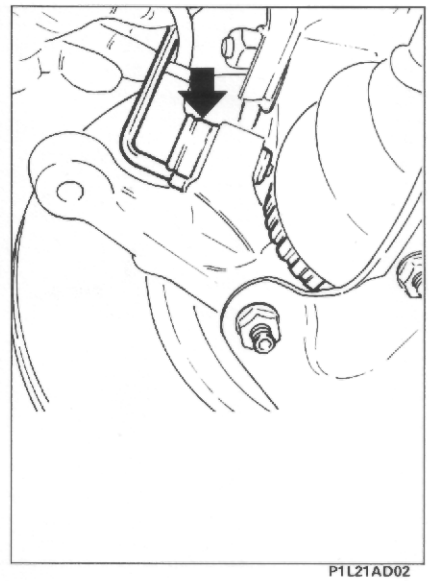
A	Hellblau	**GL**	Gelb-Blau
B	Weiß	**GR**	Gelb-Rot
C	Orange	**GV**	Gelb-Grün
G	Gelb	**HG**	Grau-Gelb
H	Grau	**HN**	Grau-Schwarz
L	Blau	**HR**	Grau-Rot
M	Braun	**HV**	Grau-Grün
N	Schwarz	**LB**	Blau-Weiß
R	Rot	**LG**	Blau-Gelb
S	Rosa	**LN**	Blau-Schwarz
V	Grün	**LR**	Blau-Rot
Z	Violett	**LV**	Blau-Grün
AB	Hellblau-Weiß	**MB**	Braun-Weiß
AG	Hellblau-Gelb	**MN**	Braun-Schwarz
AN	Hellblau-Schwarz	**NZ**	Schwarz-Violett
AR	Hellblau-Rot	**RB**	Rot-Weiß
AV	Hellblau-Grün	**RG**	Rot-Gelb
BG	Weiß-Gelb	**RN**	Rot-Schwarz
BL	Weiß-Blau	**RV**	Rot-Grün
BN	Weiß-Schwarz	**SN**	Rosa-Schwarz
BR	Weiß-Rot	**VB**	Grün-Weiß
BV	Weiß-Grün	**VN**	Grün-Schwarz
BZ	Weiß-Violett	**VR**	Grün-Rot
CA	Orange-Hellblau	**ZB**	Violett-Weiß
CB	Orange-Weiß		
CN	Orange-Schwarz		
GN	Gelb-Schwarz		

Copyright by Fiat Auto

DREHZAHLSENSOR AM VORDERRAD



P1L21AD01

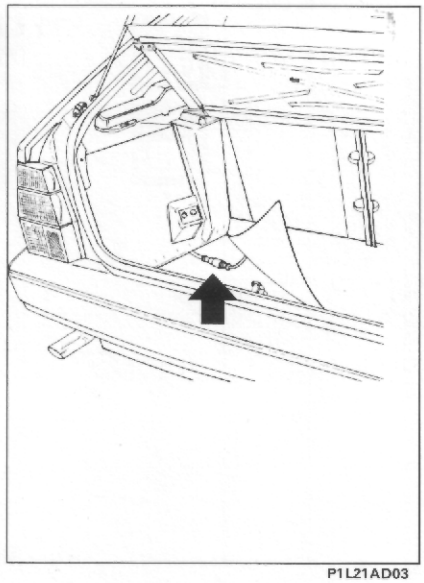


P1L21AD02

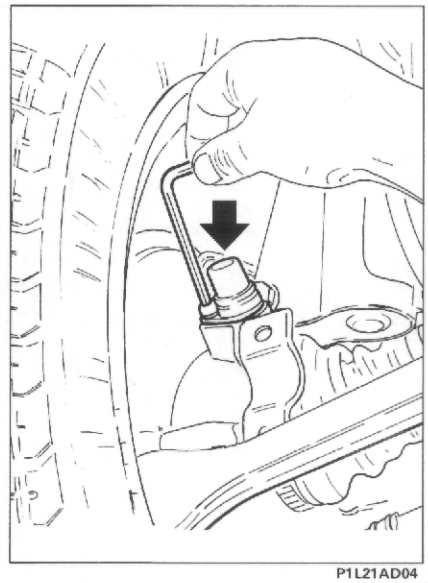
Aus- und Einbau

E-Kabel im Motorraum trennen (Pfeil).

