
BETRIEBSBREMSE

INHALT

KONVENTIONELLE BREMSE	35A
ANTI-BLOCKIER-SYSTEM (ABS) <4WD>	35B



KONVENTIONELLE BREMSE

INHALT

ALLGEMEINE INFORMATIONEN	3	Bremskraftverstärker-Unterdruckschalter prüfen <Fahrzeuge Mit 4D5 Motor>	30
WARTUNGSTECHNISCHE DATEN	5	Scheibenbremsklötze prüfen und ersetzen	31
SCHMIERMITTEL	6	Bremsscheibenrotor prüfen	32
SPEZIALWERKZEUG	6	Bremsscheibenstärke prüfen	32
FEHLERSUCHE <Fahrzeuge mit ABS>	7	Schlag der Brems Scheibe prüfen und beheben	33
WARTUNG AM FAHRZEUG	19	BREMSPEDAL	34
Bremspedal prüfen und einstellen	19	HYDRAULISCHER BREMSKRAFTVERSTÄRKER (HBB) <Fahrzeuge mit ABS>	36
Funktion des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) prüfen <Fahrzeuge mit ABS>	20	HBB-SUMMER <Fahrzeuge mit ABS>	40
HBB prüfen <Fahrzeuge mit ABS>	23	HAUPTBREMSZYLINDER UND BREMSKRAFTVERSTÄRKER <Fahrzeuge ohne ABS>	41
HBB-Motorrelais auf Durchgang prüfen <Fahrzeuge mit ABS>	24	Hauptzylinder	43
Funktionsprüfung des Bremskraftverstärkers <Fahrzeuge ohne ABS>	24	VORDERRADSCH EIBENBREMSE	44
Funktionstest des Rückschlagventils <Fahrzeuge mit ABS>	25	HINTERRADSCH EIBENBREMSE	49
Länge der lastführenden Feder überprüfen und einstellen <Fahrzeuge ohne ABS>	25	LASTABHÄNGIGES PROPORTIONIERUNGSVENTIL ÜBERPRÜFEN UND EINSTELLEN <Fahrzeuge ohne ABS>	54
Funktion des lastabhängigen Proportionierungsventils prüfen <Fahrzeuge ohne ABS>	26		
Entlüften <Fahrzeuge mit ABS>	27		
Entlüften <Fahrzeuge ohne ABS>	29		
Bremsflüssigkeitsstandsens or prüfen	30		

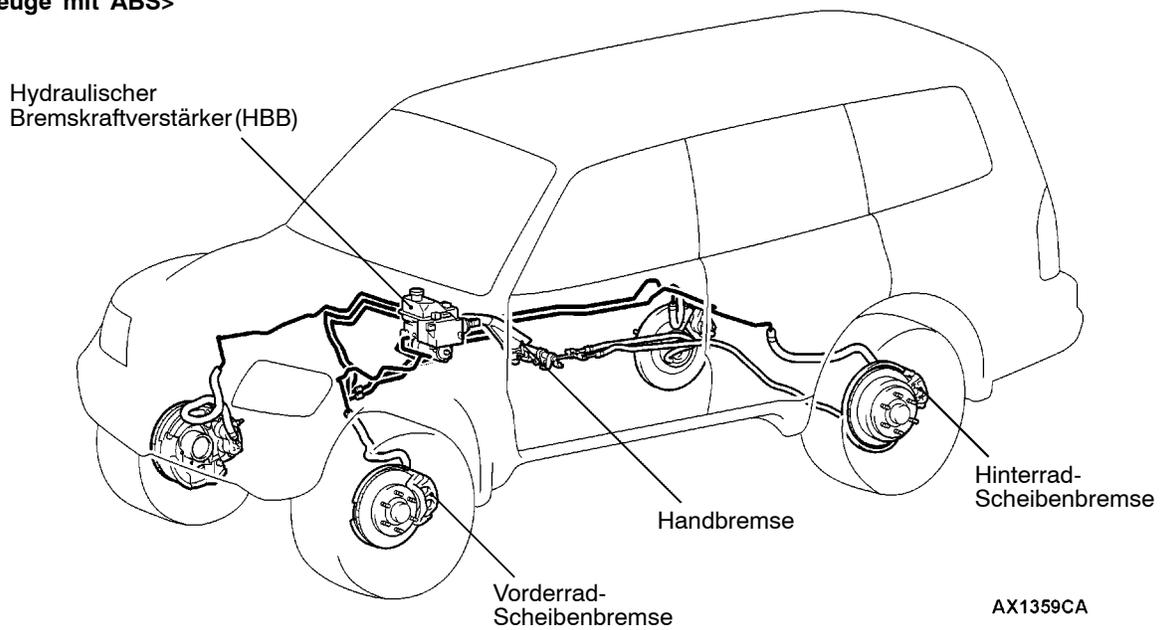
ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Das Bremssystem bietet hohe Zuverlässigkeit und Haltbarkeit und stellt verbesserte Bremsleistung und Bremsempfindlichkeit sicher.

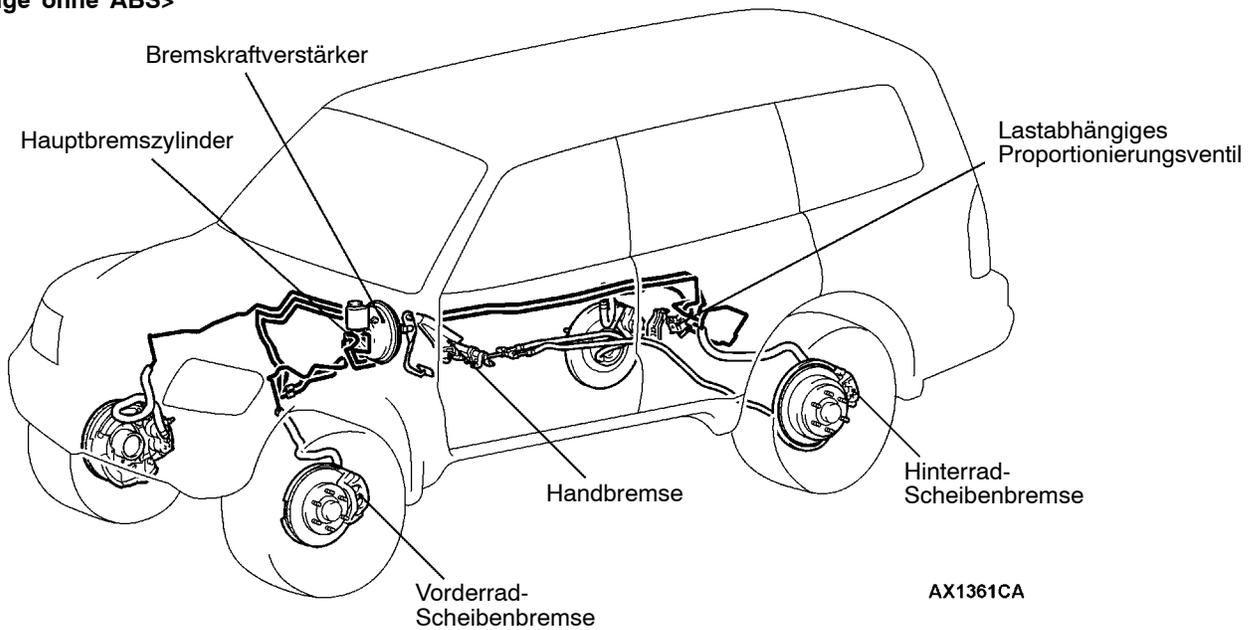
Gegenstand		Technische Daten
Hydraulischer Bremskraftverstärker (HBB) <Fahrzeuge mit ABS>	Hauptbremszylindertyp	Einzeltyp (Mittelventilausführung)
	Hauptbremszylinder-Innendurchmesser mm	22,22
	Verstärkungsverhältnis	5,4 <Kraftaufwand: 274 N>
Hauptbremszylinder <Fahrzeuge ohne ABS>	Typ	Tandemzylinder
	Innendurchmesser mm	23,81
Bremskraftverstärker <Fahrzeuge ohne ABS>	Typ	Unterdrucktyp, Doppelausführung
	Effektive Durchmesser des Servozylinders mm	216 + 217
	Verstärkungsverhältnis	6,5 <Kraftaufwand: 240 N>
Mit Hinterrad-Hydraulikdrucksteuerung <Fahrzeuge mit ABS>		Elektronische Bremskraftverteilung (EBD)
Lastabhängiges Proportionsventil <Fahrzeuge ohne ABS>	Druckminderungsverhältnis	0,3
Vorderradbremse	Typ	Schwimmsattel, Doppelkolben, belüftete Scheibe
	Effektiver Scheiben-Durchmesser x Stärke mm	241 x 26
	Radzylinder-Innendurchmesser mm	45,4
	Belagdicke mm	10,0
	Abstand-Einstellung	Automatisch
Hintere Scheibenbremse	Typ	Schwimmsattel, Einzelkolben, Vollwandscheibenbremse
	Effektiver Scheiben-Durchmesser x Stärke mm	256 x 22
	Radzylinder-Innendurchmesser mm	44,5
	Belagdicke mm	10,0
	Abstand-Einstellung	Automatisch
Bremsflüssigkeit		DOT3 oder DOT4

KONSTRUKTIONSDIAGRAMME

<Fahrzeuge mit ABS>



<Fahrzeuge ohne ABS>



HINWEISE

Beim Fahrzeugmodell mit kurzem Radstand ist nur die mit „*“ bezeichnete Position symmetrisch.

WARTUNGSTECHNISCHE DATEN

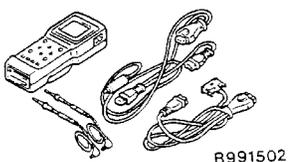
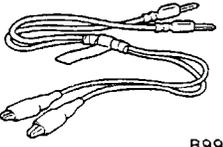
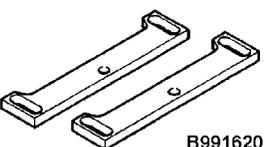
Gegenstand			Sollwert	Grenzwert	
Pedalhöhe mm	Fahrzeug mit Lenkslenkung		192 - 195	-	
	Fahrzeug mit Rechtslenkung		187 - 190	-	
Bremspedalspiel mm			3 - 8	-	
Bremspedal-Wand-Abstand in mm, bei durchgetretenem Bremspedal			90 oder mehr	-	
Hydraulischer Bremskraftverstärker (HBB) <Fahrzeuge mit ABS>	Pumpenmotor-Betriebszeit in Sekunden	Wenn kein Servo-Bremsflüssigkeitsdruck wirkt		20 - 80	-
		Wenn Servo-Bremsflüssigkeitsdruck wirkt		2 - 11	-
	Flüssigkeitsdruck in MPa bei Überprüfung des Nicht-Unterdruck-Betriebs	Kraftaufwand 100 N	Vorne	0,6 oder mehr	-
			Hinten	0	-
		Kraftaufwand 500 N	Vorne	4,5 oder mehr	-
			Hinten	0	-
	Flüssigkeitsdruck in MPa bei Überprüfung des Unterdruckbetriebs	Kraftaufwand 100 N	Vorne	3,0 - 4,0	-
			Hinten	3,3 - 4,3	-
		Kraftaufwand 200 N	Vorne	8,0 - 10,0	-
			Hinten	8,0 - 10,0	-
		Kraftaufwand 400 N	Vorne	14,0 - 18,0	-
			Hinten	14,0 - 18,0	-
		Kraftaufwand 500 N	Vorne	15,0 - 19,0	-
			Hinten	15,0 - 19,0	-
Spieleinstellung zwischen Bremskraftverstärker-Druckstange und Primärkolben mm <Fahrzeuge ohne ABS>		6G7	0,5 - 0,9	-	
		4D5, 4M4	0,8 - 1,2	-	
Arbeitsdruck der Flüssigkeit des lastabhängigen Proportionierungsventils (Betriebsflüssigkeitsdruck) MPa <Fahrzeuge ohne ABS>	Wenn Länge der lastführenden Feder 133 mm ist (unbeladen)	Kurzer Radstand	4,9 - 5,9 (9,8)	-	
		Langer Radstand	5,9 - 6,9 (9,8)	-	
	Wenn Länge der lastführenden Feder 149 mm ist (beladen)	Kurzer Radstand	7,5 - 8,5 (9,8)	-	
			9,0 - 11,0 (16,7)	-	
	Langer Radstand	9,3 - 10,3 (9,8)	-		
		11,4 - 13,4 (16,7)	-		
Länge der lastführenden Feder <Abstand zwischen Federenden> mm <Fahrzeuge ohne ABS>			135 - 139	-	

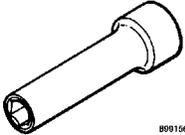
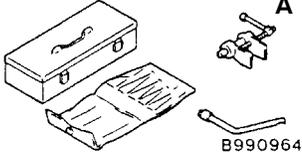
Gegenstand		Sollwert	Grenzwert
Vorderscheibenbremse	Klotzdicke mm	10,0	2,0
	Scheibendicke mm	26,0	24,4
	Scheibenschlag mm	-	0,06
	Schleppmoment N	55	-
Hintere Scheibenbremse	Klotzdicke mm	10,0	2,0
	Scheibendicke mm	22,0	20,4
	Scheibenschlag mm	-	0,06
	Schleppmoment N	55	-
Stirnspiel der Vorderachsnabe mm		-	0
Stirnspiel der Hinterachsnabe mm		-	0

SCHMIERMITTEL

Gegenstand	Vorgeschriebenes Schmiermittel	Menge
Bremsflüssigkeit	DOT3 oder DOT4	Nach Bedarf
Kolbenmanschette, Kolbendichtung	Reparatursatzfett	
Führungsstift, Sperraste		
Kolben, Radzylinderkörper	DOT3 oder DOT4	

SPEZIALWERKZEUG

Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
 B991502	MB991502	MUT-II-Teilesatz	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) (Diagnoseanzeige mittels MUT-II) Entlüften des hydraulischen Bremskraftverstärkers im ABS-System
 B991529	MB991529	Diagnosecode-Prüfkabelbaum	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) (Diagnoseanzeige mittels Bremswarnlampe) Löschen der Diagnosecodes (falls kein MUT-II verwendet wird)
 B991620	MB991620	Adapter für Ventilfederzange	Festhalten des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB)

Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
	MB991568	Kolbenstange-Einstellbuchse	Einstellen des hervorstehenden Teils der Bremskraftverstärker-Kolbenstange
	MB990964 A: MB990520	Bremsenwerkzeugsatz A: Scheibenbremsenkolben-Erweiterungswerkzeug	Kolben der Scheibenbremse eindrücken

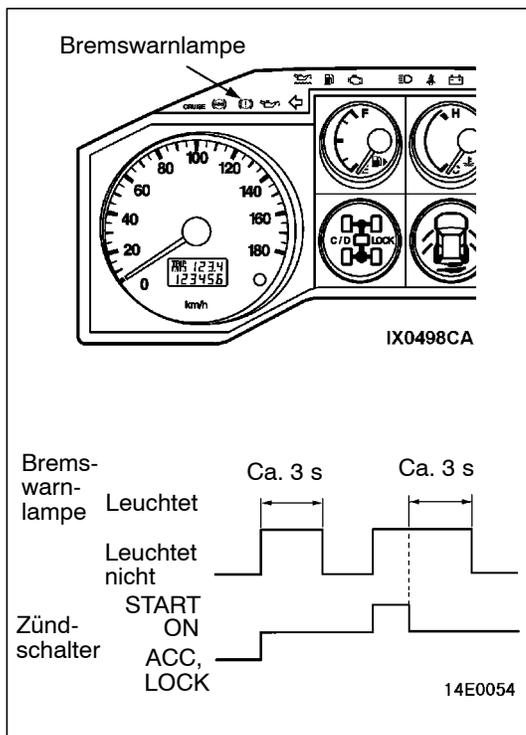
FEHLERSUCHE <Fahrzeuge mit ABS>

FLUSSDIAGRAMM FÜR FEHLERSUCHE

Siehe BAUGRUPPE 00 - Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

HINWEISE ZUR DIAGNOSE

1. Durch Betätigen des Pumpenmotors speichert der hydraulische Bremskraftverstärker (HBB) die unter hohem Druck stehende Flüssigkeit im Bremsspeicher und verstärkt somit die Bremswirkung. Der Pumpenmotor erzeugt daher ein Betriebsgeräusch, was aber nur den normalen Betrieb des HBB anzeigt, also keine Störung darstellt.
2. Diagnose-Aufdeckung-Zustand kann je nach den Diagnosecodes abwechseln. Vergewissern Sie sich beim erneuten Prüfen der Störungssymptome, daß die unter Kommentar aufgeführten Prüfbedingungen eingehalten werden.



BREMSWARNLAMPE PRÜFEN

Vergewissern Sie sich, daß die Bremswarnlampe wie folgend aufleuchtet.

1. Wenn man den Zündschlüssel auf ON dreht, leuchtet die Bremswarnlampe etwa 3 Sekunden lang auf und erlischt dann.
2. Wenn man den Zündschlüssel auf START dreht, bleibt die Bremswarnlampe an.
3. Wenn man den Zündschlüssel von START zurück auf ON dreht, leuchtet die Bremswarnlampe noch weitere 3 Sekunden und erlischt dann.
4. Falls die Bremswarnlampe nicht wie oben beschrieben leuchtet, sind die Diagnosecodes zu überprüfen.

DIAGNOSTISCHE FUNKTION**DIAGNOSECODES ABLESEN**

Diagnosecodes am MUT-II oder an der Bremswarnlampe ablesen. (Siehe GRUPPE 00 - Fehlersuche/Wartungshinweise zur Überprüfung)

HINWEISE

Den MUT-II am Diagnosestecker (16polig) anschließen.

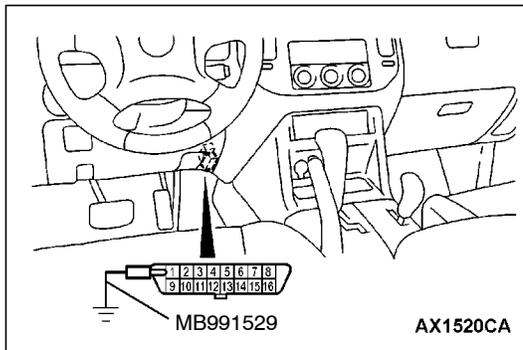
DIAGNOSECODES LÖSCHEN**Bei Einsatz des MUT-II**

Den MUT-II am Diagnosestecker (16polig) anschließen und den Diagnosecode löschen.

Vorsicht

Den Zündschlüssel auf Position LOCK (OFF) drehen, bevor man den MUT-II anschließt oder abklemmt.

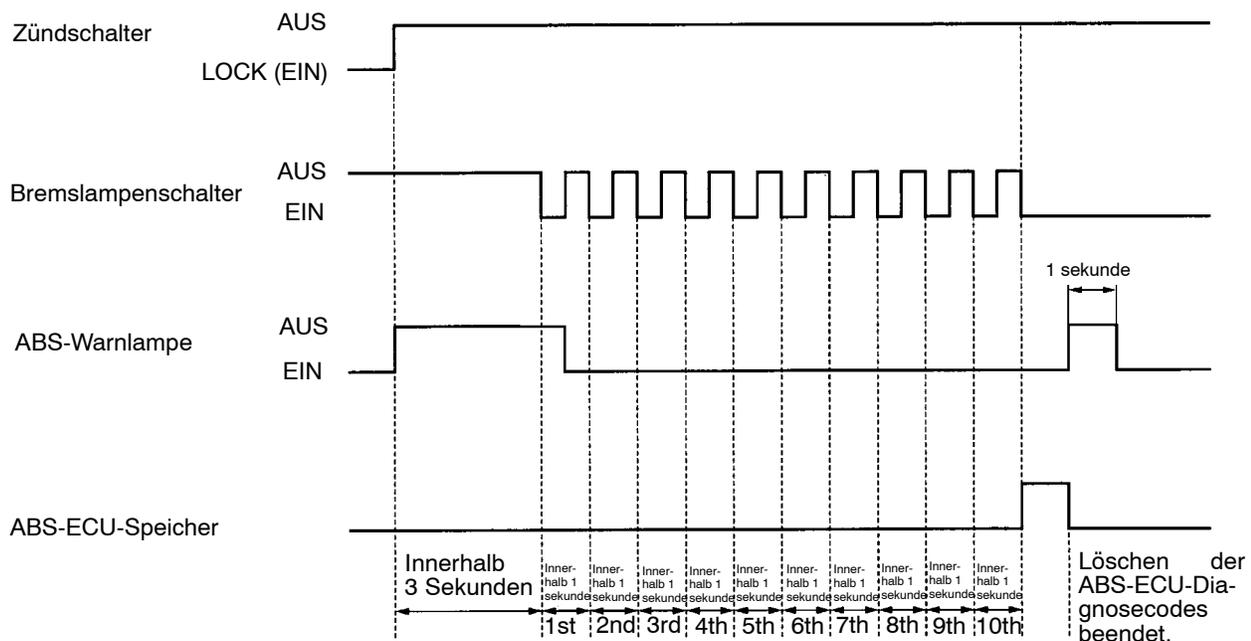
1. Den Motor abstellen.



2. Mit dem Spezialwerkzeug die Klemme (1) (Diagnoseprüfklemme) des Diagnosesteckers erden.
3. Den Bremslampenschalter einschalten (=das Bremspedal betätigen).
4. Nach Ausführen der Schritte 1. bis 3. den Zündschalter auf ON stellen. Innerhalb der 3 Sekunden nach Zündschalter auf ON den Bremslampenschalter wieder ausschalten (=das Bremspedal loslassen). Dann den Bremslampenschalter insgesamt 10 mal ein- und ausschalten.

HINWEISE

Falls die ABS-ECU-Funktion aufgrund von Notlaufbetrieb unterbrochen wurde, können die Diagnosecodes nicht gelöscht werden.



DIAGNOSECODE-TABELLE

Code Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Bezugsseite
16*	ABS-ECU-Stromversorgung (anomaler Spannungsabfall oder -zunahme)	35A-9
17, 18	ABS-ECU-Stromversorgung (offener Stromkreis oder Kurzschluß)	
53	Defektes Motorrelais (offener Stromkreis, Kurzschluß oder ausgefallene Motorrelaisspule)	35A-10
55	Pumpenmotorsystem (Pumpenmotor festgefressen oder anomaler ABS-ECU-Stromerkennungskreis)	35A-11
63	ABS-ECU	ABS-ECU austauschen (siehe 35B)
78	Bremsspeichersystem (Elektromotor über längere Zeit anomal erregt oder anomaler Niederdruckspeicher)	35A-12
79	Druckschaltersystem (offener Schaltkreis oder Kurzschluß)	35A-13

HINWEISE

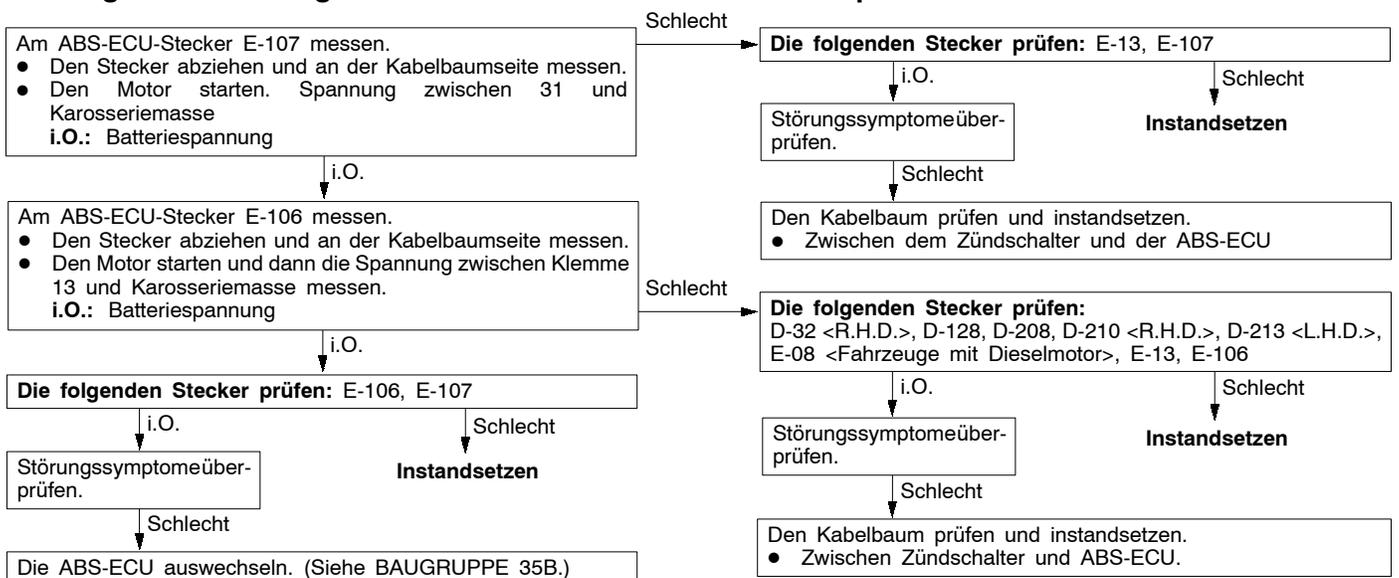
*: Code Nr. 16 wird bei Abstellen (OFF) des Zündschalters gelöscht.

DIE DEN DIAGNOSECODES ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN

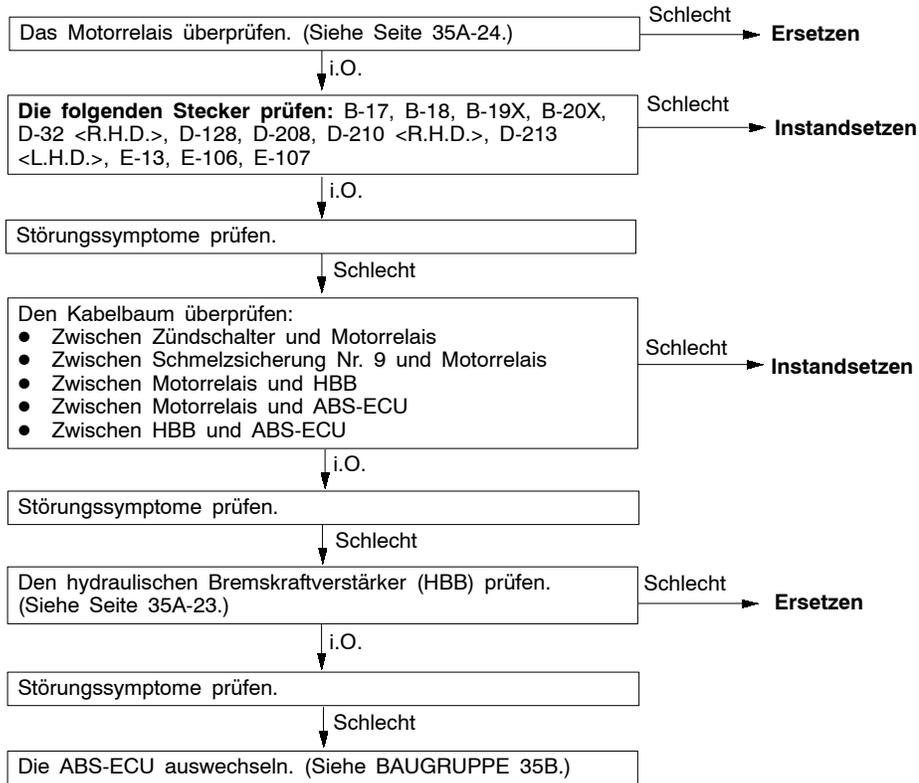
Code Nr. 16 ABS-ECU-Stromquellen-System (Spannungsabfall oder -erhöhung anomal)	Wahrscheinliche Ursache
Code Nr. 17, 18 ABS-ECU-Stromversorgung (offener Stromkreis oder Kurzschluß)	
Code Nr. 16 wird ausgegeben, wenn die ABS-ECU-Stromversorgungsspannung mehr als vorgeschrieben angestiegen oder abgesunken ist. Codes Nr. 17 und 18 werden ausgegeben, wenn der ABS-ECU-Stromversorgungskreis offen oder kurzgeschlossen ist, oder wenn der interne ABS-ECU-Schaltkreis defekt ist. Außerdem wird Code Nr. 16 bei Abstellen (OFF) des Zündschalters gelöscht.	<ul style="list-style-type: none"> • Störung in der Batterie • Störung im Kabelbaum oder Stecker • Störung der ABS-ECU

Vorsicht

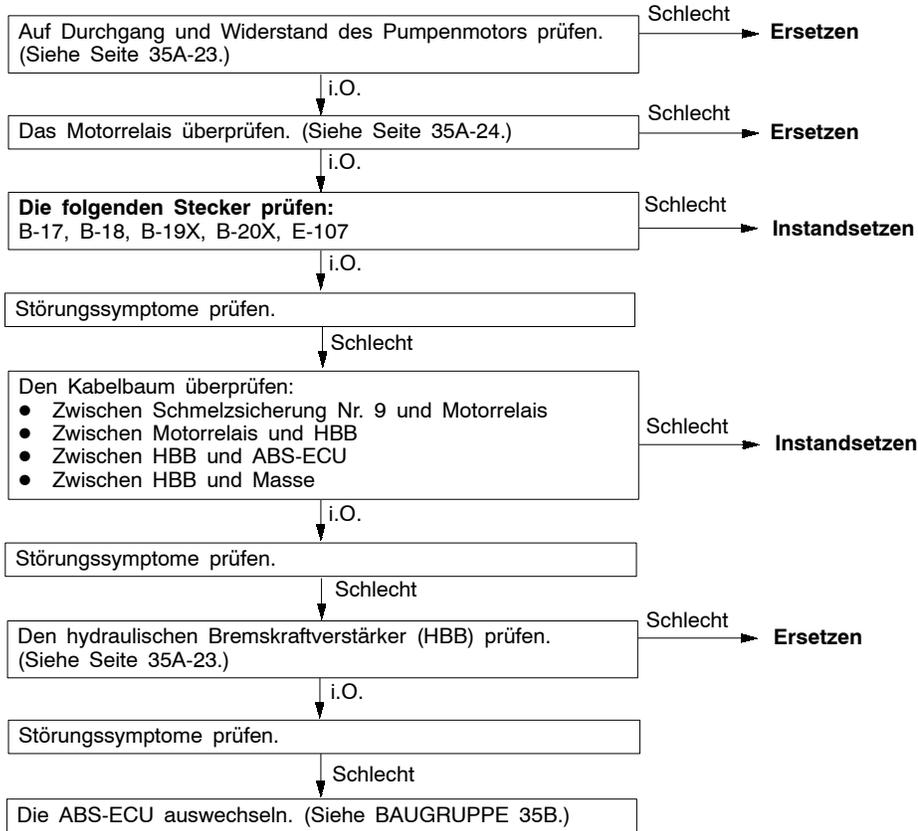
Falls die Batteriespannung während der Prüfung abfällt, wird dieser Code als gegenwärtige Störung ausgegeben, und eine korrekte Diagnose der Störung kann nicht gestellt werden. Vor Ausführen der folgenden Prüfung sollten Sie den Batteriesäurestand prüfen und bei Bedarf nachfüllen.



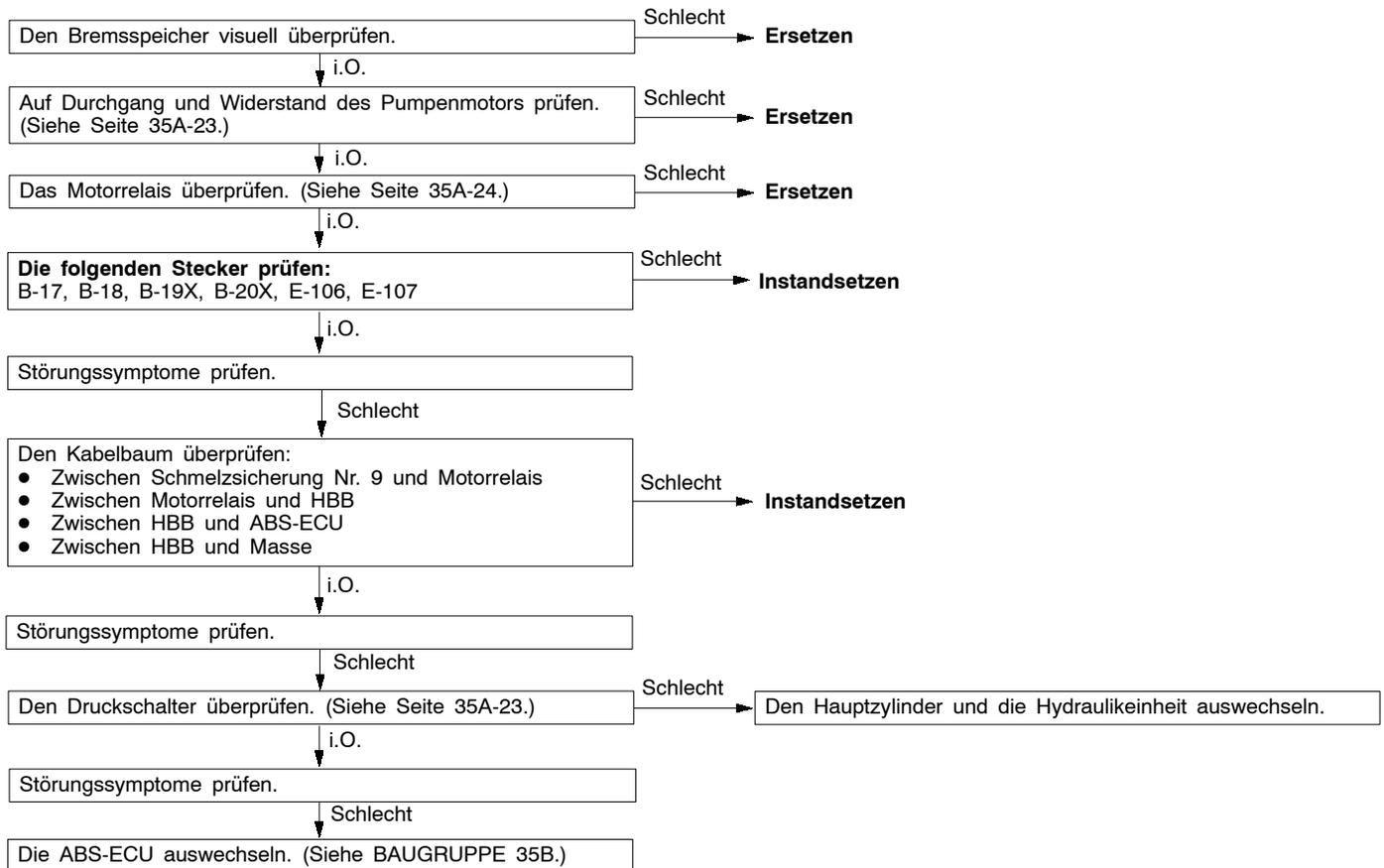
Code Nr. 53 Defektes Motorrelais (offener Stromkreis, Kurzschluß oder ausgefallene Motorrelaisspule)	Wahrscheinliche Ursache
Der Code wird ausgegeben, wenn der Motorrelaiskreis offen oder kurzgeschlossen ist, der interne ABS-ECU-Schaltkreis defekt ist oder der Hauptzylinder und die Hydraulikeinheit des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) defekt sind.	<ul style="list-style-type: none"> ● Störung des Steckers oder Kabelbaums ● Störung des Motorrelais ● Störung der ABS-ECU ● Störung des HBB (Hauptzylinder und Hydraulikeinheit)



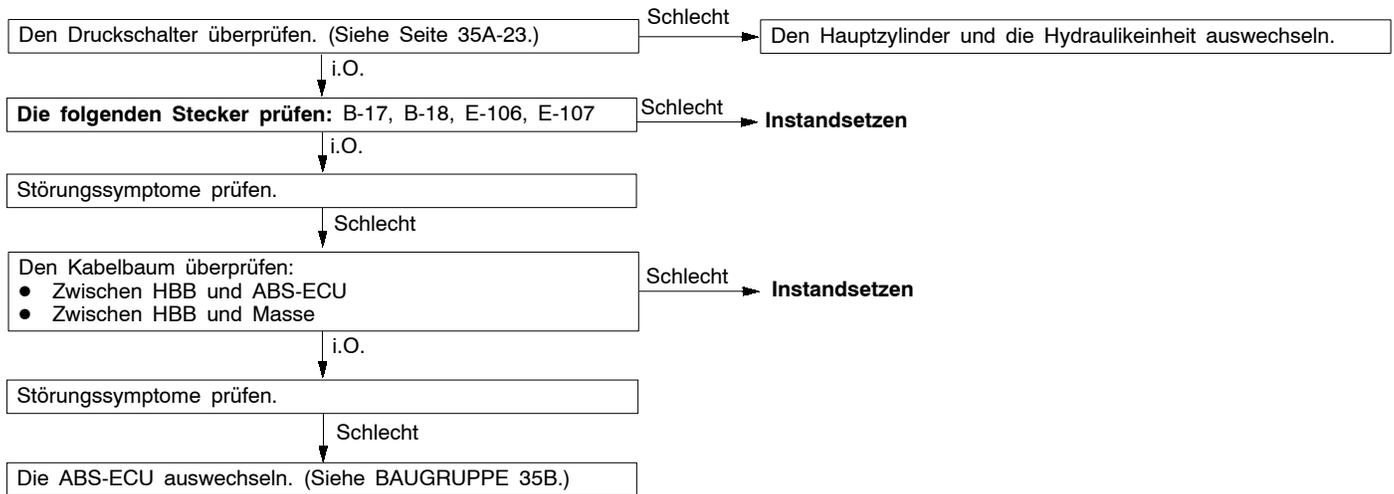
Code Nr. 55 Pumpenmotorsystem (Pumpenmotor festgefressen oder anomaler ABS-ECU-Stromerkennungskreis)	Wahrscheinliche Ursache
Der Code wird ausgegeben, wenn der Motorrelaiskreis offen oder kurzgeschlossen ist, das Motorrelais oder der interne ABS-ECU-Schaltkreis defekt ist oder der Pumpenmotor oder der Hauptzylinder und die Hydraulikeinheit des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) defekt sind.	<ul style="list-style-type: none"> ● Störung des Steckers oder Kabelbaums ● Störung des Motorrelais ● Störung der ABS-ECU ● Störung des HBB (Pumpenmotor oder Hauptzylinder und Hydraulikeinheit)



