Antiblockiersystem (Teves) mit elektronischer Differentialsperre (EDS)

Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm Nr. 117

V·A·G

Kundendienst.

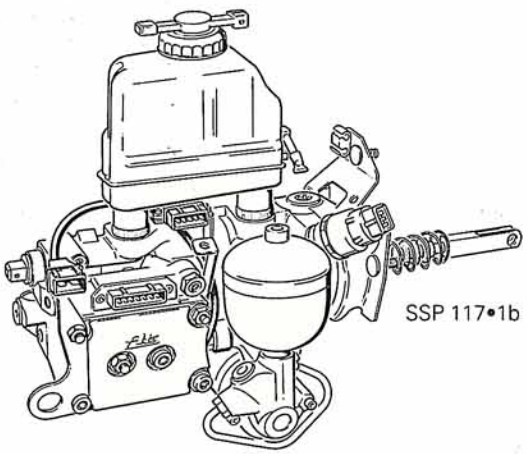
Warum ABS mit EDS?

Die elektronische Differentialsperre

Die elektronische Differentialsperre (EDS) ist eine konsequente Erweiterung des ABS. Sinnvoll aufbauend auf den Komponenten des ABS ergänzt EDS das Sicherheitsangebot und verbessert die Traktion unter ungünstigen Fahrbahnverhältnissen besonders beim Bergauffahren, Beschleunigen oder Anfahren.

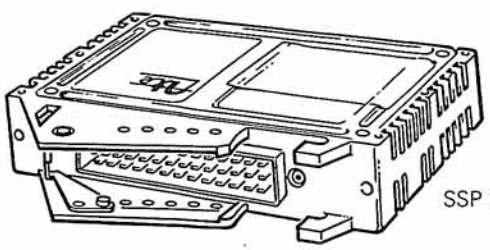
Folgende Eigenschaften sind dominierend:
- Bessere Wintertauglichkeit des Fahrzeugs
- Keine manuelle, sondern automatische Aktivierung der EDS
- Weicher Eingriff der Sperrwirkung im Bedarfsfall
- Keine Rückwirkung auf die Lenkung
- EDS ist mit Front- oder Syncro-Antrieb kombinierbar
- Geringe Kosten durch Erweiterung des ABS
- Die ABS-Bremsung wird nicht beeinträchtigt

Hydraulikeinheit (mit EDS-Ventilblock)

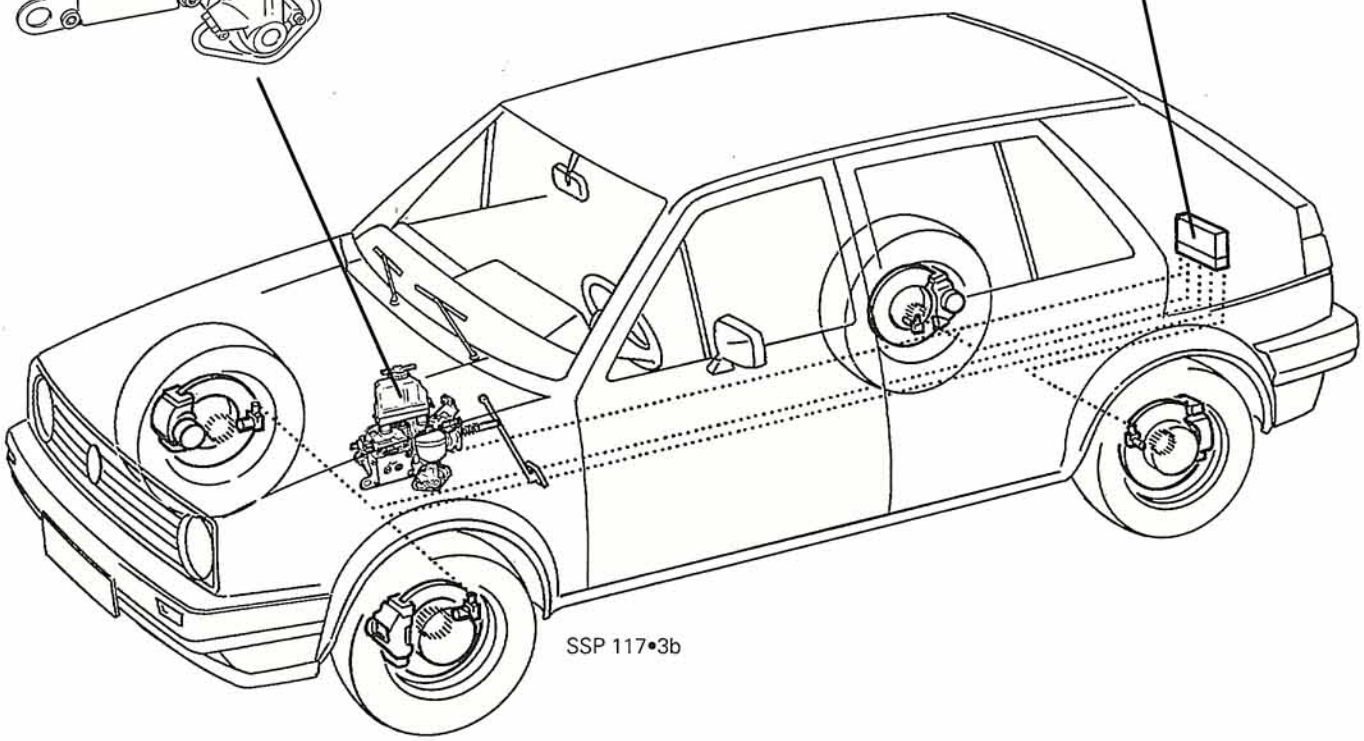


SSP 117•1b

Steuergerät (55-polig)



SSP 117•2b



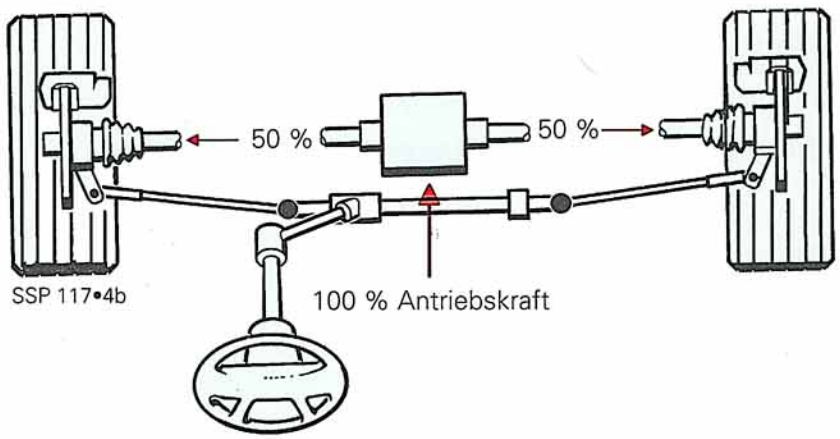
SSP 117•3b

Inhalt

- Das Differential
- Die mechanische Differentialsperre
- Die elektronische Differentialsperre (EDS)
- Antriebskräfte-Diagramm
- EDS-Systemübersicht
- Die Hydraulikeinheit mit EDS-Ventilblock
- ABS- / EDS-Funktionen
- Das Steuergerät mit Eigendiagnose
- Der Funktionsplan

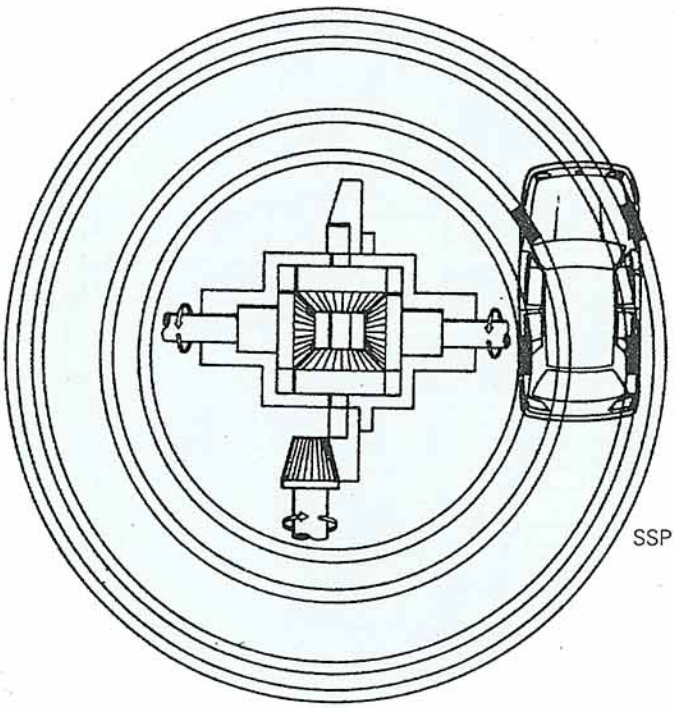
Die Funktion des ABS ist im SSP Nr.81 beschrieben.
Die Prüf- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden Golf / Jetta, Passat und Corrado in der Baugruppe Fahrwerk und im Ordner Stromlaufpläne, Fehlersuche, Elektrik und Einbauorte.

