EBS
Elektronisch geregeltes Bremssystem in Kraftomnibussen

System- und Funktions-beschreibung

Ausgabe 2001

© Copyright WABCO 2001

WABCO

Vehicle Control Systems
An American Standard Company

Änderungen bleiben vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Einleitung / Vorteile des EBS 3

2. Systemaufbau im Omnibus

Systemaufbau 2-Achs-Bus 4
WABCO EBS Baukasten 5
Systemvarianten 6
Schaltschema 2-Achs-Bus 7
Schaltschema 3-Achs-Bus 8

3. Beschreibung der Komponenten

Bremswertgeber 480 00. ... 0 9
Zentralmodul 446 135 ... 0 10
Proportional- Relaisventil 480 202 ... 0 11
Redundanzventil 480 205 ... 0 12
Achsmodulator 480 103 ... 0 13

4. Beschreibung der EBS-Funktion

Funktion des elektropneumatischen Anlagenteils 14
Funktion der pneumatischen Redundanz 14
Additionsredundanz an der Vorderachse 14
Hinterachsredundanz 15
Elektrischer / elektronischer Aufbau 15
Regelfunktionen 16
Unterstützende Funktionen 17
Haltestellenbremse, Rückrollsperre 17

5. Fehlererkennung und -Anzeige

Fehlererkennung 18
Fehleranzeige 19

6. EBS „Notbetriebsarten“ / Prüfarten des EBS 20

7. WABCO PC-Diagnose 21

Diagnostic Ausrüstung für EBS 22
Diagnostic Software EBS-Euro 23

8. Parametrierung

Parameter-Einstellung 30

Einleitung

Die Anforderungen an eine Bremsanlage steigen stetig, so daß die Entwicklung und Einführung eines elektronischen Bremssystems EBS ein logischer Schritt ist.

EBS erhöht die Verkehrssicherheit durch Bremswegverkürzung und eine verbesserte Bremsstabilität. Die umfassenden Diagnose- und Überwachungsfunktionen sowie die Anzeige des Bremsbelagverschleißes bieten eine effektive Fuhrparklogistik.

Vorteile des EBS

EBS senkt wirksam die Servicekosten

- Das elektronisch gesteuerte Bremssystem verbindet eine Vielzahl von Funktionen. Ziel ist es, bei maximaler Bremsensicherheit die Servicekosten zu senken, z. B. durch Optimierung des Belagverschleißes der Radbremsen.
- Die Druckregelung nach Verschleißkriterien an Vorder- und Hinterachse harmonisiert die Abnutzung der Beläge. Durch die gleichmäßige Belastung aller Radbremsen wird der Summenverschleiß minimiert. Zusätzlich ergeben sich gleiche Service- und Belagwechselzeitpunkte. Die Stillstandskosten werden dadurch gesenkt.
- In Abhängigkeit vom Nutzungsprofil des Fahrzeuges und weiterer Faktoren ergeben sich für den Fahrzeuganwender erhebliche Einsparungen. Ein Vergleich allein der Servicekosten “Radbremse” eines elektronisch gebremsten Busses mit einem konventionell gebremsten Fahrzeug heutiger Bauart zeigt größere Einsparungen beim Erstbesitzer.

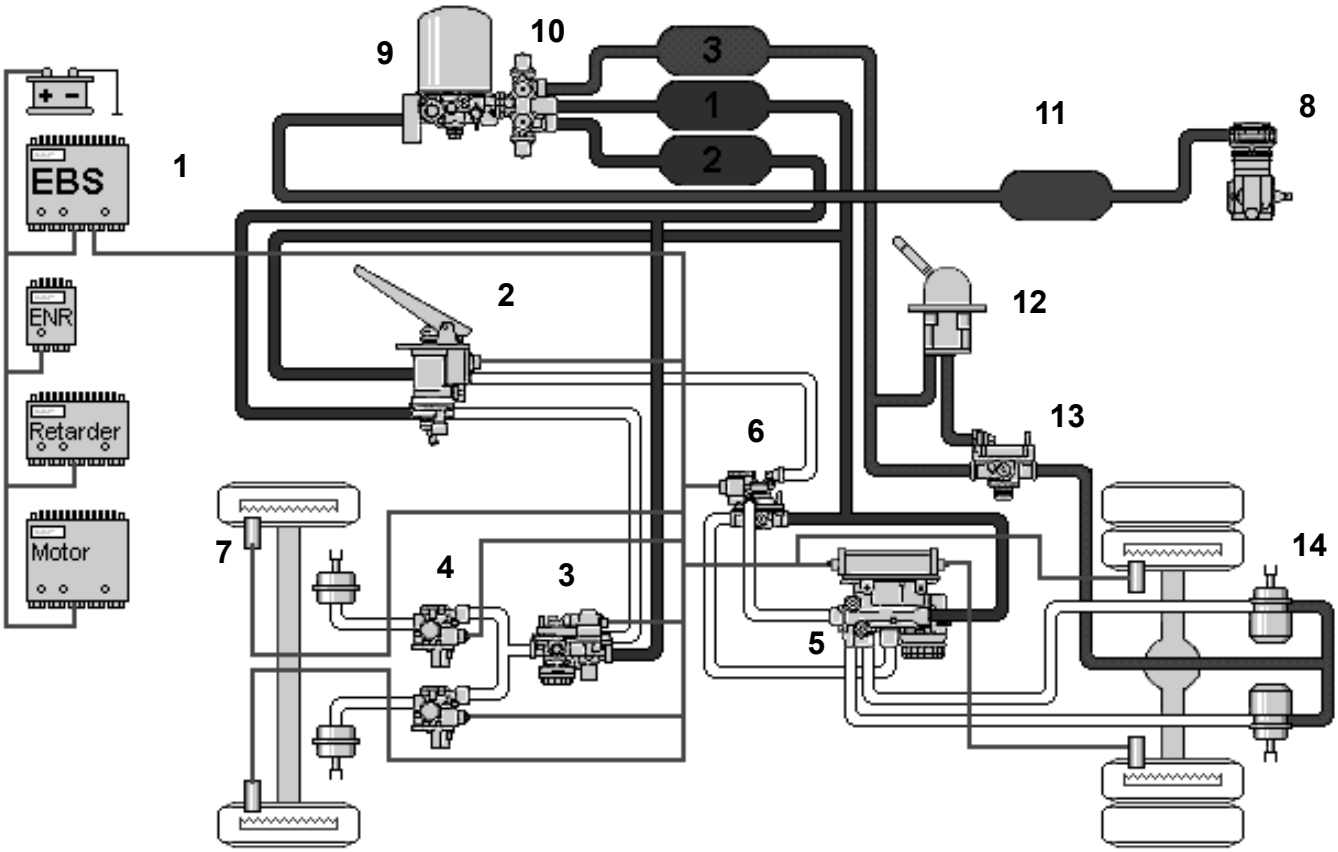
Erhöhung der Bremsensicherheit

Bei der Entwicklung von EBS orientierte sich WABCO nicht nur an gesetzlichen Vorsschriften. Sicherheit steht neben dem Anwendernutzen an erster Stelle. Deshalb kann ein Fahrzeug mit EBS deutlich mehr als gesetzlich vorgeschrieben wird.

Der hohe Sicherheitsanspruch von EBS resultiert aus mehreren Faktoren:

- Die schnellere Ansprech- und Schwellzeit der Bremsen an Vorder- und Hinterachse(n) verkürzt den Bremsweg.
- Die verbesserte ABS-Funktion erhöht die Fahrzeug-Stabilität beim Bremsen.
- Es erfolgt eine permanente Überwachung der Komponenten des Bremssystems und des Bremsbelagverschleißes an Vorderachse und Hinterachse(n).
- Die integrierte ASR-Funktion sorgt für optimale Fahrzeug-Stabilität und Traktion auch beim Anfahren und Beschleunigen.