Code Nr. 78 Bremsspeichersystem (Elektromotor über längere Zeit anomal erregt oder anomaler Niederdruckspeicher)	Wahrscheinliche Ursache
Der Code wird in den folgenden Fällen ausgegeben: <ul style="list-style-type: none"> • Der Pumpenmotor wird während fortdauernden 300 Sekunden ausgegeben. • Der Bremsflüssigkeitsdruck ist gesunken, der HBB-Summer ertönt aufgrund der Betätigung des Druckschalters (für Niederdruckwarnung), und die Bremswarnlampe leuchtet auf. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bremsflüssigkeitsleck im hydraulischen Bremskraftverstärker (HBB) • Störung des Motorrelais • Störung des Steckers oder Kabelbaums • Störung der ABS-ECU • Störung des HBB (Bremsspeicher, Druckschalter, Pumpenmotor oder Hauptzylinder und Hydraulikeinheit)



Code Nr. 79 Druckschaltersystem (offener Schaltkreis oder Kurzschluß)	Wahrscheinliche Ursache
Dieser Code wird ausgegeben, wenn der Druckschalterkreis kurzgeschlossen, der interne ABS-ECU-Schaltkreis defekt ist oder der Druckschalter oder Hauptzylinder und die Hydraulikeinheit des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) defekt ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Störung des Steckers oder Kabelbaums • Störung der ABS-ECU • Störung des HBB (Druckschalter oder Hauptzylinder und Hydraulikeinheit)



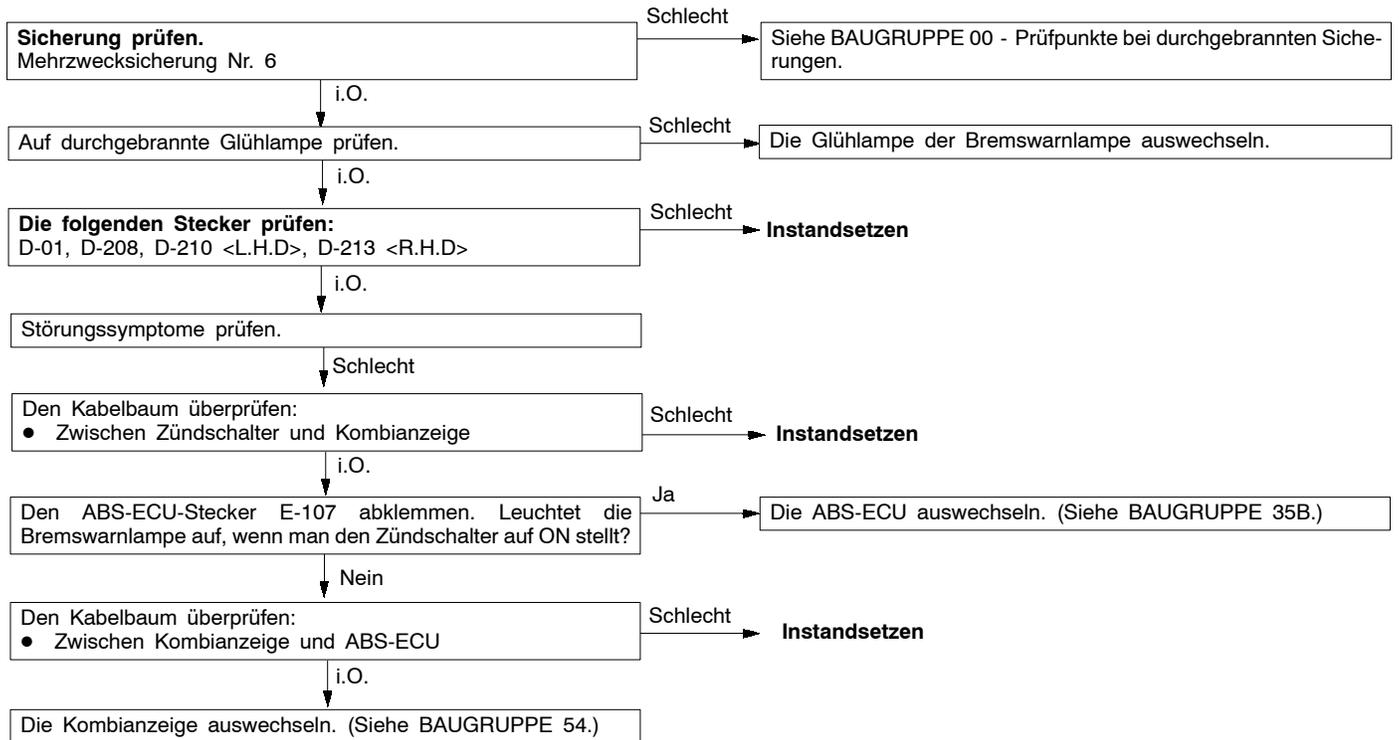
STÖRUNGSSYMPTOM-TABELLE

Störungssymptom	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
Die Bremswarnlampe leuchtet nicht auf, wenn man den Zündschalter auf ON stellt (ohne den Motor zu starten).	1	35B-14
Die Bremswarnlampe leuchtet auch nach dem Starten des Motors weiterhin.	2	35B-15
Der HBB-Summer ertönt nicht, wenn der hydraulische Bremskraftverstärker (HBB) defekt ist. (Die Bremswarnlampe leuchtet aber.)	3	35A-15
Der HBB-Summer ertönt unablässig.	4	35A-16
Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.	Siehe BAUGRUPPE 35B	
Der MUT-II kann ausschließlich ABS-ECU kein Signal übermitteln.		

DIE DEN STÖRUNGSSYMPTOMEN ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN

Prüfverfahren 1

Die Bremswarnlampe leuchtet nicht auf, wenn man den Zündschalter auf ON stellt (ohne den Motor zu starten).	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt eventuell an einem offenen Schaltkreis im Lampenstromversorgungskreis, an einer durchgebrannten Lampe, an einer Störung des Lampenantriebstransistors in der ABS-ECU, an einem offenen Schaltkreis zwischen Zündschalter und Bremswarnlampe oder an einem offenen Schaltkreis zwischen Bremswarnlampe und ABS-ECU.	<ul style="list-style-type: none"> ● Geschmolzene Sicherung ● Durchgebrannte Glühlampe der Bremswarnlampe ● Störung der Kombianzeige ● Störung des Steckers oder Kabelbaums ● Störung der ABS-ECU (Lampenantriebstransistor)

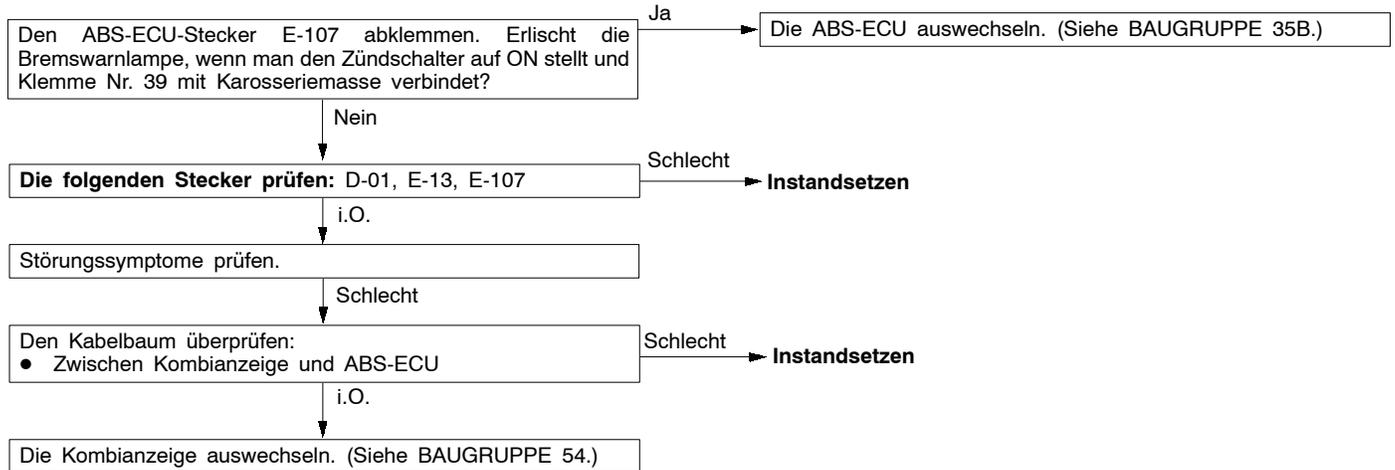


Prüfverfahren 2

Die Bremswarnlampe leuchtet auch nach dem Starten des Motors weiterhin.	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt eventuell an einer Störung des Lampenantriebstransistors in der ABS-ECU oder an einem offenen Schaltkreis zwischen Bremswarnlampe und ABS-ECU.	<ul style="list-style-type: none"> ● Störung der Kombianzeige ● Störung des Steckers oder Kabelbaums ● Störung der ABS-ECU (Lampenantriebstransistor)

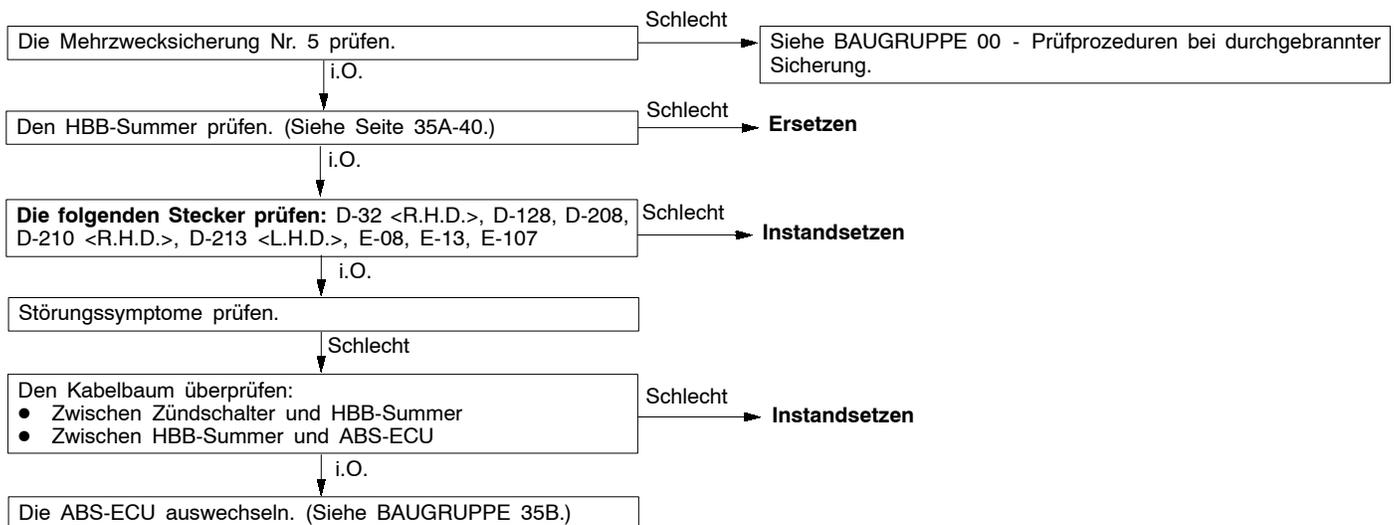
HINWEISE

Dieses Störungssymptom beschränkt sich auf Fälle, wo die Signalübermittlung mit dem MUT-II möglich (die ABS-ECU-Stromquelle ist normal) und der ausgegebene Diagnosecode ein normaler ist.



Prüfverfahren 3

Der HBB-Summer ertönt nicht, wenn der hydraulische Bremskraftverstärker (HBB) defekt ist. (Die Bremswarnlampe leuchtet aber.)	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursacheliegt eventuell an einem offenen Schaltkreis im Summerstromversorgungskreis, an einem defekten Summer, an einer Störung des Summerantriebstransistors in der ABS-ECU oder an einem offenen Schaltkreis vom Zündschalter durch den HBB-Summer bis zur ABS-ECU.	<ul style="list-style-type: none"> ● Sicherung durchgebrannt ● Störung des HBB-Summers ● Störung des Steckers oder Kabelbaums ● Störung der ABS-ECU (Summerantriebstransistor)

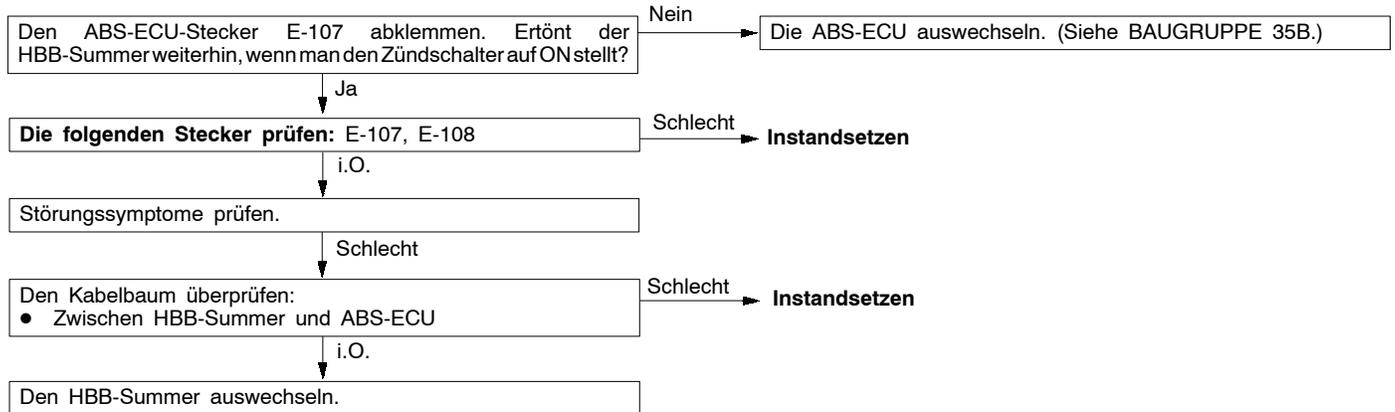


Prüfverfahren 4

Der HBB-Summer ertönt unablässig.	Wahrscheinliche Ursache
Der HBB-Summerkreis ist eventuell kurzgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> ● Störung des HBB-Summers ● Störung im Kabelbaum ● Störung der ABS-ECU (Summerantriebstransistor)

HINWEISE

Dieses Störungssymptom ist auf solche Fälle begrenzt, wo die Kommunikation mit dem MUT-II möglich ist (ABS-ECU-Stromversorgung ist ordnungsgemäß) und der Diagnosecode ein normaler Diagnosecode ist.



STELLANTRIEB-PRÜFUNGSFUNKTION

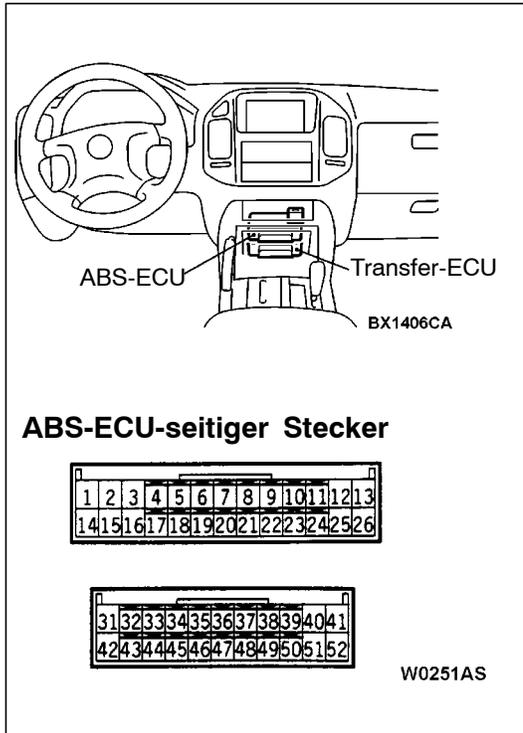
Der Stellantrieb kann über den MUT-II zwangsbetrieben werden, was eine einfache Betriebsprüfung ermöglicht.

HINWEISE

1. Wenn die ABS-ECU-Funktion gesperrt ist, kann der Stellantrieb nicht geprüft werden.
2. Prüfen des Stellelements ist nur bei stehendem Fahrzeug möglich.

STELLANTRIEB-TESTSPEZIFIKATIONEN

Gegenstand Nr.	Prüfpunkt	Inhalt des Antriebs
01	HBB-Pumpenmotor	Den Pumpenmotor eine Sekunde lang betätigen.
02	HBB-Summer	Den Summer drei Sekunden lang ertönen lassen.



PRÜFUNG AN DEN ABS-ECU-KLEMMEN

HINWEISE

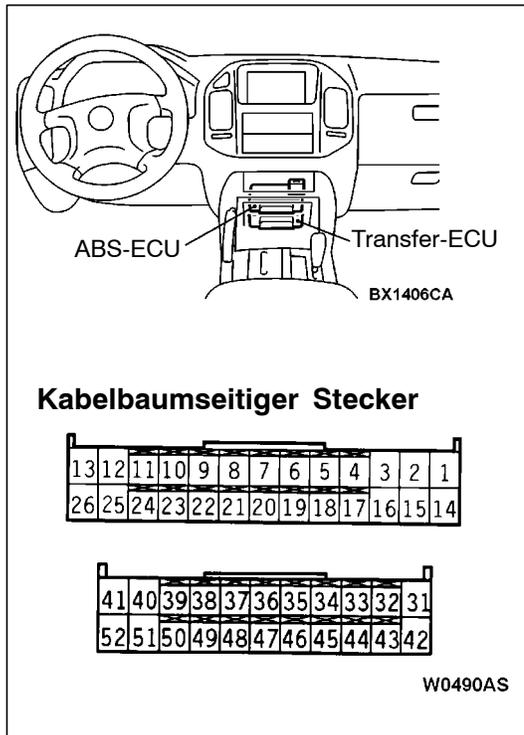
Zwei gleichartige ABS-ECU sind hinter der Bodenkonsole angebracht. Die obere ECU ist die ABS-ECU; sie hat einen blauen Stecker. Die untere ECU ist die Transfer-ECU; sie hat einen grünen Stecker.

TABELLE FÜR KLEMMENSPIGUNGSWERTE

1. Spannung zwischen jeden Klemmen und Masse messen.
2. Die Klemmenzuordnung ist der Darstellung zu entnehmen.

Klemme Nr.	Gegenstand	Bedingungen bei Prüfung		Normaler Zustand
36	MUT-II	MUT-II: angeschlossen		Serielle Kopplung mit MUT-II
		MUT-II: abgezogen		1 V oder weniger
13, 31	ABS-ECU-Stromquelle	Zündschalter: ON		Batteriespannung
		Zündschalter: START		0 V
47	Diagnosewahleingang	MUT-II: angeschlossen		1 V oder weniger
		MUT-II: abgezogen		ca. 12 V
39	Ausgang zur Bremswarnlampe	Zündschalter: ON	Wenn die Leuchte erlischt.	2 V oder weniger
			Wenn die Leuchte aufleuchtet.	Batteriespannung
44	Ausgang zum HBB-Summer	Zündschalter: ON	Wenn der HBB-Summer nicht ertönt	Systemspannung
			Wenn der HBB-Summer ertönt	2 V oder weniger
6, 38	Ausgang zum Motorrelais	Zündschalter: ON	Wenn der Pumpenmotor nicht läuft	Systemspannung
			Wenn der Pumpenmotor läuft	2 V oder weniger
17	Ausgang zum Druckschalter (für Niederdruckwarnung)	Zündschalter: ON	Wenn der Bremsflüssigkeitsdruck niedrig ist (Wenn der HBB-Summer ertönt)	ca. 9 V
			Wenn der Bremsflüssigkeitsdruck normal ist (Wenn der HBB-Summer nicht ertönt)	ca. 4 V

Klemme Nr.	Gegenstand	Bedingungen bei Prüfung		Normaler Zustand
43	Ausgang zum Druckschalter (für Pumpensteuerung)	Zündschalter: ON	Wenn der Bremsflüssigkeitsdruck niedrig ist (Wenn der HBB-Summer ertönt)	ca. 6V
			Wenn der Bremsflüssigkeitsdruck hoch ist (Wenn der HBB-Summer nicht ertönt)	2 V oder weniger
35	Negativstromerkennungseingang vom Pumpenmotor	Zündschalter: ON	Wenn der Pumpenmotor nicht läuft	2 V oder weniger
			Wenn der Pumpenmotor läuft	2 V oder weniger
49	Spannungserkennungseingang vom Pumpenmotor	Zündschalter: ON	Wenn der Pumpenmotor nicht läuft	2 V oder weniger
			Wenn der Pumpenmotor läuft	2 V oder weniger
45	Positivstromerkennungseingang vom Pumpenmotor	Zündschalter: ON	Wenn der Pumpenmotor nicht läuft	2 V oder weniger
			Wenn der Pumpenmotor läuft	Systemspannung



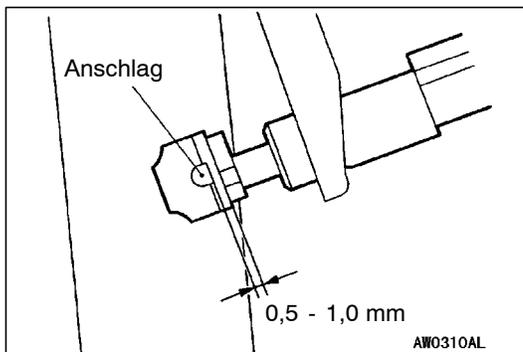
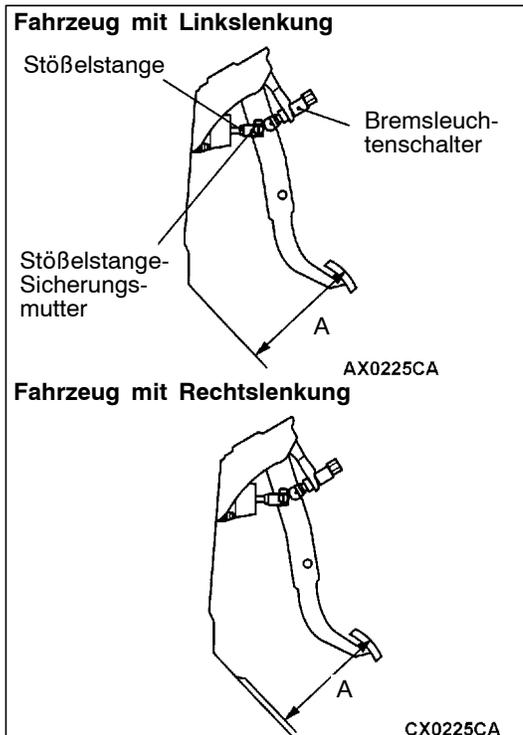
DURCHGANG ZWISCHEN KLEMMEN DES KABELBAUMSEITIGEN STECKERS

HINWEISE

Zwei gleichartige ABS-ECU sind hinter der Bodenkonsole angebracht. Die obere ECU ist die ABS-ECU; sie hat einen blauen Stecker. Die untere ECU ist die Transfer-ECU; sie hat einen grünen Stecker.

1. Den Zündschlüssel auf Position LOCK (OFF) drehen.
2. Den ABS-ECU-Stecker abklemmen.
3. Auf Durchgang zwischen den Klemmen der nachstehenden Tabelle prüfen.
4. Die Klemmenauslegung entspricht der Darstellung.

Klemme Nr.	Signalname	Normaler Zustand
Zwischen Klemme 12 und Karosseriemasse	Masse	Durchgang liegt vor
Zwischen Klemme 25 und Karosseriemasse	Masse	
Zwischen Klemme 26 und Karosseriemasse	Masse	
Zwischen Klemme 42 und Karosseriemasse	Masse	



WARTUNG AM FAHRZEUG

BREMSPEDAL PRÜFEN UND EINSTELLEN

BREMSPEDALHÖHE

1. Den Teppich unter dem Bremspedal aufschlagen.
2. Bremspedalhöhe wie gezeigt messen.

Sollwert (A):

<Fahrzeug mit Linkslenkung> 192 - 195 mm

<Fahrzeug mit Rechtslenkung> 187 - 190 mm

3. Falls die Bremspedalhöhe nicht dem Sollwert entspricht, wie folgt vorgehen.
 - (1) Den Stecker des Bremsleuchtenschalters abziehen.
 - (2) Den Bremslampenschalter durch Drehen um etwa 1/4 Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn lösen.
 - (3) Den Stift entfernen und durch Drehen des Gabelstangenkopfs so einstellen, daß die Bremspedalhöhe im vorgeschriebenen Bereich liegt.

- (4) Den Bremslampenschalter so weit einschrauben, bis er den Anschlag berührt. Dabei das Bremspedal mit der Hand auf der höchstmöglichen Position halten.
- (5) Den Bremslampenschalter so einstellen, daß das Spiel zwischen Schalterkolben und Anschlag wie dargestellt ist, dann durch Drehen um etwa 1/4 Umdrehung im Uhrzeigersinn anziehen.
- (6) Den Stecker auf den Bremsleuchtenschalter aufstecken.

Vorsicht

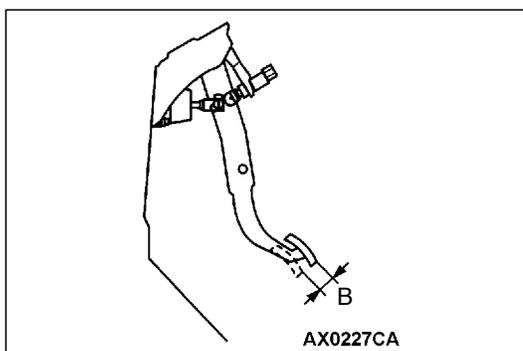
Vergewissern Sie sich, daß die Bremsleuchte nicht aufleuchtet, solange das Bremspedal nicht betätigt wird.

4. Bei Fahrzeug mit Automatikgetriebe die Schlüsselsperre und die Schaltsperre überprüfen (Siehe BAUGRUPPE 23 - Wartung am Fahrzeug.)
5. Den Teppich legen.

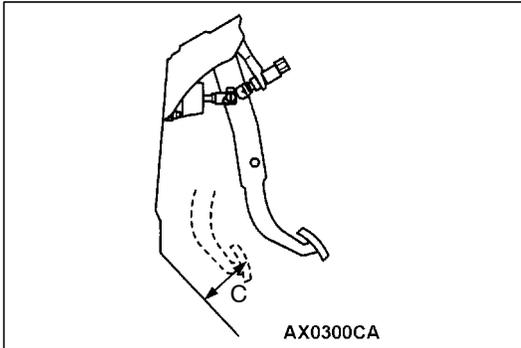
BREMSPEDALSPIEL

1. Den Zündschalter auf Position LOCK (OFF) stellen. Den Kraftversorgungsdruck des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, indem man das Bremspedal mindestens vierzig mal betätigt, bis das Pedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt. Dann mit dem Finger auf das Pedal drücken, um festzustellen, ob die Pedalhöhe (Totgang) dem Sollwert entspricht.

Sollwert (B): 3 - 8 mm



2. Falls das Bremspedalspiel nicht im Sollwertbereich liegt, folgendes überprüfen und einstellen oder auswechseln, falls erforderlich:
 - Übermäßiges Spiel zwischen Bremspedal und Gabelstift oder zwischen Gabelstift und Bremskraftverstärkerkolbenstange
 - Bremspedalhöhe
 - Montageposition des Bremslampenschalters usw.



SPIEL ZWISCHEN BREMSPEDAL UND BODENBLECH

1. Den Teppich unter dem Bremspedal aufschlagen.
2. Den Motor anlassen und das Bremspedal mit einer Kraft von ungefähr 490 N niederdrücken, und das Spiel zwischen Bremspedal und Bodenblech messen.

Sollwert (C): 90 mm oder mehr

3. Falls das Spiel nicht dem Sollwert entspricht, auf Luftbläschen in der Bremsleitung prüfen und die Stärke des Brems scheibenklotzes überprüfen. Nachstellen und defekte Teile auswechseln, falls erforderlich.
4. Den Teppich legen.

FUNKTION DES HYDRAULISCHEN BREMSKRAFTVERSTÄRKERS (HBB) PRÜFEN <Fahrzeuge mit ABS>

Vorsicht

Bei den Prüfungen wird eventuell ein Diagnosecode abgespeichert. Nach den Prüfungen sind die Diagnosecodes grundsätzlich zu löschen; danach nachprüfen, ob noch irgendwelche Diagnosecodes ausgegeben werden.

FUNKTION Und BETRIEB DES KRAFTVERSORGUNGSSYSTEMS PRÜFEN

1. Den Zündschalter auf die Position LOCK (OFF) stellen. Den Kraftversorgungsdruck des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, indem man das Bremspedal mindestens vierzig mal betätigt, bis das Pedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt.
2. Vergewissern Sie sich, daß der Flüssigkeitsbehälterpegel bei MAX steht.
3. Die Räder mit Keilen blockieren und die Handbremse lösen.

4. Den Zündschalter auf ON stellen und messen, wie viel Zeit nach dem Start des Pumpenmotors verstreicht, bis er stoppt.

Sollwert: 20 - 80 Sekunden

5. Nach dem Anhalten des Pumpenmotors den Motor starten. Die Bremswarnlampe sollte nicht aufleuchten.
6. Den Motor abstellen und dann den Zündschalter wieder einschalten.
7. Wenn das Bremspedal vier oder fünf mal betätigt wurde, sollte der Pumpenmotor starten und dann stoppen.
8. Das Bremspedal von neuem vier oder fünf mal betätigen und dann messen, wie viel Zeit nach dem Start des Pumpenmotors verstreicht, bis er stoppt.

Sollwert: 2 - 11 Sekunden

9. Das Bremspedal binnen zehn Sekunden 15 bis 20 mal hintereinander ganz durchtreten. Die Bremswarnlampe sollte aufleuchten und der Summer ertönen.

Vorsicht

Den Zündschalter auf ON stellen und mindestens 120 Sekunden warten, bevor man die Prüfschritte ausführt.

EINFACHE ÜBERPRÜFUNG DES HBB

1. Den Zündschalter auf Position LOCK (OFF) stellen. Den Kraftversorgungsdruck des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, indem man das Bremspedal mindestens vierzig mal betätigt, bis das Pedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt.
2. Das Bremspedal durchtreten und den Zündschalter auf ON stellen. Dann auf das Bremspedal prüfen. Das Pedal sollte sinken. Wenn nicht, ist das Pedal defekt.

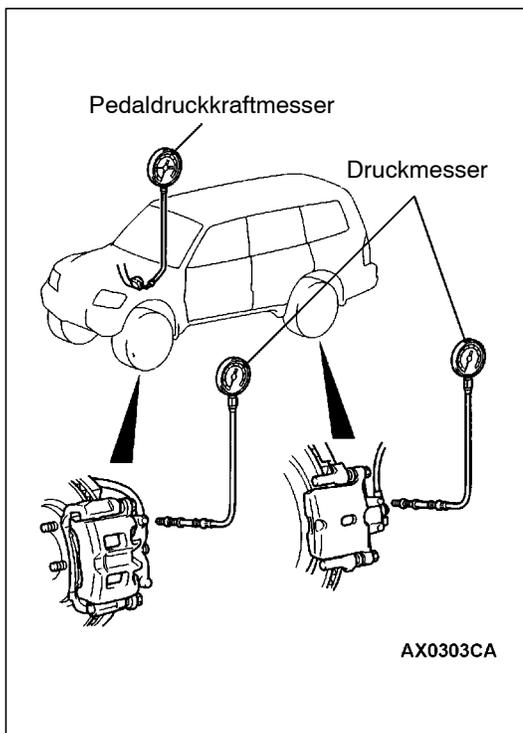
ÜBERPRÜFUNG MIT EINFACHEM PRÜFGERÄT

1. Den Zündschalter auf die Position LOCK (OFF) stellen. Den Kraftversorgungsdruck des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, indem man das Bremspedal mindestens vierzig mal betätigt, bis das Pedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt.
2. Einen Druckmesser und einen Pedaldruckkraftmesser wie dargestellt anschließen und am Druckmesser entlüften.
3. Die Betriebsprüfung ohne Unterdruckhilfe wie folgend durchführen:

- (1) Den Zündschalter auf die Position LOCK (OFF) stellen. Den Kraftversorgungsdruck des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, indem man das Bremspedal mindestens vierzig mal betätigt, bis das Pedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt; dabei die Relation zwischen Pedalbetätigungsaufwand und Flüssigkeitsdruck feststellen.

Sollwert:

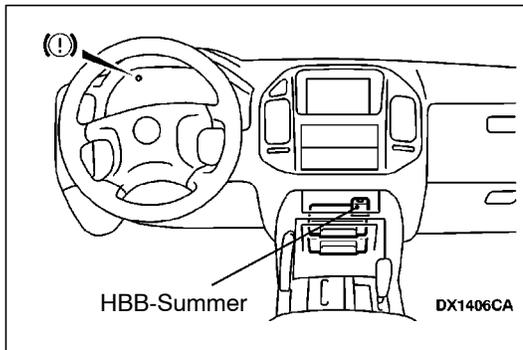
Pedaldruck N	Flüssigkeitsdruck bei Vorderrädern MPa	Flüssigkeitsdruck bei Hinterrädern MPa
100	0,6 mm oder mehr	0
500	4,5 mm oder mehr	0



4. Die Betriebsprüfung mit Unterdruckhilfe wie folgend durchführen:
- (1) Den Zündschalter auf ON stellen. Den Pumpenmotor stoppen, dann die Relation zwischen Pedalbetätigungsaufwand und Flüssigkeitsdruck feststellen.

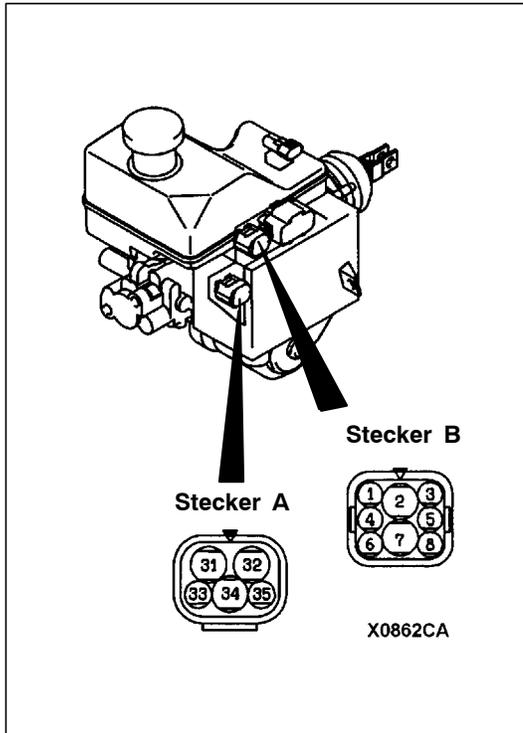
Sollwert:

Pedaldruck N	Flüssigkeitsdruck bei Vorderrädern MPa	Flüssigkeitsdruck bei Hinterrädern MPa
100	3,0 - 4,0	3,3 - 4,3
200	8,0 - 10,0	8,0 - 10,0
400	14,0 - 18,0	14,0 - 18,0
500	15,0 - 19,0	15,0 - 19,0

**BETRIEB VON BREMSWARNLAMPE UND HBB-SUMMER PRÜFEN****Vorsicht**

Den Zündschalter auf ON stellen und mindestens 120 Sekunden warten, bevor man die Prüfschritte ausführt.

1. Die Räder mit Keilen blockieren und den Motor anlassen.
2. Den Handbremshebel lösen und das Bremspedal binnen zehn Sekunden 15 bis 20 mal hintereinander ganz durchtreten. Die Bremswarnlampe sollte aufleuchten und der Summer ertönen.

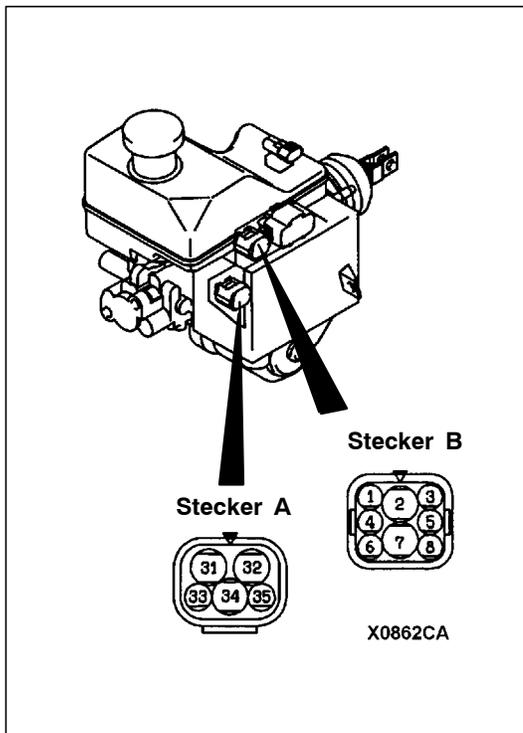


HBB PRÜFEN <Fahrzeuge mit ABS>

DURCHGANG UND WIDERSTAND DES PUMPENMOTORS PRÜFEN

1. Den kabelbaumseitigen Stecker abklemmen.
2. Auf Durchgang und Widerstand zwischen den HBB-seitigen Steckerklemmen prüfen.