DREHZAHLSENSOR AM HINTERRAD



P1L21AD03



P1L21AD04

Aus- und Einbau

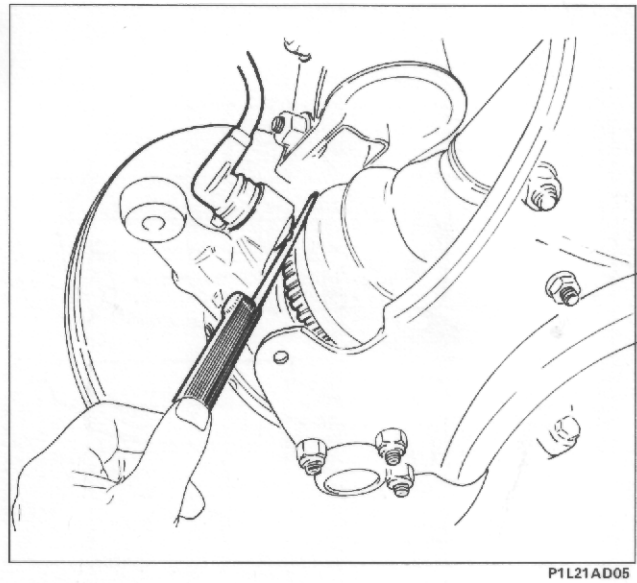
E-Kabel im Kofferraum trennen (Pfeil)

LUFTSPALT ZWISCHEN DREHZAHLSENSOR UND IMPULSRAD PRÜFEN

Der Luftspalt (0,3 - 1,05 mm) muß geprüft werden, wenn der Sensor oder das radseitige Gleichlaufgelenk erneuert oder deren Halterungen repariert werden.

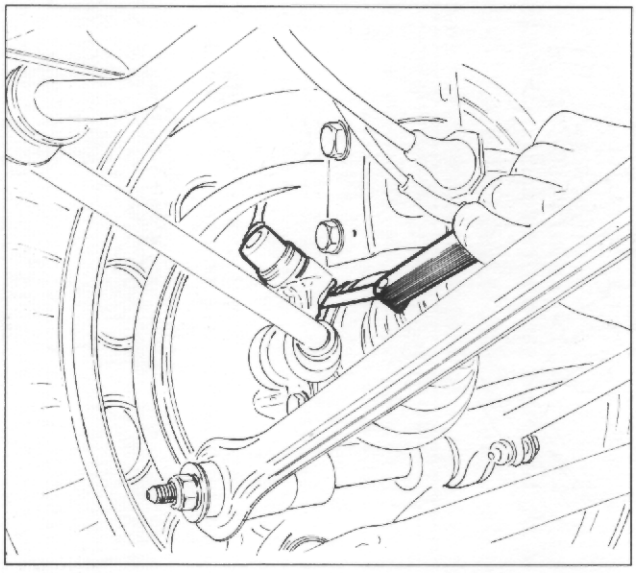
Der Luftspalt ist nicht einstellbar, weil keine Zwischenscheiben erhältlich sind. Wenn der Luftspalt zu groß oder zu klein ist, müssen der Sensor und die Verzahnung des Impulsrades untersucht werden.