Prinzip des Ausgleichgetriebes



Bei einem "normalen" (ungesperrten) Differential und gleichen Fahrbahnverhältnissen links und rechts sind die Kräfte an beiden Antriebsrädern immer gleich groß. Jedes Antriebsrad bekommt 50% der Antriebskraft, die am Eingang anliegt.

Das bedeutet:
Das Antriebsrad, das die geringste Kraft übertragen kann, begrenzt gleichzeitig die Antriebskraft auf der Gegenseite (immer 50:50).
Bei einem Sperrdifferential und unterschiedlichen Fahrbahnverhältnissen links und rechts ist die Verteilung im Verhältnis 50:50 aufgehoben.

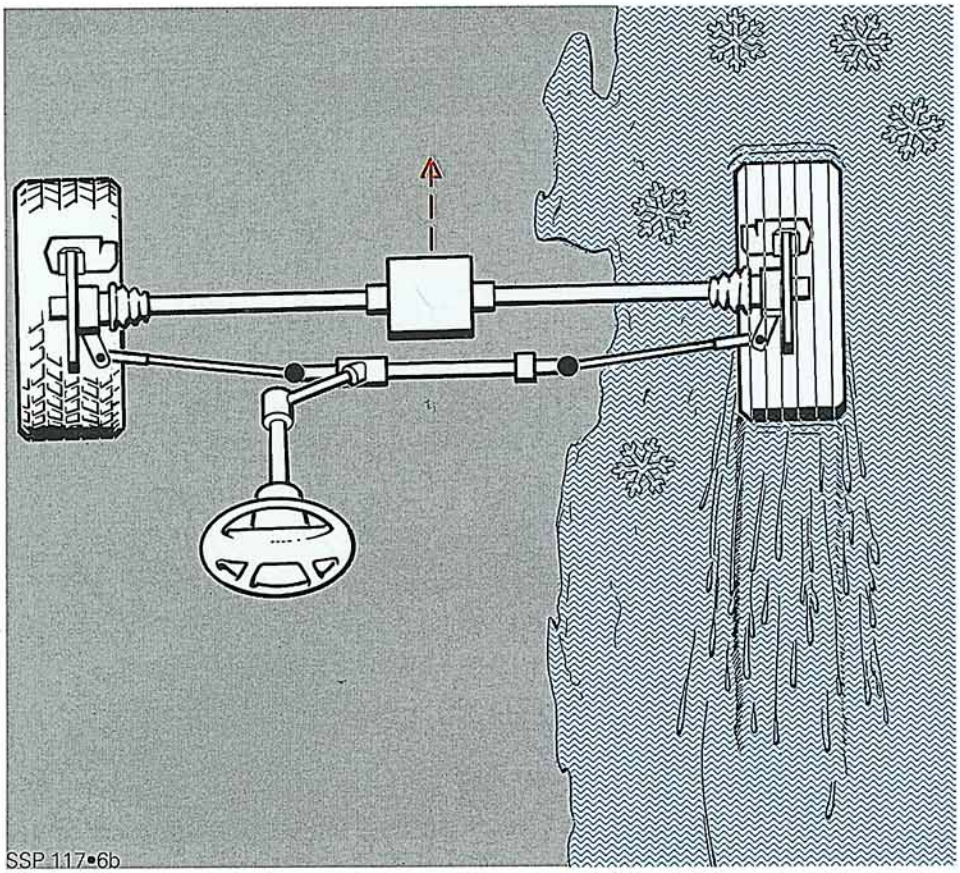


SSP 117•5b

In der Regel wird das Fahrzeug durch beide Räder einer Achse angetrieben. Die Antriebsräder sind jedoch nicht fest miteinander verbunden. In Kurven müssen sich die Räder unterschiedlich schnell drehen können, weil sie unterschiedliche Wege zurücklegen. Durch das Differentialgetriebe zwischen den beiden Antriebsrädern werden die Drehzahlunterschiede ausgeglichen.
Bei Kurvenfahrt werden die Antriebskräfte so verteilt, daß auch bei unterschiedlichen Raddrehzahlen das Fahrzeug angetrieben wird.

Das heißt:
- schlupffrei und ohne Beeinträchtigung der Seitenführung
- kein zusätzlicher Reifenverschleiß
- ohne negative Beeinflussung der Lenkung

Die mechanische Differentialsperre



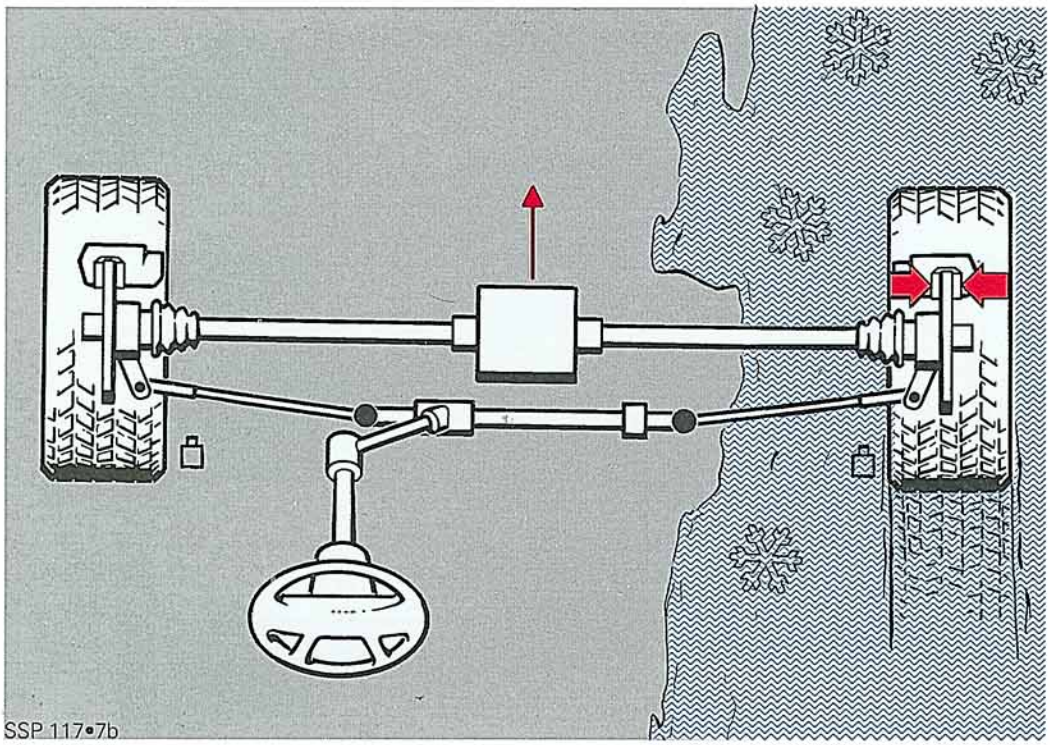
Auf Fahrbahnen mit unterschiedlicher Bodenhaftung kann es zum Durchdrehen eines Rades kommen, d.h. die Ausgleichswirkung des Differentials vermindert "die Antriebskraft". Beide Räder können nur soviel Kraft übertragen, wie es dem Reibwert zwischen Reifen und Fahrbahn auf der glatten Seite entspricht.

Durch mechanisches "Sperren" der Ausgleichswirkung wird eine Traktionsverbesserung erreicht, die daraus resultiert, daß auf einseitig glatter Fahrbahn auf der Seite mit dem höheren Reibwert auch eine höhere Vortriebskraft übertragen werden kann.

Mechanische Differentialsperren sind jedoch an einer angetriebenen Vorderachse praktisch nicht einsetzbar. Die unterschiedlichen Antriebskräfte zwischen den Rädern würden den Lenkkomfort zu stark vermindern.

Darüberhinaus sind herkömmliche Differentialsperren im allgemeinen auch nicht ABS-tauglich, weil sie den Regelvorgang während der ABS-Bremsung erheblich beeinflussen würden.