Klemme Nr.									Widerstand zwischen den Klemmen (Bezugswert)
Stecker A			Stecker B						
31	-	32	2	4	-	6	7	8	10 Ω oder weniger
○	—	○							10 Ω oder weniger
			○		—	○			0 Ω
							○	○	0 Ω
								○	ca. 33 Ω
								○	ca. 33 Ω
				○		○			ca. 33 Ω
			○	○					ca. 33 Ω



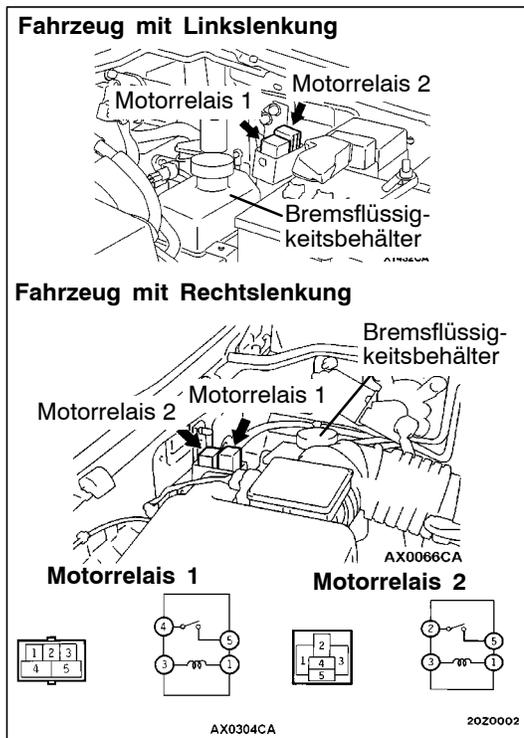
DRUCKSCHALTER (FÜR PUMPENSTEUERUNG) PRÜFEN

1. Den Zündschalter auf Position LOCK (OFF) stellen. Den Kraftversorgungsdruck des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, indem man das Bremspedal mindestens vierzig mal betätigt, bis das Pedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt.
2. Stecker A des HBB abklemmen.
3. Den Durchgang zwischen den HBB-seitigen Steckerklemmen Nr. 33 und 35 prüfen. Es sollte kein Durchgang herrschen.
4. Den Zündschalter auf ON astellen und den Pumpenmotor nach Abklemmen des Steckers A betätigen. Bei laufendem Pumpenmotor den Durchgang zwischen den HBB-seitigen Steckerklemmen Nr. 33 und 35 prüfen. Es sollte jetzt Durchgang herrschen.
5. Die Diagnosecodes löschen. (Siehe Seite 35A-8.)

DRUCKSCHALTER (FÜR NIEDRIGDRUCKWARNUNG) PRÜFEN

1. Den Zündschalter auf die Position LOCK (OFF) stellen. Den Kraftversorgungsdruck des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, indem man das Bremspedal mindestens vierzig mal betätigt, bis das Pedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt.
2. Stecker B des HBB abklemmen.
3. Den Durchgang zwischen den Klemmen Nr. 1 und 5 des HBB-seitigen Steckers B prüfen. Es sollte kein Durchgang herrschen.
4. Den HBB-Stecker B am kabelbaumseitigen Stecker anschließen.

5. Dann den Zündschalter auf ON stellen und den Pumpenmotor betätigen.
6. Warten, bis der Pumpenmotor stoppt, dann den Stecker B des HBB wieder abklemmen.
7. Den Durchgang zwischen den Klemmen Nr. 1 und 5 des HBB-seitigen Steckers B prüfen. Es sollte nun Durchgang herrschen.
8. Die Diagnosecodes löschen. (Siehe Seite 35A-8.)



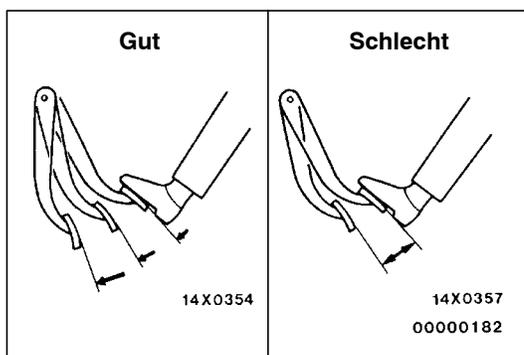
HBB-MOTORRELAIS AUF DURCHGANG PRÜFEN <Fahrzeuge mit ABS>

Motorrelais 1

Batteriespannung	Klemme Nr.			
	1	3	4	5
Wenn kein Strom fließt	○	○		
Wenn Strom fließt	⊕	⊖	○	○

Motorrelais 2

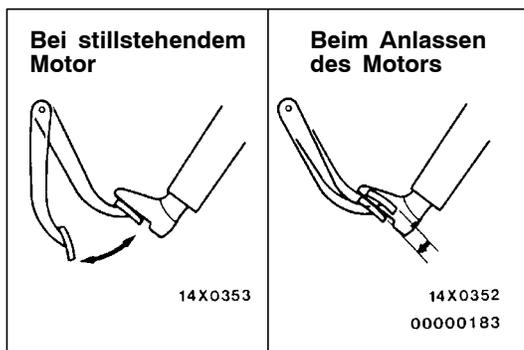
Batteriespannung	Klemme Nr.			
	1	2	3	5
Wenn kein Strom fließt	○		○	
Wenn Strom fließt	⊕	○	⊖	○

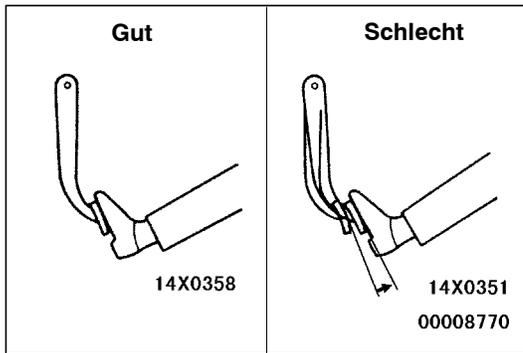


FUNKTIONSPRÜFUNG DES BREMSKRAFTVERSTÄRKERS <Fahrzeuge ohne ABS>

Die Funktion des Bremskraftverstärkers kann auf einfache Weise wie folgt geprüft werden:

1. Den Motor ein oder zwei Minuten lang anlassen und dann abstellen.
Falls der Pedalhub bei jedem Niedertreten des Pedals etwas kleiner wird, befindet sich der Bremskraftverstärker in gutem Zustand. Falls sich der Hub nicht verändert, ist der Bremskraftverstärker defekt.
2. Bei abgestelltem Motor das Bremspedal mehrmals betätigen.
Bei niedergetretenem Bremspedal den Motor anlassen. Falls sich das Bremspedal etwas absenkt, befindet sich der Bremskraftverstärker in gutem Zustand. Falls sich die Pedalhöhe nicht verändert, ist der Bremskraftverstärker defekt.





- Bei laufendem Motor das Bremspedal niederdrücken und den Motor abstellen.
Das Pedal 30 Sekunden lang niedergedrückt halten. Falls sich die Pedalhöhe nicht verändert, befindet sich der Bremskraftverstärker in gutem Zustand. Falls sich das Pedal anhebt, ist der Bremskraftverstärker defekt.
Falls alle drei obenstehenden Prüfungen zufriedenstellend ausfallen, ist die Funktion des Bremskraftverstärkers gut. Falls eine der Prüfungen negativ ausfällt, ist das Rückschlagventil, der Unterdruckschlauch oder der Bremskraftverstärker defekt.

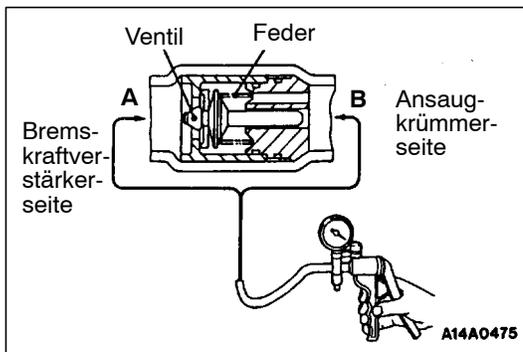
FUNKTIONSTEST DES RÜCKSCHLAGVENTILS <Fahrzeuge ohne ABS>

- Den Unterdruckschlauch abnehmen. (Siehe Seite 35A-41.)

Vorsicht

Das Rückschlagventil sollte nicht aus dem Unterdruckschlauch entfernt werden, da diese Teile als geschlossene Einheit konstruiert sind.

- Die Funktion des Rückschlagventils mit einer Unterdruckpumpe prüfen.



Anschluß der Unterdruckpumpe	Normalzustand
Anschluß auf der Bremskraftverstärkerseite (A)	Ein negativer Druck (Unterdruck) wird erzeugt und gehalten.
Anschluß an der Ansaugkrümmerseite (B)	Es wird kein negativer Druck (Unterdruck) erzeugt.

Vorsicht

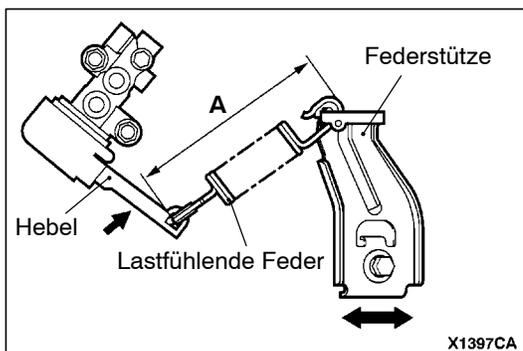
Falls das Rückschlagventil defekt ist, muß es im Satz zusammen mit dem Unterdruckschlauch ausgewechselt werden.

LÄNGE DER LASTFÜHLENDEN FEDER ÜBERPRÜFEN UND EINSTELLEN <Fahrzeuge ohne ABS>

- Das Fahrzeug auf ebenem Boden parken. Es sollte unbeladen sein und nur auf den Rädern ruhen.

Vorsicht

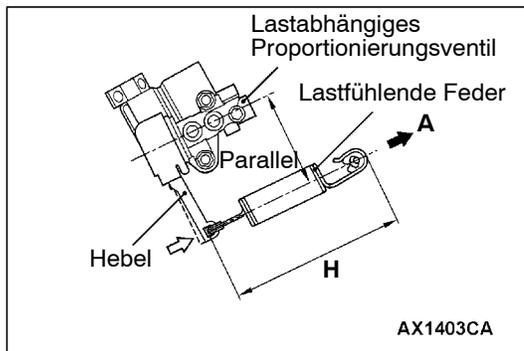
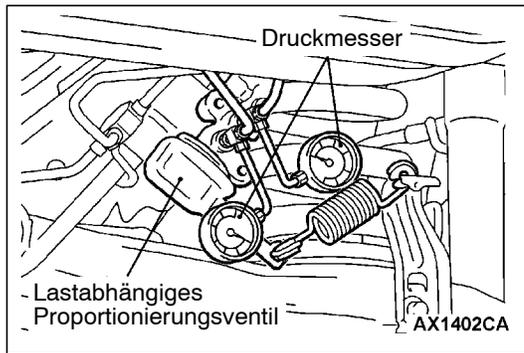
Das Fahrzeug auf keinen Fall mit Wagenhebern oder Ähnlichem abstützen.



- Den Hebel ganz zum lastabhängigen Proportionsventil hin drücken und nachprüfen, ob die Länge (in der Abbildung dargestellt) der Feder (Länge zwischen den beiden Federenden) dem Sollwert entspricht.

Sollwert (A): 135 - 139 mm

- Falls die Federlänge nicht dem Sollwert entspricht, die Befestigungsschraube der Stütze lösen und den Abstand durch Versetzen der Stütze korrigieren.



FUNKTION DES LASTABHÄNGIGEN PROPORTIONIERUNGSVENTILS PRÜFEN <Fahrzeuge ohne ABS>

1. Druckmesser an die Ein- und Ausgänge des lastabhängigen Proportionsventils anschließen.
2. Das System entlüften. (Siehe Seite 35A-29.)
3. Die Feder auf der Stützensseite abtrennen.
4. Die Feder so plazieren, daß sie parallel mit dem lastabhängigen Proportionsventil liegt, dann in der durch Pfeil A bezeichneten Richtung ziehen, so daß die Länge H der Abbildung (die Länge zwischen den Enden) wie nachstehend ist.

HINWEISE

Dabei wird der Hebel ganz zum lastabhängigen Proportionsventil hin gedrückt.

5. Nun nachprüfen, ob der Arbeitsdruck der Flüssigkeit relativ zum Betriebsdruck des lastabhängigen Proportionsventils dem Sollwert entspricht.

Sollwert:

Gegenstand	Federlänge H mm	Betriebsdruck MPa	Arbeitsdruck MPa
Kurzer Radstand	133*1	9,8	4,9 - 5,9
	149*2	9,8	7,5 - 8,5
		16,7	9,0 - 11,0
Langer Radstand	133*1	9,8	5,9 - 6,9
	149*2	9,8	9,3 - 10,3
		16,7	11,4 - 13,4

HINWEISE

*1 und *2 zeigen die jeweiligen Längen für unbeladenes und beladenes Fahrzeug an.

6. Nach der Überprüfung die Feder einsetzen. Die Druckmesser vom lastabhängigen Proportionsventil trennen und das System entlüften.

ENTLÜFTEN <Fahrzeuge mit ABS>

Vorsicht

Vorgeschriebene Bremsflüssigkeit: DOT3 oder DOT4

1. Es darf nur vorgeschriebene Bremsflüssigkeit verwendet werden. Ein Gemisch von vorgeschriebener Bremsflüssigkeit mit anderer Flüssigkeit sollte nicht verwendet werden.
2. Beim Entlüften den Flüssigkeitspegel zwischen den Behältermarkierungen MIN und MAX halten.
3. Während des Entlüftens (normales Entlüften) sollte das Bremspedal nicht hart betätigt werden, damit keine häufige Betätigung des Pumpenmotors bewirkt wird.
4. Nach dem Entlüften nachprüfen, ob die Bremse nicht mehr als vorher schleift.
5. Falls man das Pedal betätigt, während die Flüssigkeitsbehälterkappe noch nicht aufgeschraubt ist, läuft eventuell Flüssigkeit aus. Das Bremspedal sollte daher nicht betätigt werden, während man Flüssigkeit nachfüllt.

NORMALES ENTLÜFTEN

Nach Ausbau und Einbau der Vorder- oder Hinterradbremse verbleibt eventuell noch Flüssigkeit im Behälter des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB). In solchem Fall ist am Bremsattel zu entlüften.

ENTLÜFTEN DES HBB-SYSTEMS

Falls die gesamte Bremsflüssigkeit im Behälter aufgrund des Aus- und Einbau des HBB abgelassen wurde, sollte das System wie folgend entlüftet werden:

Entlüften am Vorderradbremssystem

1. Den Zündschalter auf die Position LOCK (OFF) stellen. Durch Pumpen des Bremspedals das System an den Vorderradbremssätteln (rechts und links) entlüften.

Betrieb des Pumpenmotors

2. Den Zündschalter auf ON stellen und den Pumpenmotor betätigen. Falls der Pumpenmotor frei läuft, Bremsflüssigkeit in den Pumpenmotor füllen, indem man das Bremspedal drei oder vier mal durchtritt.

Entlüften am Bremsspeichersystem

3. Nach dem Anhalten des Pumpenmotors das Bremspedal drei oder vier mal bei eingeschaltetem Zündschalter betätigen. Dann den Bremsflüssigkeitsstand im Behälter beobachten. Falls die Bremsflüssigkeit weißlich aussieht, ein paar Minuten warten, bis sie klar wird.
4. Schritt 3 wiederholen, bis die Bremsflüssigkeit klar geworden ist.

Entlüften am Hinterradbremssystem

5. Bei Zündschalter auf ON und durchgetretenem Bremspedal das System am linken und rechten Hinterradbremssattel entlüften.

Vorsicht

- (1) Falls zu viel Bremsflüssigkeit auf einmal abgelassen wird, sinkt eventuell der Bremsspeicherdruck anomal ab. Die bei jedem Mal abgelassene Menge sollte daher nicht mehr als 100 cm³ betragen; außerdem nachprüfen, ob der Pumpenmotor bei jedem Entlüftungsvorgang anhält.
- (2) Falls der Bremsflüssigkeitsstand im Behälter abgesunken ist, kann ungewollt Luft in den Pumpenmotor eindringen. Um dies zu verhindern, sollte der Flüssigkeitspegel immer zwischen den Behältermarkierungen MIN und MAX gehalten werden.

Entlüften vom Kraftversorgungssystem

6. Den Zündschalter auf die Position LOCK (OFF) stellen. Durch mehrmaliges Pumpen des Bremspedals das HBB-Kraftversorgungssystem verringern, bis das Bremspedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt.
7. Den Zündschalter auf ON stellen und das Bremspedal schnell zwanzig mal durchtreten. Dann nachprüfen, ob der Pumpenmotor stoppt.
8. Den Zündschalter auf die Position LOCK (OFF) stellen. Durch Pumpen des Bremspedals den Druck des Kraftversorgungssystems des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, bis das Bremspedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt.
9. Dann den Zündschalter auf ON stellen und den Pumpenmotor einschalten. Der Pumpenmotor sollte binnen 25 Sekunden anhalten. Falls der Pumpenmotor nicht anhält, das Kraftversorgungssystem noch einmal entlüften (siehe Schritte 6 - 9).

Entlüften am ABS-System

10. Den Zündschalter auf Position LOCK (OFF) stellen und den MUT-II am Diagnosestecker anschließen.

Vorsicht

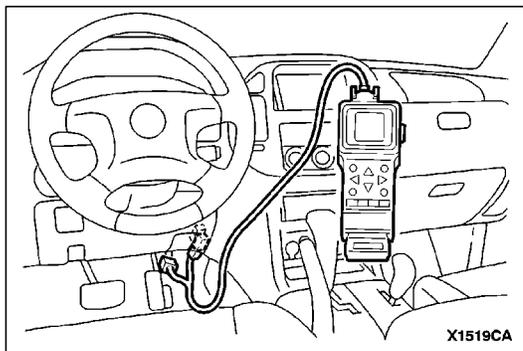
Den Zündschalter immer zuerst auf Position LOCK (OFF) stellen, bevor man den MUT-II anschließt oder abklemmt.

11. Den Zündschalter auf ON stellen und dann folgende Gegenstände am Menü-Display des MUT-II wählen: „ABS/ASC“ dann „STELLELEMENT-PRÜFUNG“ dann „ENTLÜFTEN (1)“
12. Bei Zündschalter auf ON und durchgetretenem Bremspedal die Stellelementprüfung „ENTLÜFTEN (1)“ durchführen.

Vorsicht

Falls Sie „ENTLÜFTEN (1)“ mehrmals durchführen wollen, müssen Sie vor dem zweiten Durchgang mindestens zwanzig Sekunden warten.

13. Dann „ENTLÜFTEN (2)“ am Menü-Display des MUT-II wählen und „ENTLÜFTEN (2)“ durchführen, während der Zündschalter auf ON gestellt ist und das Bremspedal durchgetreten wird.



Entlüften am Hinterradbremssystem (Endstufe)

14. Das System an den Hinterradbremssätteln völlig entlüften, während der Zündschalter auf ON gestellt ist und das Bremspedal durchgetreten wird.

Vorsicht

- (1) Falls zu viel Bremsflüssigkeit auf einmal abgelassen wird, sinkt eventuell der Bremsspeicherdruck anomal ab. Die bei jedem Mal abgelassene Menge sollte daher nicht mehr als 100 cm³ betragen; außerdem nachprüfen, ob der Pumpenmotor bei jedem Entlüftungsvorgang anhält.
- (2) Falls der Bremsflüssigkeitsstand im Behälter abgesunken ist, kann ungewollt Luft in den Pumpenmotor eindringen. Um dies zu verhindern, sollte der Flüssigkeitspegel immer zwischen den Behältermarkierungen MIN und MAX gehalten werden.

Entlüften am Vorderradbremssystem (Endstufe)

15. Den Pumpenmotor betätigen, während der Zündschalter auf ON gestellt ist und das Bremspedal durchgetreten wird. Das System durch Pumpen des Bremspedals an den Vorderradbremssätteln völlig entlüften.

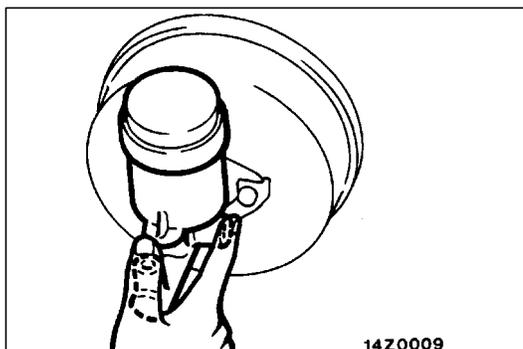
Nachfüllen von Bremsflüssigkeit

16. Den Zündschalter auf die Position LOCK (OFF) stellen. Den Kraftversorgungsdruck des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) verringern, indem man das Bremspedal mindestens vierzig mal betätigt, bis das Pedal sich nur noch mit Mühe durchtreten läßt.
17. Bremsflüssigkeit bis zur MAX-Linie am Bremsflüssigkeitsbehälter nachfüllen.

ENTLÜFTEN <Fahrzeuge ohne ABS>**Vorsicht**

Die vorgeschriebene Bremsflüssigkeit verwenden. Niemals Bremsflüssigkeiten verschiedener Hersteller mischen.

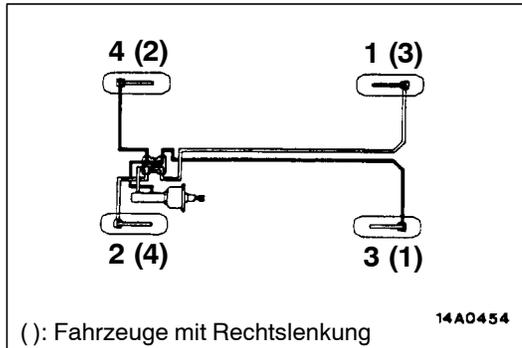
Vorgeschriebene Bremsflüssigkeit: DOT3 oder DOT4

**HAUPTBREMSZYLINDER ENTLÜFTEN**

Der verwendete Hauptbremszylinder hat kein Rückschlagventil; wenn wie folgend entlüftet wird, ist der Vorgang recht einfach (falls keine Bremsflüssigkeit im Hauptbremszylinder enthalten ist).

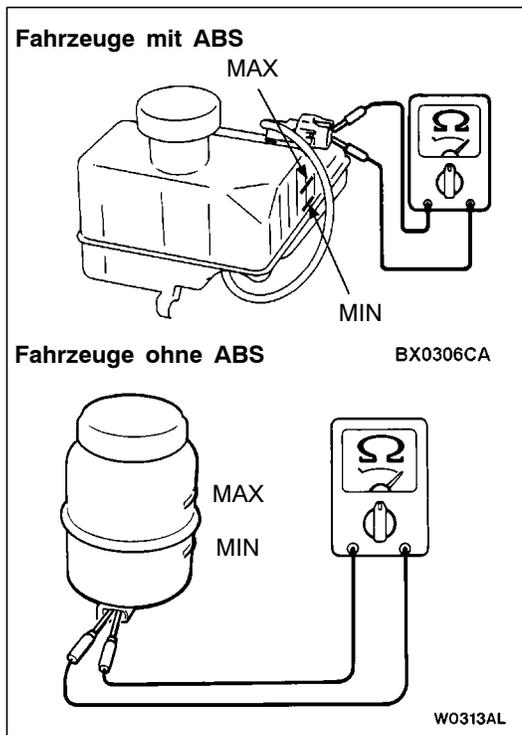
1. Den Ausgleichsbehälter mit Bremsflüssigkeit auffüllen.
2. Das Bremspedal gedrückt halten.
3. Die Öffnung des Hauptbremszylinders von einer anderen Person bedecken lassen.
4. Bei immer noch geschlossener Öffnung das Bremspedal freigeben.

- Schritte 2. bis 4. drei- oder viermal wiederholen, um den Hauptbremszylinder mit Bremsflüssigkeit zu füllen.



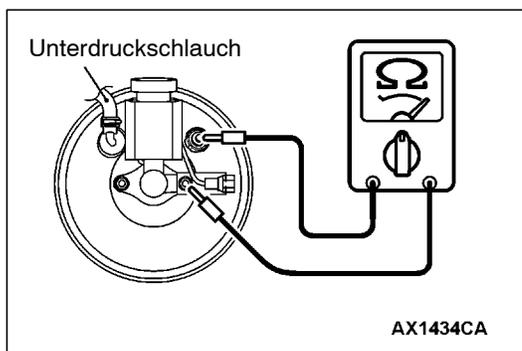
BREMSLEITUNGEN ENTLÜFTEN

Die Bremsleitungen in der dargestellten Reihenfolge entlüften.



BREMSFLÜSSIGKEITSSTANDESENSOR PRÜFEN

Der Bremsflüssigkeitsstandsensoren ist in Ordnung, falls kein Durchgang herrscht, wenn die Schwimmeroberfläche über MIN steht, bzw. Falls Durchgang herrscht, wenn die Schwimmeroberfläche unter MIN steht.



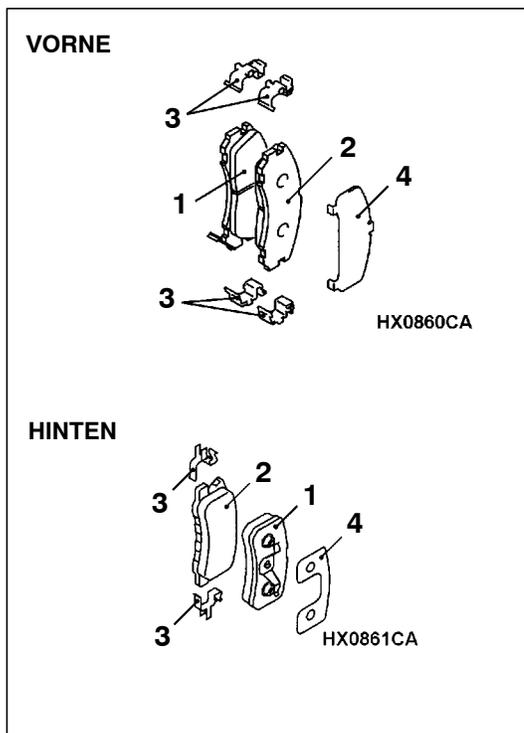
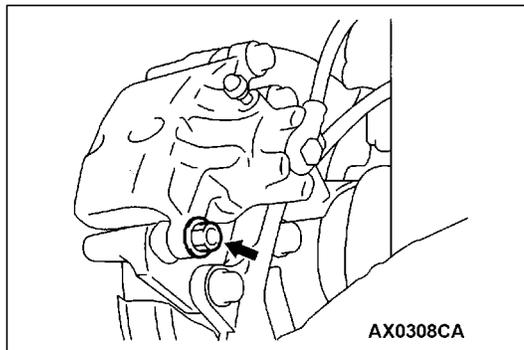
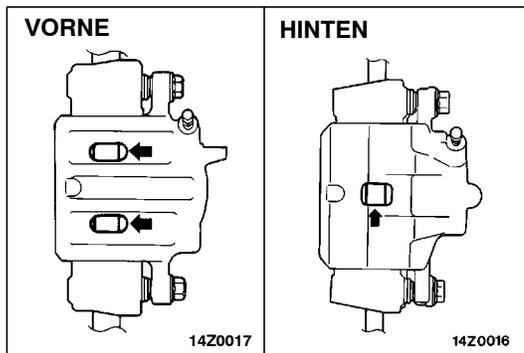
BREMSKRAFTVERSTÄRKER-UNTERDRUCKSCHALTER PRÜFEN <Fahrzeuge mit 4D5 Motor>

- Ein Ohmmeter an den Stecker des Unterdruckschalters anschließen.
- Den Motor starten und auf Durchgang prüfen, wenn der Unterdruckschlauch angeschlossen ist bzw. wenn er nicht angeschlossen ist.
Der Unterdruckschalter ist in Ordnung, falls kein Durchgang herrscht, wenn der Unterdruckschlauch angeschlossen ist bzw. falls Durchgang herrscht, wenn er nicht angeschlossen ist.
- Die Feder an der Trägerseite abnehmen.

SCHEIBENBREMSKLÖTZE PRÜFEN UND ERSETZEN

HINWEISE

Die Bremsklötze sind mit Verschleißanzeigern versehen, welche die Bremsscheibe berühren, wenn die Klotzstärke auf 2 mm abgenutzt ist. Sie geben zur Warnung des Fahrers einen quietschenden Ton ab.



1. Bremsklotzdicke durch die Öffnung im Bremssattel prüfen.

Sollwert: 10 mm

Grenzwert: 2,0 mm

2. Wenn die Stärke unter dem Minimalwert liegt, sind die Klötze beider Achsseiten im Satz auszuwechseln.

3. Den Führungsstift entfernen. Den Bremssattel herausdrehen und mit Draht sichern.

4. Die folgenden Teile vom Bremssattelträger entfernen.

1. Klotz und Verschleißanzeiger <vorne>

Klotz und Klemme <hinten>

2. Bremsklotz

3. Klemme

4. Beilegscheibe

5. Das Schleppdrehmoment der Radnabe ohne Bremsklötze messen und den gemessenen Wert notieren. (Siehe Seite 35A-44, 50.)

6. Die Bremsklotz und -sattel einbauen und das Bremschleifmoment messen. (Siehe Seite 35A-45, 51.)

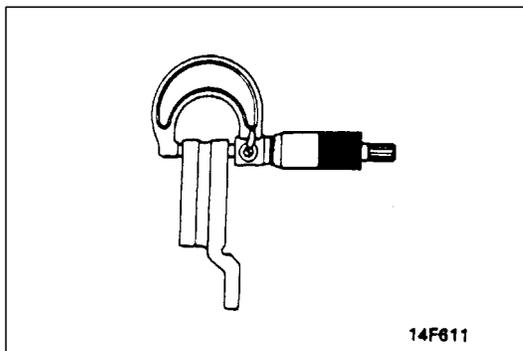
BREMSSCHEIBENROTOR PRÜFEN

Vorsicht

Bei der Wartung der Scheibenbremsen ist besonders vorsichtig vorzugehen, damit die Scheibenbremsen die für normalen Betrieb notwendigen Toleranzen beibehalten.

Vor Abschleifen oder Bearbeiten der Scheibenbremsenfläche sollten die folgenden Bedingungen geprüft werden.

Prüfpunkte	Anmerkungen
Kratzer, nackte Bremsbeläge und Riefenbildung	<ul style="list-style-type: none"> Falls das Fahrzeug über längere Zeit nicht gefahren wird, werden die von Beläge oder Klötzen unbedeckten Scheibenflächen rostig was zu Geräuschen und Vibrationen führt. Falls die von übermäßigen Scheibenverschleiß und Kratzen herrührenden Riefen nicht vor Einbau eines neuen Bremsklotzsatzes repariert werden, wird temporär schlechter Kontakt zwischen Scheibe und Belag (Klotz herrschen.)
Unrundheit oder Abweichung	Übermäßige Unrundheit oder Abweichung der Scheiben erhöht die Kolbenbewegung und damit den Pedalweg.
Veränderte Stärke (Parallelität)	Wenn die Stärke der Scheibe nicht mehr gleichmäßig ist, beginnt aufgrund des veränderlichen Bremsflüssigkeitdrucks das Pedal zu pulsieren, und es entstehen Vibrationen und sägende Bremswirkung.
Beulen oder Verformung (Flachheit)	Beulen oder Verformung bewirken Überhitzen und eine unzulässige Wartung der Bremse.



BREMSSCHEIBENSTÄRKE PRÜFEN

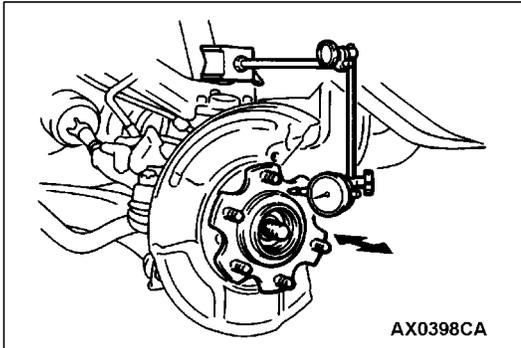
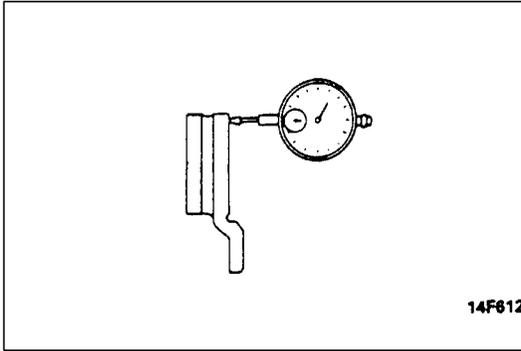
- Mit einer Bügelschraube die Scheibenstärke an acht um 45° versetzten und 10 mm vom Außenrad entfernten Punkten messen.

Stärke der Bremsscheibe

Gegenstand	Sollwert	Grenzwert
Vorne	26,0	24,4
Hinten	22,0	20,4

Differenz der Scheibenstärken (mindestens 8 Stellen)
Die Differenz zwischen jeglichen Scheibenstärken sollte nie mehr als 0,015 mm betragen.

- Falls sich die Stärken über den zulässigen Betrag hinaus unterscheiden, ist die Bremsscheibe auszuwechseln oder der Rotor mit Hilfe einer am Fahrzeug einsetzbaren Drehmaschine („MAD, DL-8700PF“ oder gleichwertig) abzuschleifen.



SCHLAG DER BREMSSCHEIBE PRÜFEN UND BEHEBEN

1. Die Bremseinheit ausbauen und mit Draht aufhängen.
2. Eine Meßuhr etwa 5 mm vom Außenrand der Bremsscheibe ansetzen und den Schlag der Scheibe messen.

Grenzwert: 0,06 mm oder weniger

3. Falls der Schlag der Bremsscheibe den Grenzwert überschreitet, ist sie wie folgend zu reparieren:

- (1) Phasenmarkierungen am Radbolzen und an der Bremsscheibe ankreiden, die Schlag aufweist.
- (2) Die Bremsscheibe abnehmen. Dann eine Meßuhr wie dargestellt ansetzen und das Axialspiel messen, indem man am Achsstummel zieht und drückt.

Grenzwert: <Vorne> 0 mm, <Hinten> 0 mm

- (3) Falls das Axialspiel den Grenzwert überschreitet, die Achsstummel/Achsschenkel-Einheit zerlegen und jedes Teil überprüfen.
- (4) Falls das Axialspiel den Grenzwert nicht überschreitet, die Bremsscheibe entphasen und sichern. Dann den Schlag der Bremsscheibe messen.

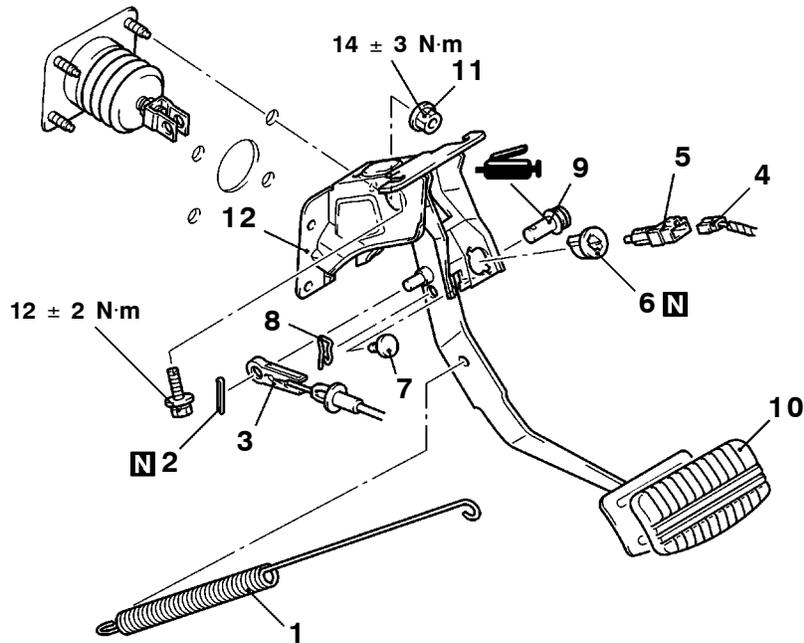
4. Falls der Schlag nicht durch Phasenkorrektur der Bremsscheibe repariert werden kann, ist die Bremsscheibe auszuwechseln oder mit einer am Fahrzeug anzusetzenden Bremsdrehmaschine („MAD, DL-8700PF“ oder Gleichwertiges) abzuschleifen.

BREMSPEDAL

AUS- UND EINBAU

Nach dem Einbau

- Bremspedal einstellen. (Siehe Seite 35A-19.)