EBS-Bremsanlage für Solo-Bus (4S/4M-System)



Legende:

EBS-Komponenten:

1	Zentralmodul
2	Bremswertgeber
3	Proportional-Relaisventil
4	ABS-Magnetventil
5	Achsmodulator
6	Redundanzventil
7	ABS-Sensoren

Weitere Komponenten:

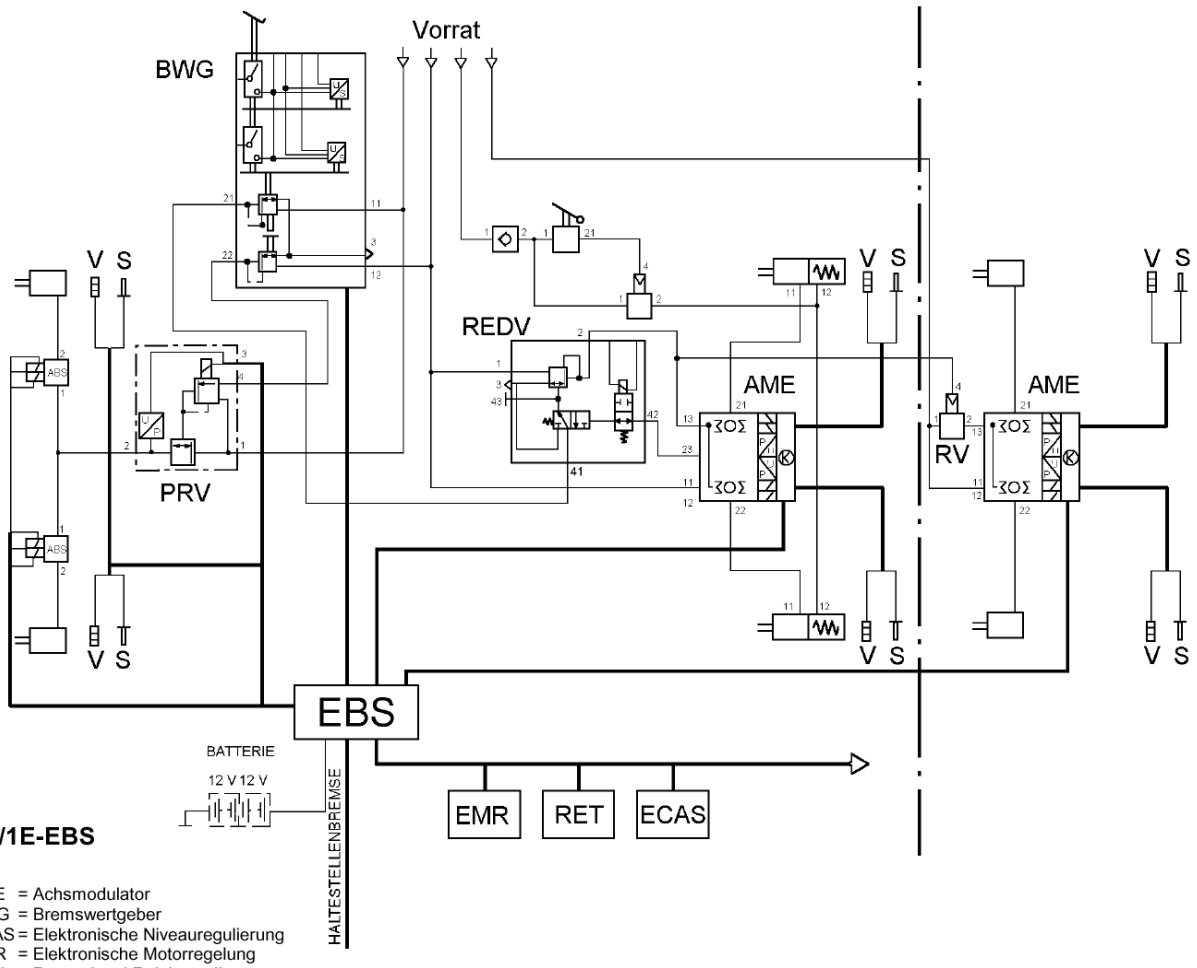
8	Kompressor
9	Lufttrockner
10	Vierkreis-Schutzventil
11	Luftbehälter
12	Handbremsventil
13	Relaisventil FBA
14	Bremszylinder

WABCO EBS Baukasten

Aufbau und Struktur des WABCO-EBS ermöglichen eine hohe Flexibilität für den Fahrzeughersteller bei der Systemauslegung.
Hinsichtlich Systemumfang

- ❑ Teil- oder Vollsystem
- ❑ Additions- und Abschalt-Redundanz
- ❑ elektrische Schnittstellen

können deshalb vielfältigste Ansprüche erfüllt werden. WABCO empfiehlt zur Erfüllung der wesentlichen Anforderungen der Fahrzeugbetreiber ein EBS, das über eine individuelle Druckregelung an Vorder- und Hinterachse verfügt sowie pneumatische Redundanzen in allen Bremskreisen vorsieht.



2P/1E-EBS

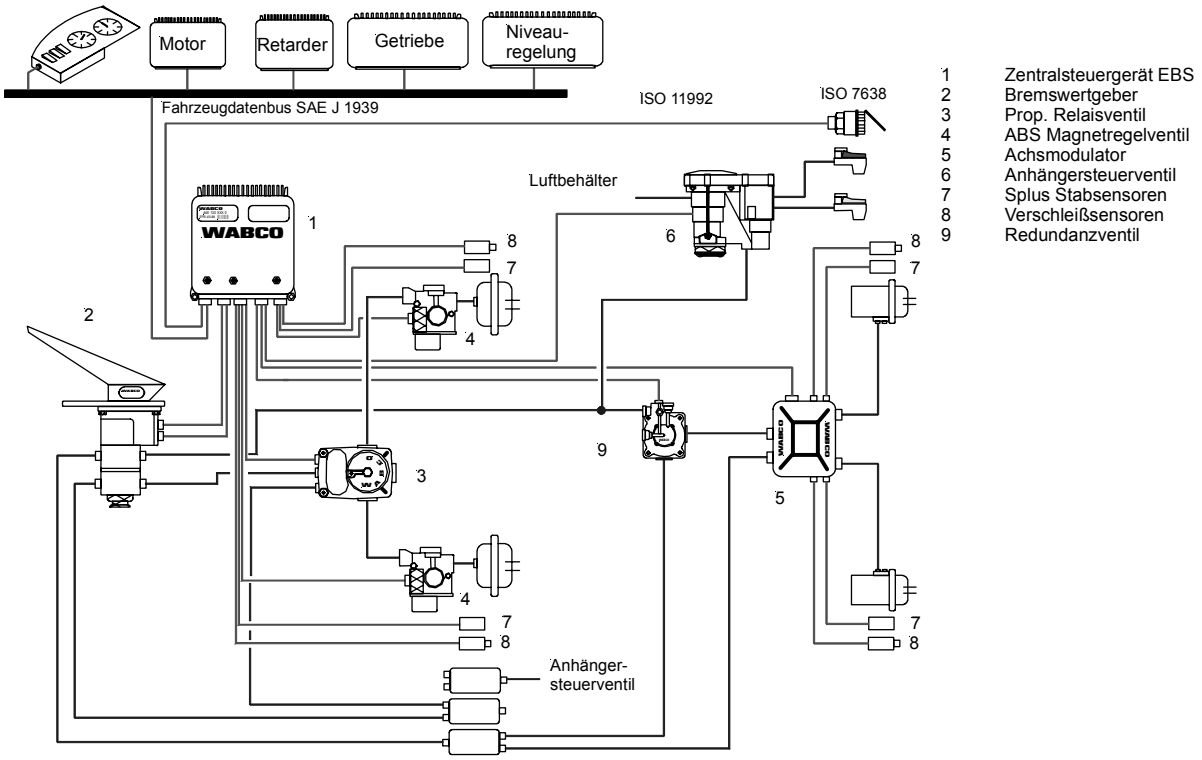
AME = Achsmodulator
BWG = Bremswertgeber
ECAS = Elektronische Niveauregulierung
EMR = Elektronische Motorregelung
PRV = Proportional Relaisventil
REDV = Redundanzventil
RET = Retarder
RV = Relaisventil
S = Drehzahlsensor
V = Verschleißsensor

Das hier beschriebene EBS setzt sich aus einem zweikreisigen, rein pneumatisch arbeitenden Anlagenteil und einem überlagerten einkreisigen elektropneumatischen Anlagenteil zusammen. Diese Konfiguration wird als 2P/1E-System beschrieben.

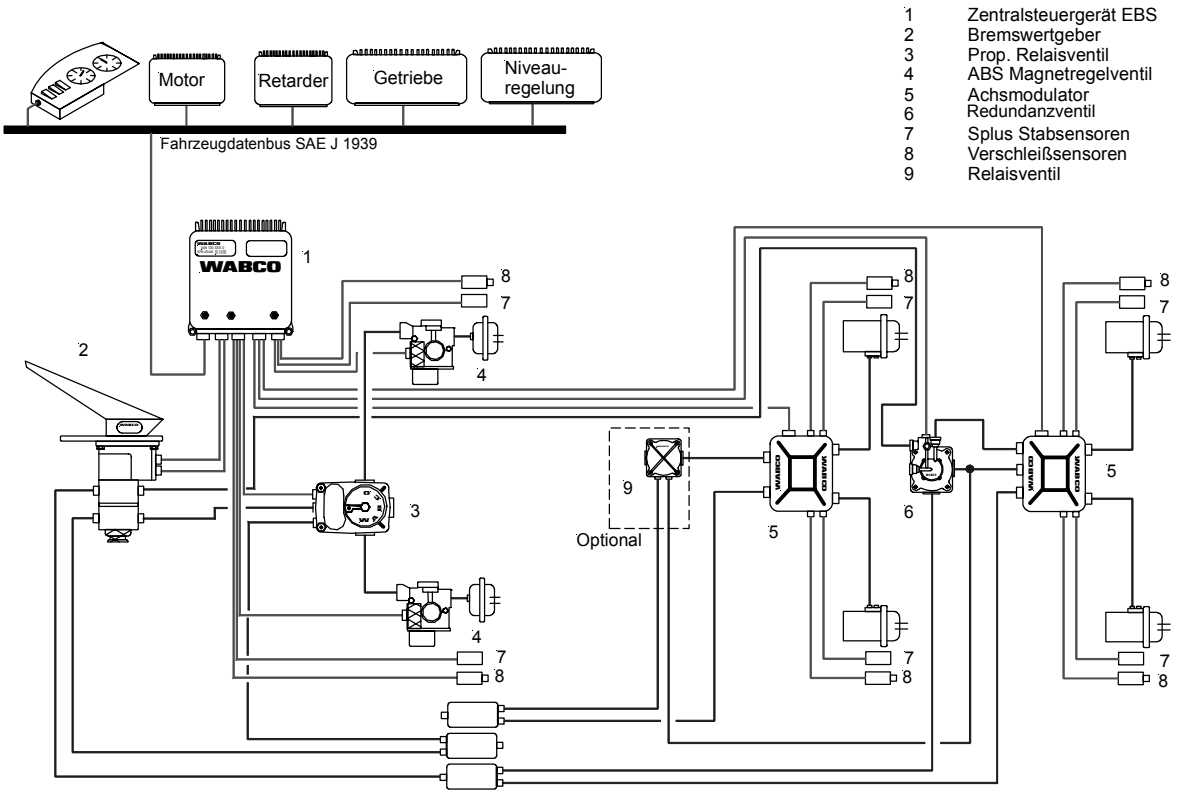
Der einkreisige elektropneumatische Anlagenteil besteht aus einem zentralen elektronischen Steuergerät (Zentralmodul), dem Achsmodulator mit integrierter Elektronik für die Hinterachse, ggf. dem Achsmodulator für die 3. Achse, einem Bremswertgeber mit 2 integrierten Sollwertsensoren und Bremsschaltern, sowie einem Proportionalrelaisventil und zwei ABS-Ventilen für die Vorderachse.