Die elektronische Differentialsperre (EDS)

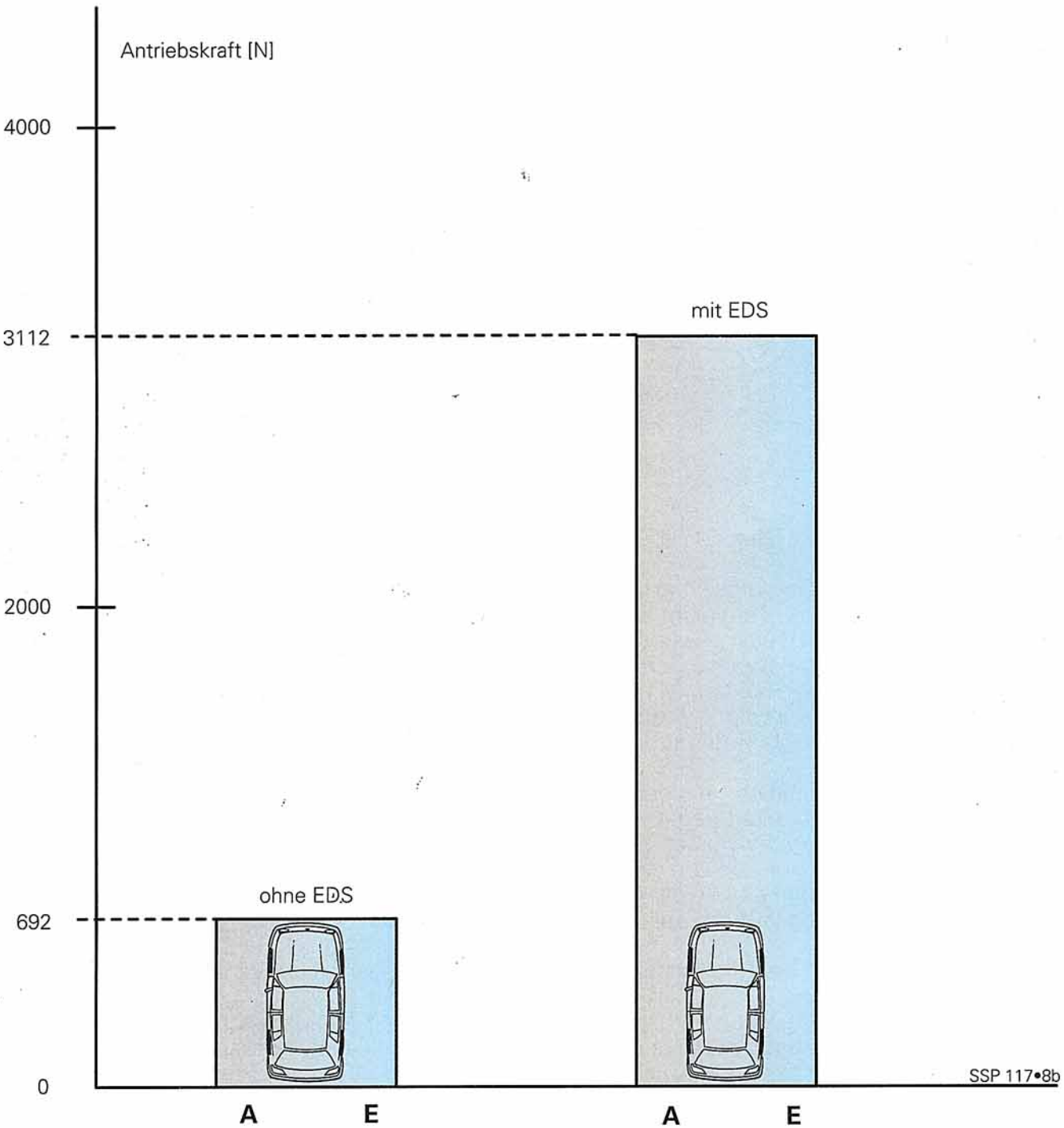


EDS - die neue elektronische Differentialsperre - hat diese Nachteile nicht.

Das elektronische Steuergerät erfaßt über die Drehzahlsensoren des ABS die Drehzahlen der Antriebsräder und vergleicht sie laufend miteinander.
Bei Drehzahlunterschieden - wie sie beim Durchdrehen eines Rades auftreten - wird das durchdrehende Rad soweit abgebremst, bis es annähernd die gleiche Drehzahl wie das nicht durchdrehende Rad hat. Mit dieser Regelung wird ein Stützmoment geschaffen, welches im Bedarfsfall die Wirkung eines mech. gesperrten Differentials hat.
Entsprechend kann das Rad mit den besseren Haftverhältnissen eine höhere Zugkraft übertragen.
Die aus der EDS-Funktion resultierenden Kräfte sind so gering, daß das Lenkverhalten und die Fahrstabilität nicht negativ beeinflußt werden. Das EDS-System ist für Vorder- und Allradantrieb gleichermaßen geeignet.
Bei einer Differenzdrehzahl von ca. 110 U/min greift EDS automatisch ein und wirkt bis zu einer Geschwindigkeit von ca. 40 km/h uneingeschränkt. Über 40 km/h steigt EDS gleitend aus. Danach läßt die Sperrwirkung allmählich nach, ohne daß der Fahrer etwas merkt.
Während EDS auch bei Rückwärtsfahrt wirksam wird, spricht das System bei Kurvenfahrt nicht an.
Ein selbsttätiges Eingreifen der Bremse bei normaler Fahrt ist ausgeschlossen, da das System mehrfach abgesichert ist - sowohl elektronisch als auch hydraulisch.
Die Temperatur der Bremsen wird durch das Steuergerät über Dauer und Häufigkeit der EDS-Funktion elektronisch nachgebildet und somit laufend überwacht.
Bei Überschreitung eines Grenzwertes wird EDS abgeschaltet.
Die ABS-Funktion bleibt nach Abschaltung von EDS erhalten.

Antriebskräfte-Diagramm

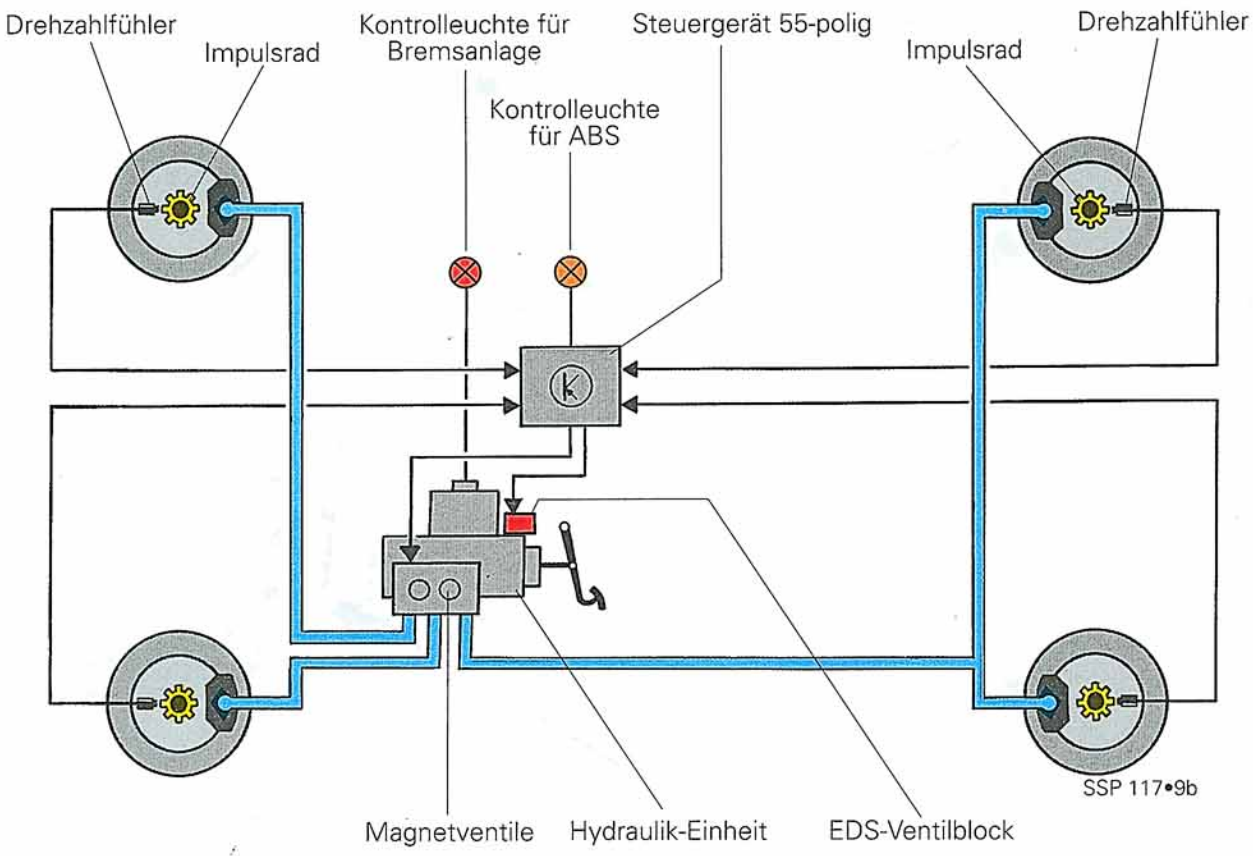
Mögliche Antriebskraft bei extremen Reibwertdifferenzen
Beispiel: Golf / Frontantrieb



A = Asphalt / trocken (linke Räder)
E = Eis / naß (rechte Räder)

Besonders bei extrem unterschiedlichen Fahrbahnbedingungen ist EDS geeignet, die Antriebskraft zu erhöhen und somit das Sicherheitsangebot zu verbessern. Darüberhinaus hilft das EDS-System auch größere Antriebsleistungen im Anhängerbetrieb schlupffrei auf die Fahrbahn zu übertragen.