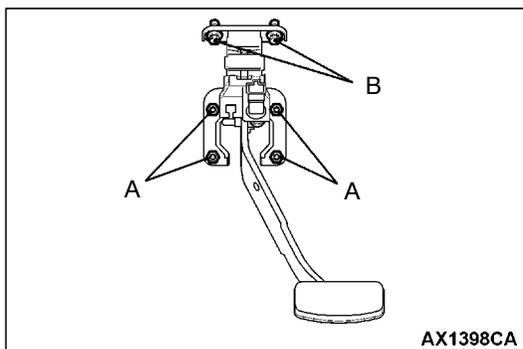
AX1405CA

Ausbaustufen

- Unteres Armaturenbrett (Siehe BAUGRUPPE 52A.)
- 1. Rückholfeder
- 2. Splint <A/T>
- 3. Anschluß des Schaltsperrzugs <A/T>
- 4. Kabelbaumstecker
- 5. Bremsleuchenschalter

- 6. Einsteller
- 7. Pedalanschlag
- 8. Sprengstift
- 9. Stift
- 10. Bremspedalklotze
- 11. Bremskraftverstärker-Befestigungsmuttern

►A◄ 12. Bremspedal und Pedalträgerenteil



AX1398CA

HINWEISE ZUM EINBAUEN

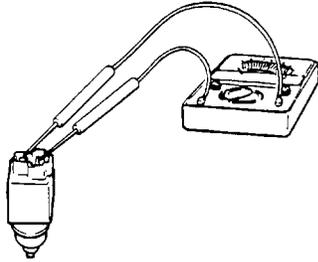
►A◄ Bremspedal und Pedalträgerenteil montieren

Die Bremskraftverstärker-Befestigungsmuttern (A) anziehen, dann die Bremspedal-Befestigungsschrauben (B).

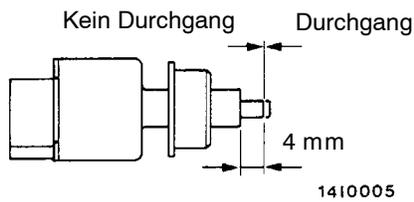
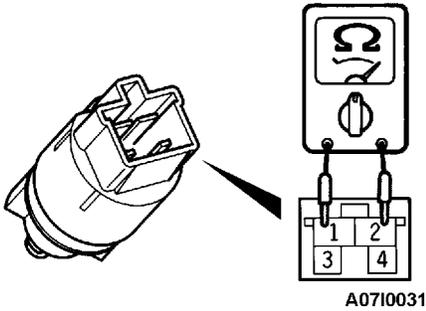
HINWEISE

Der Pedalträgerenteil kann nicht korrekt positioniert werden, falls die Pedalbefestigungsschrauben (B) zuerst angezogen werden, da es sich bei den Löchern um Langlöcher handelt.

Fahrzeuge ohne Tempoautomatik



Fahrzeuge mit Tempoautomatik



PRÜFUNG

STOP LAMP SWITCH CHECK

1. Ein Ohmmeter zwischen den Klemmen des Bremslampenschalters anschließen.
2. Der Bremslichtschalter ist in Ordnung, falls Kein Durchgang herrscht, wenn der Stößel wie dargestellt eingedrückt wird, bzw. Falls Durchgang herrscht, wenn der Stößel freigegeben ist.

HYDRAULISCHER BREMSKRAFTVERSTÄRKER (HBB)

<Fahrzeuge mit ABS>

AUS- UND EINBAU

Vorsicht

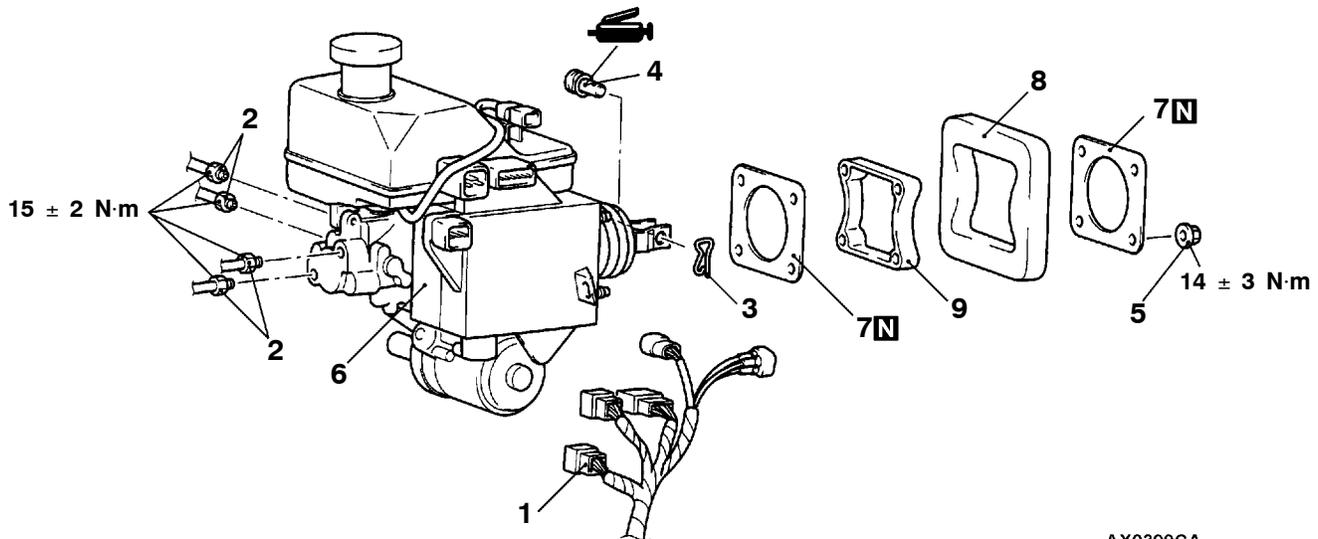
Den Zündschalter nicht auf ON stellen, bevor die Bremsflüssigkeit nachgefüllt wurde; andernfalls würde der HBB-Pumpenmotor beschädigt werden.

Vor dem Ausbau

- Druck von der Bremsflüssigkeit im Kraftversorgungssystem reduzieren (Bei Zündschalter auf LOCK (OFF) das Bremspedal mindestens vierzig mal durchtreten)
- Bremsflüssigkeit ablassen

Nach dem Einbau

- Bremspedal einstellen (Siehe Seite 35A-19.)
- Bremsflüssigkeit einfüllen und entlüften (Siehe Seite 35A-27.)
- Funktion und Betrieb des HBB-Kraftversorgungssystems prüfen (Siehe Seite 35A-20.)



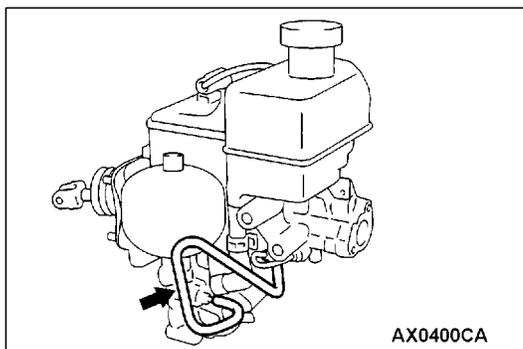
AX0399CA

Ausbaustufen

- Batterie <Fahrzeug mit Linkslenkung>
 - Einlaßluftschlauch und Luftfilter <Fahrzeug mit Rechtslenkung> (Siehe BAUGRUPPE 15.)
1. Kabelbaumstecker
 2. Bremsleitungsanschluß
 3. Federstift



4. Schäkel
5. HBB-Befestigungsmuttern
6. HBB
7. Dichtung
8. Dämpfer <4M4>
9. Distanzhülse



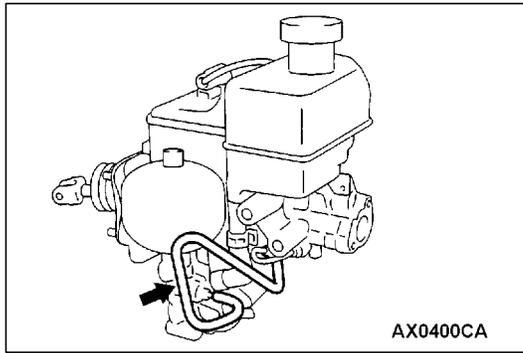
AX0400CA

HINWEIS ZUM AUSBAU

◀A▶ HBB ausbauen

Vorsicht

Das angezeigte Rohr auf keinen Fall biegen, da es unter Druck steht.



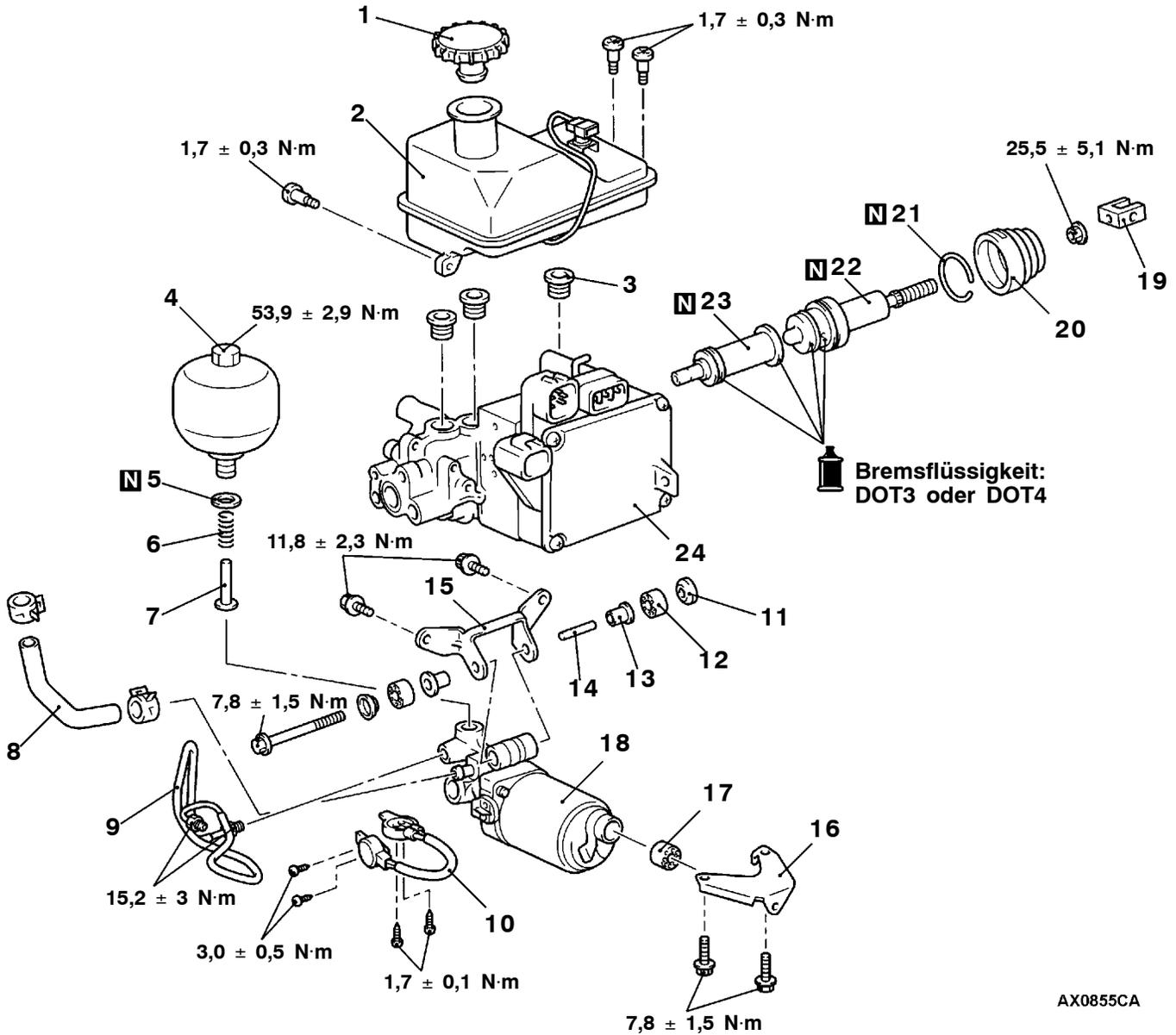
HINWEIS ZUM EINBAUEN

▶A◀ HBB einbauen

Vorsicht

Das angezeigte Rohr auf keinen Fall biegen, da es unter Druck steht.

DEMONTAGE UND MONTAGE



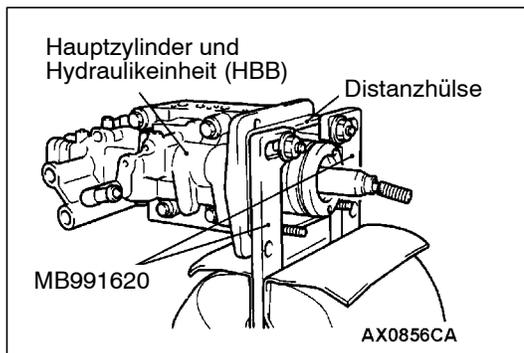
AX0855CA

Demontagestufen

1. Einfüllstutzenkappe
2. Behälter
3. Tülle
4. Bremsspeicher
5. O-ring
6. Feder
7. Dämpferrohr
8. Schlauch
9. Rohr
10. Zuleitung
11. Scheibe
12. Buchse
13. Bund



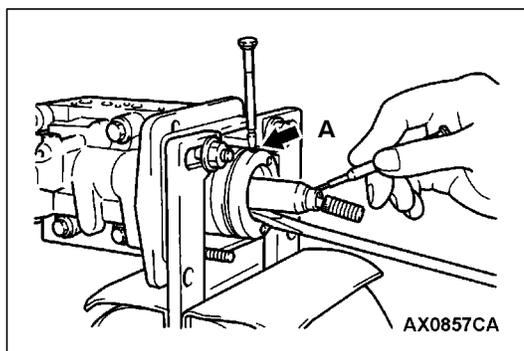
14. Stift
15. Halterung
16. Halterung
17. Buchse
18. Pumpenmotor
19. Gabelstangenkopf
20. Manschette
- Festhalten des HBB
21. Sprengring
22. Arbeitskolben
23. Hauptzylinderkolben
24. Hauptzylinder und Hydraulikeinheit



HINWEISE ZUR DEMONTAGE

◀A▶ Festhalten des HBB

Die HBB wie dargestellt mit dem Spezialwerkzeug und Abstandsstück festhalten.

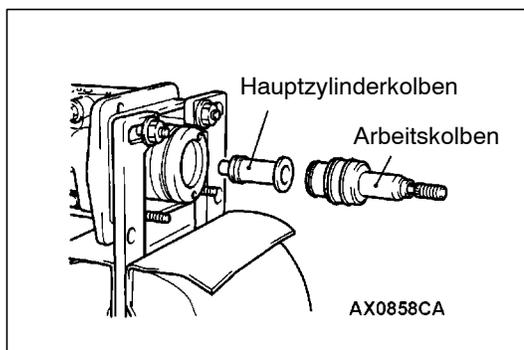


◀B▶ Sprengring, Arbeitskolben und Hauptzylinderkolben ausbauen

1. Den Stößel des Arbeitskolbens eindrücken und dann mit einem kleinen flachen Schraubendreher den Sprengring entfernen.

HINWEISE

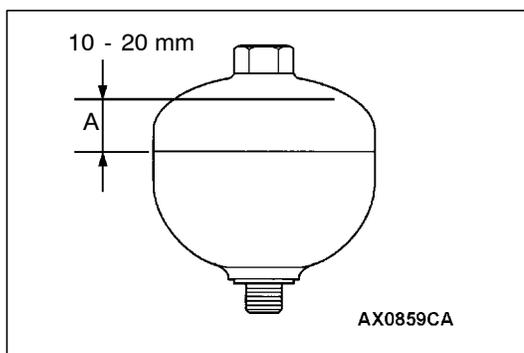
Falls sich der Sprengring nicht leicht entfernen läßt, kann er mit Hilfe eines Stifts aus der Zylindergehäuseöffnung (A) herausgedrückt werden.



2. Arbeitskolben und Hauptzylinderkolben geradlinig aus dem Zylindergehäuse herausziehen.

Vorsicht

Die Zylinderwand nicht beschädigen.



BREMSSPEICHER ENTSORGEN

Mit einer Säge ein Loch um den Bremsspeicherbereich (A) herum herstellen und das Gas ablassen.

Vorsicht

1. Die Säge mit einem Lappen abdecken, da Metallspäne herausfliegen könnten.
2. Die Arbeit langsam und umsichtig ausführen.

HINWEISE

Das Gas ist geruchlos, farblos und unschädlich (Stickstoff).

HBB-SUMMER <Fahrzeuge mit ABS>

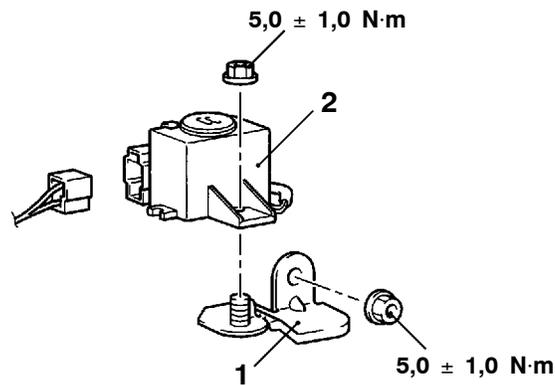
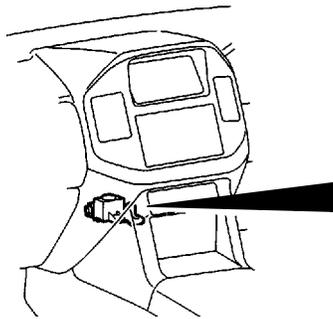
AUS- UND EINBAU

Vor dem Ausbau

Anzeigetafel und untere Mittenschalung ausbauen
(Siehe BAUGRUPPE 52A - Bodenkonsole.)

Nach dem Einbau

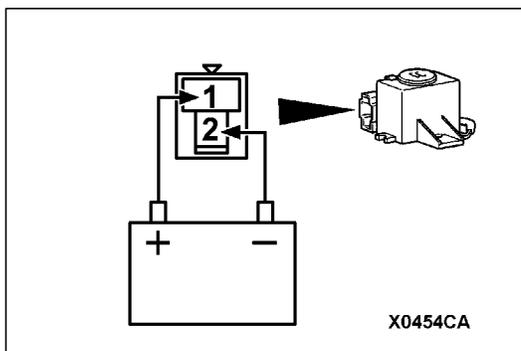
- Anzeigetafel und untere Mittenschalung einbauen
(Siehe BAUGRUPPE 52A - Bodenkonsole.)
- HBB-Summer auf Funktion prüfen
(Siehe Seite 35A-22.)



AX0407CA

Ausbaustufen

1. Halterung
2. HBB-Summer



X0454CA

PRÜFUNG

HBB-SUMMER AUF FUNKTION PRÜFEN

Der Summer sollte ertönen, wenn die Batterie wie dargestellt angeschlossen wird.

HAUPTBREMSZYLINDER UND BREMSKRAFTVERSTÄRKER <Fahrzeuge ohne ABS>

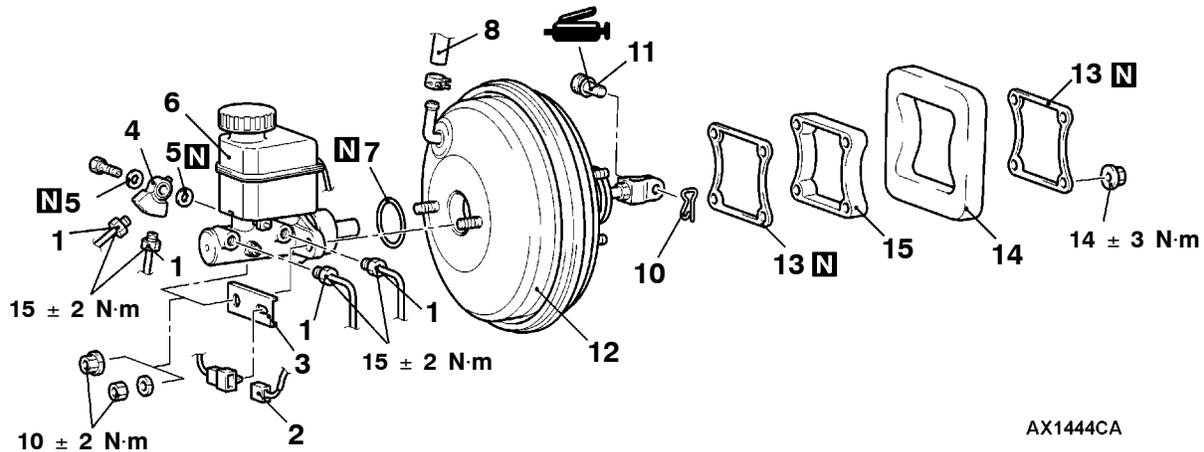
AUS- UND EINBAU

Vor dem Ausbau

- Batterie ausbauen <Fahrzeug mit Linkslenkung>
- Einlaßluftschlauch und Luftfilter ausbauen <Fahrzeug mit Rechtslenkung> (Siehe BAUGRUPPE 15.)
- Bremsflüssigkeit ablassen

Nach dem Einbau

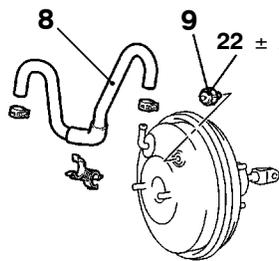
- Bremsflüssigkeit einfüllen und entlüften (Siehe Seite 35A-29.)
- Bremspedal einstellen. (Siehe Seite 35A-19.)
- Batterie einsetzen <Fahrzeug mit Linkslenkung>
- Einlaßluftschlauch und Luftfilter einbauen <Fahrzeug mit Rechtslenkung> (Siehe BAUGRUPPE 15.)



AX1444CA

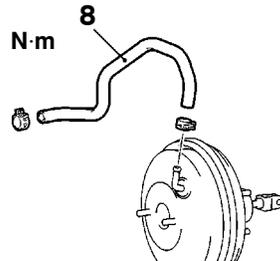
<Fahrzeuge mit Linkslenkung>

<4D5>



AX1437CA

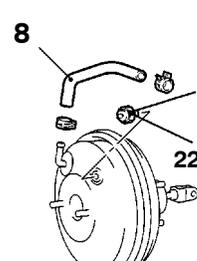
<4M4>



AX1439CA

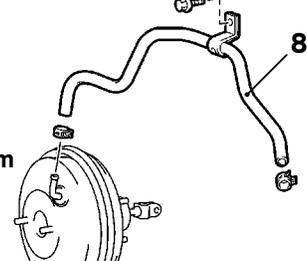
<Fahrzeuge mit Rechtslenkung>

<4D5>



AX1436CA

<4M4>



AX1438CA

Ausbaustufen für Hauptzylinder

1. Bremsleitungsanschluß
2. Stecker des Bremsflüssigkeitsstand-sensors
3. Halterung
4. Stecker
5. Dichtung
6. Hauptzylinder
7. O-ring

Ausbaustufen für Bremskraftverstärker

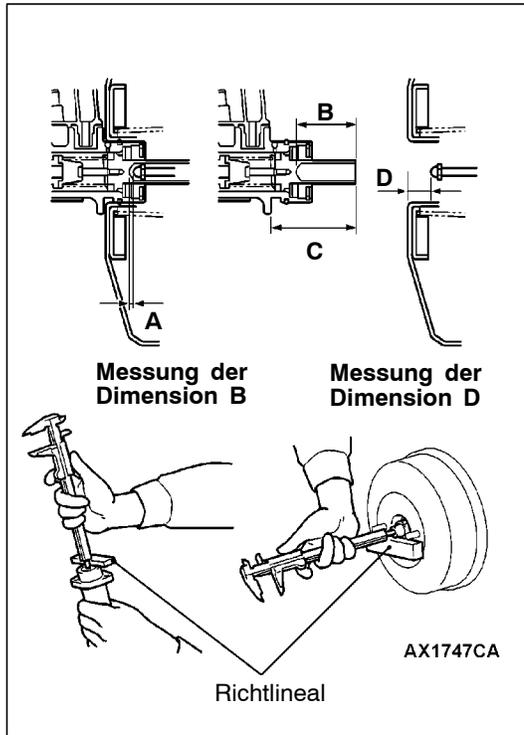
1. Bremsleitungsanschluß
2. Stecker des Bremsflüssigkeitsstand-sensors
3. Halterung
4. Stecker

5. Dichtung
6. Hauptzylinder
7. O-ring
- ▶B◀ • Spieleinstellung zwischen Bremskraftverstärker-Druckstange und Primärkolben
- ▶A◀ 8. Unterdruckschlauch (mit eingebautem Rückschlagventil)
9. Unterdruckschalter <4D5>
10. Federstift
11. Schäkel
12. Bremskraftverstärker
13. Dichtung
14. Dämpfer <4M4>
15. Distanzhülse

HINWEISE ZUM EINBAU

►A◄ Unterdruckschlauch Anschliessen

Den Unterdruckschlauch mit der Farbmarkierung nach vorne weisend in den Bremskraftverstärker einstecken, dann den Schlauch mit der Schlauchklemme sichern.



►B◄ Spieleinstellung zwischen Bremskraftverstärker-Druckstange und Primärkolben

1. Berechnen Sie den Abstand A aus den Messungen B, C und D.

$$A = B - C + D$$

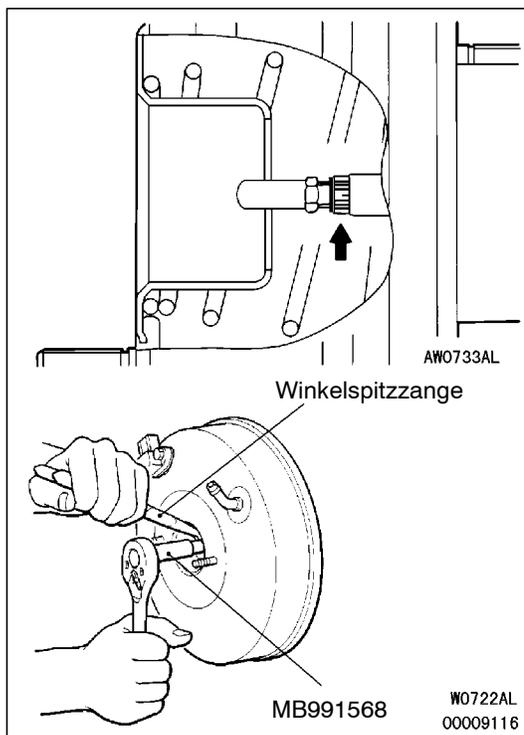
Sollwert (A):

<6G7> 0,5 - 0,9 mm

<4D5, 4M4> 0,8 - 1,2 mm

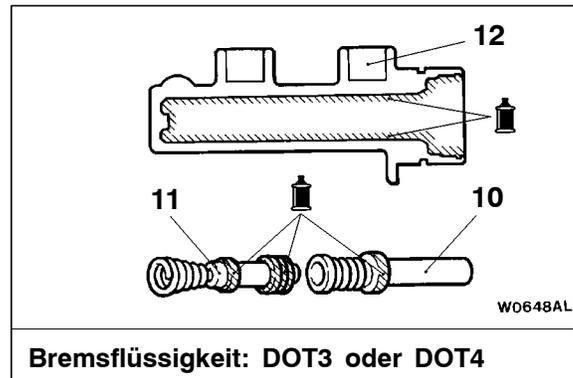
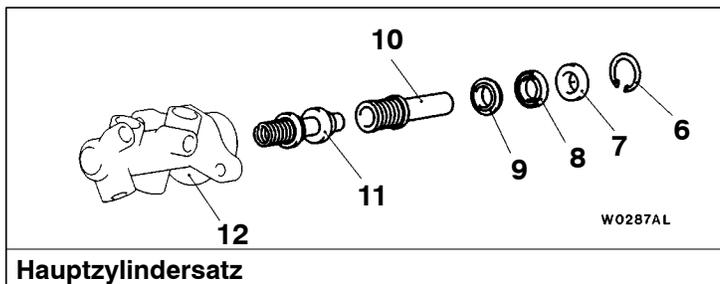
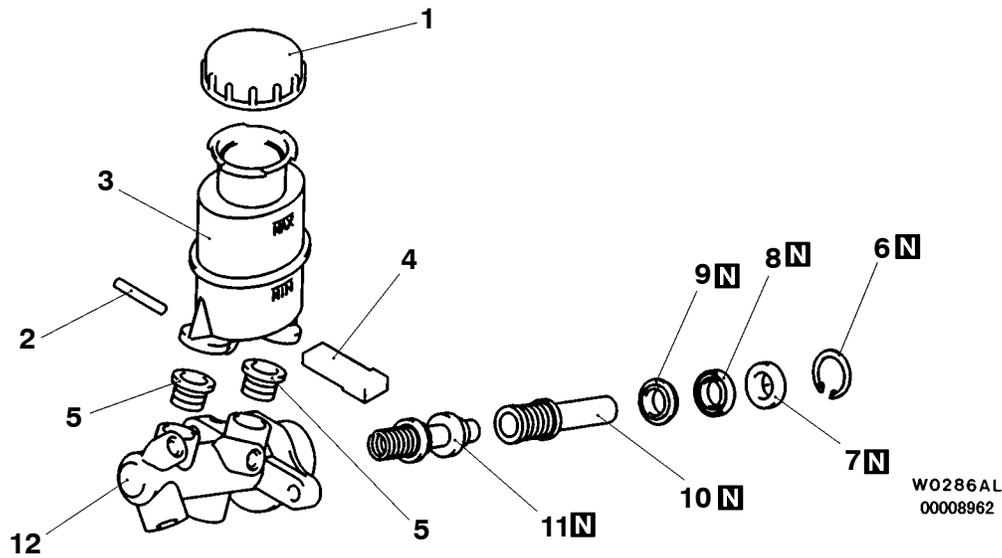
HINWEISE

- (1) Wenn ein Unterdruck von 66,7 kPa am Bremskraftverstärker angelegt wird. <6G7>
- (2) Wenn ein Unterdruck von 93,3 kPa am Bremskraftverstärker angelegt wird. <4D5, 4M4>



2. Falls das Spiel nicht dem Sollwert entspricht, nehmen Sie eine Nachstellung vor, indem Sie die Stößel-Länge durch Drehen der Stößelstange verändern. Mit dem Spezialwerkzeug den Stößel drehen, während man die Stößelkeilwelle mit einer Winkelspitzzange festhält.

**HAUPTZYLINDER
DEMONTAGE UND MONTAGE**



Demontagestufen

1. Behälterkappe
2. Stift
3. Behälter
4. Bremsflüssigkeitsstandsensord
5. Behälterdichtung
6. Anschlagring

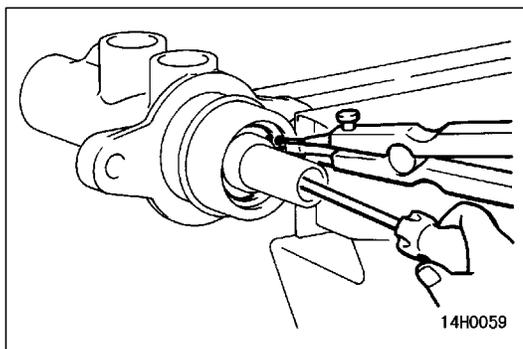
7. Kolbenführung
8. Zylindermanschette
9. Ring
10. Primärkolben
11. Sekundärkolben
12. Hauptzylindergehäuse



HINWEIS ZUR DEMONTAGE

◀▶ Anschlagring entfernen

Den Primärkolben eindrücken und den Anschlagring abnehmen.



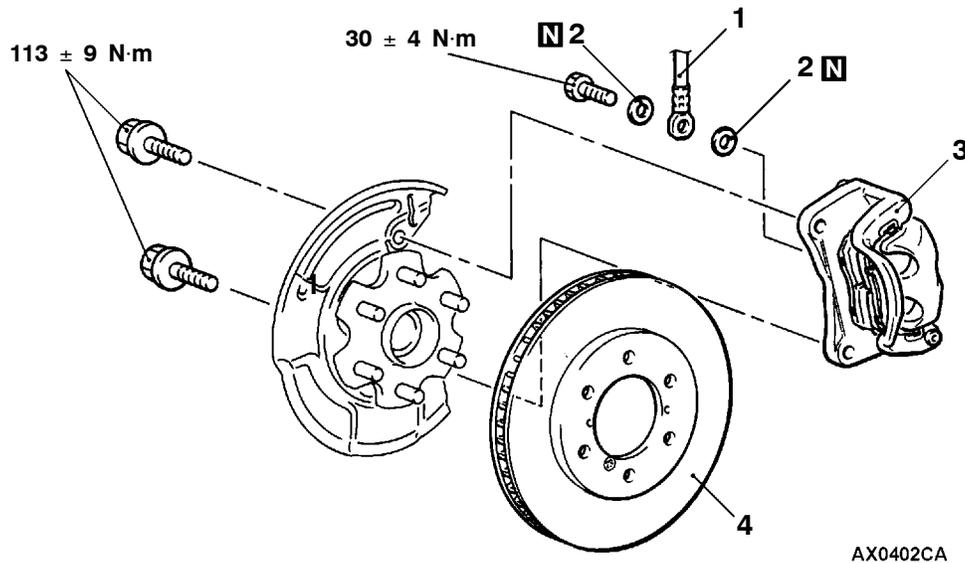
VORDERRADSCHEIBENBREMSE

AUS- UND EINBAU

Vor dem Ausbau
Bremsflüssigkeit ablassen.

Nach dem Einbau

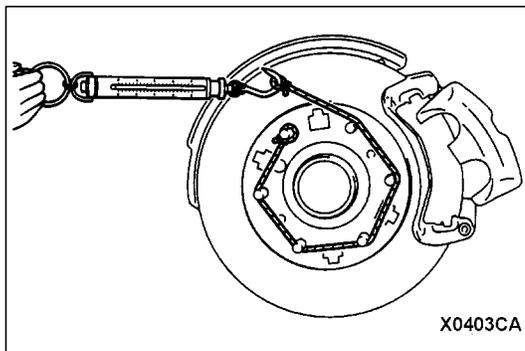
- Bremsflüssigkeit einfüllen.
- Bremsleitungen entlüften (Siehe Seite 35A-27, 29.)



Ausbaustufen

1. Anschluß des Bremsschlauchs
2. Dichtung

- ▶A◀ 3. Scheibenbremse
4. Bremsscheibe



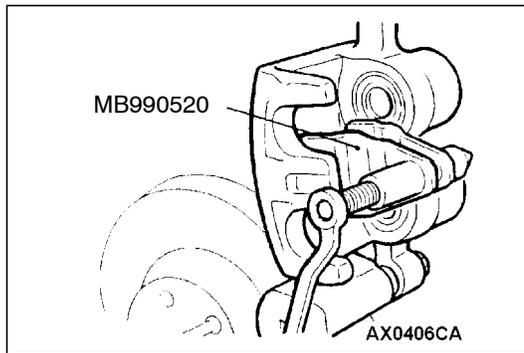
HINWEIS ZUM EINBAU

▶A◀ Scheibenbremse einbauen

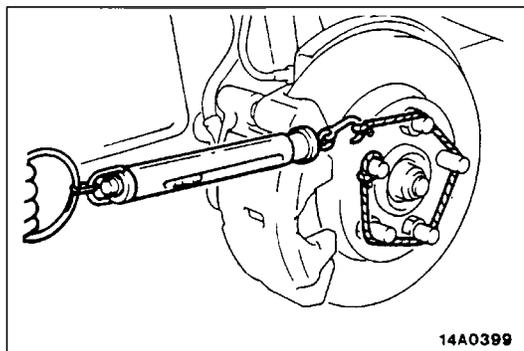
1. Die Bremschleppkraft messen, indem man bei ausgebautem Bremsklotz mit einer Federwaage den Nabendrehungswiderstand mißt, während man die Nabe in der Vorwärtsrichtung dreht.
2. Den Bremssattelträger zum Achsschenkel einsetzen und dann die Bremsklotz und -klotzklemme am Bremssattelträger einbauen.

Vorsicht

Fett oder Schmutz darf nicht auf die Bremsklötze oder die Reibflächen der Bremsscheibe gelangen.



3. Den Kolben reinigen und mit dem Spezialwerkzeug in den Zylinder einstecken.
4. Darauf achten, daß die Kolbenmanschette beim Herablassen des Bremssattels sich nicht verfängt; den Führungsstift am Bremssattel anbringen.
5. Den Motor starten und das Bremspedal zwei oder drei mal kräftig durchtreten. Dann den Motor abstellen.
6. Die Radnabe 10 Umdrehungen vorwärts drehen.