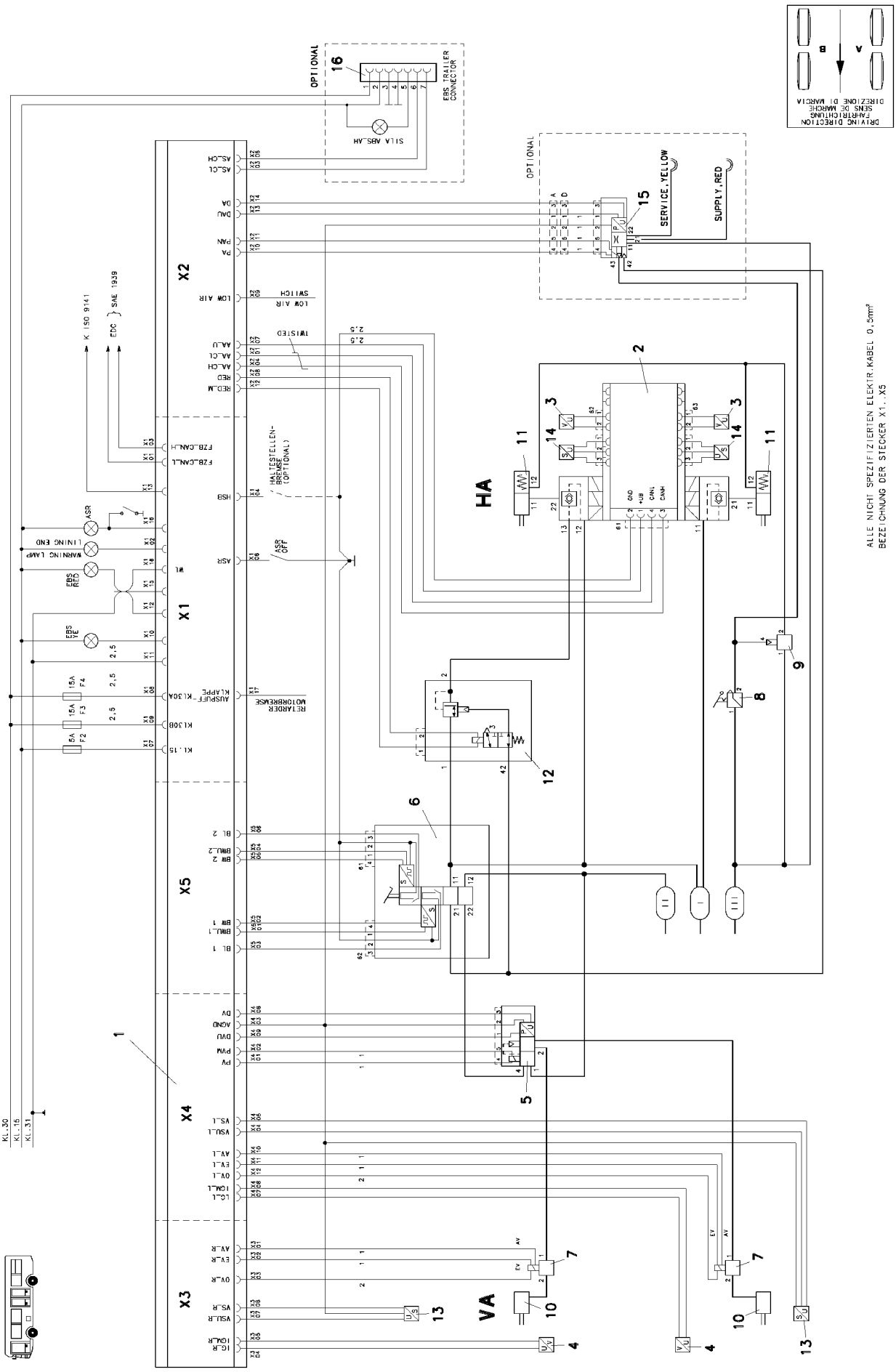
Der unterlagerte zweikreisige pneumatische Anlagenteil entspricht in seiner Struktur im wesentlichen dem einer konventionellen Bremsanlage. Dieser Anlagenteil dient als Redundanz und wird nur wirksam bei einem Ausfall des elektropneumatischen Kreises.