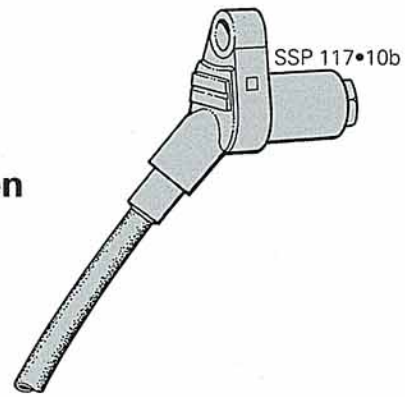
Antiblockiersystem mit Elektronischer Differentialsperre



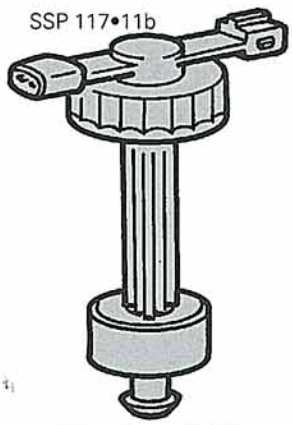
Die Ausrüstung eines Fahrzeugs mit EDS ist nur in Verbindung mit ABS möglich und für die Modelle Passat, Golf/Jetta und Corrado vorgesehen. EDS benutzt die bereits vorhandenen ABS-Bauteile. Die Hydraulik-Einheit erhält als Zusatzkomponente einen EDS-Ventilblock. Das bisherige Steuergerät wurde durch ein erweitertes Steuergerät ersetzt, das neben der ABS- die EDS-Software enthält. Der Kabelbaum wurde den neuen Gegebenheiten angepaßt.