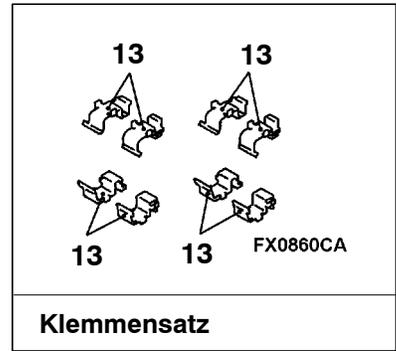
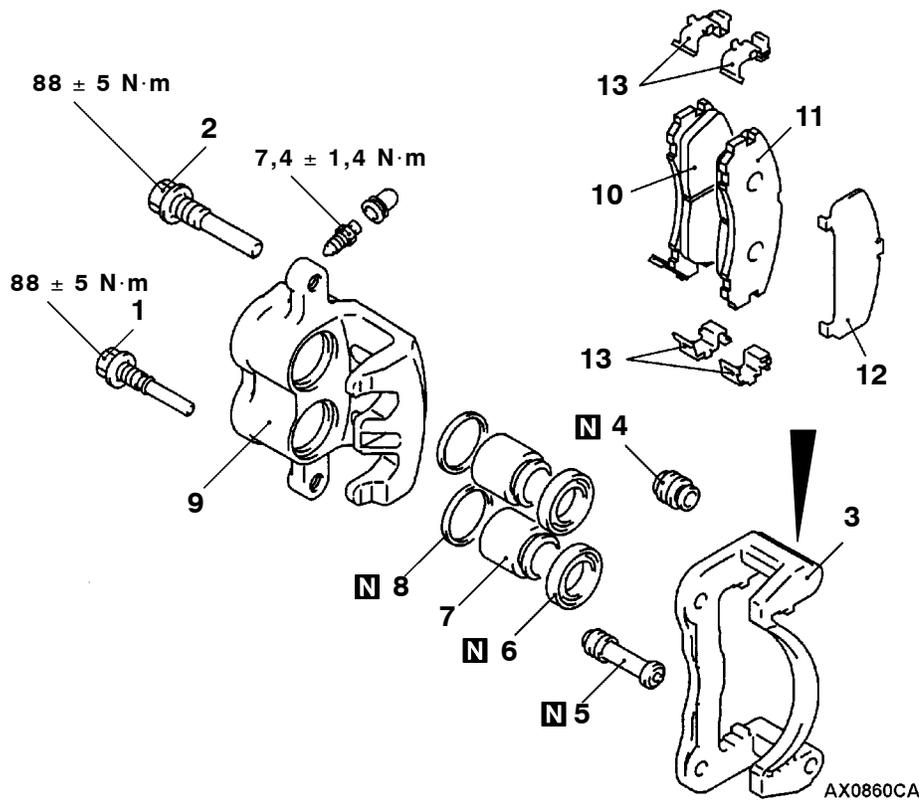


7. Mit einer Federwaage das Schleppdrehmoment der Radnabe in der Vorwärtsrichtung messen.
8. Die Schleppkraft der Scheibenbremse berechnen [Differenz zwischen den in Schritt 1 und 7 ermittelten Werten].

Sollwert: 55 N

9. Falls die Schleppkraft den Sollwert überschreitet, die Kolbeneinheit zerlegen. Den Kolben auf Verschmutzung und Korrosion untersuchen, desgleichen, ob der Kolben oder die Kolbendichtung Verschleiß aufweist, oder ob der Sicherungsstift und der Führungsstift ausreichend leichtgängig gleitet.

DEMONTAGE UND MONTAGE



Klemmensatz

<p>Bremsattelsetz</p>	<p>Bremsklotzsetz</p>	<p>Beilagscheibensatz</p>	<p>Satz Dichtungen und Manschetten</p>

Demontageschritte

1. Führungsstift-Sicherungsschraube
2. Führungsstift
3. Bremsattelträger (Klotz, Klemme, Blech)
4. Manschette
5. Buchse
6. Kolbenmanschette



7. Kolben
8. Kolbendichtring
9. Bremsattel
10. Bremsklotz- und Verschleißanzeiger
11. Bremsklotz
12. Beilagscheibe
13. Klemme



SCHMIERSTELLEN

Kolben-dichtring

14X0302

14X0301

Vorsicht
Der Kolbendichtring im Dichtung- und Manschettensatz ist mit Spezialfett geschmiert, das nicht abgewischt werden darf.

Bremsflüssigkeit: DOT3 oder DOT4

14A0541

Fett: Reparatursatzfett

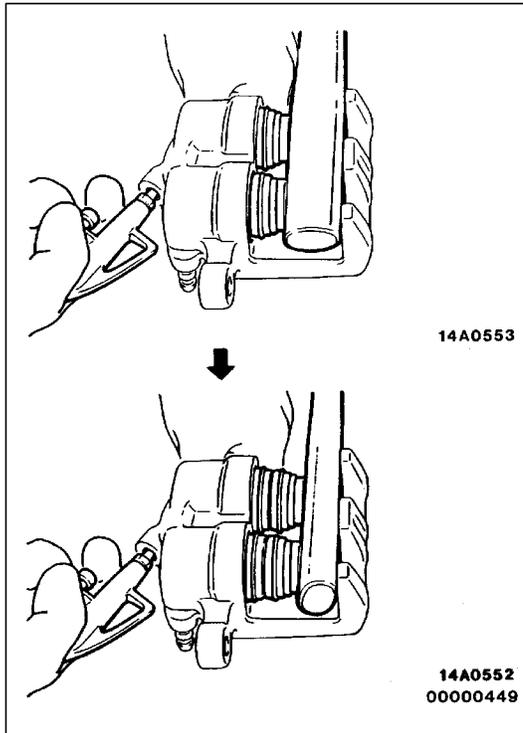
GX0860CA

14A0541

Fett: Reparatursatzfett

14X0303

Fett: Reparatursatzfett



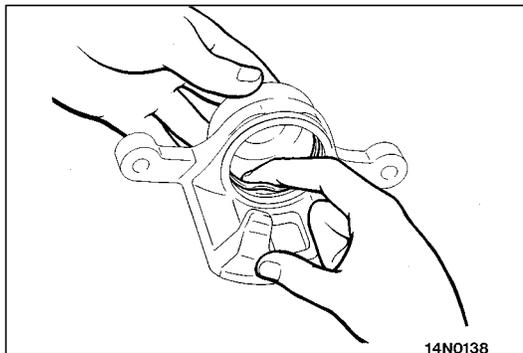
HINWEISE ZUR DEMONTAGE

◀A▶ Kolbenmanschette und Kolben herausnehmen

Kolben und Kolbenmanschette zurückziehen, während man Druckluft durch das Anschlußloch des Bremsschlauchs anlegt. Hierbei zur Einstellung einen Plastikhammer wie dargestellt verwenden, damit die beiden Kolben gleichmäßig hervorstehen.

Vorsicht

Falls nur ein Kolben zurückgezogen wird, kann der andere nicht entfernt werden.



◀B▶ Kolbendichtring herausnehmen

1. Den Kolbendichtring mit den Fingerspitzen herausnehmen.

Vorsicht

Keinesfalls Schraubenzieher oder andere Werkzeuge verwenden, damit die Zylinderfläche nicht beschädigt wird.

2. Trichloräthylen, Alkohol oder die vorgeschriebene Bremsflüssigkeit verwenden, um Kolben und Zylinderwände zu reinigen.

Vorgeschriebene Bremsflüssigkeit: DOT3 oder DOT4

PRÜFUNG

35100630173

- Zylinder auf Verschleiß, Beschädigung oder Rost überprüfen.
- Kolbenoberfläche auf Verschleiß, Beschädigung oder Rost überprüfen.
- Bremssattel und Hülsen auf Verschleiß überprüfen.
- Bremsklotz auf Beschädigung, anhaftendes Fett und Rückseite der Bremsklötze auf Beschädigung überprüfen.

BREMSKLÖTZE AUF VERSCHLEISS ÜBERPRÜFEN

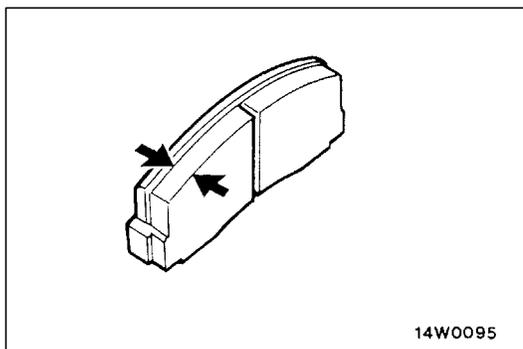
Die Stärke an der dünnsten und meist abgenutzten Stelle des Bremsklotzes messen. Den Bremsklotz auswechseln, falls die Stärke unter dem Grenzwert liegt.

Sollwert: 10 mm

Grenzwert: 2,0 mm

Vorsicht

1. Die Bremsklötze des rechten und linken Raddrehzahlsensor sind immer im Satz auszuwechseln.



2. Falls ein erheblicher Unterschied in der Stärke des rechten und des linken Bremsklotzes ermittelt wird, die beweglichen Teile überprüfen.

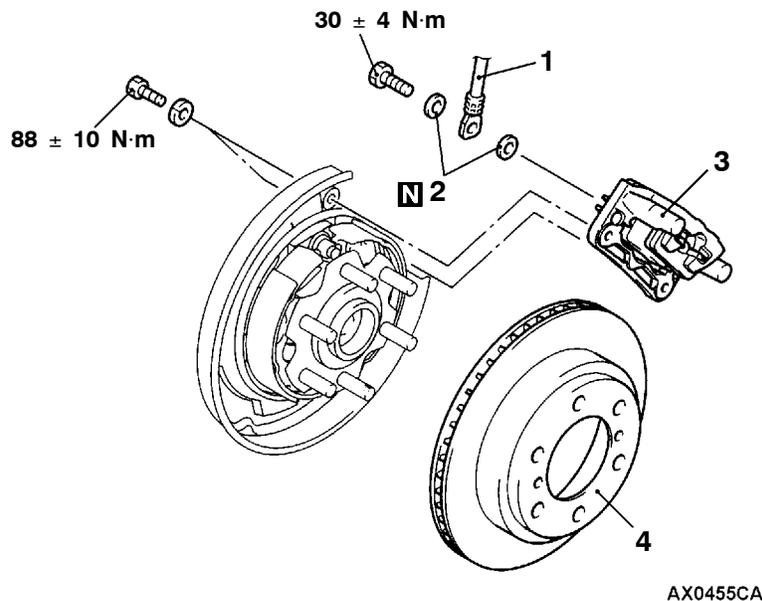
HINTERRADSCHIEBENBREMSE

AUS- UND EINBAU

Vor dem Ausbau
Bremsflüssigkeit ablassen.

Nach dem Einbau

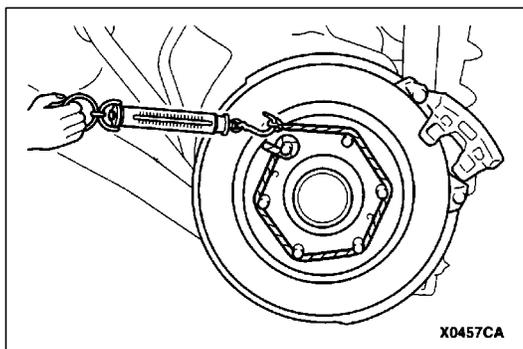
- Bremsflüssigkeit einfüllen.
- Bremsleitungen entlüften (Siehe Seite 35A-27, 29.)



Ausbaustufen

1. Anschluß des Bremsschlauchs
2. Dichtung

- ▶◀ 3. Scheibenbremse-Einheit
4. Bremsscheibe



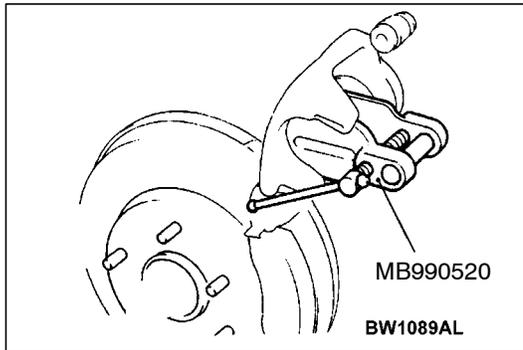
HINWEIS ZUM EINBAU

▶◀ Scheibenbremse-Einheit einbauen

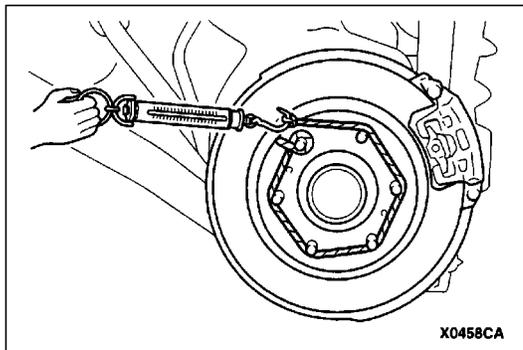
1. Die Bremserschleppkraft bei ausgebautem Bremsklotz messen, indem man mit einer Federwaage den Nabendrehungswiderstand mißt.
2. Den Bremssattelhalter am Bremsträger montieren und dann die Bremsklotzklemme und den Bremsklotz am Bremssattelhalter anbringen.

Vorsicht

Fett oder Schmutz darf nicht auf die Bremsklötze oder die Reibflächen der Bremsscheibe gelangen.



3. Den Kolben reinigen und mit Spezialwerkzeug in den Zylinder einfügen.
4. Darauf achten, daß die Kolbenmanschette beim Herablassen des Bremssattels sich nicht verfängt; den Führungsstift am Bremssattel anbringen.
5. Den Motor starten und das Bremspedal zwei oder drei mal kräftig durchtreten. Dann den Motor abstellen.
6. Die Radnabe 10 Umdrehungen vorwärts drehen.

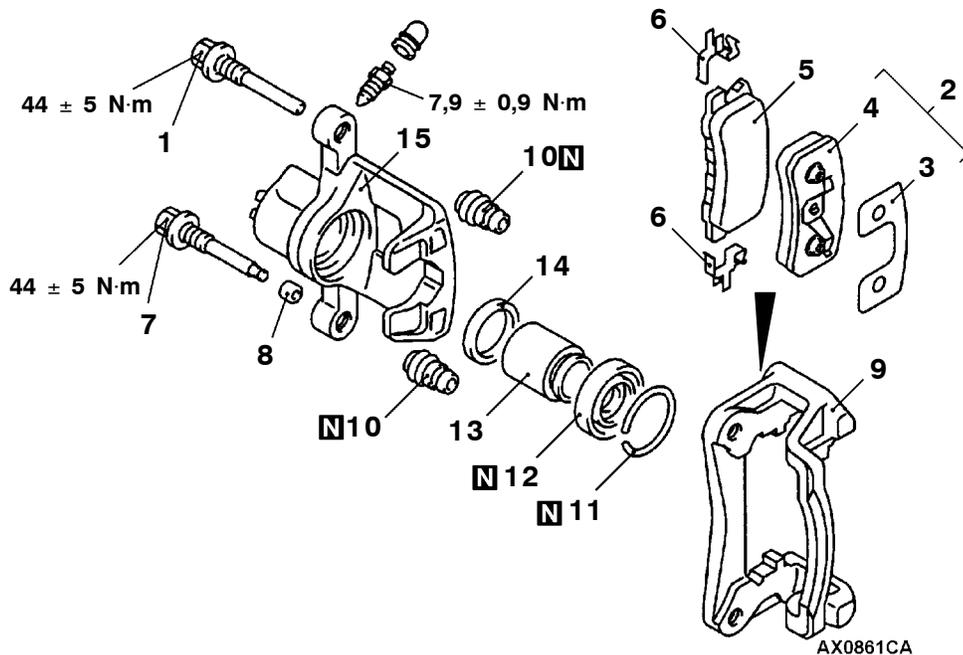


7. Mit einer Federwaage den Nabendrehungswiderstand messen.
8. Die Schleppkraft der Scheibenbremse berechnen [Differenz zwischen den in Schritt 1 und 7 ermittelten Werten].

Sollwert: 55 N

9. Falls die Schleppkraft den Sollwert überschreitet, die Kolbeneinheit zerlegen. Den Kolben auf Verschmutzung und Korrosion untersuchen, desgleichen, ob der Kolben oder die Kolbendichtung Verschleiß aufweist, oder ob der Sicherungsstift und der Führungsstift ausreichend leichtgängig gleitet.

DEMONTAGE UND MONTAGE



<p>Brems sattelsatz</p>	<p>Bremsklotzsatz</p>	<p>Beilagscheibensatz</p>	<p>Satz Dichtungen und Manschetten</p>

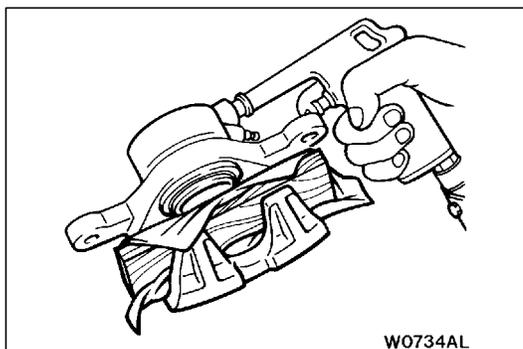
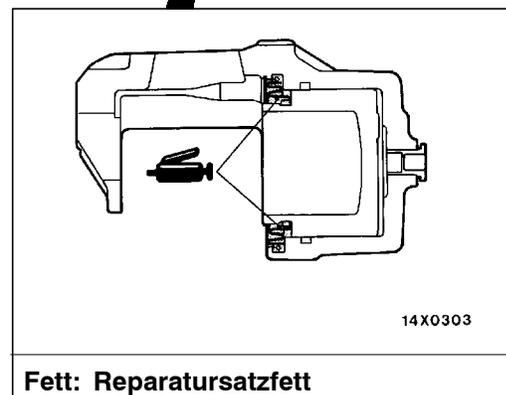
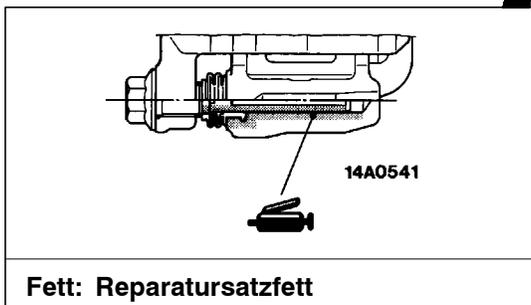
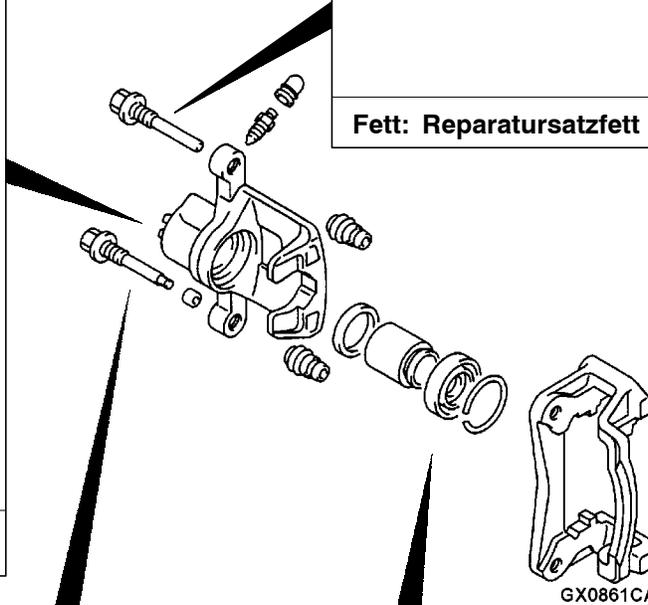
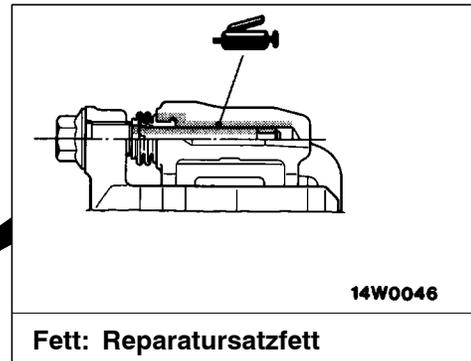
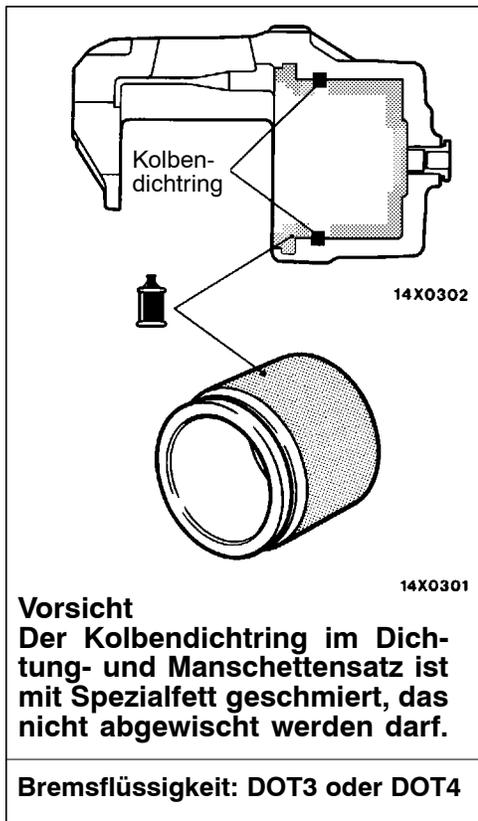
Demontagestufen

- ▶A◀ 1. Führungsstift
- ▶A◀ 2. Bremsklotz-Klemmen, Beilagscheibe
- ▶A◀ 3. Beilagscheibe
- ▶A◀ 4. Bremsklotz-Klemmen
- ▶A◀ 5. Bremsklotz
- ▶A◀ 6. Bremsklotzklemme
- ▶A◀ 7. Sicherungsstift
- ▶A◀ 8. Buchse



- 9. Bremsattelträger
- 10. Manschette
- 11. Manschettenring
- 12. Kolbenmanschette
- 13. Kolben
- 14. Kolbendichtring
- 15. Bremsattel

SCHMIERSTELLEN



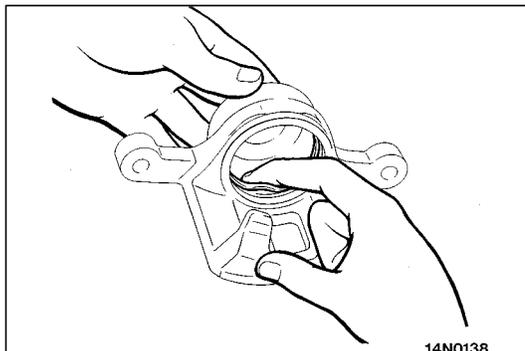
HINWEISE ZUR DEMONTAGE

◀A▶ Kolbenmanschette und Kolben herausnehmen

Mit einem Stück Holz die Außenseite des Bremssattels schützen, dann Druckluft durch das Anschlußloch des Bremsschlauchs blasen, um den Kolben und die Kolbenmanschette zurückzuziehen.

Vorsicht

Falls plötzlich Luft in den Bremssattel geblasen wird, springt der Kolben abrupt heraus und kann den Bremssattel beschädigen. Deshalb die Druckluft unbedingt sachte verstärken.



◀B▶ Kolbendichtring herausnehmen

1. Den Kolbendichtring mit den Fingerspitzen herausnehmen.

Vorsicht

Keinesfalls Schraubenzieher oder andere Werkzeuge verwenden, damit die Zylinderfläche nicht beschädigt wird.

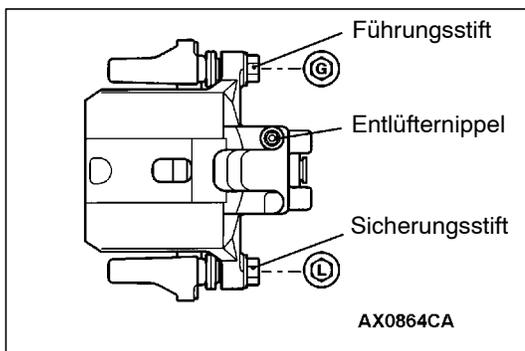
2. Trichloräthylen, Alkohol oder die vorgeschriebene Bremsflüssigkeit verwenden, um Kolben und Zylinderwände zu reinigen.

Vorgeschriebene Bremsflüssigkeit: DOT3 oder DOT4

HINWEIS ZUR MONTAGE

▶A◀ Sicherungsstift und Führungsstift einbauen

Den Führungsstift auf die Entlüfternippelseite am Bremssattelkörper montieren sowie den Sicherungsstift auf der Gegenseite.



PRÜFUNG

- Zylinder auf Verschleiß, Beschädigung oder Rost überprüfen.
- Kolbenoberfläche auf Verschleiß, Beschädigung oder Rost überprüfen.
- Bremssattel und Hülsen auf Verschleiß überprüfen.
- Bremsklotz auf Beschädigung, anhaftendes Fett und Rückseite der Bremsklötze auf Beschädigung überprüfen.

BREMSKLÖTZE AUF VERSCHLEISS ÜBERPRÜFEN

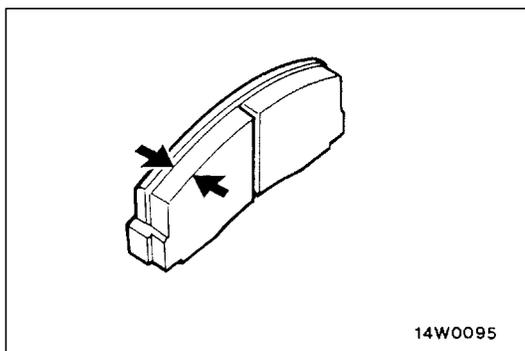
Die Stärke an der dünnsten und meist abgenutzten Stelle des Bremsklotzes messen. Den Bremsklotz auswechseln, falls die Stärke unter dem Grenzwert liegt.

Sollwert: 10 mm

Grenzwert: 2,0 mm

Vorsicht

1. Die Bremsklötze des rechten und linken Raddrehzahlsensor sind immer im Satz auszuwechseln.
2. Falls ein erheblicher Unterschied in der Stärke des rechten und des linken Bremsklotzes ermittelt wird, die beweglichen Teile überprüfen.



LASTABHÄNGIGES PROPORTIONIERUNGSVENTIL ÜBERPRÜFEN UND EINSTELLEN <Fahrzeuge ohne ABS>

AUS- UND EINBAU

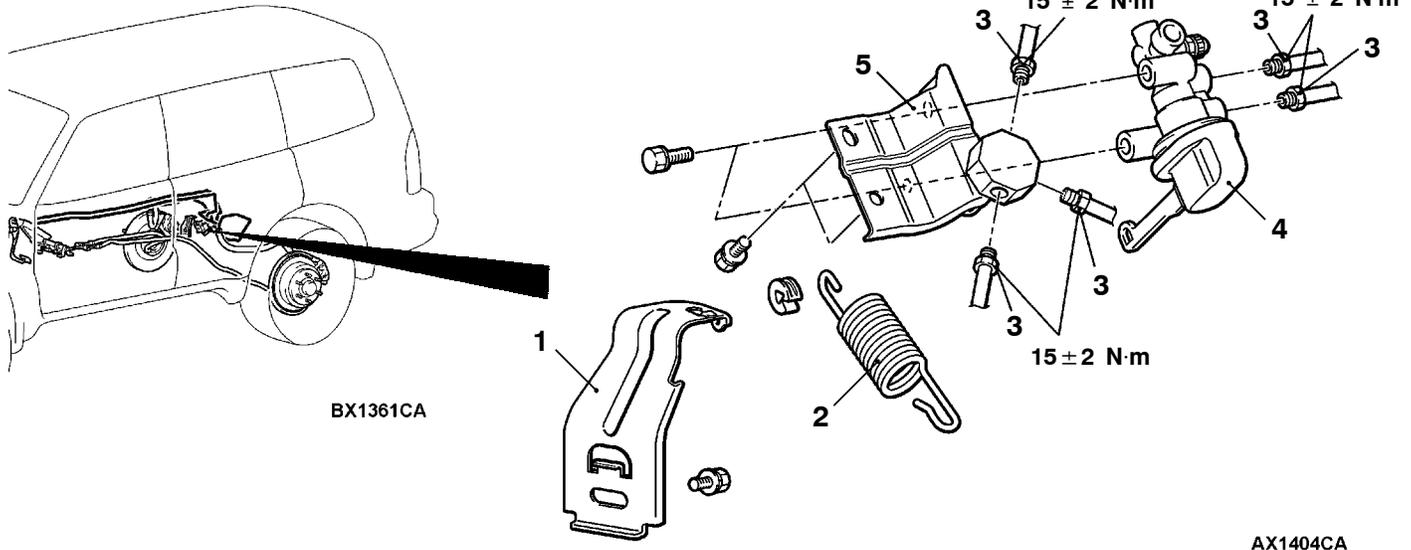
Vorsicht

Das lastabhängige Proportionierungsventil darf nicht zerlegt werden.

Vor dem Ausbau
Bremsflüssigkeit ablassen.

Nach dem Einbau

- Bremsflüssigkeit einfüllen.
- Bremsleitung entlüften. (Siehe Seite 35A-29.)

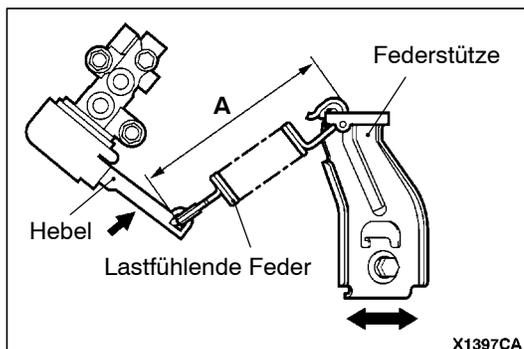


Ausbaustufen



1. Federstütze
2. Lastfühlende Feder
3. Anschluß der Bremsleitung

4. Lastabhängiges Proportionierungsventil
5. Halterung



HINWEIS ZUM EINBAU

►A◄ Federstütze einbauen

1. Die lastfühlende Feder einsetzen und dann die Federstütze provisorisch am unteren Lenker befestigen.
2. Den Hebel des lastabhängigen Proportionierungsventils ganz zur Ventilseite hin setzen und da festhalten. Die Federstütze so einstellen, daß die Federlänge (Abstand zwischen den beiden Federenden) dem Sollwert entspricht.

Sollwert (A): 135 - 139 mm

ANTI-BLOCKIER- SYSTEM (ABS) <4WD>

INHALT

ALLGEMEINE INFORMATIONEN	2	Entlüften	Siehe BAUGRUPPE 35A
WARTUNGSTECHNISCHE DATEN	4	Bremsflüssigkeitsstandsensoren prüfen	Siehe BAUGRUPPE 35A
SCHMIERMITTEL	Siehe BAUGRUPPE 35A	Vordere Scheibenbremsklötze prüfen und ersetzen	Siehe BAUGRUPPE 35A
DICHTMITTEL	Siehe BAUGRUPPE 35A	Dicke der Bremscheiben prüfen	Siehe BAUGRUPPE 35A
SPEZIALWERKZEUG	4	Bremscheiben auf Schlag prüfen und korrigieren	Siehe BAUGRUPPE 35A
FEHLERSUCHE	4	BREMSPEDAL	Siehe BAUGRUPPE 35A
WARTUNG AM FAHRZEUG	27	HYDRAULISCHER BREMSKRAFTVERSTÄRKER (HBB)	Siehe BAUGRUPPE 35A
Ausgangsspannung der Raddrehzahlsensoren messen	27	HBB-SUMMER	Siehe BAUGRUPPE 35A
ABS-Ventilrelais auf Durchgang prüfen	28	VORDERE SCHEIBENBREMSE	Siehe BAUGRUPPE 35A
Hydraulischen Bremskraftverstärker (HBB) - Hydraulikeinheit prüfen	29	HINTERE SCHEIBENBREMSE	Siehe BAUGRUPPE 35A
Magnetventile prüfen	30	ABS-ECU	32
Bei entladener Batterie	31	RADDREHZAHLSSENSOR	33
Bremspedal prüfen und einstellen	Siehe BAUGRUPPE 35A	G-SENSOR	36
Funktion des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) prüfen	Siehe BAUGRUPPE 35A		
Hydraulischen Bremskraftverstärker (HBB) prüfen	Siehe BAUGRUPPE 35A		
Motorrelais auf Durchgang prüfen	Siehe BAUGRUPPE 35A		

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

ABS ist in allen Fahrzeugen Teil der Standardausrüstung. Es hat die Aufgabe, bei abrupten Bremsmanövern die Richtungsstabilität und die Lenkfähigkeit zu gewährleisten.

Das ABS-System wird über ein 4-Sensor-, 4-Kanal-Verfahren gesteuert (vorige Modelle: 4-Sensor-, 3-Kanal-Verfahren), womit die Bremsdrücke an allen vier Rädern unabhängig voneinander geregelt werden können. Das System hat die folgenden Eigenschaften.

- EBD* (System für elektronische Bremskraftverteilung) wurde hinzugefügt, um an den Hinterrädern eine optimale Bremskraft zu gewährleisten.

EBD-Regelung

Beim ABS wird ein elektronisches Regelsystem aktiviert, das während des Bremsvorgangs über Hinterradmagnetventile den Hydraulikdruck zu den Hinterradbremmen reguliert, abhängig von Fahrzeugverzögerungs- und Radschlupfwerten, die anhand der Signale von den Raddrehzahlsensoren berechnet werden. Die EBD-Regelung gewährleistet eine überaus präzise Steuerung der Bremskraft und der Fahrstabilität. Sie hat die folgenden Eigenschaften.

- Weil das System bei jeglichem Fahrzeuginhalt und jeder Art Straßenbelag immer die optimale Bremskraft an den Hinterrädern liefert, reduziert es die erforderliche Pedaldruckkraft, vor allem bei schwerer Fahrzeugladung oder beim Fahren auf Oberflächen mit hoher Reibwirkung.

- Im hydraulischen Bremskraftverstärker ist eine Hydraulikeinheitfunktion (HBB) integriert.
- Umschaltmagnetventile (zwei Ventile für vorne links und vorne rechts) wurden in das System integriert, um den Pedalrücksprung zu verringern und bei aktiviertem ABS das Bremsgefühl zu verbessern.
- Während das Fahrzeug eine Kurve durchfährt, wird Einzelregelung an jedem der 4 Räder ausgeführt, um die Bremskraft zu erhöhen.

HINWEIS

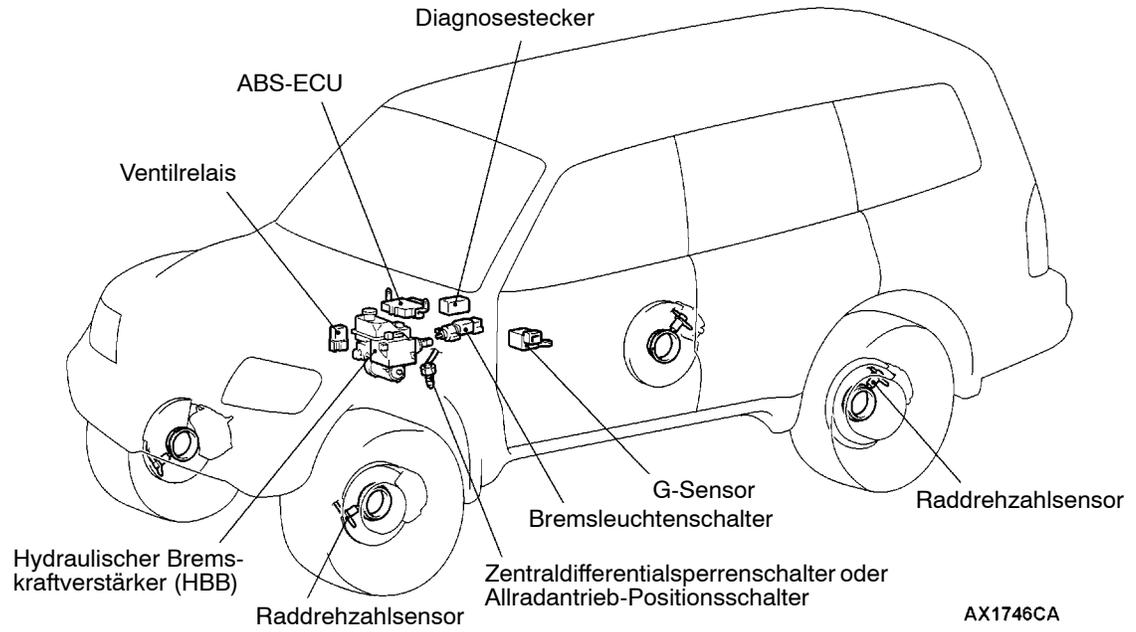
- * EBD: Electronic Brake Force Distribution

- Da die Belastung der Vorderradbremmen durch dieses System verringert wird, kann der Anstieg der Bremsklotztemperatur an den Vorderrädern gemindert und dadurch der Verschleiß der Bremsklötze gesenkt werden.
- Regelventile wie z.B. das Bremskraftproportionsregelventil sind nicht mehr erforderlich.