EBS 4S/4M im Solobus mit optionaler Anhänger-Steuerung



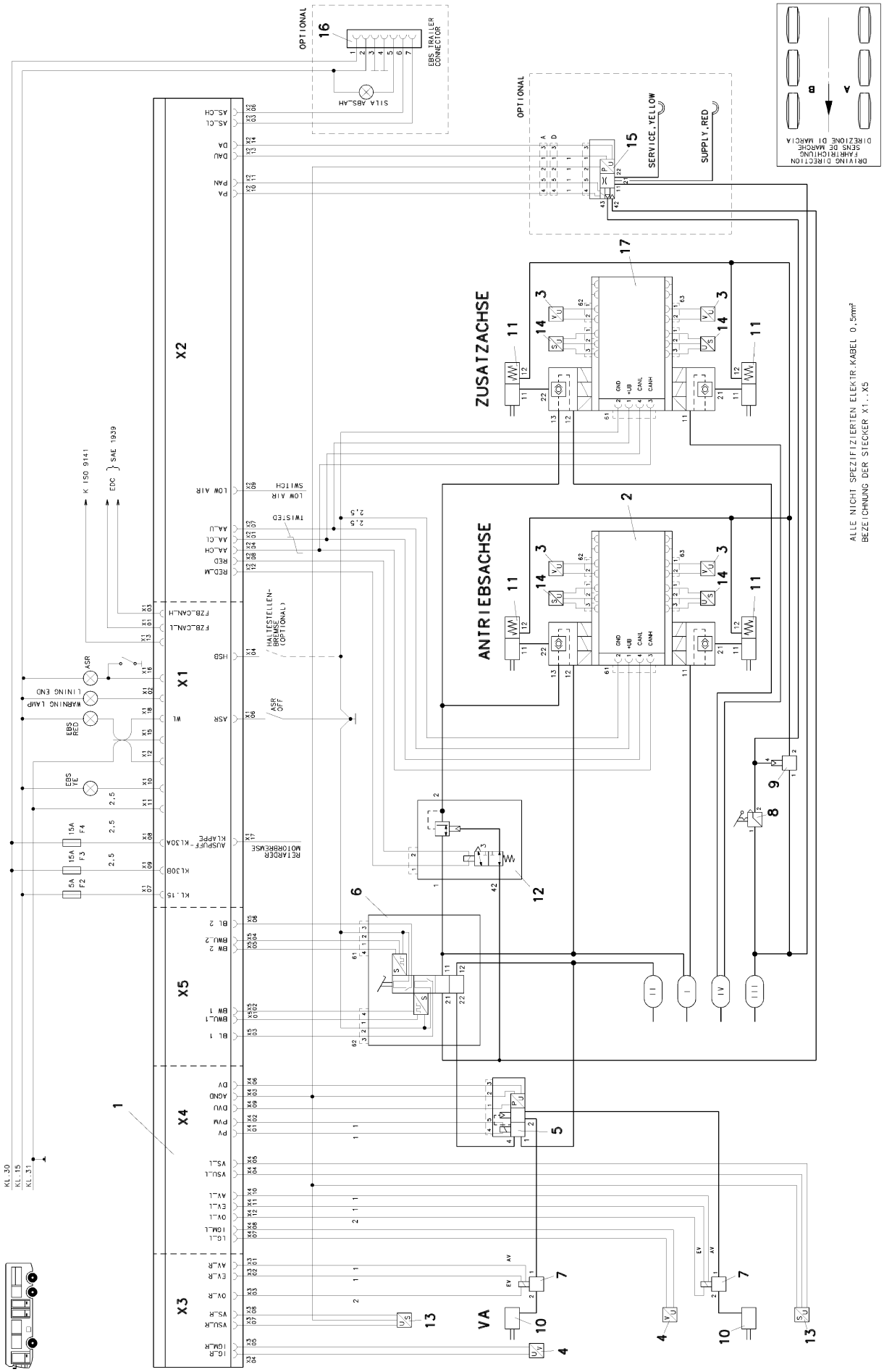
EBS 6S/6M im Gelenkbus




DRIVING DIRECTION
FAHRTRICHTUNG
SENS DE MARCHE
DIRECZIONE DI MARCIA
OPTIONAL
EBS TRAILER CONNECTOR
SILA ABS_AH
SERVICE,YELLOW
SUPPLY,RED
K ISO 9141
EDC
SAE 1939
LOW AIR SWITCH
TWISTED
HALTEGEFELLEN-ERKENNUNG (OPTIONAL)
ASR OFF
WARNING LAMP
LINING END
EBS RED
EBS YE
AUSPUFF-KLAPPE
RETARDER MOTORBREMSE
HA
VA
X1
X2
X3
X4
X5
ALLE NICHT SPEZIFIZIERTEN ELEKTR.KABEL 0,5mm²
BEZEICHNUNG DER STECKER X1..X5

Systemaufbau im Omnibus

Schaltschema 841 801 702 0: 3-Achs-Bus (6S/6M)

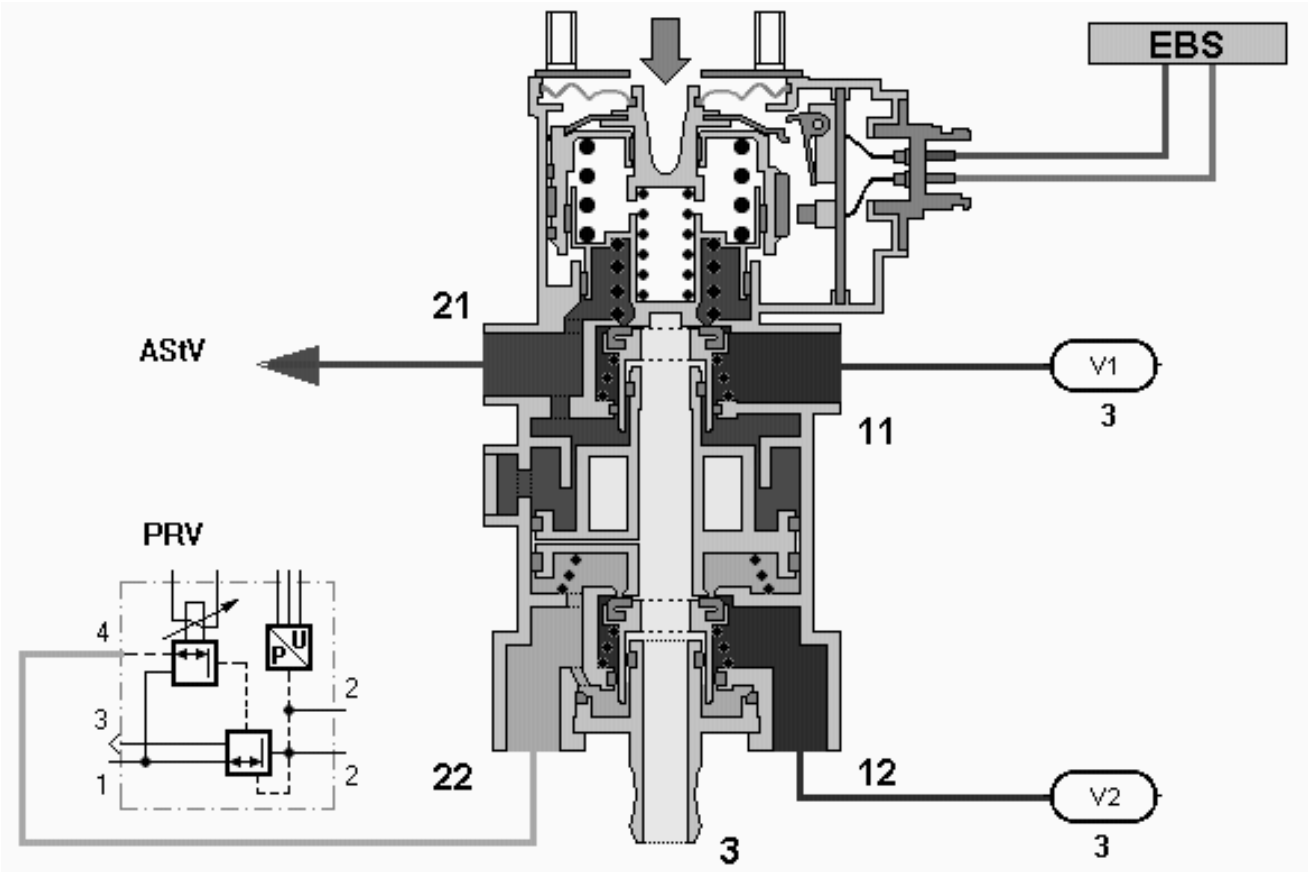


Bremswertgeber 480 001/ 002 ... 0

Der Bremswertgeber dient zur Erzeugung von elektrischen und pneumatischen Signalen zum Be- und Entlüften des elektronisch geregelten Bremssystems. Das Gerät ist zweikreisig pneumatisch und zweikreisig elektrisch aufgebaut. Der Betätigungsbeginn wird durch einen Doppelschalter elektrisch registriert. Der Weg des Betätigungsstößels wird sensiert und als elektrisches Signal pulsweitenmoduliert ausgegeben. Weiterhin werden die pneumatischen Redundanzdrücke in den Kreisen 1 und 2 ausgesteuert. Dabei wird der Druck des 2. Kreises geringfügig zurückgehalten. Bei Ausfall eines Kreises (elektrisch oder pneumatisch) bleiben die anderen Kreise funktionstüchtig.

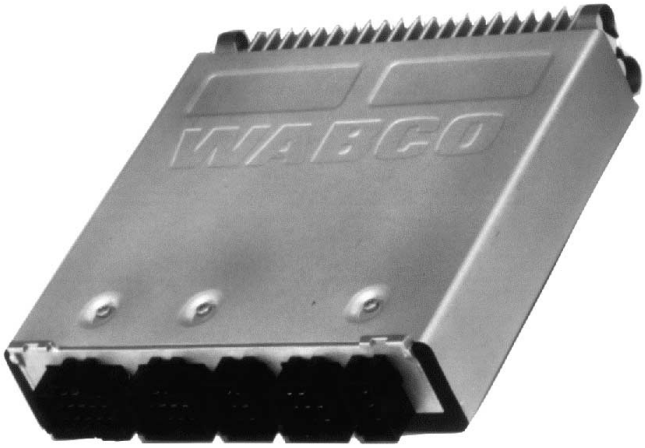
Der Bremswertgeber wird je nach Omnibustyp durch eine Trittplatte (480 002 ... 0) oder über Hängepedal mittels Stößel (480 001 ... 0) betätigt.

Funktionsweise:



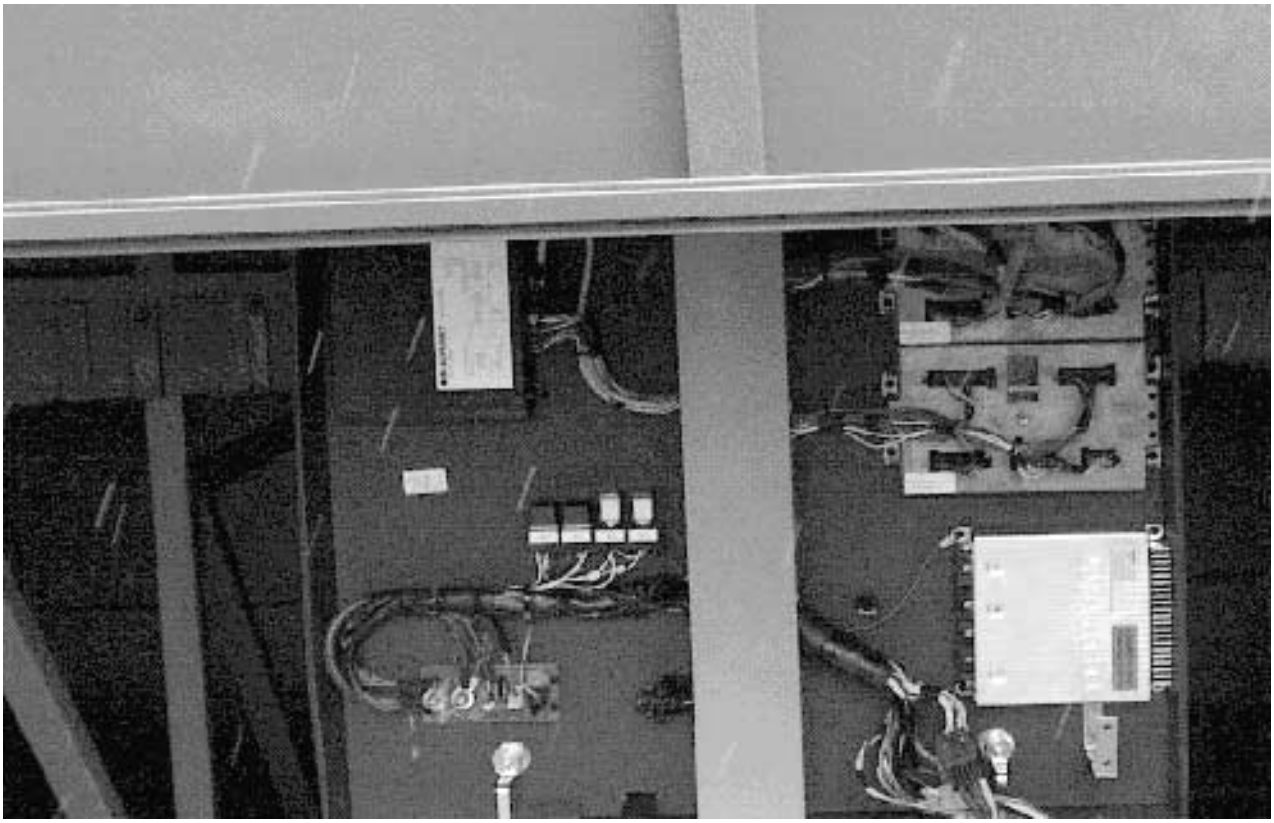
Zentralmodul 446 135 ... 0

Das Zentralmodul dient zur Steuerung und Überwachung des elektronisch geregelten Bremssystems. Es ermittelt die Sollverzögerung des Fahrzeugs aus dem empfangenen Signal des Bremswertgebers. Die Sollverzögerung ist zusammen mit den durch die Drehzahlsensoren gemessenen Radgeschwindigkeiten Eingangssignal für die elektropneumatische Regelung, die damit Drucksollwerte für die Vorderachse und die Hinterachse(n), berechnet. Der Drucksollwert der Vorderachse wird mit dem gemessenen Istwert verglichen und vorhandene Differenzen werden mit Hilfe des Proportionalrelaisventils ausgeregelt. Zusätzlich werden die Radgeschwindigkeiten ausgewertet, um bei Blockierneigung durch Modulation der Bremsdrücke in den Bremszylindern eine ABS-Regelung durchzuführen. Das Zentralmodul tauscht mit den Achsmodulatoren Daten über den EBS-Systembus aus.



Das Zentralmodul kommuniziert mit anderen Systemen (Motorregelung, Retarder, Display usw.) über einen Fahrzeugdatenbus gemäß SAE J 1939.

Zentralmodul eingebaut im KOM:

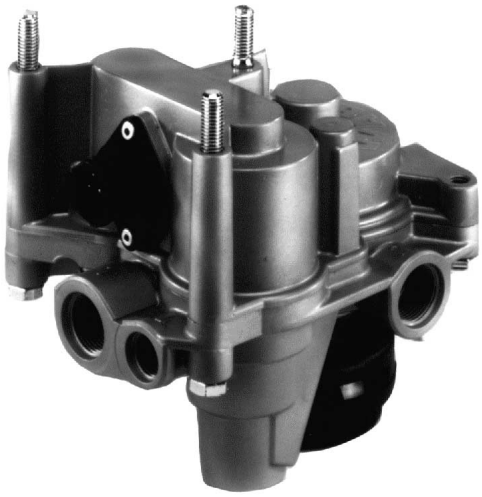


Proportional-Relaisventil 480 202 ... 0

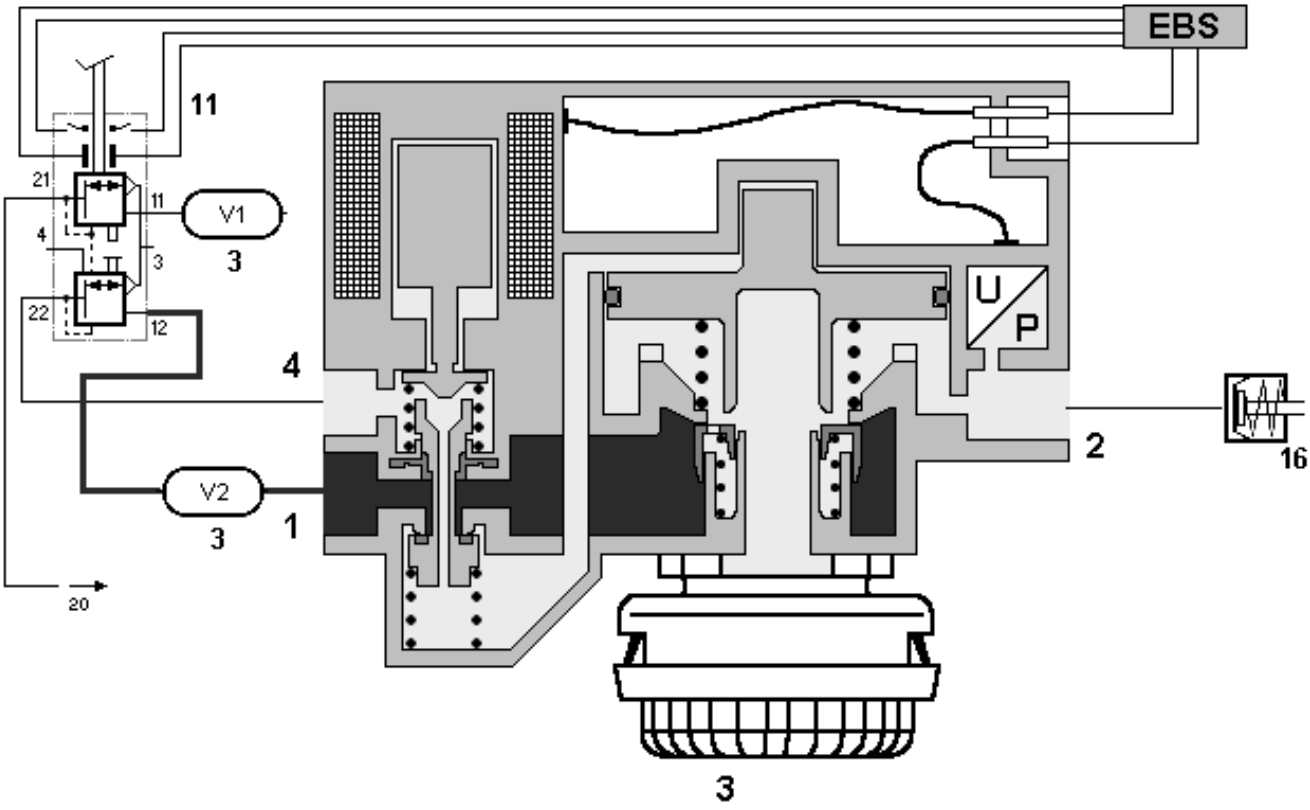
Das Proportional-Relaisventil wird im elektronisch geregelten Bremssystem als Stellglied zum Aussteuern der Bremsdrücke an der Vorderachse eingesetzt.

Es besteht aus Proportional-Magnetventil, Relaisventil und Drucksensor. Die elektrische Ansteuerung und Überwachung erfolgt durch das Zentralmodul des Hybridsystems (elektropneumatisch / pneumatisch).

Der von der Elektronik vorgegebene Steuerstrom wird mittels des Proportional-Magnetventils in einen Steuerdruck für das Relaisventil umgesetzt. Der Ausgangsdruck des Proportional-Relaisventil ist proportional zu diesem Druck. Die pneumatische Ansteuerung des Relaisventils erfolgt durch den redundanten (unterstützenden) Druck des Bremswertgebers.



Funktionsweise:



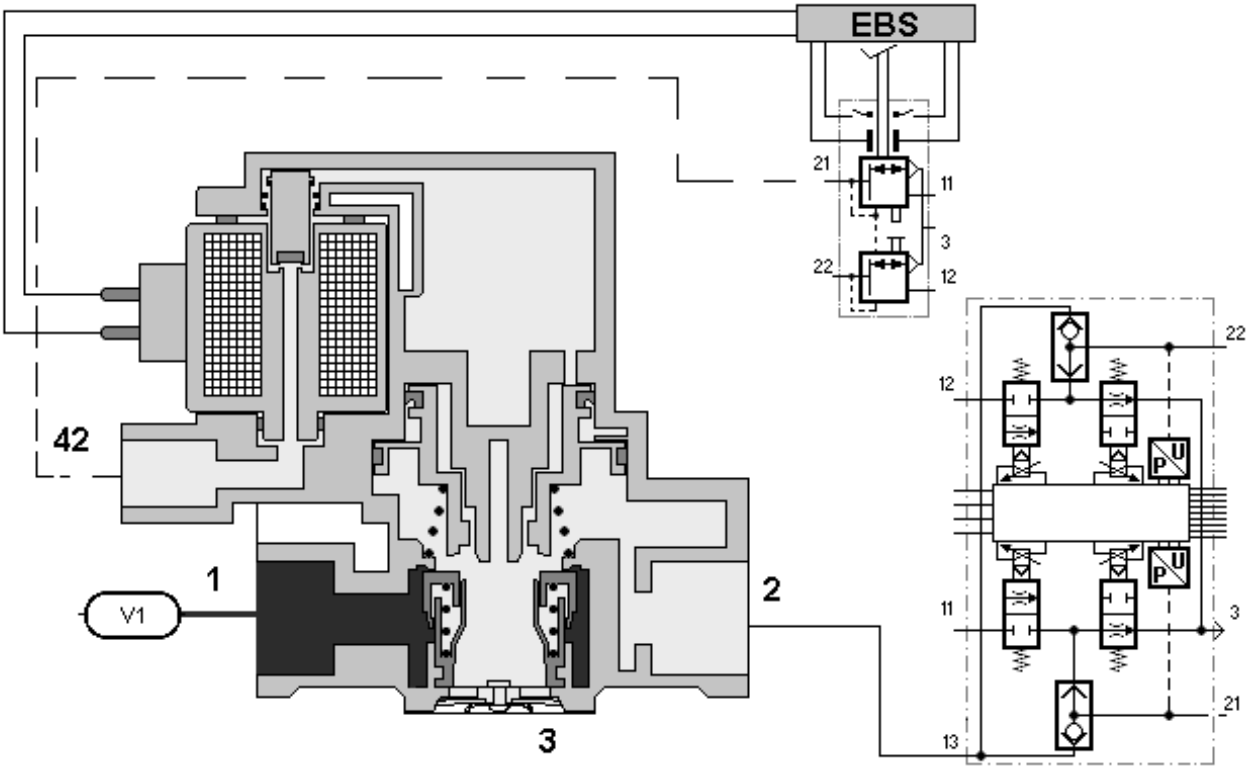
Redundanzventil 480 205 ... 0

Das Redundanzventil dient zur schnellen Be- und Entlüftung der Bremszylinder an der Hinterachse im Redundanzfall und besteht aus mehreren Ventileinheiten, die u.a. folgende Funktionen erfüllen müssen:

- 2/2-Wege-Magnetventil zur Zurückhaltung der Redundanz bei intaktem elektropneumatischen Bremskreis
- Relaisventilfunktion, um das Zeitverhalten der Redundanz zu verbessern,
- Druckrückhaltung, um im Redundanzfall den Beginn der Druckaussteuerung an Vorder- und Hinterachse zu synchronisieren
- Im Redundanzfall wird die Hinterachse 1:1 angesteuert.

Das verbaute Redundanzventil besitzt zusätzlich ein 3/2 Wegeventil, das im ABS-Fall bestromt wird und so ein ungewolltes Durchsteuern des Hinterachs-Redundanz-Druckes bei ABS-Regelungen verhindern soll.

Funktionsweise:



Achsmodulator 480 103 ... 0

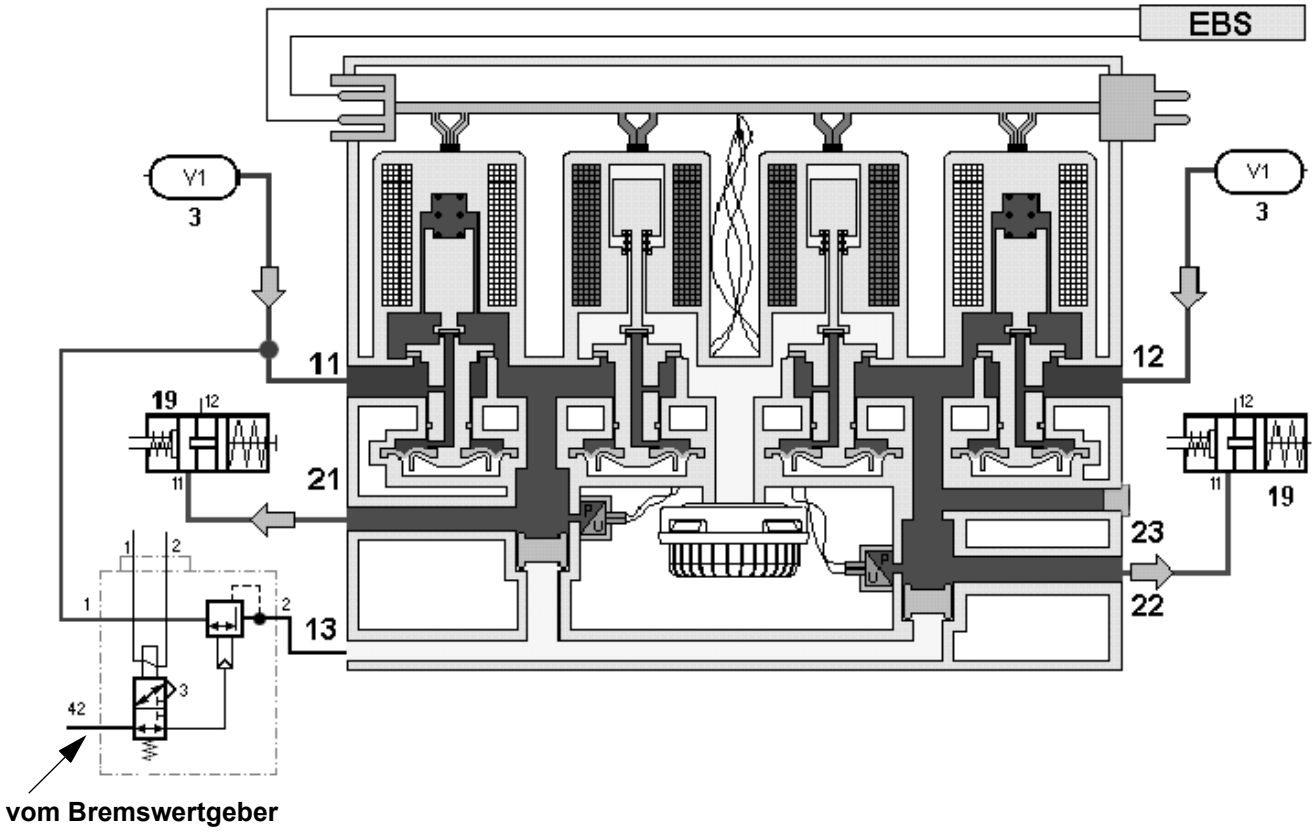
Der Achsmodulator regelt den Bremszylinderdruck auf beiden Seiten einer oder zweier Achsen. Er verfügt über zwei pneumatisch unabhängige Druckregelkanäle mit jeweils einem Belüftungs- und Entlüftungsventil, jeweils einem Drucksensor und einer gemeinsamen Regelelektronik. Die Vorgabe der Solldrücke und die externe Überwachung erfolgt durch das Zentralmodul.

Zusätzlich werden die Radgeschwindigkeiten über zwei Drehzahlsensoren erfaßt und ausgewertet. Bei Blockier- oder Durchdrehneigung wird der vergegebene Sollwert modifiziert. Der Anschluß von zwei Sensoren zur Ermittlung des Bremsbelagverschleisses ist vorgesehen.

Der Achsmodulator für die Antriebsachse verfügt über einen zusätzlichen Anschluß für einen redundanten pneumatischen Bremskreis. Ein Zwei-Wege-Rückschlagventil pro Seite steuert den höheren der beiden Drücke (elektropneumatisch oder redundant) zum Bremszylinder durch.

Der Achsmodulator für die Zusatzachse besitzt keine drei Zwei-Wege-Ventile.

Funktionsweise:



Funktion des elektropneumatischen Anlagenteils

Der elektropneumatische Anlagenteil des EBS-Systems und dessen Signalpfad wirken über

- **Bremswertgeber**
  zwei Wegsensoren ermitteln den Sollwert, der pulsweitenmoduliert übertragen wird; zwei integrierte Schalter dienen u. a. als Sollwertbestätigung
- **Zentralmodul**
  Solldruckermittlung für die einzelnen Achsen und Systemsteuerung
- **Proportional-Relaisventil**
  für die Druckregelung der Vorderachse
- **ABS-Magnetventile**
  für die schnellen ABS-Drucksteuerzyklen an der linken und rechten Radbremse der Vorderachse
- **Redundanzventil**
  für die Zurückhaltung des Hinterachs-Redundanzdruckes
- **Achsmodulatoren**
  mit integrierter Steuereinheit zur seitenweisen Regelung der Bremsdrücke an der bzw. den Hinterachsen.

Das EBS kann elektrisch über den Fahrtschalter (Kl. 15) oder durch Betätigen des Bremswertgebers mittels der integrierten Bremsschalter eingeschaltet werden.

Der gemessene Weg des Bremspedals wird als Sollverzögerung interpretiert und vom Zentralmodul unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien in Solldruckvorgaben für die Vorderachse und die Hinterachse(n) umgerechnet.

Die Sollwertvorgabe für die Achsmodulatoren wird über einen Systembus vom Zentralmodul gesendet. Die Achsmodulatoren regeln und erfassen die Bremsdrücke der linken und rechten Radbremse der Hinterachsen. Der Bremsdruck der Vorderachse wird vom Zentralmodul über das Proportional-Relaisventil mit integriertem Drucksensor geregelt.