EDS-Systemübersicht

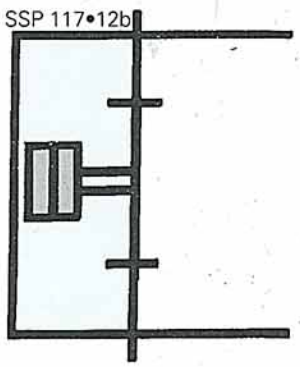
Sensoren



Drehzahlfühler

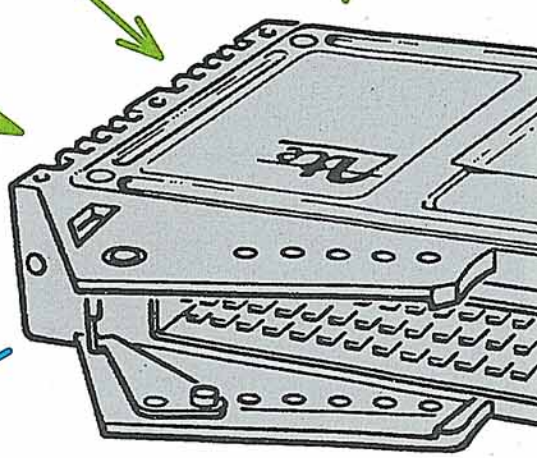


Warnkontakt für Bremsflüssigkeitsstand



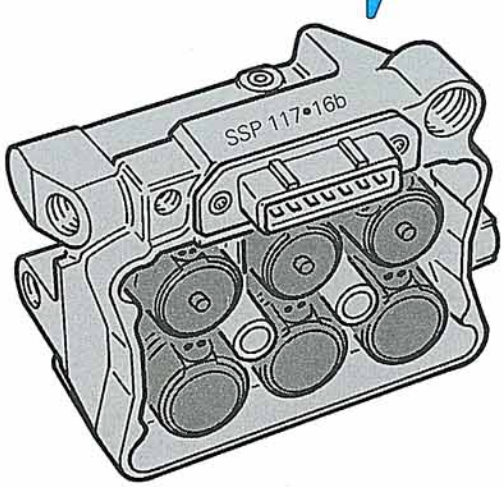
Druckschalter

Steuergerät

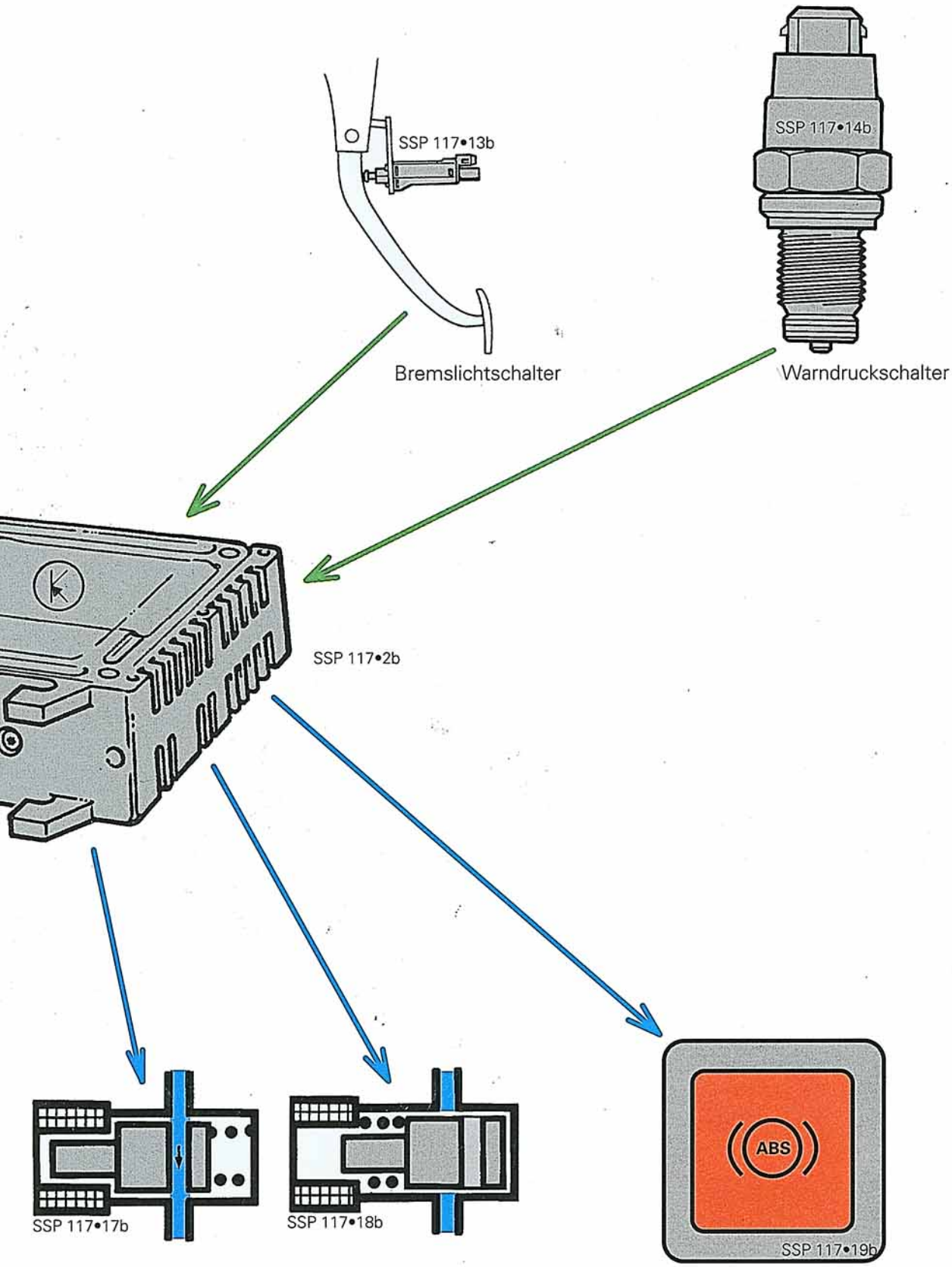


Aktoren

Hauptventil



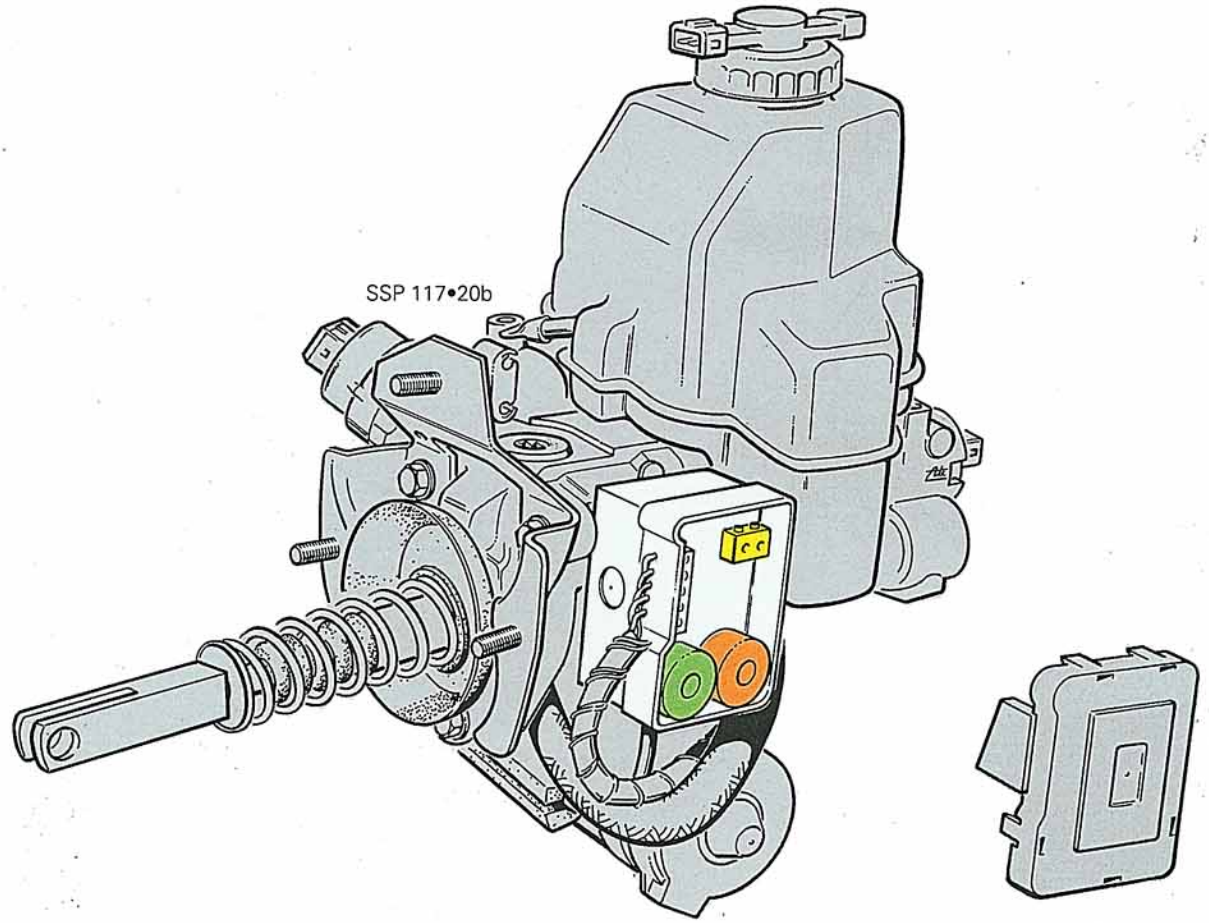
ABS-Ventilblock



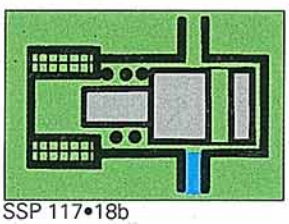
EDS Ventile 1+2

ABS-Kontrolleuchte

Hydraulikeinheit mit EDS-Ventilblock



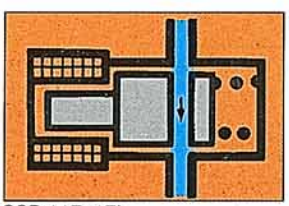
SSP 117•20b



SSP 117•18b

EDS-Ventil 1

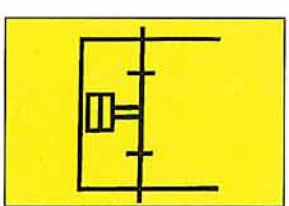
Dieses Ventil ist in Ruhestellung und bei ABS-Funktion geschlossen. Bei EDS-Funktion ist es geöffnet, sodaß der Druck zu den vorderen Bremssätteln gelangen kann.



SSP 117•17b

EDS-Ventil 2

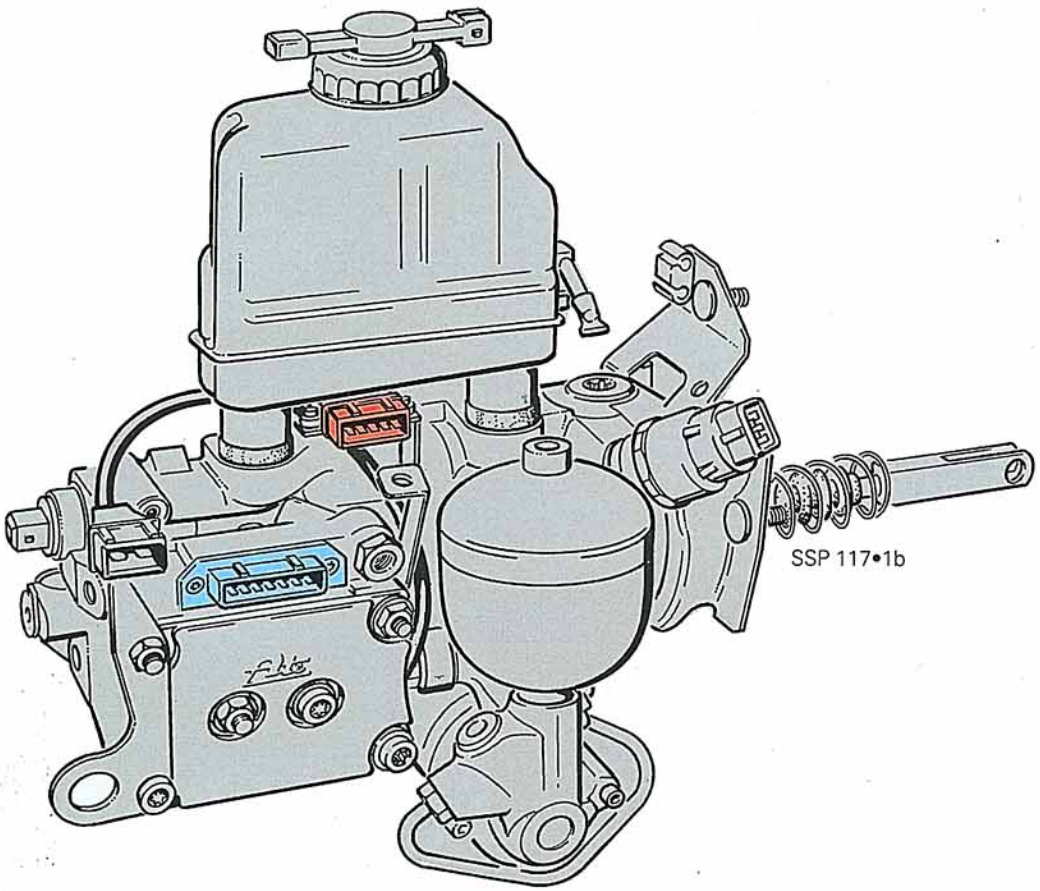
Dieses Ventil ist in Ruhestellung und bei ABS-Funktion geöffnet. Bei EDS-Funktion ist es geschlossen und verhindert somit den Rückfluß zum Vorratsbehälter.



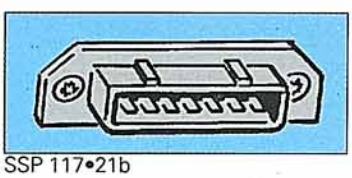
SSP 117•12b

Druckschalter

Wird während der EDS-Phase das Bremspedal betätigt, schaltet das Steuergerät sofort auf ABS-Funktion um.
Der Druckschalter liefert das hierfür erforderliche Eingangssignal.