TECHNISCHE DATEN

Gegenstand		Technische Daten
ABS-Regelverfahren		4 Sensoren, 4 Kanäle
Anzahl der ABS-Drehkranzzähne	Vorn	50
	Hinten	50
ABS-Drehzahlsensor	Typ	Typ Magnetspule
	Spalt zwischen Sensor und Drehkranz mm	0,9 (nicht einstellbarer Typ)

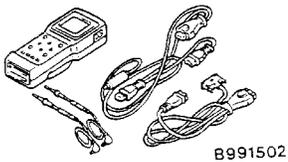
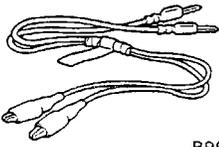
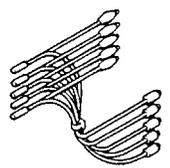
KONSTRUKTIONSDIAGRAMME



WARTUNGSTECHNISCHE DATEN

Gegenstand	Sollwert	
Widerstand des Steuermagnetventils Ω	EIN	4,75 - 5,25
	AUS	2,0 - 2,4
Widerstand des Select-Magnetventils Ω	3,5 - 3,9	
Widerstand zwischen den Klemmen des Raddrehzahlsensors $k\Omega$	1,0 - 1,5	
Isolationswiderstand des Raddrehzahlsensors $k\Omega$	mindestens 100	

SPEZIALWERKZEUG

Werkzeuge	Nr.	Bezeichnung	Anwendung
 B991502	MB991502	MUT-II sub assembly	Prüfen des ABS (Diagnoseanzeige mit MUT-II)
 B991529	MB991529	Diagnosecode-Prüfkabelbaum	Prüfen des ABS (Diagnoseanzeige mit ABS-Warnleuchte)
 B991348	MB991348	Prüfkabelsatz	Prüfen des G-Sensors

FEHLERSUCHE

FLUSSDIAGRAMM FÜR FEHLERSUCHE

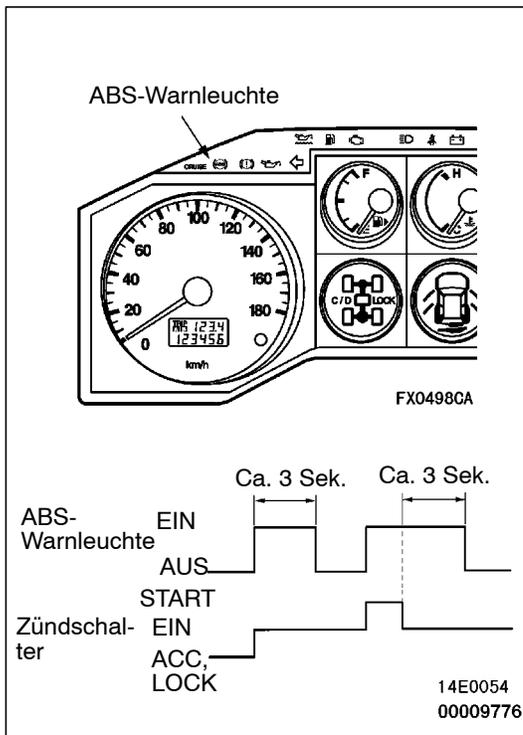
Siehe BAUGRUPPE 00 - Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

VORSICHTSMASSNAHMEN BEI DER FEHLERSUCHE

- (1) Das ABS ist ein System, bei dem der Bremsdruck durch die Funktion der ECU geregelt wird. Dementsprechend können manchmal die folgenden Symptome auftreten, die jedoch ein Zeichen der normalen Funktion des ABS sind und keine Funktionsstörung darstellen.

Symptom	Erläuterung des Symptoms
Beim Motorstart kann ein klopfendes Geräusch aus dem Motorraum hörbar sein.	Dieses Geräusch wird durch die Funktionsprüfung des Systems verursacht und ist keine Funktionsstörung.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dabei verändert sich das Bremspedalgefühl, und es wird ein Geräusch (Klappern) erzeugt. 2. Bei Regeleingriffen des ABS kommt zu Geräuschentwicklung durch Fahrwerkteile. (Knacken: Radaufhängung; Quietschen: Reifen) 	Hierbei handelt es sich um normale Betriebsgeräusche des Systems und keine Funktionsstörung.
Wird das Bremspedal bei langsamer Fahrt betätigt, sind Stöße spürbar.	Dies ist durch die Funktionsprüfung des Systems bedingt (Beginn der Überprüfung bei Erreichen einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit) und stellt keine Funktionsstörung dar.

- (2) Auf verschneiten oder mit Splitt bestreuten Straßen ist der Bremsweg von Fahrzeugen mit ABS manchmal länger als bei anderen Fahrzeugen. Empfehlen Sie deshalb Ihren Kunden, auf solchen Straßen langsamer und vorsichtiger zu fahren.
- (3) Die Bedingungen für die Fehlererkennung sind je nach Diagnosecode unterschiedlich. Beim Nachprüfen von Störungssymptomen müssen immer die Bedingungen in der Spalte „Erläuterung“ der Störungssymptom-Prüftabelle erfüllt sein.



ABS-WARNLEUCHE PRÜFEN

Prüfen, ob die ABS-Warnleuchte wie folgt aufleuchtet.

Auch wenn der Druck im Druckspeicher des hydraulischen Bremskraftverstärkers (HBB) unter dem Sollwert liegt, leuchtet die ABS-Warnleuchte auf, weil das ABS außer Funktion gesetzt wurde. In solchen Fällen, falls die Pumpe des Bremskraftverstärkers durch den Druck im Druckspeicher angetrieben wird und infolgedessen die ABS-Warnleuchte erlischt, liegt keine Funktionsstörung vor.

- (1) Beim Einschalten der Zündung leuchtet die ABS-Warnleuchte* ca. 3 Sekunden lang und erlischt dann.
- (2) Wenn der Zündschalter auf START gedreht wird, leuchtet die ABS-Warnleuchte weiterhin.
- (3) Wenn der Zündschalter von Stellung START in Stellung EIN zurückkehrt, leuchtet die ABS-Warnleuchte* ca. 3 Sekunden lang weiter und erlischt anschließend.
- (4) Sind die obigen Funktionen nicht gegeben, die Diagnosecodes prüfen.

HINWEISE

*: Die ABS-Warnleuchte leuchtet möglicherweise nach dem Einschalten der Zündung und dem Anfahren weiter, bis eine Fahrgeschwindigkeit von mehreren km/h erreicht ist. Dies ist nur dann der Fall, wenn beim letzten Einschalten der Zündung eine Funktionsstörung an einem Raddrehzahlsensor durch einen der Diagnosecodes von Nr. 21 bis Nr. 24 erzeugt wurde und noch in der ABS-ECU gespeichert ist. Die ABS-ECU bewirkt Aufleuchten der ABS-Warnleuchte, bis feststeht (während der Überprüfung beim Motorstart/Anfahren), daß der mit diesem Diagnosecode verknüpfte Fehlerzustand sich wieder normalisiert hat.

DIAGNOSTISCHE FUNKTION

DIAGNOSECODES LESEN

Die Diagnosecodes werden mit Hilfe des MUT-II oder der ABS-Warnleuchte gelesen.

(Siehe BAUGRUPPE 00 - Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.)

HINWEIS

MUT-II am 16-poligen Diagnosesteckverbinder anschließen.

DIAGNOSECODES LÖSCHEN**Mit MUT-II**

MUT-II am Diagnosesteckverbinder anschließen und die Diagnosecodes löschen.

Vorsicht

Beim Anschließen und Abklemmen des MUT-II den Zündschalter in Stellung LOCK (AUS) drehen.

HINWEIS

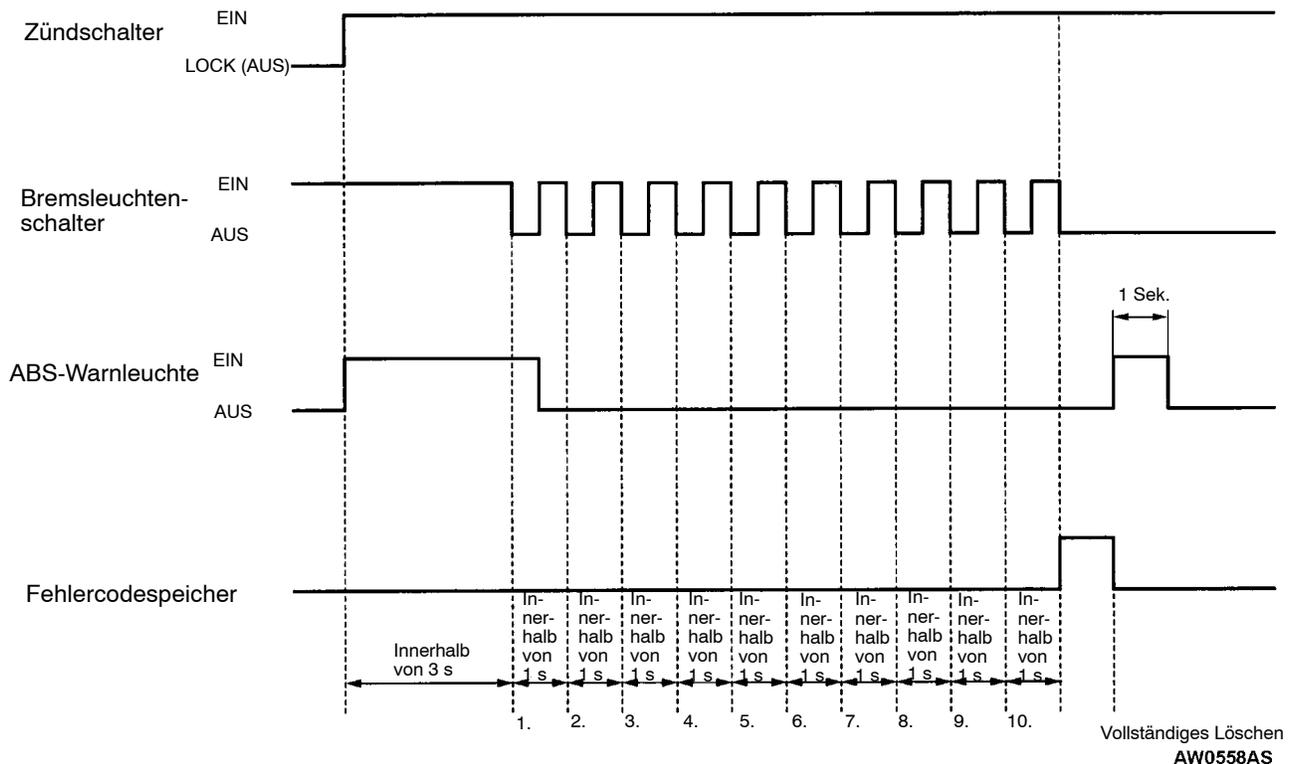
MUT-II am 16-poligen Diagnosesteckverbinder anschließen.

Ohne MUT-II

- (1) Fahrzeug abstellen.
- (2) Bremsleuchtenschalter in Stellung EIN bringen (Bremspedal durchgetreten).
- (3) In diesem Zustand (nach Durchführung der Schritte 1) bis 2)) den Zündschalter in Stellung EIN drehen. Dann innerhalb von 3 Sekunden den Bremslichtschalter in Stellung AUS bringen (Bremspedal loslassen) und anschließend den Bremslichtschalter weitere 10 Male in Stellung EIN und AUS bringen.

HINWEIS

Falls die ABS-ECU durch die Notlauffunktion außer Betrieb gesetzt wurde, können die Diagnosecodes nicht gelöscht werden.



DIAGNOSECODE-TABELLE

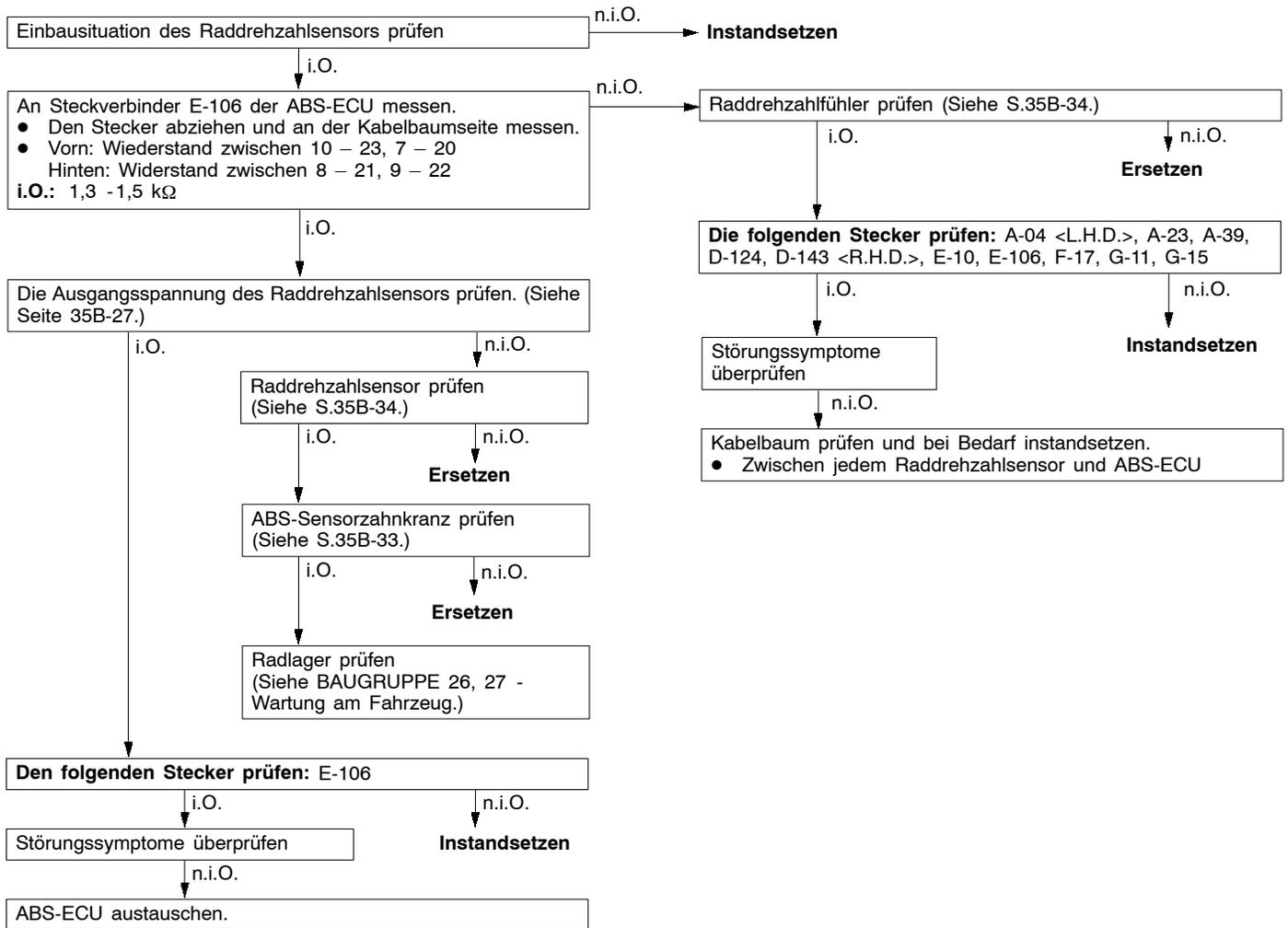
Code-Nr.	Gegenstand	Bezugsseite
11	Raddrehzahlsensor (vorn rechts) und zugehörige Teile (Stromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen)	35B-8
12	Raddrehzahlsensor (vorn links) und zugehörige Teile (Stromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen)	35B-8
13	Raddrehzahlsensor (hinten rechts) und zugehörige Teile (Stromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen)	35B-8
14	Raddrehzahlsensor (hinten links) und zugehörige Teile (Stromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen)	35B-8
15	Raddrehzahlsensor und zugehörige Teile (unnormales Ausgangssignal)	35B-9
16	Spannungsversorgung für ABS-ECU oder Ventilrelais (unnormaler Abfall oder Anstieg der Spannung)	35B-10
21	Raddrehzahlsensor (vorn rechts) und zugehörige Teile	35B-8
22	Raddrehzahlsensor (vorn links) und zugehörige Teile	35B-8
23	Raddrehzahlsensor (hinten rechts) und zugehörige Teile	35B-8
24	Raddrehzahlsensor (hinten links) und zugehörige Teile	35B-8
26	Schalter für Zentraldifferentialsperre und zugehörige Teile	35B-11, 12
27	Schalter für Hinterachs-Differentialsperre und zugehörige Teile	35B-11, 12
32	G-Sensor und zugehörige Teile	35B-13
33	Bremsleuchtschalter und zugehörige Teile	35B-14
41	Steuermagnetventil (vorn rechts) und zugehörige Teile	Falls kein Ansprechen auf das Magnetventil-Endstufensignal für die jeweilige Funktionseinheit
42	Steuermagnetventil (vorn links) und zugehörige Teile	
43	Steuermagnetventil (hinten rechts) und zugehörige Teile	
44	Steuermagnetventil (hinten links) und zugehörige Teile	
45	Umschaltmagnetventil (vorn rechts) und zugehörige Teile	
46	Umschaltmagnetventil (vorn links) und zugehörige Teile	
51	Ventilrelais und zugehörige Teile (Störung im Zustand EIN)	35B-16
52	Ventilrelais und zugehörige Teile (Störung im Zustand AUS)	35B-17
55	HBB-System	Störungsbeseitigung am HBB-System durchführen. (Siehe BAUGRUPPE 35A.)
63	ABS-ECU und zugehörige Teile	35B-32 (ABS-ECU austauschen)

HINWEISE

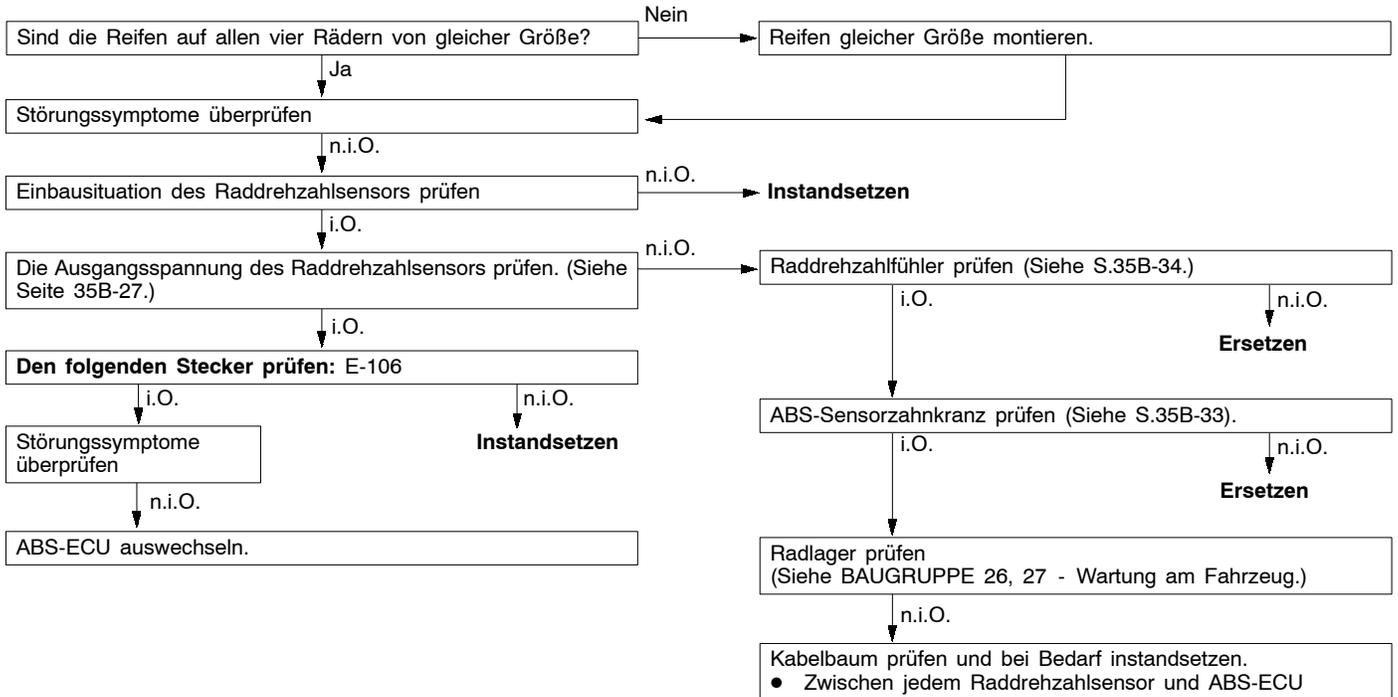
*: Code-Nr. 16 wird aus dem Speicher gelöscht, wenn der Normalzustand wiederhergestellt ist.

PRÜFVERFAHREN FÜR DIE EINZELNEN DIAGNOSECODES

Code-Nr. 11, 12, 13, 14 Raddrehzahlsensor und zugehörige Teile (Stromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen)	Mögliche Ursache
Code-Nr. 21, 22, 23, 24 Raddrehzahlsensor und zugehörige Teile	
Die Codes 11, 12, 13, 14 werden ausgegeben, wenn die Hardwareschaltung im ABS-ECU eine Unterbrechung oder einen Kurzschluß im Kabel ((+) oder (-)) zu einem der vier Raddrehzahlsensoren erkennt und infolgedessen keine Signale eingehen.	<ul style="list-style-type: none"> • Defekter Raddrehzahlsensor • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung der ABS-ECU
Die Codes 21, 22, 23, 24 werden in folgenden Fällen ausgegeben: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn keine Stromkreisunterbrechung festgestellt wird, aber einer oder mehrere der Raddrehzahlsensoren ab einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit kein Signal erzeugt. • Bei einer Störung, z.B. durch ausgebrochene Sensorzähne oder verstopfte Zahnzwischenräume oder bei einem Abfall des Sensorausgangssignals und bei ständigen ABS-Regeleinriffen aufgrund eines defekten Sensors oder eines verzogenen ABS-Sensorzahnkranzes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Defekter Raddrehzahlsensor • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Störung des ABS-Rotors • Zu großes Spiel zwischen Sensor und ABS-Sensorzahnkranz • Funktionsstörung der ABS-ECU • Defektes Radlager



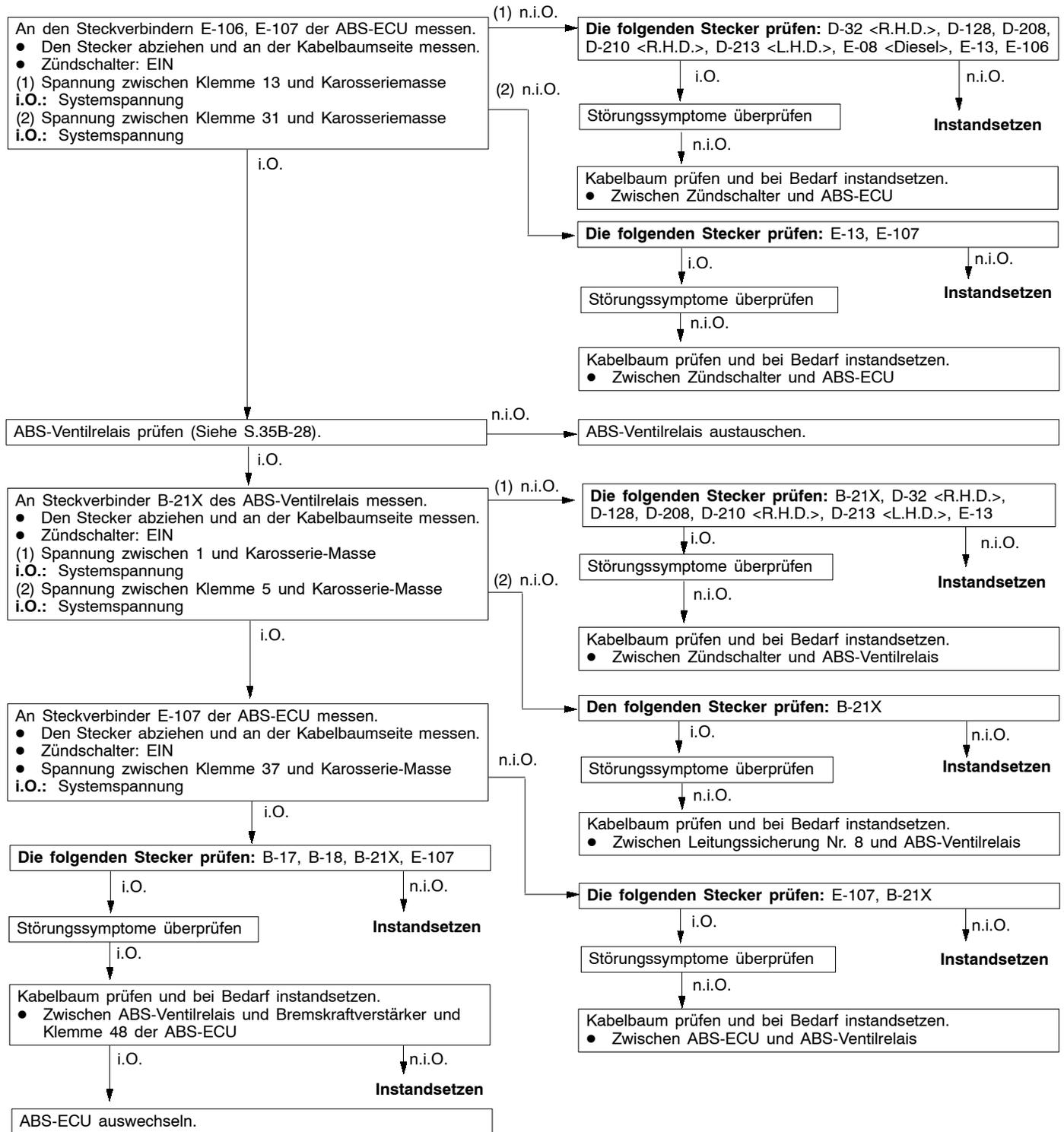
Code-Nr. 15 Raddrehzahlsensor und zugehörige Teile (unnormales Ausgangssignal)	Mögliche Ursache
Dieser Störungscode wird ausgegeben, wenn einer der Raddrehzahlsensoren während der Fahrt ein unnormales Ausgangssignal erzeugt (außer Unterbrechung und Kurzschluß).	<ul style="list-style-type: none"> • Reifengröße nicht auf allen vier Rädern gleich • Falsch eingebauter Raddrehzahlsensor • Defekter Raddrehzahlsensor • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Störung des ABS-Rotors • Defektes Radlager • Funktionsstörung der ABS-ECU



Code-Nr. 16 Spannungsversorgung der ABS-ECU und zugehörige Teile (unnormale hohe oder niedrige Spannungswerte)	Mögliche Ursache
Dieser Code wird ausgegeben, wenn die Versorgungsspannung der ABS-ECU oder des Ventilrelais unter einen bestimmten Pegel abfällt oder über einen bestimmten Pegel ansteigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Defekte Batterie • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung der ABS-ECU

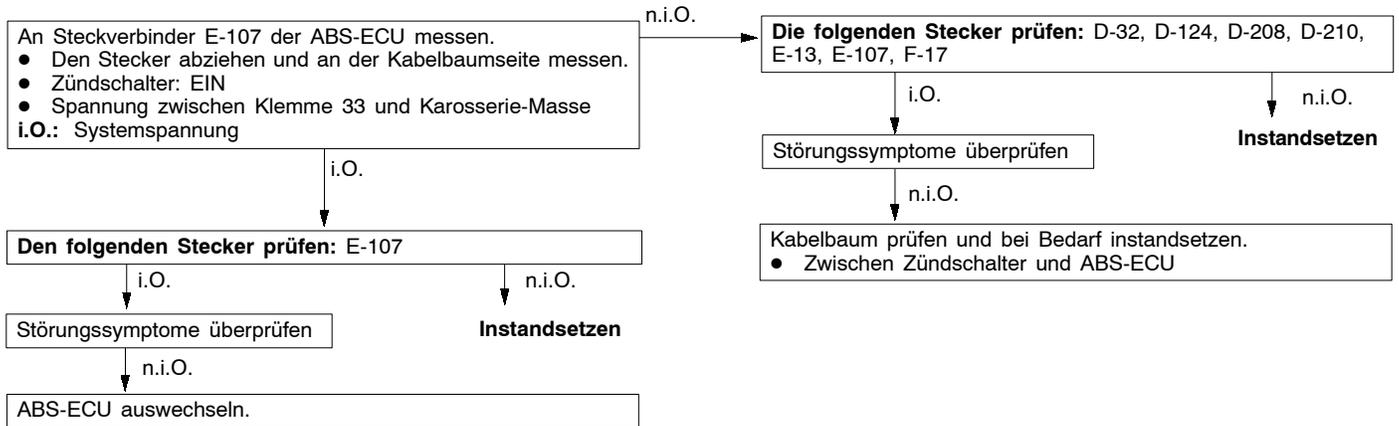
Vorsicht

Falls die Systemspannung während der Überprüfung abfällt oder ansteigt, wird dieser Code ebenfalls ausgegeben, um eine aktuelle Störung anzuzeigen. Eine richtige Störungsdiagnose ist dann nicht möglich. Vor der weiteren Fehlersuche nach der folgenden Anleitung ist die Batterie zu prüfen und bei Bedarf zu laden.



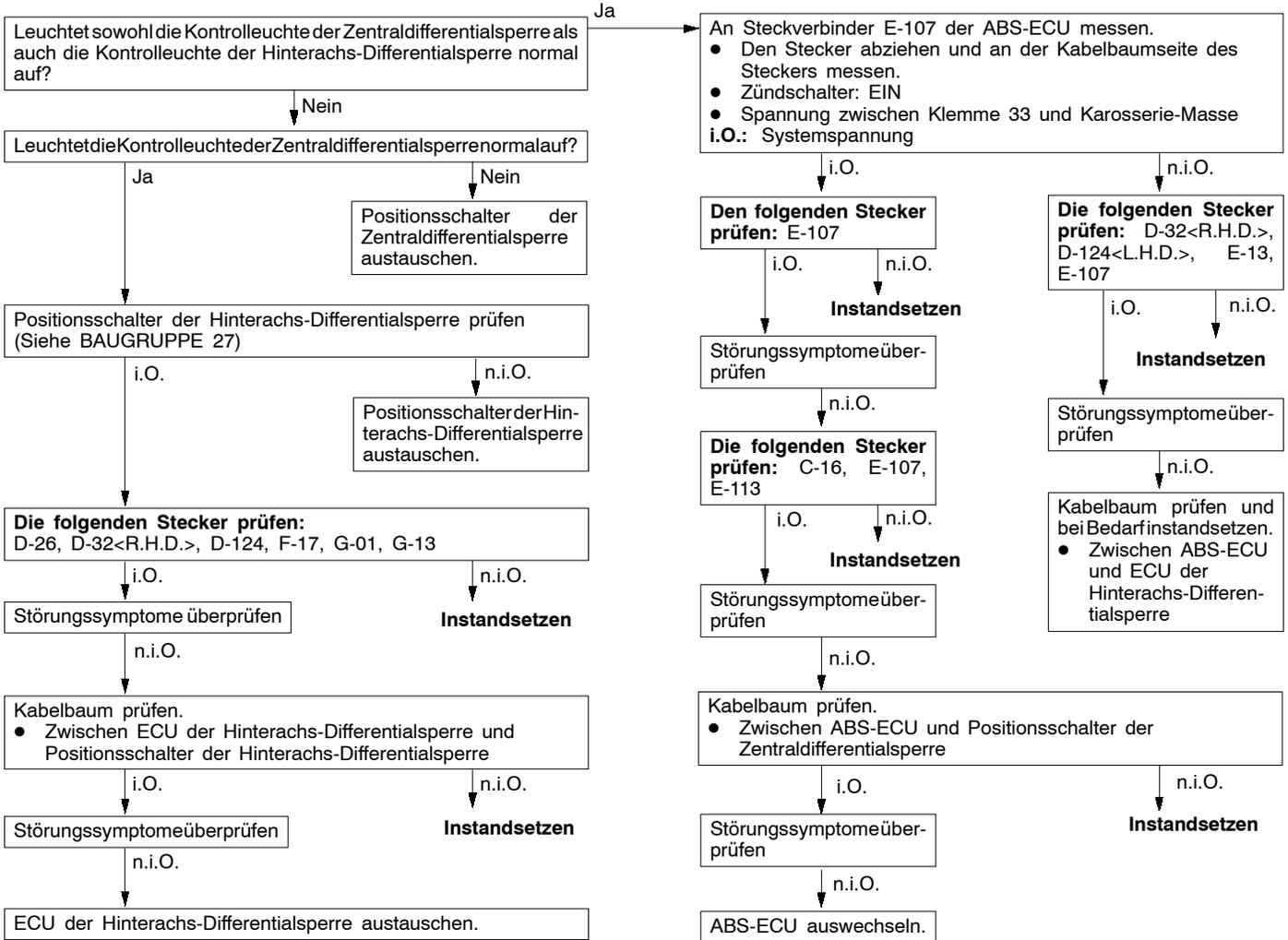
<Fahrzeuge ohne Hinterachs-Differentialsperre>

<p>Code-Nr. 26 Schalter für Zentraldifferentialsperre und zugehörige Teile</p>	<p>Mögliche Ursache</p>
<p>Code-Nr. 27 Schalter für Hinterachs-Differentialsperre und zugehörige Teile</p>	
<p>Die ABS-ECU ist für den Betrieb in Verbindung mit einer Hinterachs-Differentialsperre ausgelegt. Deshalb wird bei Fahrzeugen, die nicht mit einer Hinterachs-Differentialsperre ausgestattet sind, die Systemspannung über Klemme (33) der ABS-ECU zugeführt und nicht durch das Signal vom Schalter der Hinterachs-Differentialsperre. Falls in den Leitungen, über die diese Systemspannung zugeführt wird, eine Unterbrechung vorliegt, speichert die ABS-ECU die Codes 26 und 27.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung der ABS-ECU 	



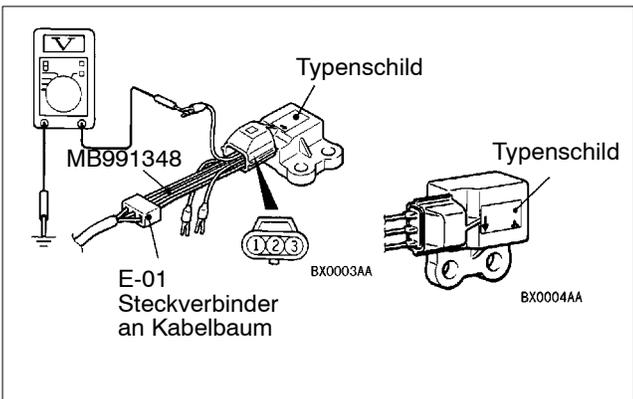
<Fahrzeuge mit Hinterachs-Differentialsperre>

Code-Nr.26 Positionsschalter der Zentraldifferentialsperre	Mögliche Ursache
<p>Code-Nr.27 Positionsschalter der Hinterachs-Differentialsperre</p>	
<p>Bei Fahrzeugen mit Hinterachs-Differentialsperre werden diese Codes unter folgenden Bedingungen gespeichert:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die ABS-ECU erkennt eine Unterbrechung in den Stromkreisen der Positionsschalter für Zentraldifferentialsperre und Hinterachs-Differentialsperre, so daß kein Signal ausgegeben wird. Das Fahrzeug wurde mindestens fünf Minuten mit einer Geschwindigkeit von mindestens 20 km/h gefahren, wobei sich der Positionsschalter der Zentraldifferentialsperre im Zustand AUS und der Positionsschalter der Hinterachs-Differentialsperre im Zustand EIN befand, anschließend ist die Fahrgeschwindigkeit in diesem Zustand auf 2 km/h zurückgegangen. 	<ul style="list-style-type: none"> Defekter Kabelbaum oder Stecker Funktionsstörung an Positionsschalter der Zentraldifferentialsperre Funktionsstörung an Positionsschalter der Hinterachs-Differentialsperre Funktionsstörung an ECU der Hinterachs-Differentialsperre Funktionsstörung an ABS-ECU

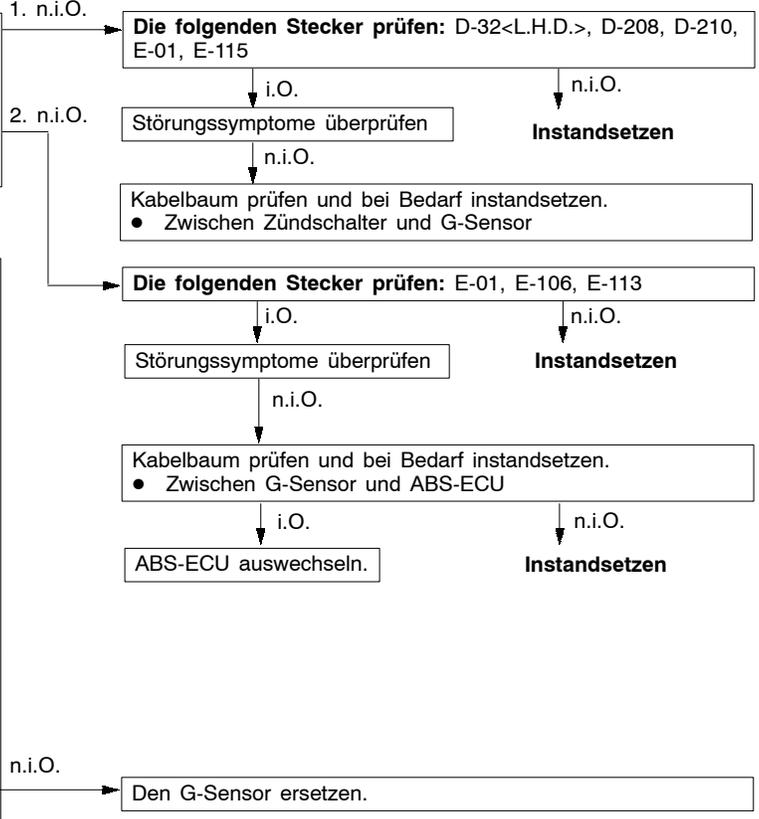
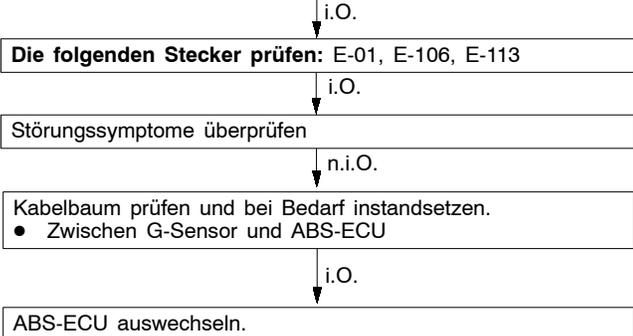