Luftspalt zwischen Drehzahlsensor und Impulsrad am Vorderrad prüfen



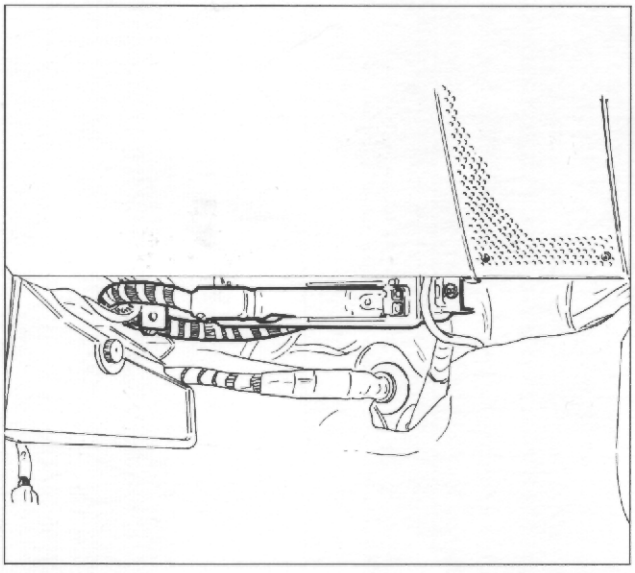
P1L21AD05

Copyright by Fiat Auto



P1L22AD01

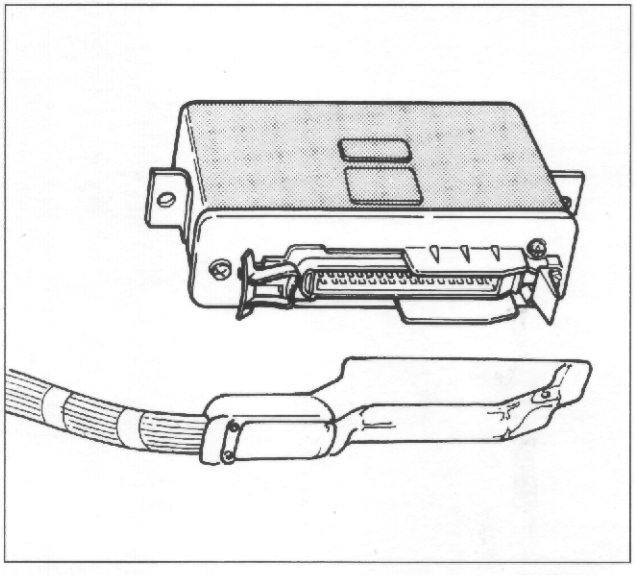
Luftspalt zwischen Drehzahlsensor und Impulsrad am Hinterrad prüfen



P1L22AD02

STEUERELEKTRONIK

Aus- und Einbau der Steuerelektronik



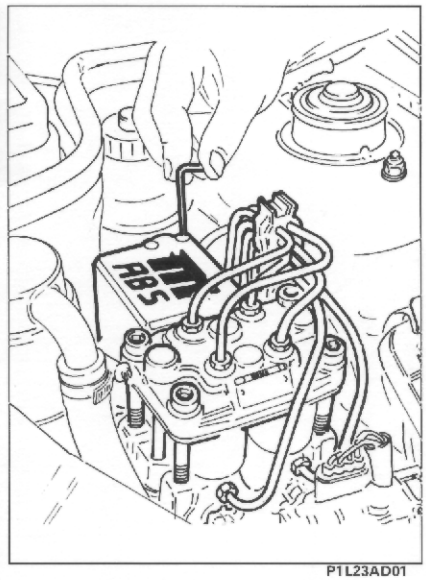
P1L22AD03

Stecker der Steuerelektronik abziehen/einstekken

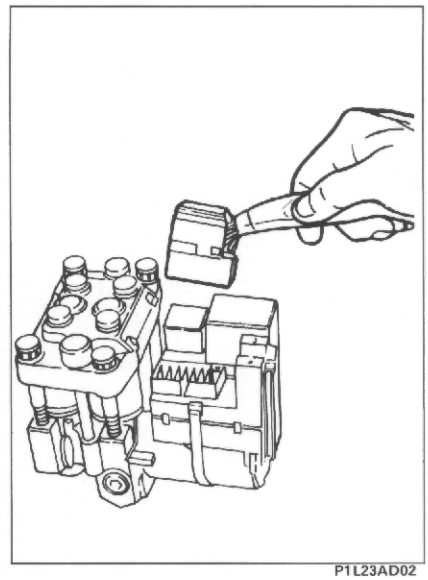
HYDRAULIKSTEUERUNG

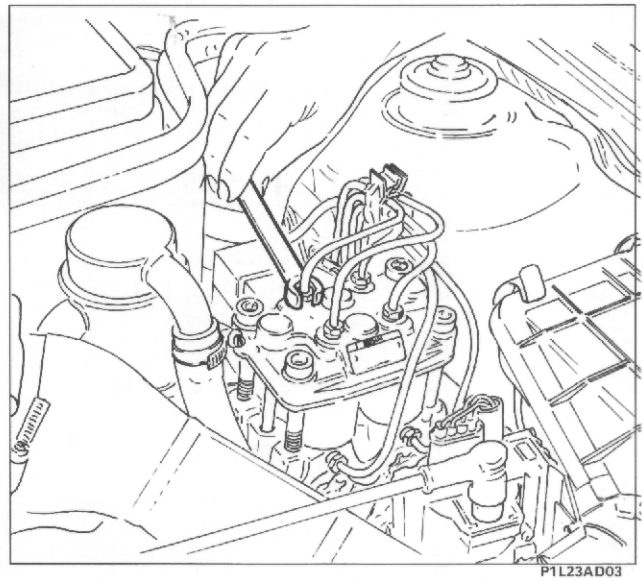
Minuskabel vor Ausbau der Hydraulikeinheit von der Batterie abklemmen.