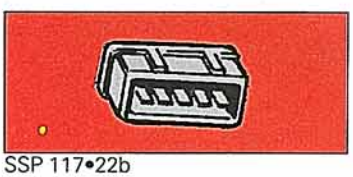


SSP 117•1b



SSP 117•21b

Geändert:
Stecker für ABS-Magnetventile
(neue Kodierung; Farbe: grau)



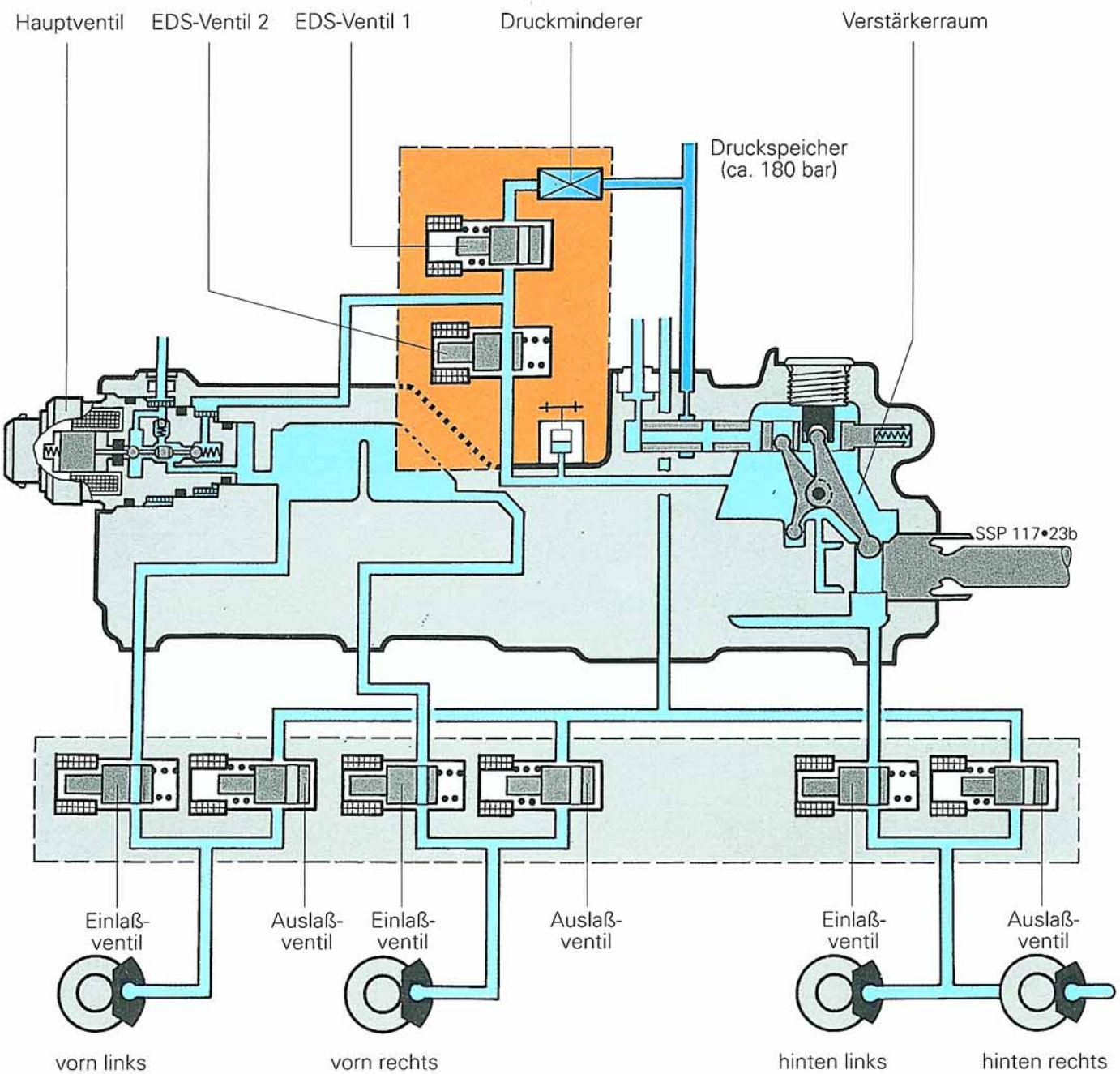
SSP 117•22b

Neu:
Stecker für EDS-Ventilblock

ABS/EDS: Ruhestellung

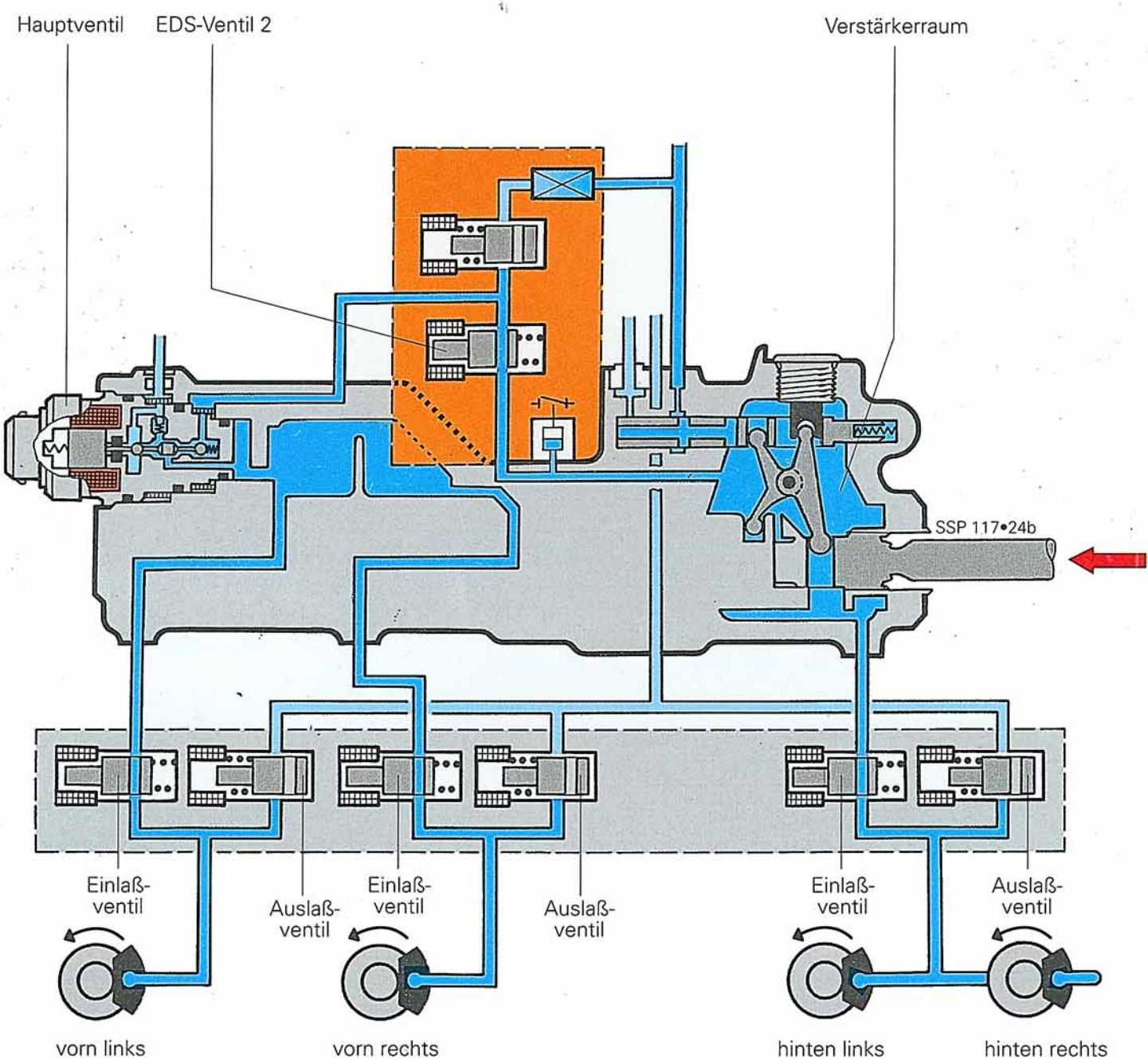
Wurde der Motor gestartet und die ABS-Kontrolleuchte verlischt nach ca. 10 Sekunden - ist die Anlage einsatzbereit.

Im Druckspeicher ist ein Druck von ca. 180 bar gespeichert.