Code-Nr. 32 G-Sensorsystem	Mögliche Ursache
Dieser Code wird in den folgenden Fällen von der ABS-ECU ausgegeben: • Ausgangssignal des G-Sensors kleiner als 0,5 V oder größer als 4,5 V (Stromkreis des G-Sensors unterbrochen oder kurzgeschlossen) • Ausgangsspannung des G-Sensors schwankt nicht (Ausgangssignal des G-Sensors ist unveränderlich)	• Funktionsstörung des G-Sensors • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung der ABS-ECU

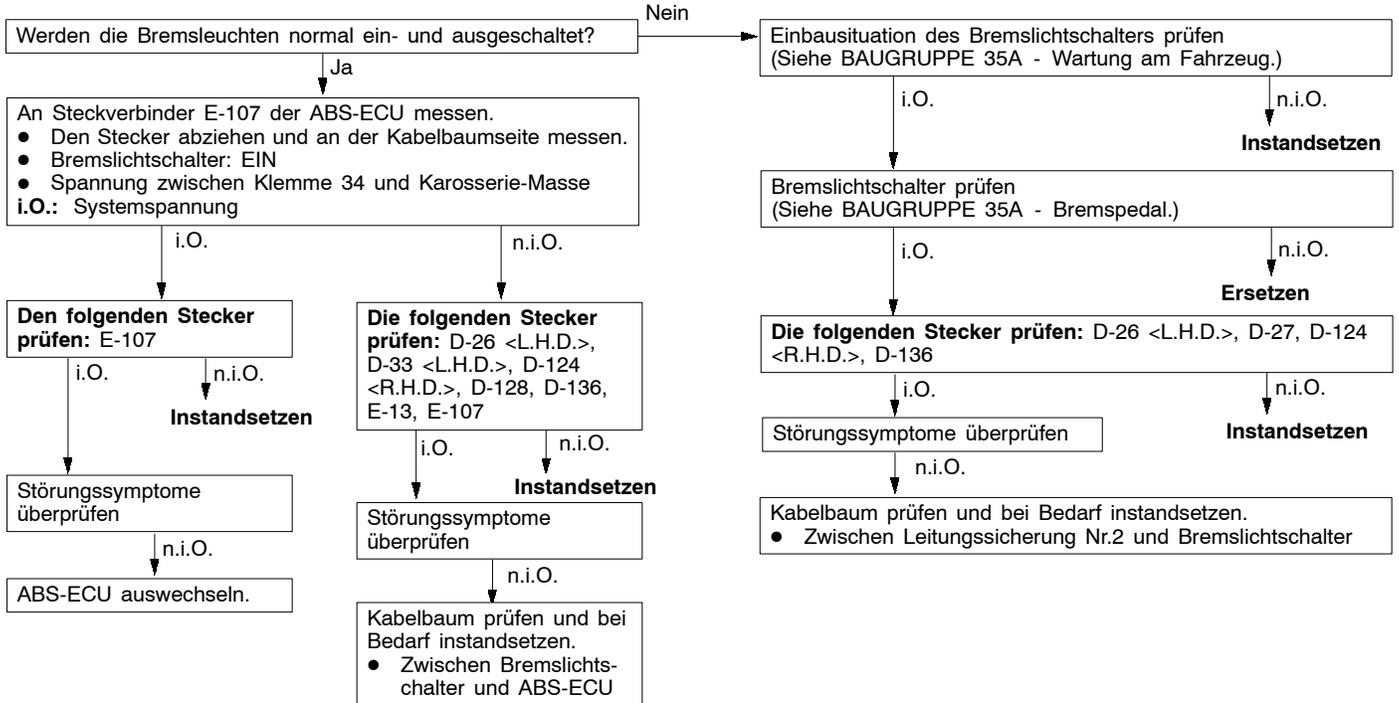
An Steckverbinder E-01 des G-Sensors messen.
 • Den Stecker abziehen und an der Kabelbaumseite messen.
 (1) Spannung zwischen Klemme (1) und Karosserie-Masse (Zündschalter: EIN)
 i.O.: Systemspannung
 (2) Durchgang zwischen Klemme 3 und Karosserie-Masse
 i.O.: Stromdurchgang



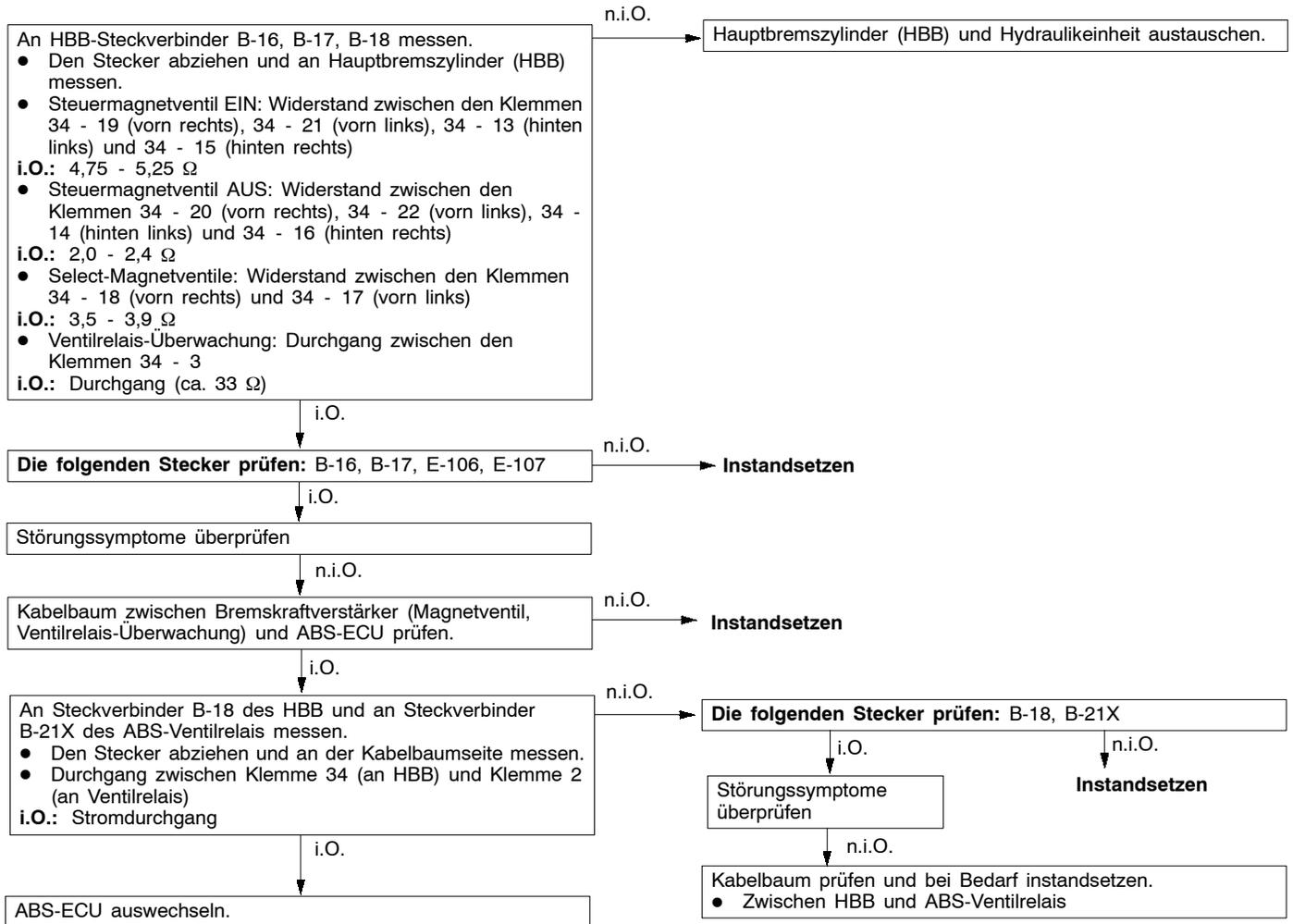
- G-Sensor ausbauen (Siehe S.35B-36).
- Spezialwerkzeug zwischen der Kabelbaumseite des Steckverbinders E-01 am G-Sensor und dem G-Sensor anschließen.
- Zündschalter: EIN
- Spannung zwischen Klemme 2 und Karosserie-Masse, wenn der G-Sensor auf einer waagerechten Fläche liegt
 i.O.: 2,4 - 2,6 V
- Spannung zwischen Klemme 2 und Karosserie-Masse, wenn sich das Typenschild des G-Sensors in senkrechter Lage befindet
 i.O.: 3,3 - 3,7 V



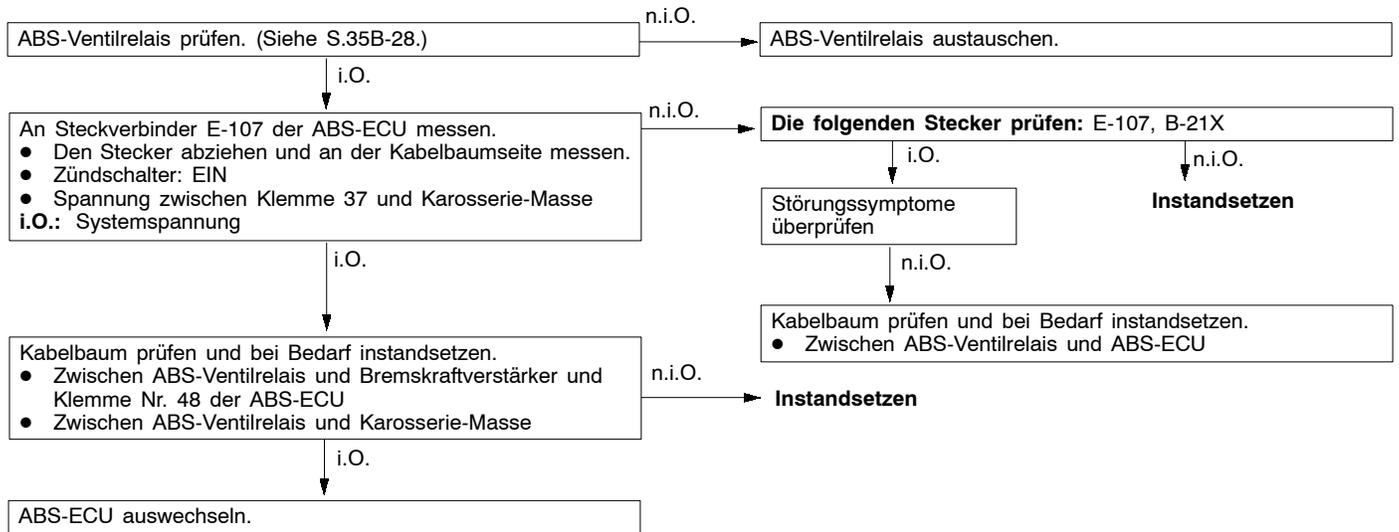
Code-Nr. 33 Bremslichtschalter und zugehörige Teile (Unterbrechung oder Störung im Zustand EIN)	Mögliche Ursache
Dieser Code wird in den folgenden Fällen von der ABS-ECU ausgegeben: <ul style="list-style-type: none"> • Bremslichtschalter befindet sich während der Fahrt länger als 15 Minuten ständig im Zustand EIN. • Unterbrechung im Kabelbaum für Eingangssignal-Stromkreis des Bremslichtschalters 	<ul style="list-style-type: none"> • Defekter Bremslichtschalter • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung der ABS-ECU



<p>Code-Nr. 41, 42, 43, 44 Steuermagnetventil und zugehörige Teile</p>	<p>Mögliche Ursache</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung an Hauptbremszylinder (HBB) und Hydraulikeinheit • Funktionsstörung der ABS-ECU
<p>Code-Nr. 45, 46 Select-Magnetventil und zugehörige Teile</p>	
<p>Die ABS-ECU überwacht ständig die Stromkreise der Magnetventil-Endstufen. Diese Codes werden ausgegeben, wenn die ABS-ECU feststellt, daß eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß in der Wicklung oder im Kabelbaum eines Magnetventils vorliegt, weil das Magnetventil eingeschaltet ist, aber kein Strom zum Magnetventil fließt, oder falls weiterhin Strom zum Magnetventil fließt, obwohl das Magnetventil ausgeschaltet ist.</p>	



Code-Nr. 51 Ventilrelais und zugehörige Teile (Störung im Zustand EIN)	Mögliche Ursache
Dieser Code wird ausgegeben, wenn die ABS-ECU während der anfänglichen Überprüfung beim Einschalten der Zündung bei noch ausgeschaltetem Ventilrelais feststellt, daß ein Relaiskontakt klebt, oder falls ein Kurzschluß in der Ventilrelais-Endstufe auftritt, wenn dem Magnetventil Spannung zugeführt wird.	<ul style="list-style-type: none"> ● Defekter Kabelbaum oder Stecker ● Funktionsstörung des ABS-Ventilrelais ● Funktionsstörung der ABS-ECU

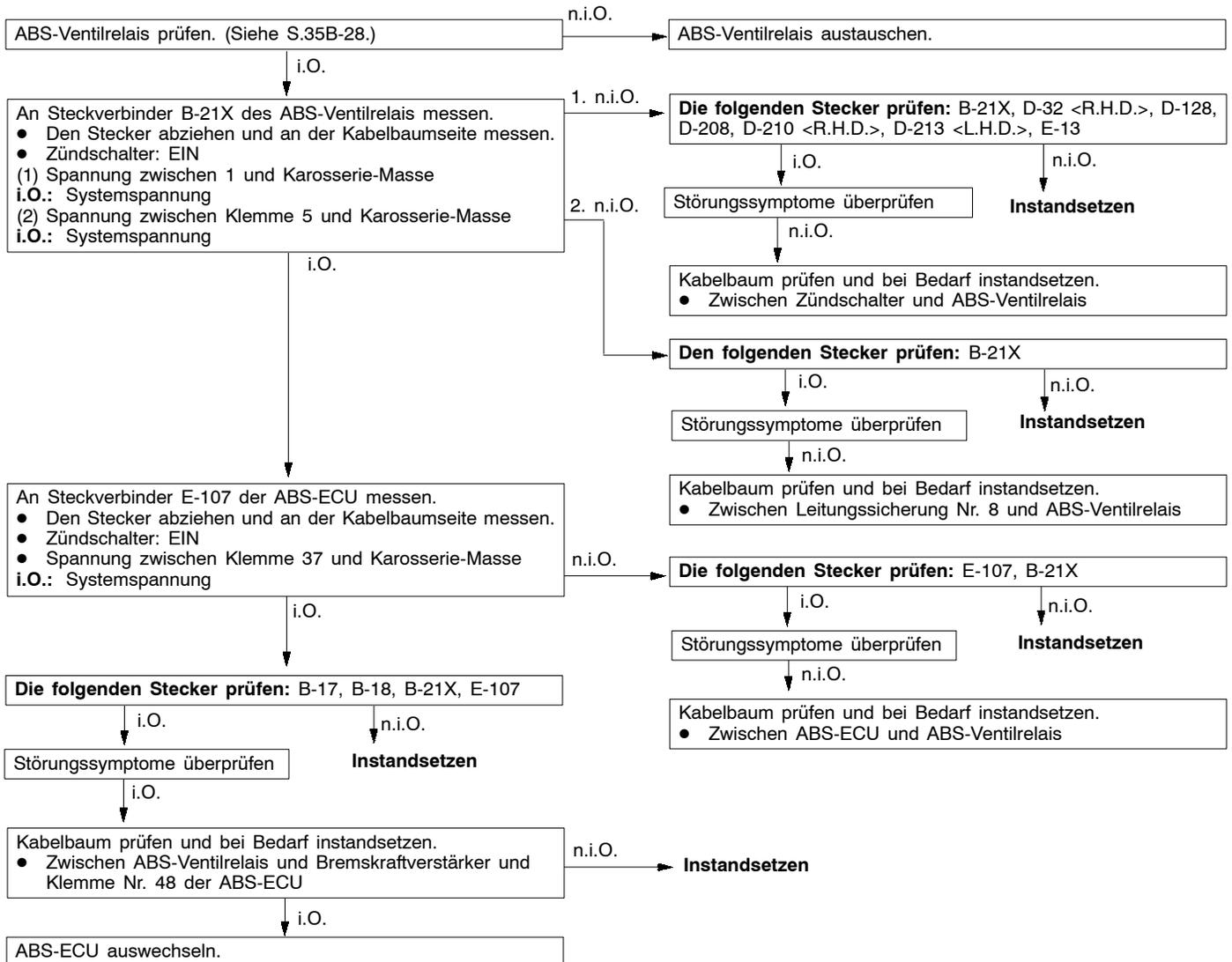


Code-Nr. 52 Ventilrelais und zugehörige Teile (Störung im Zustand AUS)	Mögliche Ursache
Dieser Code wird ausgegeben, wenn die ABS-ECU feststellt, daß eine Störung im Zustand AUS des Ventilrelais auftritt, wenn das Ventilrelais eingeschaltet ist und dem Magnetventil Spannung zugeführt wird.	<ul style="list-style-type: none"> • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung des ABS-Ventilrelais • Funktionsstörung der ABS-ECU

HINWEIS

Beim Lesen der Diagnosecodes mit der ABS-Warnleuchte (Siehe S.35B-5.) ist der Steckverbinder des Ventilrelais abgezogen. Dies hat zur Folge, daß der entsprechende Störungscode neben den übrigen Störungscode zusätzlich ausgegeben wird.

Falls nach dem Beheben der durch die Diagnosecodes angezeigten Störungen die ABS-Warnleuchte weiterhin leuchtet und kein Diagnosecode außer Code-Nr. 52 angezeigt wird, liegt wahrscheinlich eine Funktionsstörung am Ventilrelais und zugehörigen Teilen vor. In diesem Fall die folgende Prüfung durchführen.



STÖRUNGSSYMPTOM-TABELLE

Störungssymptom	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
Keine Signalübermittlung mit dem MUT-II möglich.	1	35B-18
Keine Signalübermittlung mit MUT-II und ABS-ECU möglich.	2	35B-19
Beim Einschalten der Zündung (Motor AUS) leuchtet die ABS-Warnleuchte nicht auf.	3	35B-20
Nach dem Motorstart leuchtet die ABS-Warnleuchte weiterhin.	4	35B-20
Beim Einschalten der Zündung (Motor AUS) leuchtet die Bremsenwarnleuchte nicht auf.	Siehe BAUGRUPPE 35A.	
Nach dem Motorstart leuchtet die Bremsenwarnleuchte weiterhin.		
Unnormale Funktion der Bremsen	5	35B-21

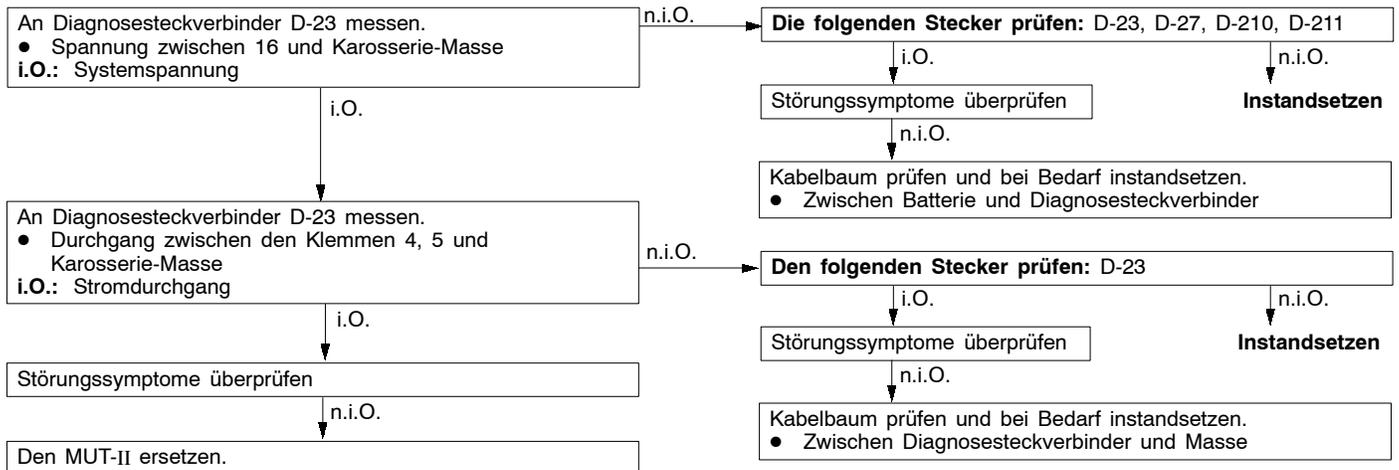
Vorsicht

- (1) Da es auch in anderen Situationen als beim plötzlichen Bremsen zu Regeleingriffen des ABS kommen kann, z.B. bei Fahrt auf Fahrbahnen mit niedrigem Reibwert, bei hoher Fahrgeschwindigkeit in Kurven oder beim Überholen mit hoher Geschwindigkeit, ist mit dem Kunden zu klären, daß die beanstandeten Störungen nicht in den genannten Situationen auftreten.
- (2) Regeleingriffe des ABS können sich durch Änderungen des Pedalgefühls bemerkbar machen (Vibrationen und Schwergängigkeit beim Betätigen des Pedals). Ursache hierfür sind die laufenden Änderungen des Hydraulikdrucks in den Bremsleitungen, wodurch das Blockieren der Räder verhindert wird. Es handelt sich also nicht um eine Funktionsstörung.

PRÜFVERFAHREN FÜR DIE STÖRUNGSSYMPTOME

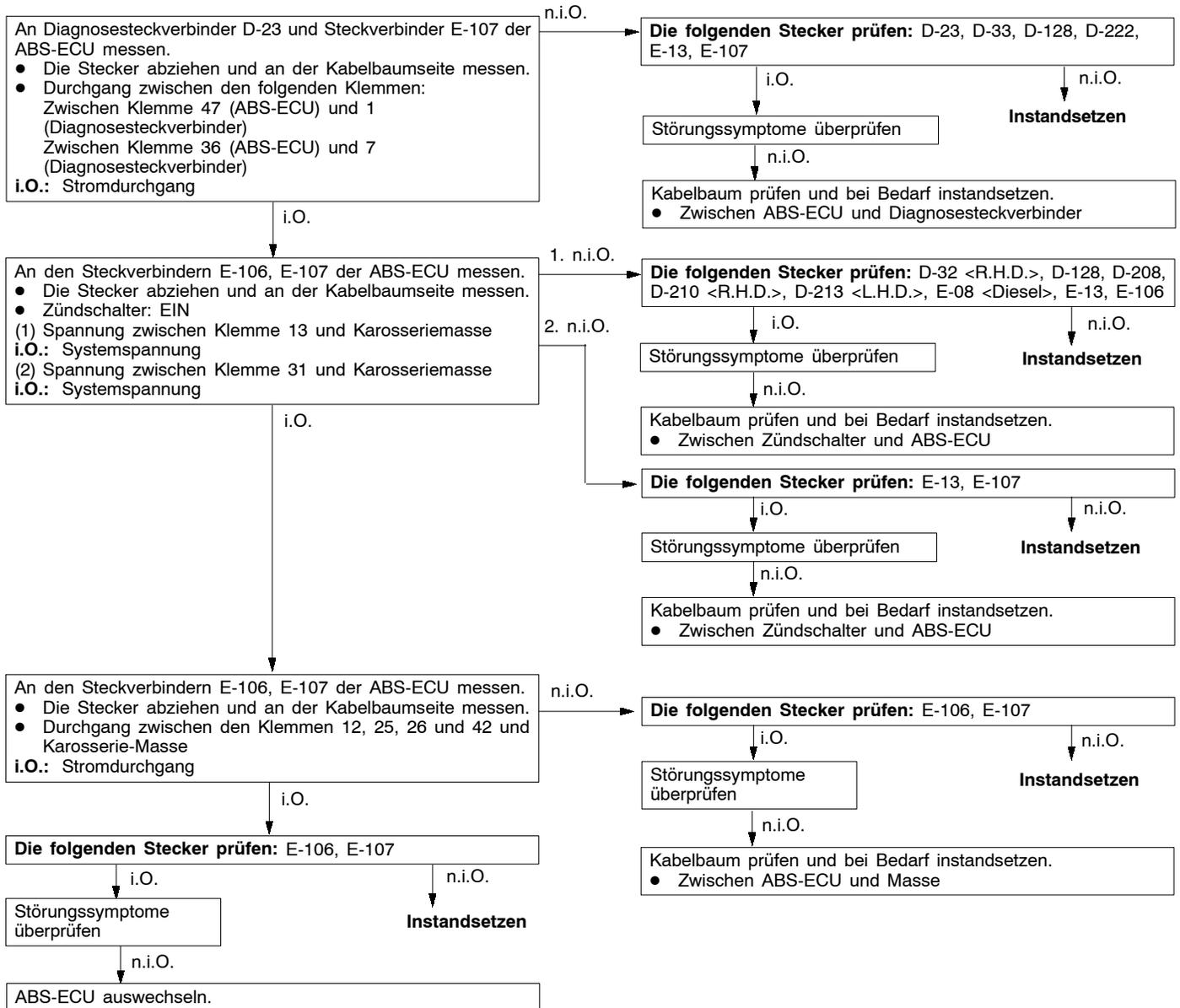
Prüfverfahren 1

Keine Signalübermittlung mit dem MUT-II möglich.	Mögliche Ursache
Die Ursache ist wahrscheinlich eine Funktionsstörung im Spannungsversorgungskreis des Diagnosesteckverbinders oder im Massestromkreis.	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsstörung des Diagnosesteckverbinders • Defekter Kabelbaum oder Stecker



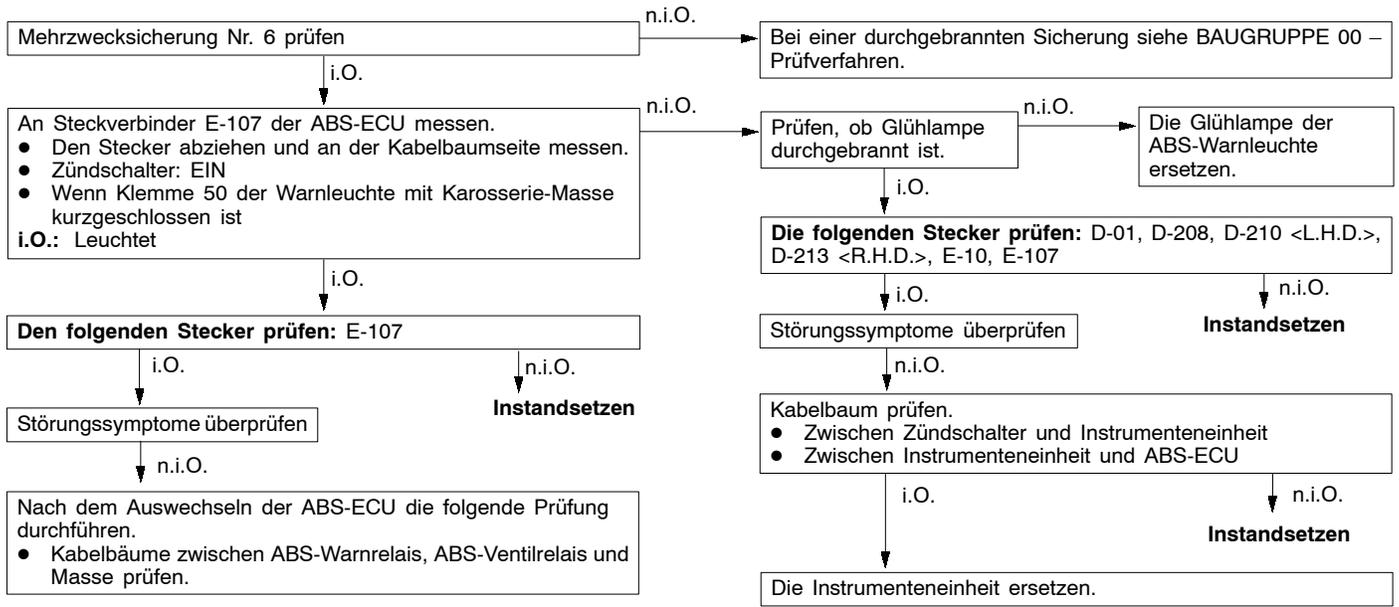
Prüfverfahren 2

Keine Signalübermittlung mit MUT-II und ABS-ECU möglich.	Mögliche Ursache
Die Ursache ist wahrscheinlich eine Unterbrechung im Spannungsversorgungskreis der ABS-ECU oder im Diagnoseausgangskreis.	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgebrannte Sicherung • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung der ABS-ECU



Prüfverfahren 3

Beim Einschalten der Zündung (Motor AUS) leuchtet die ABS-Warnleuchte nicht auf.	Mögliche Ursache
<p>Wenn die ABS-ECU erstmalig mit Spannung versorgt wird, schaltet die ABS-ECU das Ventilrelais der ABS-ECU von AUS nach EIN, wieder AUS und schließlich. Dieser Vorgang ist Teil der anfänglichen Funktionsprüfung. Dies bedeutet: falls die ABS-Warnleuchte nicht aufleuchtet, ist die Ursache wahrscheinlich eine Unterbrechung im Spannungsversorgungskreis der ABS-Warnleuchte, eine durchgebrannte Glühlampe oder eine Unterbrechung im Stromkreis zwischen ABS-Warnleuchte und ABS-ECU.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgebrannte Sicherung • Durchgebrannte Glühlampe der ABS-Warnleuchte • Funktionsstörung des ABS-Ventilrelais • Defekter Kabelbaum oder Stecker • Funktionsstörung der Instrumenteneinheit • Funktionsstörung der ABS-ECU

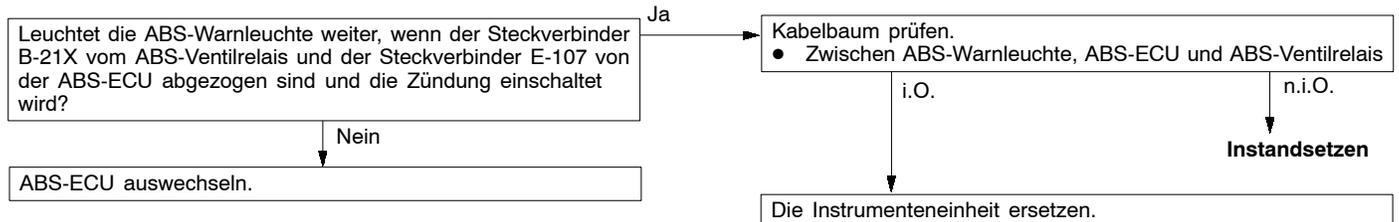


Prüfverfahren 4

Nach dem Motorstart leuchtet die ABS-Warnleuchte weiterhin.	Mögliche Ursache
<p>Die Ursache ist wahrscheinlich ein Kurzschluß im Stromkreis der ABS-Warnleuchte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsstörung der Instrumenteneinheit • Defekter Kabelbaum (Kurzschluß) • Funktionsstörung der ABS-ECU

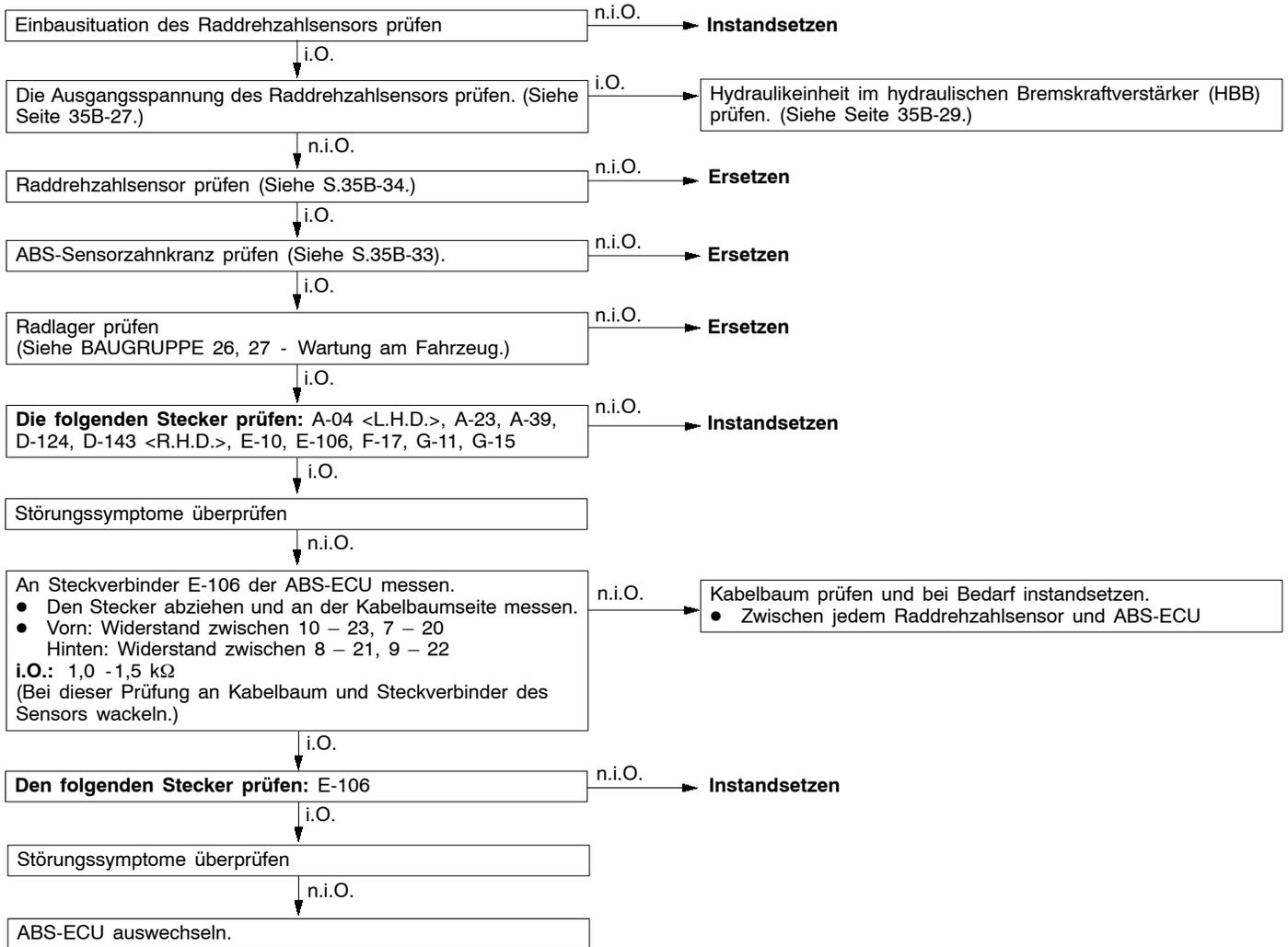
HINWEISE

Dieses Störungssymptom beschränkt sich auf Fälle, wo die Signalübermittlung mit dem MUT-II möglich (die ABS-ECU-Stromquelle ist normal) und der ausgegebene Diagnosecode ein normaler ist.



Prüfverfahren 5

Unnormale Funktion der Bremsen	Mögliche Ursache
<p>Die Funktion der Bremsen ist je nach Fahrbedingungen und Fahrbahnoberfläche unterschiedlich, was die Fehlersuche bei einer Störung schwierig macht. Falls aber normale Diagnosecodes angezeigt werden, die folgende Überprüfung vornehmen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Falsch eingebauter Raddrehzahlsensor ● Defekter Kabelbaum oder Stecker ● Defekter Raddrehzahlsensor ● Störung des ABS-Rotors ● Am Drehzahlfühler haftendes Fremdmaterial ● Defektes Radlager ● Defekter Hauptbremszylinder (HBB) ● Funktionsstörung der ABS-ECU



WARTUNGSDATEN-TABELLE

Die folgenden ECU-Eingangssignale können mit dem MUT-II gelesen werden.

(1) Wenn das System normal funktioniert

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfungsbedingungen		Normaler Zustand
11	Raddrehzahl vorn rechts	Während der Fahrt		Tachometeranzeige und Anzeigewert des MUT-II sind gleich.
12	Raddrehzahl vorn links			
13	Raddrehzahl hinten rechts			
14	Raddrehzahl hinten links			
16	Systemspannung	Zündschalter: EIN		6,5 - 22,3 V
26	Schalter der Zentraldifferentialsperre	Zündschalter: EIN	Stellung des Verteilergetriebeschalthebels: 2H, 4H	AUS
			Stellung des Verteilergetriebeschalthebels: 4HLc, 4LLc	EIN
27	Schalter für Hinterachs-Differentialsperre	Zündschalter: EIN		AUS
32	G-Sensor	<ul style="list-style-type: none"> ● Zündschalter: EIN ● Fahrzeug steht (waagrecht) 		2,4 - 2,6 V
		Während der Fahrt		1,0 - 4,0 V
33	Bremslichtschalter	Zündschalter: EIN	Bremspedal durchgetreten	EIN
			Bremspedal losgelassen	AUS

(2) Wenn die Systemfunktion von der ECU unterbrochen wird

Wenn die Diagnosefunktion die ABS-ECU außer Betrieb setzt, können die Anzeigedaten des MUT-II vom tatsächlichen Zustand abweichen.