Aus- und Einbau des Relaisdeckels und der elektrischen Verbindung



P1L23AD01

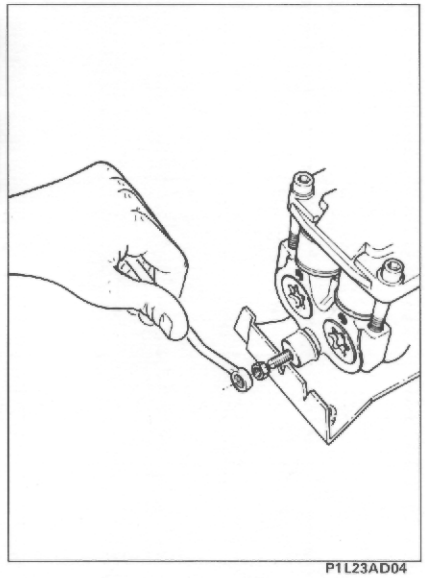

P1L23AD02

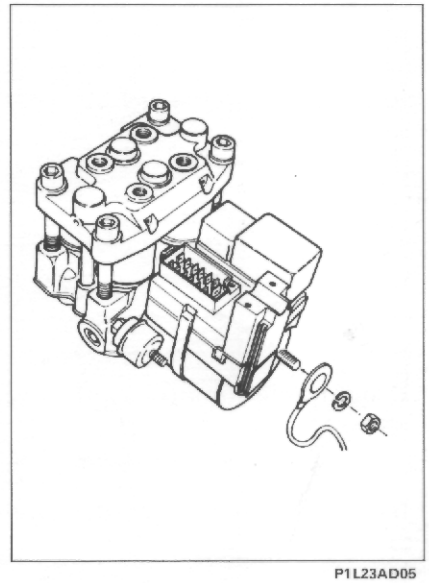

P1L23AD03

Aus- und Einbau der Bremsleitungen auf der Hydraulik

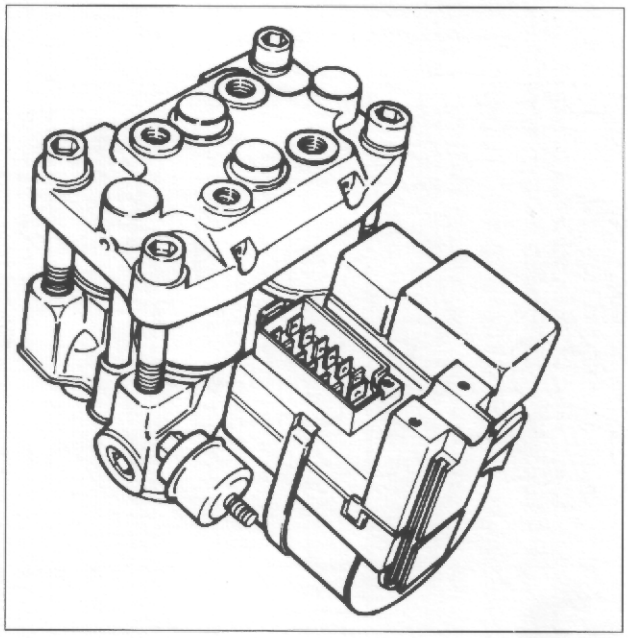
Aus- und Einbau der Hydraulikeinheit und der Masseverbindung

Hydraulik entlüften


P1L23AD04


P1L23AD05

Copyright by Fiat Auto



P124AD01

Hydraulikeinheit

VORSCHRIFTEN FÜR MIT DEM RÄDERANTIBLOCKIERSYSTEM AUSGESTATTETE FAHRZEUGE

Vor Elektroschweißarbeiten muß der Stecker von der ABS-Steuerelektronik abgezogen werden.

Bei Lackierungsarbeiten kann die Steuerelektronik kurzzeitig eine Temperatur von 95°C und etwas länger (etwa 2 Std.) eine Temperatur von 85°C im Einbrennofen aushalten.

Wenn die Batterie ab- und wieder angeklemmt wird, müssen die Klemmen fest angezogen werden.
Vor Ausbau der Hydraulikeinheit muß der Minuspol der Batterie abgeklemmt werden.

ERFORDERLICHE WERKZEUGE

1856132000 Schlüssel für die Bremsleitungen

ANZUGSMOMENTE

BAUTEIL	Gewinde	Anzugsmomente daNm
Rohrverschraubungen auf der Hydraulikeinheit	M 10 x 1	1,2
Befestigungsschrauben der Drehzahlsensoren	M 6 x 1	0,8