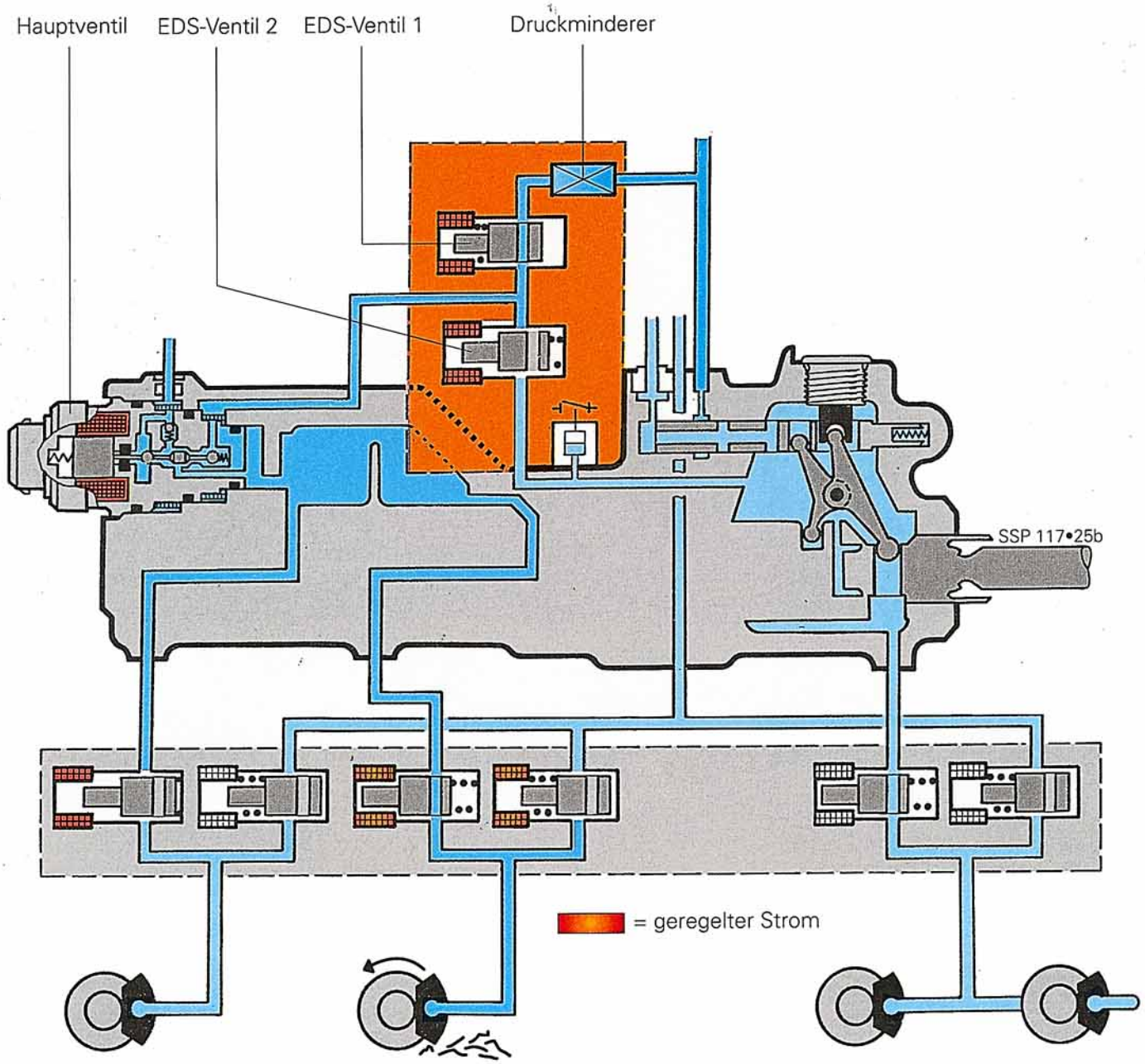


ABS/EDS: ABS-Funktion

Das Bremspedal wird betätigt. Der Druck gelangt vom Druckspeicher in den Verstärkerraum und von diesem durch das EDS-Ventil 2 und das Hauptventil zu den Magnetventilen. Entsprechend der Pedalstellung wird das Fahrzeug mehr oder weniger stark abgebremst.

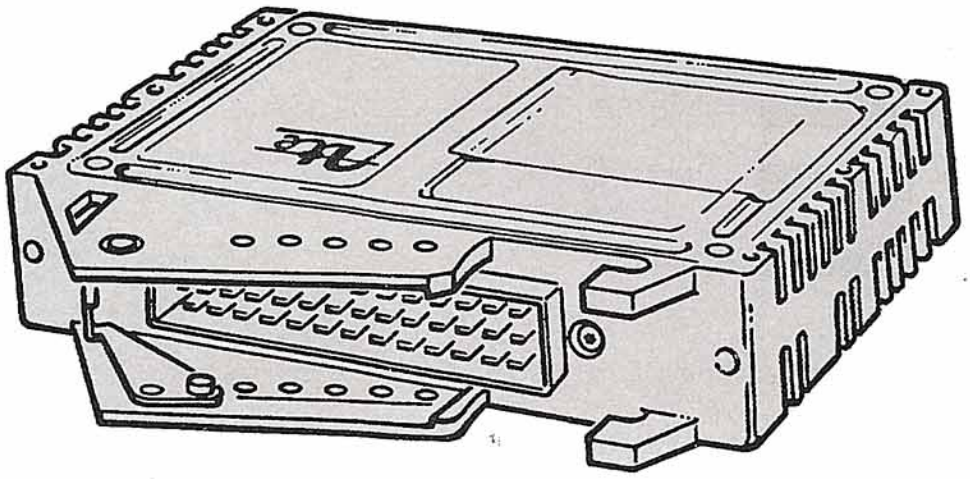


Sobald ein Vorderrad durchdreht wird dies durch die Drehzahlerfassung erkannt und die Elektronik öffnet das EDS-Ventil 1 und das Hauptventil, bei gleichzeitiger Schließung des EDS-Ventils 2. Jetzt überträgt die Bremsflüssigkeit über einen Druckminderer in den Hauptzylinder einen Druck von 60 - 70 bar. Das zum Radbremskreis des durchdrehenden Rades gehörende ABS-Ventilpaar steuert damit ein Bremsmoment, das zusammen mit dem möglichen Antriebsmoment summengleich mit dem auf der Seite mit hohem Haftwert übertragenen Moment ist.



Rad vorn rechts dreht durch
und wird durch EDS abgebremst.

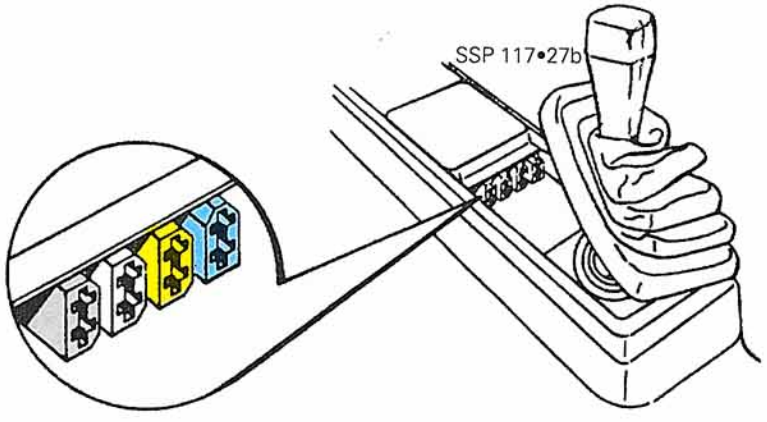
Steuergerät mit Eigendiagnose



Die Eigendiagnose ist im Steuergerät für ABS mit EDS integriert.

Merkmale der Eigendiagnose:

1. Die Eigendiagnose überwacht elektrisch/elektronisch Teile des ABS/EDS-Systems.
2. Das Steuergerät erkennt Fehler, die während des Betriebs und der Diagnose auftreten und speichert diese in einem Fehlerspeicher.
3. Sporadisch auftretende Störungen werden in einem flüchtigen Speicher abgelegt, während andere in einem Langzeitspeicher gespeichert werden.
4. Fehlerhafte Magnetventile haben eine hohe, sporadisch auftretende Störungen haben eine geringere Priorität.
5. Das Auslesen des Blinkcodes erfolgt mit dem Fehlerauslesegerät V.A.G 1551.
   Die Diagnose-Anschlüsse befinden sich unter der Blende für Schaltbetätigung.
6. Der Fehlerspeicher wird automatisch gelöscht, nachdem er vollständig ausgelesen, die Störung behoben und das Fahrzeug einmal schneller als 30 km/h gefahren wurde.