PRÜFTABELLE FÜR STELLANTRIEBE

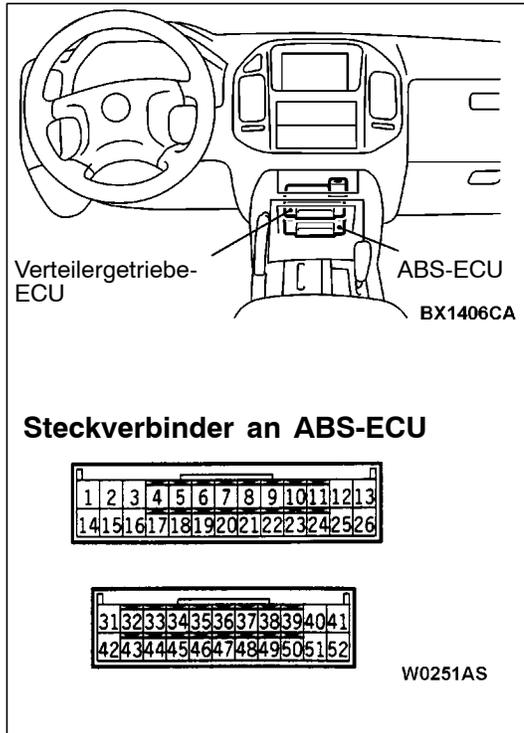
Die folgenden Stellantriebe können mit dem MUT-II zwangsbetätigt werden.

HINWEISE

- (1) Prüfungen der Stellantriebe sind nicht möglich, wenn die ABS-ECU von der Ausfallsicherheitsfunktion außer Betrieb gesetzt wurde.
- (2) Prüfungen der Stellantriebe können nur bei stehendem Fahrzeug durchgeführt werden.

STELLANTRIEB-TESTSPEZIFIKATIONEN

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Antrieb
01	Magnetventil Rad vorn rechts	Select-Magnetventile des HBB und Steuermagnetventile für den jeweiligen Kanal
02	Magnetventil Rad vorn links	
03	Magnetventil Rad hinten rechts	
04	Magnetventil Rad hinten links	
27	Entlüften (1)	Select-Magnetventile des HBB und Steuermagnetventil AUS (vorn rechts, vorn links)
28	Entlüften (2)	HBB-Steuermagnetventil AUS (hinten rechts, hinten links)



PRÜFUNG AN DEN KLEMMEN DER ABS-ECU

TABELLE DER KLEMMENSPIANNUNGSWERTE

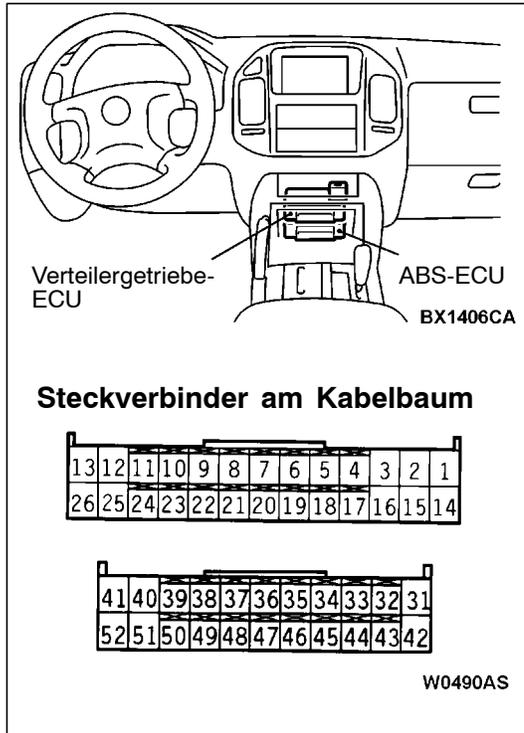
HINWEIS

In der Mittelkonsole sind zwei ECUs mit gleicher Form übereinander eingebaut. Die obere ECU ist die ABS-ECU und hat einen blauen Steckverbinder. Die unten ECU ist die Verteilergetriebe-ECU und hat einen grünen Steckverbinder.

- (1) Spannung zwischen der jeweiligen Klemme und Masse messen.
- (2) Die Klemmenanordnung ist der Abbildung zu entnehmen.

Klemme Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfungsbedingungen		Normaler Zustand
1	Steuermagnetventil AUS (vorn links)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
2	Steuermagnetventil AUS (hinten rechts)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
3	Select-Magnetventil (vorn links)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
4	Eingang G-Sensor	Zündschalter: EIN Fahrzeug in Horizontallage		2,4 - 2,6 V
13	ABS-ECU-Stromquelle	Zündschalter: EIN		Systemspannung
		Zündschalter: START		0 V
14	Steuermagnetventil EIN (vorn links)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
15	Steuermagnetventil EIN (hinten rechts)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
16	Select-Magnetventil (vorn rechts)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
18	Masse G-Sensor	Jederzeit		0,5 V oder weniger
31	ABS-ECU-Stromquelle	Zündschalter: EIN		Systemspannung
		Zündschalter: START		0 V
33	Schalter für Hinterachs-Differentialsperre	Zündschalter: EIN		Systemspannung
34	Eingang Bremslichtschalter	Zündschalter: EIN	Bremslichtschalter: EIN	Systemspannung
			Bremslichtschalter: AUS	2 V oder weniger
36	MUT-II	MUT-II angeschlossen		Serielle Signalübermittlung mit MUT-II
		MUT-II nicht angeschlossen		1 V oder weniger

Klemme Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfungsbedingungen		Normaler Zustand
37	Ausgangs ABS-Ventilrelais	Zündschalter: EIN	Wenn eine Systemstörung erkannt wird und sich das Relais im Zustand AUS befindet	Systemspannung
			Relais im Zustand EIN ca. 1 Sekunde nach dem Motorstart	2 V oder weniger
39	Ausgang Bremsenwarnleuchte	Zündschalter: EIN	Leuchte ausgeschaltet	2 V oder weniger
			Leuchte eingeschaltet	Systemspannung
40	Steuermagnetventil AUS (hinten links)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
41	Steuermagnetventil AUS (vorn rechts)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
46	Eingang Schalter für Zentraldifferentialsperre <Super Select 4WD-II>	Zündschalter: EIN	Stellung des Verteilergetriebe-Schalthebels: 2H, 4H	Systemspannung
			Stellung des Verteilergetriebe-Schalthebels: 4HLc, 4LLc	2 V oder weniger
	Eingang 4WD-Erfassungsschalter <4WD zuschaltbar>	Zündschalter: EIN	Stellung des Verteilergetriebe-Schalthebels: 2H	Systemspannung
			Stellung des Verteilergetriebe-Schalthebels: 4H	2 V oder weniger
47	Select-Diagnoseeingang	MUT-II angeschlossen		1 V oder weniger
		MUT-II nicht angeschlossen		Ca. 12 V
48	Ventilrelais-Überwachung:	Zündschalter: EIN		Systemspannung
50	Ausgang ABS-Warnleuchte	Zündschalter: EIN	Leuchte ausgeschaltet	Systemspannung
			Leuchte eingeschaltet	2 V oder weniger
51	Steuermagnetventil EIN (hinten links)	Zündschalter: EIN		Systemspannung
52	Steuermagnetventil EIN (vorn rechts)	Zündschalter: EIN		Systemspannung



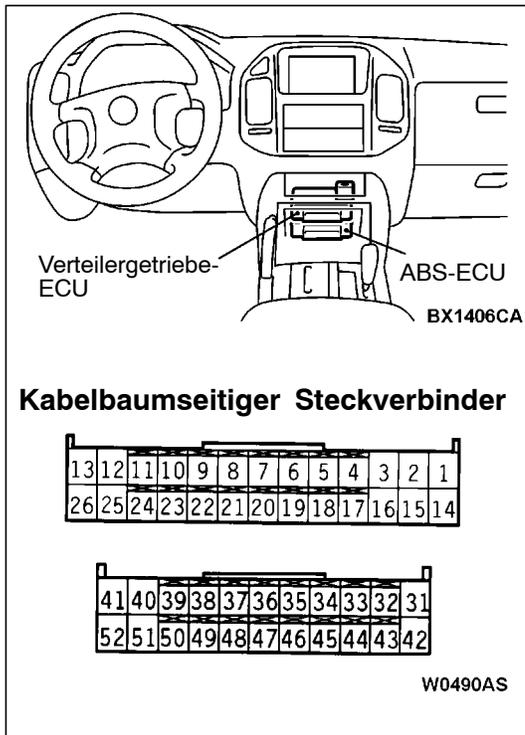
PRÜFTABELLE DES WIDERSTANDS UND STROMDURCHGANGS ZWISCHEN DEN KLEMMEN

HINWEIS

In der Mittelkonsole sind zwei ECUs mit gleicher Form übereinander eingebaut. Die obere ECU ist die ABS-ECU und hat einen blauen Steckverbinder. Die unten ECU ist die Verteilergetriebe-ECU und hat einen grünen Steckverbinder.

- (1) Zündschalter in Stellung LOCK (AUS) drehen.
- (2) Widerstände und Durchgang bei abgezogenem Steckverbinder der ABS-ECU messen.
- (3) Widerstände und Durchgang zwischen den in der Tabelle unten angegebenen Klemmen messen.
- (4) Die Klemmenanordnung ist der Abbildung zu entnehmen.

Klemme Nr.	Signalbezeichnung	Normaler Zustand
7 - 20	Raddrehzahlsensor (vorn links)	1,0 - 1,5 kΩ
8 - 21	Raddrehzahlsensor (hinten rechts)	
9 - 22	Raddrehzahlsensor (hinten links)	
10 - 23	Raddrehzahlsensor (vorn rechts)	
Zwischen Klemme 12 und Karosserie-Masse	Masse	Stromdurchgang
Zwischen Klemme 25 und Karosserie-Masse	Masse	
Zwischen Klemme 26 und Karosserie-Masse	Masse	
Zwischen Klemme 42 und Karosserie-Masse	Masse	



WARTUNG AM FAHRZEUG

AUSGANGSSPANNUNG DER RADDREHZAHLSENSOREN MESSEN

HINWEIS

In der Mittelkonsole sind zwei ECUs mit gleicher Form übereinander eingebaut. Die obere ECU ist die ABS-ECU und hat einen blauen Steckverbinder. Die unten ECU ist die Verteilergetriebe-ECU und hat einen grünen Steckverbinder.

- (1) Fahrzeug hochbocken und die Handbremse lösen.
- (2) Steckverbinder von der ABS-ECU abziehen und am kabelbaumseitigen Steckverbinder messen.
- (3) Das zu prüfende Rad eine halbe bis eine ganze Umdrehung drehen und dabei die Ausgangsspannung mit einem Multimeter (Meßbereich AC mV) oder einem Oszilloskop messen.

Klemme Nr.

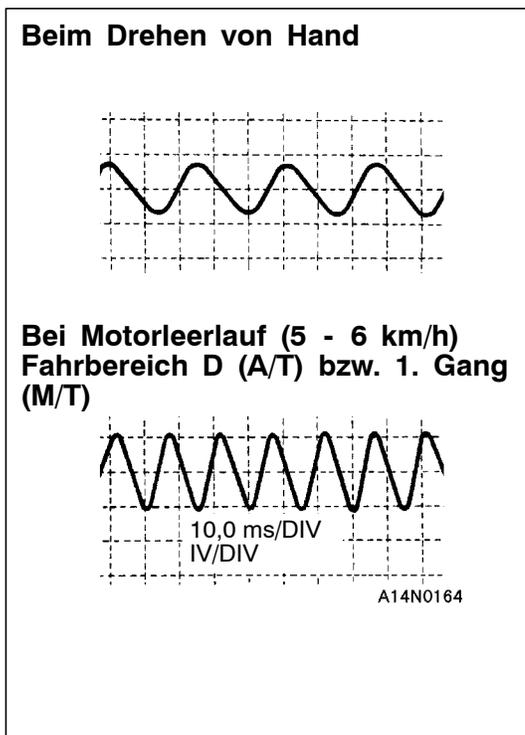
Vorn links	Vorn rechts	Hinten links	Hinten rechts
7	10	9	8
20	23	22	21

Ausgangsspannung:

42 mV oder mehr beim Messen mit Multimeter

120 mV P-P oder mehr beim Messen mit Oszilloskop

- (4) Ist die Ausgangsspannung geringer als oben angegeben, kann eine der folgenden Ursachen vorliegen, deshalb den Raddrehzahlsensor bei Bedarf austauschen.
 - Zu großes Spiel zwischen Polstück des Raddrehzahlsensors und ABS-Sensorzahnkranz
 - Defekter Raddrehzahlsensor



WELLENBILD MIT OSZILLOSKOP PRÜFEN

Nach dem Prüfen der Verbindung zwischen Kabelbaum des Raddrehzahlsensors und Steckverbinder die Wellenbilder der Ausgangsspannung für jeden Raddrehzahlsensor mit einem Oszilloskop wie folgt ablesen.

Motor starten, Verteilergetriebe-Schalthebel in Stellung 4H bringen und Getriebewählhebel auf D (A/T) stellen bzw. den 1. Gang einlegen (M/T), anschließend das Rad rotieren lassen.

HINWEISE

- (1) Das Wellenbild kann auch während der Fahrt in diesem Zustand abgelesen werden.
- (2) Bei geringer Raddrehzahl ist die Ausgangsspannung niedriger, bei zunehmender Raddrehzahl wird sie höher.

Wellenbild-Ablesepunkte

Symptom	Ursache	Abhilfe
Die Amplitude des Wellenbilds ist zu klein oder nicht vorhanden.	Defekter Raddrehzahlsensor	Den Sensor ersetzen.
Übermäßige Schwankungen der Wellenbildamplitude (dies ist jedoch kein Problem, wenn die kleinste Amplitude 120 mV oder mehr beträgt.)	Übermäßiger Seiten- oder Höhengschlag der Radnabe	Radnabe austauschen.
	Defekte Masseverbindung der ABS-ECU	Instandsetzen
Im Wellenbild erscheint Rauschen, oder das Wellenbild ist verzerrt	Sensorkabel gerissen	Den Sensor ersetzen.
	Unterbrechung im Kabelbaum	Kabelbaum instandsetzen.
	Falsch eingebauter Raddrehzahlsensor	Sensor richtig einbauen.
	Zähne des ABS-Sensorzahnkranzes durch Materialabplatzungen oder Bruch beschädigt	ABS-Rotor auswechseln.

Vorsicht

Die Kabel zu den Raddrehzahlsensoren bewegen sich zusammen mit den Radaufhängungen vorn und hinten. Dementsprechend ist an den Sensorkabeln zu wackeln, während die Wellenbilder der von den Raddrehzahlsensoren erzeugten Ausgangsspannungen betrachtet werden.



ABS-VENTILRELAIS AUF DURCHGANG PRÜFEN

Batteriespannung	Klemme Nr.				
	1	2	3	4	5
Wenn keine Spannung anliegt	○	○	○	○	
Wenn Spannung anliegt	⊕	○	⊖		○

HYDRAULISCHEN BREMSKRAFTVERSTÄRKER (HBB) - HYDRAULIKEINHEIT PRÜFEN

Vorsicht

Beim Anschließen und Abklemmen des MUT-II den Zündschalter in Stellung LOCK (AUS) drehen.

- (1) Fahrzeug anheben und an der vorgeschriebenen Stelle mit einem starren Gestell abstützen oder das Fahrzeug auf die Rollen eines Bremsenprüfstands stellen.

Vorsicht

1. Die Rollen des Bremsenprüfstands und die Reifen des Fahrzeug müssen während der Prüfung trocken sein.
 2. Wird der Test auf einem Bremsenprüfstand durchgeführt, beim Prüfen der Vorderradbremse die Feststellbremse anziehen und beim Prüfen der Hinterradbremse die Drehung der Vorderräder mit einer Blockiervorrichtung verhindern.
- (2) Zündschalter in Stellung LOCK (AUS) drehen und MUT-II am Diagnosesteckverbinder anschließen.
 - (3) Prüfen, ob der Wählhebel auf N steht, und den Motor des Fahrzeugs anlassen.
 - (4) Die Stellantriebe mit dem MUT-II testen.

HINWEISE

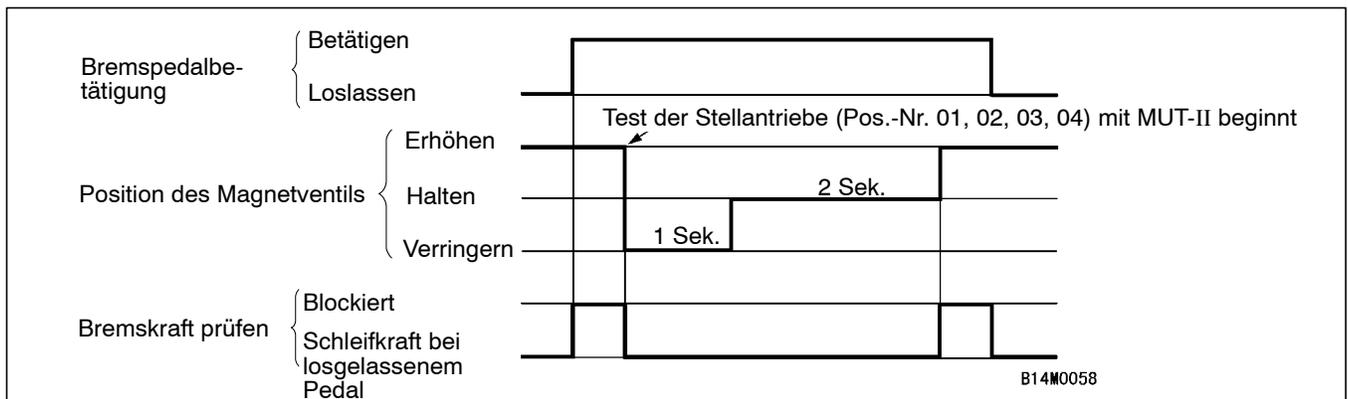
- 1) Beim Prüfen der Stellantriebe leuchtet die ABS-Warnleuchte auf, und die Antiblockierregelung wird abgeschaltet.
 - 2) Prüfungen der Stellantriebe mit dem MUT-II sind nicht möglich, wenn die ABS-ECU von der Ausfallsicherheitsfunktion außer Betrieb gesetzt wurde.
- (5) Das Rad von Hand drehen und die Änderungen der Bremskraft beim Niedertreten des Bremspedals überprüfen.
Wird der Test auf einem Bremsenprüfstand durchgeführt, das Bremspedal betätigen, bis die Bremskraft den folgenden Wert erreicht. Anschließend prüfen, ob sich beim Testen der Stellantriebe die Bremskraft ändert.

Vorderräder	785 - 981 N
Hinterräder	785 - 981 N

Vorsicht

Die Magnetventile jeweils einzeln pro Rad zu aktivieren, und das Bremspedal muß jeweils nach dem Prüfen eines Rads losgelassen werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen dies in graphischer Form.

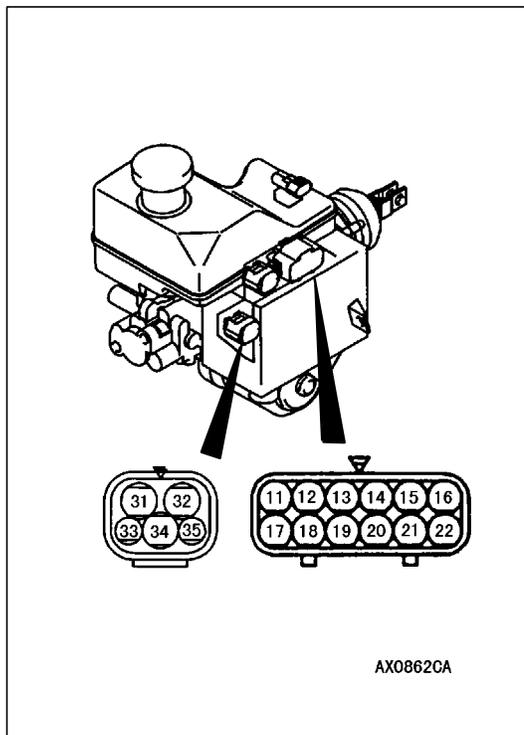


- (6) Falls die Testergebnisse auf einen unnormalen Zustand hinweisen, die Störung anhand der folgenden „Beurteilungstabelle“ beheben.

Beurteilungstabelle

Nr.	Anzeige MUT-II	Bedienung	Beurteilung		Ursache	Abhilfe
			Normal	Problem		
01	Ventil vorn rechts	(1) Bremspedal durchtreten, um die Räder zum Blockieren zu bringen. (2) Das zu prüfende Rad mit MUT-II wählen und anschließend den Stellantrieb zwangsbetätigen. (3) Bremskraft für das gewählte Rad auf einem Bremsenprüfstand oder durch Drehen des Rads von Hand prüfen.	Bremskraft verringert sich nach dem Blockieren für 3 Sekunden.	Das Rad blockiert nicht, wenn das Bremspedal durchgetreten wird.	Hindernis in Bremsleitung außerhalb des HBB.	Bremsleitung überprüfen und reinigen.
02	Ventil vorn links				Hindernis in Hydraulikkreis innerhalb des HBB	HBB austauschen.
03	Ventil hinten rechts			Bremskraft verringert sich nicht.	Bremsleitungen am Hauptbremszylinder falsch angeschlossen	Leitungen richtig anschließen.
04	Ventil hinten links			Defektes HBB-Magnetventil	HBB austauschen.	

- (7) Nach dem Testen den Zündschalter in Stellung LOCK (OFF) bringen und anschließend den MUT-II abklemmen.



MAGNETVENTILE PRÜFEN

Widerstand zwischen den folgenden Magnetventilklemmen messen.

- Steuermagnetventil EIN (vorn rechts):
Zwischen den Klemmen 19 - 34
- Steuermagnetventil AUS (vorn rechts):
Zwischen den Klemmen 20 - 34
- Steuermagnetventil EIN (vorn links):
Zwischen den Klemmen 21 - 34
- Steuermagnetventil AUS (vorn links):
Zwischen den Klemmen 22 - 34
- Steuermagnetventil EIN (hinten rechts):
Zwischen den Klemmen 15 - 34
- Steuermagnetventil AUS (hinten rechts):
Zwischen den Klemmen 16 - 34
- Steuermagnetventil EIN (hinten links):
Zwischen den Klemmen 13 - 34
- Steuermagnetventil AUS (hinten links):
Zwischen den Klemmen 14 - 34
- Select-Magnetventil (vorn rechts):
Zwischen den Klemmen 18 - 34
- Select-Magnetventil (vorn links):
Zwischen den Klemmen 17 - 34

Sollwert:

Steuermagnetventil EIN: 4,75 - 5,25 Ω

Steuermagnetventil AUS: 2,0 - 2,4 Ω

Select-Magnetventil: 3,5 - 3,9 Ω

BEI ENTLADENER BATTERIE

Falls das Fahrzeug bei entladener Batterie mit Starthilfekabeln angelassen und gefahren wird, ohne daß sich die Batterie bis zu einem gewissen Grad aufgeladen hat, können Fehlzündungen des Motors auftreten, so daß das Fahrzeug möglicherweise nicht gefahren werden kann. Die Ursache hierfür ist der hohe Stromverbrauch des ABS beim Durchführen der anfänglichen Funktionsprüfungen. In diesem Fall die Batterie vollständig laden.

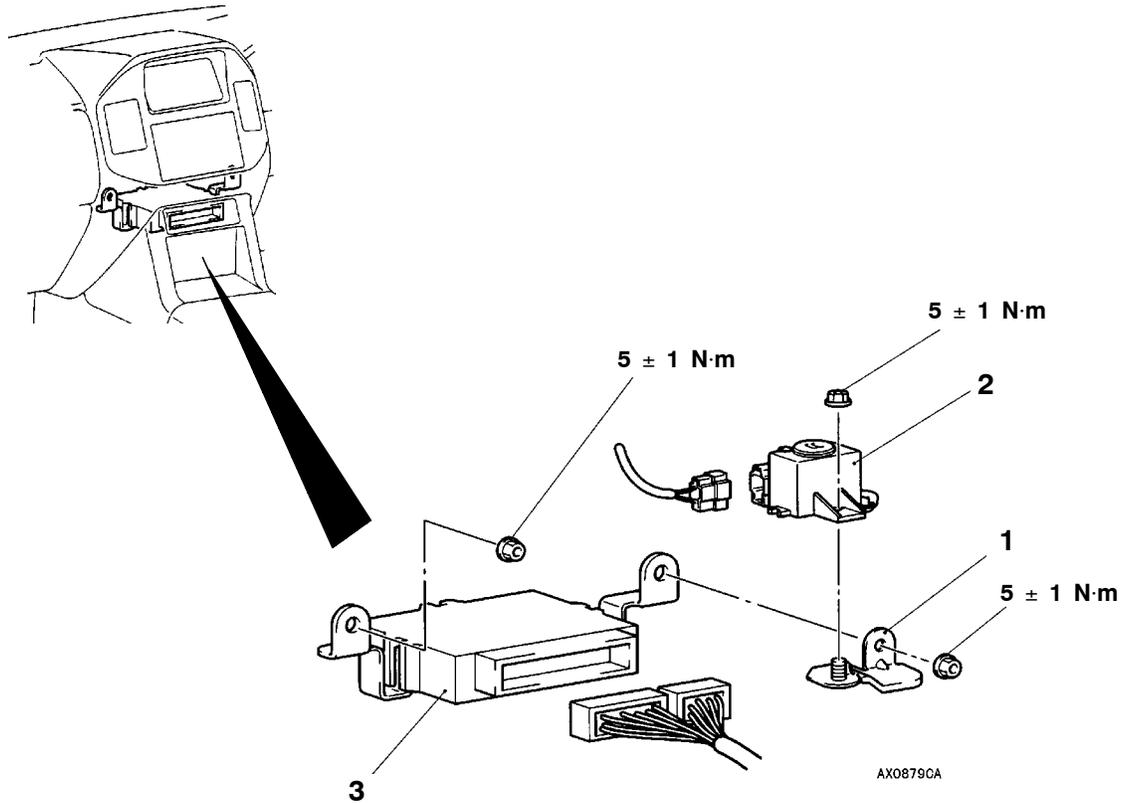
Vorsicht

Das Fahrzeug wird beim Bremsen instabil, deshalb das Fahrzeug nicht fahren, wenn der Steckverbinder der ABS-ECU abgezogen ist oder das ABS aus einem anderen Grund nicht arbeitet.

ABS-ECU

AUS- UND EINBAU

Vor dem Ausbau und nach dem Einbau
Anzeigetafel und Fronttafel aus- und einbauen
(Siehe BAUGRUPPE 52A - Mittelkonsole.)



Ausbaustufen

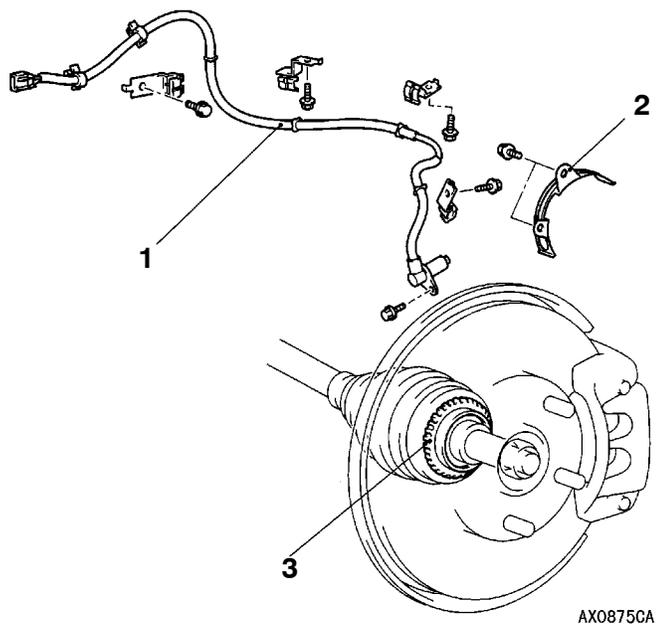
1. Halterung für Summer
2. Summer
3. ABS-ECU

RADDREHZAHLENSOR

AUS- UND EINBAU

Nach dem Einbau
Raddrehzahlsensor-Ausgangsspannung prüfen. (Siehe Seite 35B-27.)

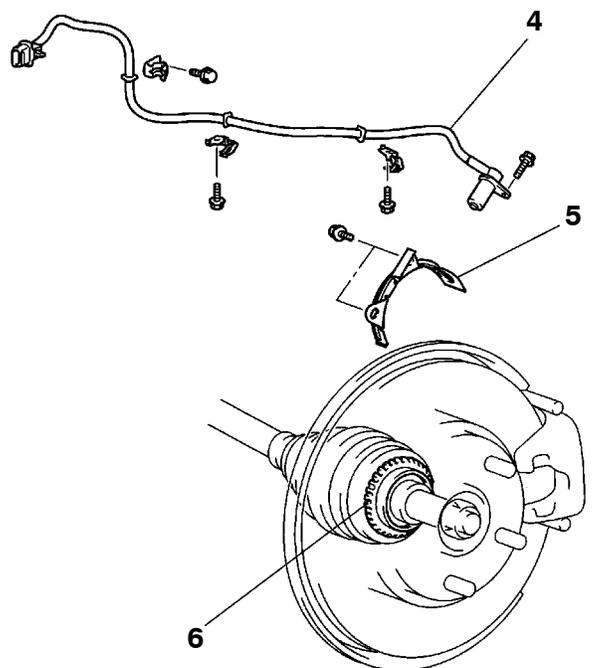
Vorn



Ausbaustufen für Vorderrad-Drehzahlsensor

1. Vorderrad-Drehzahlsensor
2. Schutz des vorderen ABS-Rotors
3. ABS-Sensozahnkranz vorn
(Siehe BAUGRUPPE 26 - Antriebswellen.)

Hinten



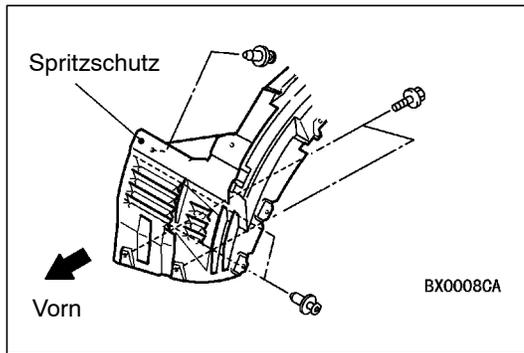
Ausbaustufen für Hinterrad-Drehzahlsensor

4. Hinterrad-Drehzahlsensor
5. Schutz des hinteren ABS-Rotors
6. ABS-Sensozahnkranz hinten
(Siehe BAUGRUPPE 27 - Antriebswellen.)



HINWEIS

Die vorderen und hinteren ABS-Sensozahnkränze sind unlösbar mit der Antriebswelle verbunden und können nicht ausgebaut werden.



HINWEISE ZUM AUSBAU

◀A▶ Vorderrad-Drehzahlsensor ausbauen

- (1) Die drei Halteclips für den Spritzschutz lösen und die beiden in der Abbildung gezeigten Schrauben herausdrehen, anschließend den Steckverbinder vom Vorderrad-Drehzahlsensor abziehen.
- (2) Vorderrad-Drehzahlsensor ausbauen.

Vorsicht

Beim Ausbauen des Raddrehzahlsensors darauf achten, mit dem Ende des Polstücks nicht gegen die Zähne des ABS-Sensorzahnkranzes oder andere benachbarte Teile zu schlagen.

◀B▶ Hinterrad-Drehzahlsensor ausbauen

Vorsicht

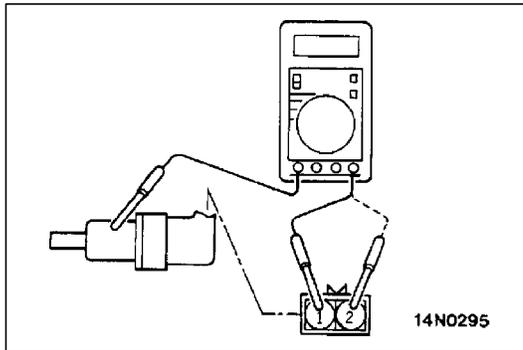
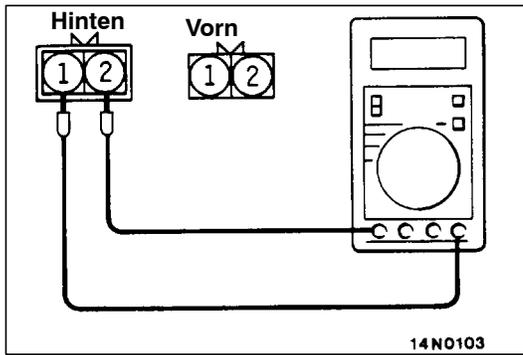
Beim Ausbauen des Raddrehzahlsensors darauf achten, mit dem Ende des Polstücks nicht gegen die Zähne des ABS-Sensorzahnkranzes oder andere benachbarte Teile zu schlagen.

PRÜFUNG

KLEMMENWIDERSTAND DER RADDREHZAHLSENSOREN PRÜFEN

Vorsicht

In den Raddrehzahlsensoren sind Magnete zum Magnetisieren der Polstücke eingebaut. Deshalb darauf achten, daß keine Fremdkörper aus Metall auf die Polstücke gelangen. Außerdem besteht bei einer Beschädigung der Pole die Gefahr, daß die Sensoren die Raddrehzahl nicht richtig erfassen können.



- (1) Widerstand zwischen den Klemmen des Raddrehzahlsensors messen.

Sollwert: 1,3 - 1,5 k Ω

Falls der Innenwiderstand des Raddrehzahlsensors außerhalb des Sollwertbereichs liegt, den Raddrehzahlsensor erneuern.

- (2) Auf Unterbrechungen im Kabel des Raddrehzahlsensors prüfen. Falls ein Defekt festgestellt wird, das Kabel erneuern.

HINWEIS

Beim Prüfen auf Stromkreisunterbrechungen die Kabelschellen aus dem Fahrzeug ausbauen und das Kabel in der Nähe der Schellenbefestigungen biegen, um mögliche Wackelkontakte festzustellen. Auch den festen Sitz der Steckverbinder und die richtige Lage der Klemmen prüfen.

ISOLATIONSWIDERSTAND DER RADDREHZAHLSENSOREN PRÜFEN

- (1) Nach dem Ausbauen des Raddrehzahlsensors den Isolationswiderstand zwischen Klemme (1) und (2) und dem Sensorgehäuse messen.

Sollwert: 100 k Ω oder mehr

- (2) Falls der Innenwiderstand des Isolationswiderstand außerhalb des Sollwertbereichs liegt, den Sensor erneuern.

ABS-SENSORZAHNKRANZ PRÜFEN

Kein Zahn des ABS-Sensorzahnkranzes darf durch Materialausbrüche beschädigt, gebrochen oder verbogen sein. Falls eine Beschädigung festgestellt wird, den ABS-Sensorzahnkranz erneuern.

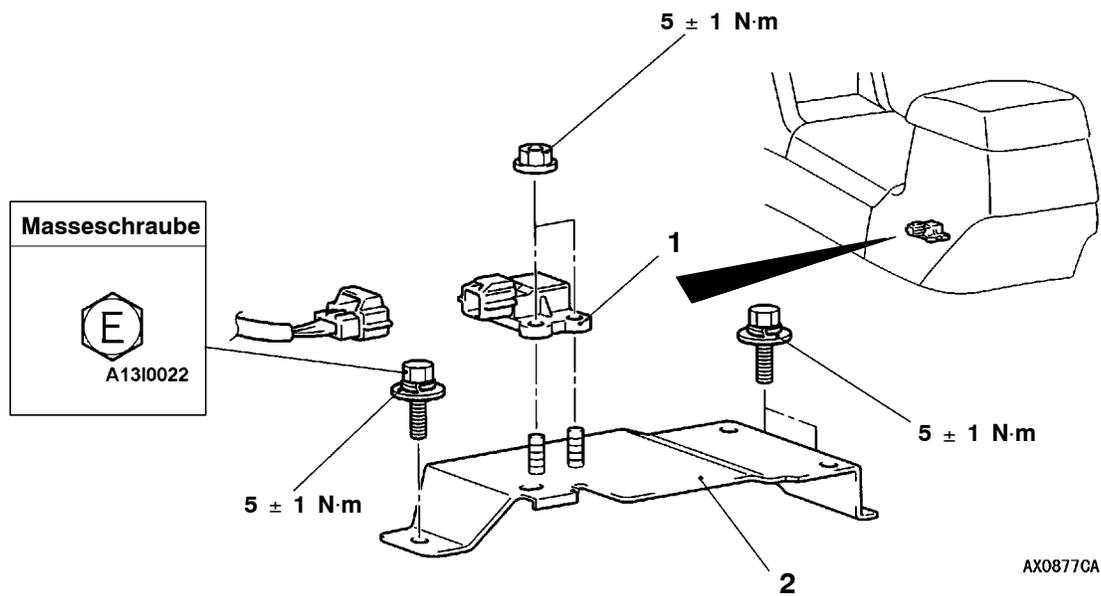
G-SENSOR

AUS- UND EINBAU

Vorsicht

Den G-Sensor nicht fallenlassen oder Stößen aussetzen.

Vor dem Ausbau und nach dem Einbau
Mittelkonsole aus- und einbauen
(Siehe BAUGRUPPE 52A.)



Ausbaustufen

1. G-Sensor
2. Halterung des G-Sensors