Die Drehzahlen der Räder werden über die vom ABS-System bekannten Sensoren erfaßt und dienen u.a. als Eingangsgröße für die Drucksteuer-Regelalgorithmen, für die ABS-Funktion und für die ASR-Funktion.

Um eine Verschleißregelung durchzuführen, sensieren Bremsbelagverschleißsensoren den Verschleißzustand der Bremsbeläge an den einzelnen Radbremsen.
Die Sensorsignale der Vorderachse werden vom Zentralmodul erfaßt, die der Hinterachsen von den Achsmodulatoren.

Signalaufbereitung und Fehlerüberwachung für die Hinterachsen erfolgen in den Achsmodulatoren, so daß anschließend die Sensorwerte via Datenbus dem Zentralmodul zur Verfügung gestellt werden können.

Funktion der pneumatischen Redundanz

Vorderachs- und Hinterachskreis arbeiten mit unterschiedlichen Redundanzverfahren. Der Vorderachskreis funktioniert gemäß dem Additionsredundanzprinzip, der Hinterachskreis ist mit einer über ein Ventil schaltbaren Redundanz ausgestattet.

Additionsredundanz an der Vorderachse

Der pneumatisch arbeitende und als Redundanz dienende Vorderachskreis wirkt über

- **Bremswertgeber**
  mit 2 pneumatischen Kreisen (Vorder- und Hinter achse)
- **Proportional-Relaisventil**
  Relaisventil mit kombinierter Vorsteuerung durch pneumatischen Vorderachskreis und das Proportional-Magnetventil

auf die Bremszylinder der Vorderachse.

Beim Betätigen des Bremswertgebers wird elektropneumatisch Druck über das Proportionalventil ausgesteuert. Abhängig von der Betätigungskraft wird das Proportionalventil verzögert pneumatisch redundant vom Bremswertgeber mit Druck versorgt.

Dieser addiert sich zu dem bereits elektropneumatisch ausgesteuerten Druck. Der vom Proportionalventil ausgesteuerte Druck wird durch Variation des elektropneumatischen Druckes an den vorgegebenen Solldruck angeglichen.

Beim Ausfall der Elektropneumatik wirkt der pneumatische Druckanteil allein auf das Proportionalventil, der durch weitere Bremspedalbetätigung auf p_{max} angehoben werden kann.

Wegen der Notwendigkeit, den redundanten Bremsdruck der Vorderachse gegenüber dem elektropneumatisch ausgesteuerten Druck zurückzuhalten (z.B. verschleißoptimierende Maßnahmen bzw. Dauerbremsenintegration), hat der „elektrische“ Sollwert Voreilung gegenüber dem pneumatisch ausgesteuerten Vorderachsdruck am Bremswertgeber (pneumatischer 2. Kreis des Bremswertgebers).

Hinterachsredundanz

Die pneumatische Redundanz der Hinterachse wirkt über

- **Bremswertgeber**
  mit 2 pneumatischen Kreisen (Vorder- und Hinterachse)
- **Redundanzventil**
  mit einem 3/2-Wege-Magnetventil und einem Relaisventil.
- **Relaisventil**
  für die Zusatzachse
- **Wechselventile**
  integriert im Achsmodulator der Hinterachse(n)

auf die Bremszylindern an der bzw. den Hinterachsen.

Während des fehlerfreien EBS-Betriebs, d. h. an der Hinterachse ist eine elektronische Druckaussteuerung möglich, wird aufgrund des elektronisch ausgeregelten Druckes das im Redundanzventil verbaute 3/2-Wege-Magnetventil in die Stellung „Redundanz wegschalten“ gebracht.

Elektrischer/ elektronischer Aufbau

Das elektronisch geregelte Bremssystem wird über zwei separate Zuleitungen elektrisch versorgt:

Klemme 30a:
Spannungsversorgung für das Proportional-Relaisventil und die ABS-Magnetventile der Vorderachse und einen Kreis des Bremswertgebers.

Klemme 30b:
Spannungsversorgung für Achsmodulator(en) und Redundanzventil sowie den zweiten Kreis des Bremswertgebers.

Zur Kommunikation mit weiteren Fahrzeugsystemen (Motor, Getriebe, Retarder) verfügt das Zentralmodul über eine Datenbusschnittstelle.

Der/die Achsmodulator(en), die ABS-Magnetventile sowie das Proportional-Relaisventil der Vorderachse sind über in das Zentralmodul integrierte, kurzschlußfeste elektronische Schalter getrennt abschaltbar.
Die Massen der externen Druck- und Verschleißsensoren sind in das Zentralmodul bzw. in den Achsmodulator zurückgeführt. Ein direkter Anschluß an die Fahrzeugmasse ist nicht zulässig.

Die Verbindung zwischen Zentralmodul und Achsmodulator(en) erfolgt über einen eigenen CAN-Systembus (Bremsenbus).

Der Bremswertgeber ist elektrisch getrennt 2-kreisig ausgeführt. Über 2 Schalter wird der Betätigungsvorgang erkannt. Die Schalter haben im einzelnen folgende Funktionen zu erfüllen:

- Erkennung des Bremsbeginns
- Einschalten des EBS (wenn der Fahrtschalter in Stellung „aus“)
- unbetätigt werden die Offsetwerte der Sollwertsensoren kalibriert und überwacht.

Die berührungslosen Wegsensoren liefern den elektrischen Bremssollwert als pulsweitenmodulierte Signale an das Zentralmodul. Beide Signale des redundanten elektrischen Gebers werden gleichwertig ausgewertet.

Die Bremsdrücke an der Vorderachse werden mit einem stromgeregelten Proportional-Relaisventil geregelt. Die Istdrucksensoren sind in die Ventilbaugruppen integriert. Die Istwerte werden als analoge Signale übertragen.

Eine Achslastsensierung ist nicht erforderlich. Die Bremsdrücke je Achse werden durch eine besondere Bremskraftverteilungsfunktion bestimmt. Die Ansteuerung der Ventile erfolgt durch das Zentralmodul.

Der EBS-Systemzustand, so z.B. vorhandene Fehler, wird vom EBS über den Fahrzeugbus (Datenleitung) an ein Display übertragen. Alternativ kann die Anzeige auch über eine rote und eine gelbe Warnlampe sowie eine separate ASR-Lampe erfolgen.

Für die Sensierung des Bremsbelagverschleisses sind Potentiometer (evtl. für Trommelbremsen alternativ Endschalter) vorzusehen, die für die Vorderachse vom Zentralmodul eingelesen werden.

Die Hinterachsverschleißsensoren werden jeweils vom Achsmodulator erfaßt; die Ergebnisse werden über den Systembus Bremse an das Zentralmodul übergeben. Die Sensoren werden achsweise getrennt mit einer kurzschlußfesten 5V-Spannung versorgt.

Regelfunktionen

Dauerbremsintegration
Das Bremssystem verfügt über ein integriertes Bremsenmanagement, welches permanent die Dauerbremse bei Betätigung des Bremspedals entsprechend einer optimalen Verzögerung des Fahrzeugs regelt. Durch die Verteilung Dauer- und Betriebsbremse wird ein verschleißoptimerter Zustand der Betriebsbremse erreicht. Die Funktion ist wesendlicher Bestandteil der Verzögerungsregelung. Die Dauerbremsintegration ist über Schalter deaktivierbar.

Verzögerungsregelung
Die Verzögerungsregelung dient der Anpassung des Bremsdruckniveaus an den Abbremsungswunsch des Fahrers (def. als z in %).

Bei gleicher Pedalbetätigung wird das Fahrzeug unabhängig vom Beladungszustand stets gleichstark abgebremst.

Um bei einer etwaigen Veränderung des Reibungskoeffizienten an einer Radbremse (z.B. Fading bei Bergabfahrt) dem Fahrer die Verschlechterung auch subjektiv spüren zu lassen, beendet die Verzögerungsregelung jegliche Adaption, wenn ein vorgegebenes, fixes Maximum erreicht wird.

Zum Umfang der Verzögerungsregelung zählt weiterhin eine Adaption an die Bremsenhysterese. Bei jedem Lösen der Bremse werden die Löseschritte so gewählt, daß sich eine sofortige Bremskraftveränderung einstellt. Diese Funktion bewirkt ein schnellstmögliches Lösen der Bremsen, d.h. PKW-Feeling.

Bremskraftverteilung
Die Verteilung der Bremskräfte auf Vorder- und Hinterachse ist u.a. abhängig von den im Programmumfang „Verzögerungsregelung“ gemachten Vergleich von Ist- und Sollwert der Fahrzeugverzögerung. Der Druck an Vorder- und Hinterachse wird so geregelt, daß optimale Bremsdrücke an diesen Achsen ausgesteuert werden.

Bremsbelagverschleißregelung
Bei Teilbremsung wird in Abhängigkeit der vorliegenden Verschleißsignale, d.h. einem erfaßten Verschleißunterschied die Bremsdruckverteilung angepaßt. Der Druck der höher verschlissenen Radbremsen wird geringfügig zurückgenommen, der Druck der niedriger verschlissenen Radbremsen um ein adäquates Maß erhöht, so daß die vom Fahrer geforderte Gesamtabbremsung sich nicht verändert.