Der Funktionsplan

= Plus

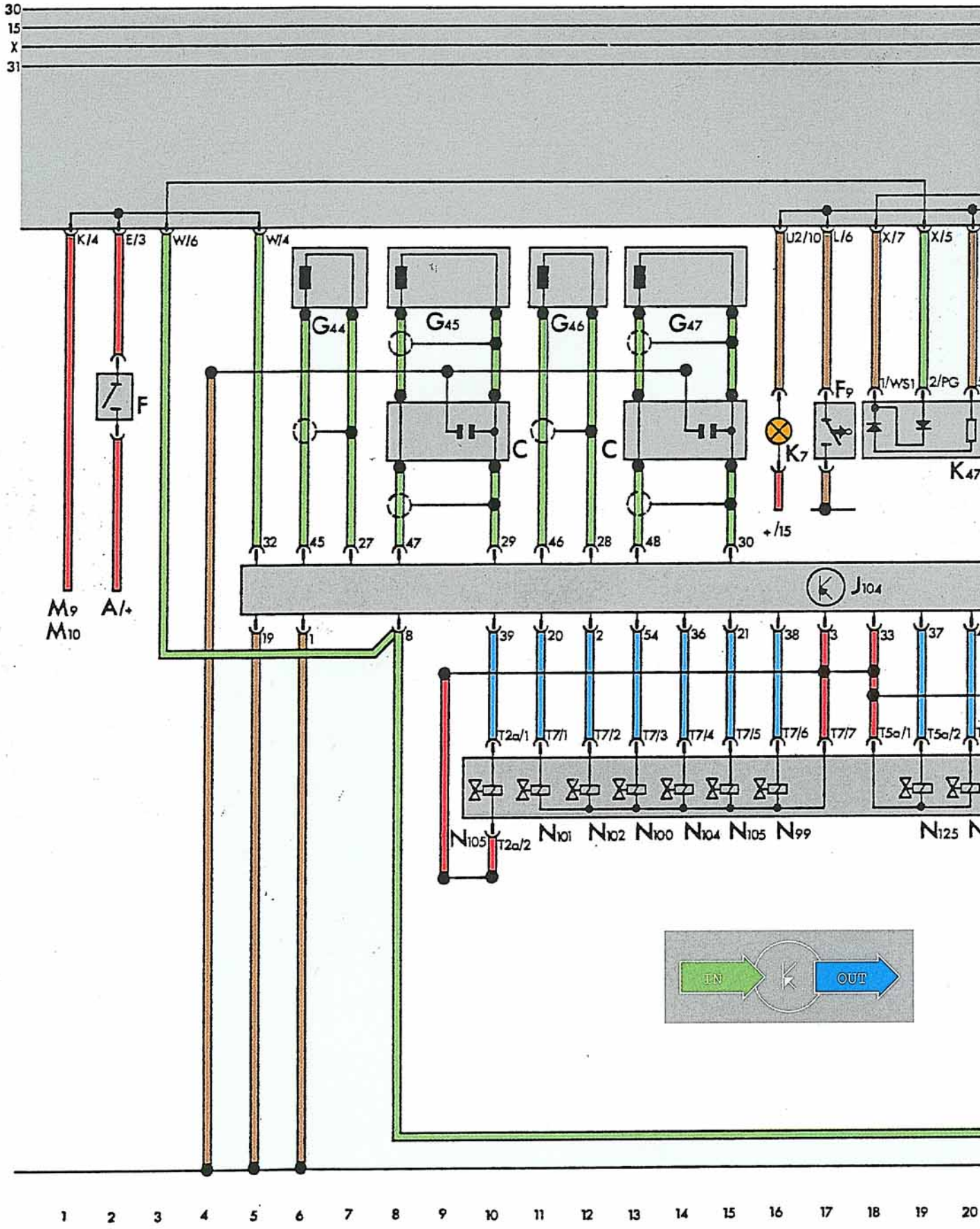
= Masse

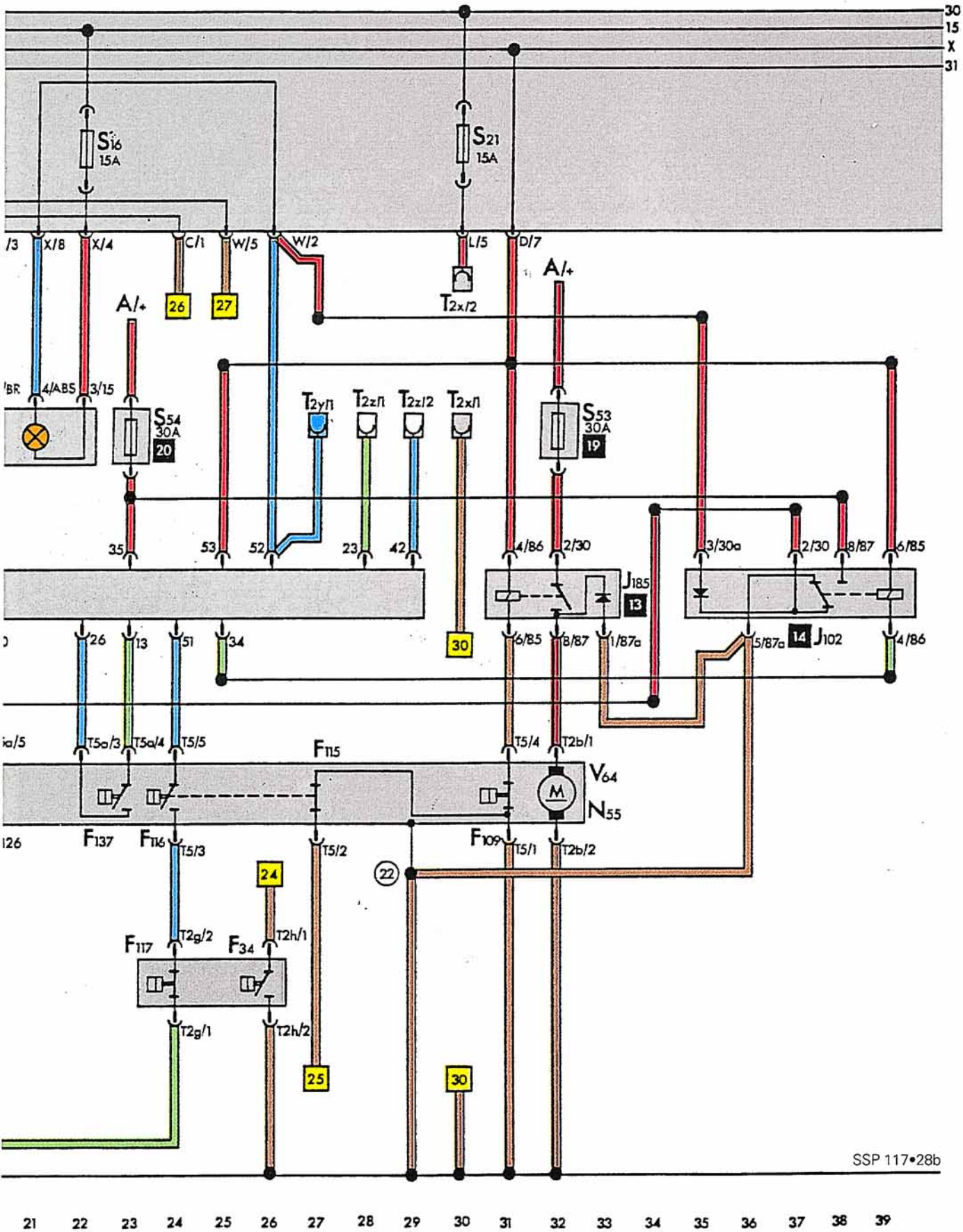
= IN

= OUT

Legende

A	Batterie
F	Bremslichtschalter
F 9	Schalter für Handbremskontrolle
F 34	Warnkontakt für Bremsflüssigkeitsstand - ABS
F 109	Hochdruckschalter für ABS
F 115	Warndruckschalter 1 für ABS
F 116	Warndruckschalter 2 für ABS
F 117	Warndruckschalter für Bremsflüssigkeitsstand
F 137	Druckkontrollschalter für ABS
G 44	Drehzahlfühler hinten rechts
G 45	Drehzahlfühler vorn rechts
G 46	Drehzahlfühler hinten links
G 47	Drehzahlfühler vorn links
J 104	Steuergerät für ABS mit EDS
J 102	Relais für ABS
J 59	Entlastungsrelais für X-Kontakt
J 185	Relais für Hydraulikpumpe
K 7	Kontrollampe für Zweikreis- und Handbremsanlage
K 47	Kontrollampe für ABS
M9	Lampe für Bremslicht links
M10	Lampe für Bremslicht rechts
N 55	Hydraulikeinheit für ABS
N 99	Einlaßventil ABS vorn rechts
N 100	Auslaßventil ABS vorn rechts
N 101	Einlaßventil ABS vorn links
N 102	Auslaßventil ABS vorn links
N 103	Einlaßventil ABS hinten
N 104	Auslaßventil ABS hinten
N 105	Hauptventil ABS
N 125	Ventil 1 für EDS
N 126	Ventil 2 für EDS
S 53	Sicherung für Hydraulikpumpe ABS
S 54	Sicherung für Ventile ABS
V 64	Hydraulikpumpe ABS/EDS
C	Kondensator für Drehzahlfühler


30
15
X
31
K/4
E/3
W/6
W/4
U2/10
L/6
X/7
X/5
G44
G45
G46
G47
F
C
C
F9
K7
K47
+/15
M9
M10
A/+
J104
N105
T2a/2
N101
N102
N100
N104
N105
N99
N125
IN
OUT
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20


30
15
X
31
S16
15A
S21
15A
X/8
X/4
C/1
W/5
W/2
L/5
D/7
A/+
T2x/2
26
27
4/ABS
3/15
S54
30A
20
T2y/1
T2z/1
T2z/2
T2x/1
S53
30A
19
35
53
52
23
42
4/86
2/30
3/30a
2/30
8/87
6/85
J185
13
J102
14
26
13
51
34
30
6/85
8/87
1/87a
5/87a
4/86
T5a/3
T5a/4
T5/5
F115
T5/4
T2b/1
V64
N55
F137
F116
T5/3
T5/2
F109
T5/1
T2b/2
22
24
F117
T2g/2
F34
T2h/1
T2g/1
T2h/2
25
30
SSP 117•28b
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

Nur für den internen Gebrauch in der V.A.G -Organisation.
© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg.
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
900.2809.35.00 Technischer Stand: 11/89