Im EBS integriert sind die bekannten Funktionen:

Antiblockierfunktion (ABS)
Die Regellogik erkennt aus dem Drehzahlverhalten der Räder, ob ein oder mehrere Räder „Blockierneigung“ zeigen und entscheidet, ob der zugehörige Bremsdruck gesenkt, gehalten oder erhöht werden soll. Die Räder der Hinterachse werden analog diesem Konzept in ihrem optimalen Bereich geregelt (Individual-Regelung oder IR).

Auf Straßen mit extrem unterschiedlichen Reibwerten zwischen rechter und linker Seite werden Fahrzeuge durch den unterschiedlichen Bremskraftaufbau im ABS-Fall (Giermomententwicklung) nicht oder nur schwer beherrschbar.

Aus diesem Grund wird der Bremsdruck der Vorderachsradbremsen nicht unabhängig voneinander derart geregelt, daß dem Fahrer eine Lenkreaktion ermöglicht wird (Modifizierte Individual-Regelung bzw. MIR).

Wenn es bei Betätigung der Dauerbremse auf niedrigen Reibwerten zu einer Blockierneigung der Antriebsräder kommt und damit ein instabiler Fahrzeugzustand droht, wird über den Fahrzeug-CAN-Bus eine ABS-Dauerbremsabschaltung durchgeführt, damit die Stabilität gewährleistet bleibt.

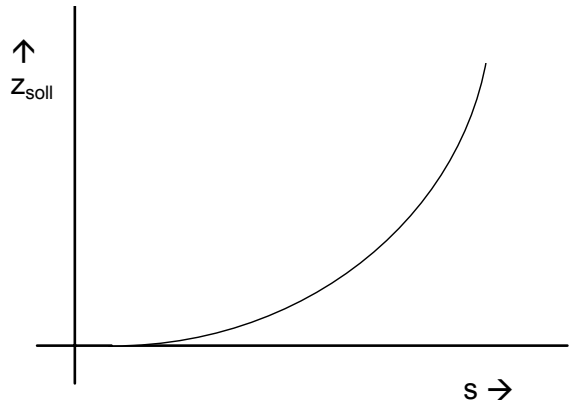
Antriebsschlupfregelung (ASR)
Ähnlich wie bei der ABS-Funktion erkennt die Regelelektronik, ob sich beim Vortrieb die angetriebenen Räder im stabilen Bereich der μ-Schlupf-Kurve befinden. Zeigen die Räder „Durchdrehneigung“, erfolgt über den CAN-Bus und das Motorregel-System eine Anpassung der Motorleistung und/oder eine Abbremsung der Räder der Antriebsachse durch den Achsmodulator. Eine aktivierte ASR-Regelung wird über eine Funktionslampe angezeigt.

Schleppmomentenregelung (SMR)
Schleppmomente im Antriebsstrang treten durch Schaltvorgänge oder Gaswechsel auf. Die dadurch entstehenden Bremsmomente können zum Blockieren der Antriebsräder führen, so daß Fahrzeuginstabilitäten auftreten. Die SMR verhindert diesen Zustand. Wird ein definierter Schlupfzustand überschritten, so wird in Abhängigkeit von den Radgeschwindigkeiten der Antriebsräder das Motormoment erhöht und somit die auftretenden Bremsmomente abgebaut. Die SMR ist beendet, wenn an den Antriebsrädern wieder stabile Werte vorliegen.

Unterstützende Funktionen

Generierung des Bremssollwertes

Der von den Sensoren im Bremswertgeber gemessene Weg des Bremspedals wird an das Zentralmodul übermittelt und dort „aufbereitet“. Dabei wird der Weg entsprechend der in der Grafik dargestellten Kennlinie in eine Sollverzögerung umgerechnet.



Ermittlung des Bremsensollwertes

Druckregelung Vorder- und Hinterachse

Die mit den übergeordneten Regelalgorithmen aus dem Bremssollwert berechneten Solldrücke werden in den Druckregelkreisen Vorder- und Hinterachse ausgeregelt. Zur Verbesserung der Druckregeleigenschaften werden die Magnetströme in den Magnetventilen geregelt.

Drehzahlsensierung und Reifenabgleich

Die Sensierung der Raddrehzahlen entspricht der vom ABS bekannten Sensierung. Ein automatischer Reifenabgleich kompensiert Unterschiede der nominellen Reifengrößen und damit der Abrollumfänge zwischen den Achsen. Kommen unzulässige Reifenpaarungen zur Anwendung, wird dies als Fehler erkannt.

Bei Änderungen der Reifengröße wird eine Umparametrierung erforderlich.

Haltestellenbremse, Rückrollsperre

Beim Betätigen des in der Instrumententafel angeordneten Haltestellenbremsschalters oder auf Anforderung der Türsteuerung geht die Anforderung „Haltestellenbremse betätigen“ über den CAN-Bus oder den Schalter der Haltestellenbremse an das Zentralmodul. Dieses gibt die Anforderung an Proportional-Relaisventil und Achsmodulator(en) weiter, so daß die Bremszylinder an der Vorder- und Hinterachse(n) mit 2 bar Bremsdruck beaufschlagt werden.

Wird die Haltestellenbremsanforderung durch Schalter oder durch die Türelektronik ausgeschaltet und anschließend das Fahrpedal betätigt, so wird die Anforderung „Haltestellenbremse“ über das Zentralmodul zurückgenommen.

Fehlererkennung

Fehlererkennungsmaßnahmen dienen dazu, die Auswirkungen von Systemausfällen zu vermeiden und/oder den Fahrer über Funktionsbeeinträchtigungen zu informieren. Zum Teil entsprechen die Fehlererkennungsprinzipien denen einer konventionellen ABS-Anlage (Überwachung der ABS-Ventile, der Drehzahlsensoren, der Rechnerhardware).

Ein großer Teil der Überwachungsmaßnahmen betrifft dagegen EBS-spezifische Funktionsbereiche (EBS-spezifische Sensorik, EBS-spezifische Magnetansteuerungen, Bremsdruckaussteuerung, Datenübertragung über CAN-Bus).

Das EBS wertet neben den Drehzahlsensorsignalen zahlreiche andere Sensorsignale aus und überprüft diese Signale auf Fehlerfreiheit.

Sollwertsensierung (Sensoren und Schalter)
Der Bremswertgeber liefert zwei Sensor- und zwei Schaltersignale. Die Sensorsignale (pulsweiten-moduliert) werden auf Einhaltung des zulässigen Wertebereiches und auf gegenseitige Abweichung hin untersucht. Die Schaltersignale (digital) werden auf korrekten Schaltzustand hin überprüft.

Bremsdrucksensierung (Vorder- und Hinterachse)
Die Signale (analog) der Drucksensoren in den Druckregelkreisen werden auf Einhaltung des zulässigen Wertebereiches hin überprüft.

Hinweis: Die Verkabelung der beiden Hinterachsdrucksensoren ist von außen nicht zugänglich, da es sich um eine interne Verkabelung des Achsmodulators handelt.

Verschleißsensierung (Vorder- und Hinterachse)
Die Signale (analog) der Verschleißsensoren werden auf Einhaltung des zulässigen Wertebereiches hin überprüft.

Das EBS überwacht die Ansteuerung der EBS-spezifischen Magnetventile.

Vorderachsproportional-Relaisventil
Der stetige Magnet (Druck proportional zum Magnetstrom) des Vorderachsproportional-Relaisventils wird auf korrekten Ansteuerzustand hin überwacht.

Hinterachs-Redundanzventil
Der Schaltmagnet des Hinterachs-Redundanzventils wird auf korrekten Ansteuerzustand hin überwacht.

Ein- und Auslaßmagnetventile des Hinterachsmodulators
Die Ein- und Auslaßmagnetventile der Hinterachse befinden sich innerhalb des Achsmodulators. Die Magnetverkabelung ist von außen nicht zugänglich.

Das EBS überprüft die Bremsdruckaussteuerung. Eine Überwachung erfolgt sowohl für die elektrisch geregelten Bremsdrücke als auch für die pneumatisch redundanten Drücke.

Vorderachsbremsdruck zu klein
Es wird geprüft, ob ein Mindestbremsdruck (an der Vorderachse bei einer bestimmten Magnetbestromung vorhanden ist.

Hinterachsdruckabweichung (links-rechts) zu groß
Bei normalen Bremsvorgängen (weder ABS- noch ASR-Regelungen) müssen die gemessenen Bremsdrücke auf der linken und rechten Seite der Hinterachse nahezu gleich sein. Überschreitet die Bremsdruckdifferenz einen zulässigen Wert, so wird auf Fehler erkannt.

Hinterachs-Redundanz nicht wegschaltbar
Die pneumatische Redundanzdruckaussteuerung an der Hinterachse wird im Normalfall durch das Redundanzventil verhindert. Ist dieses Wegschalten aufgrund eines Fehlers nicht mehr möglich, so kann der Hinterachsbremsdruck bei ABS-Regelungen u. U. nicht mehr reduziert werden (weil der nicht ABS-fähige Hinterachs-Redundanzdruck in die Hinterachsbremszylinder gelangt). In dieser Situation erfolgt eine Fehlererkennung

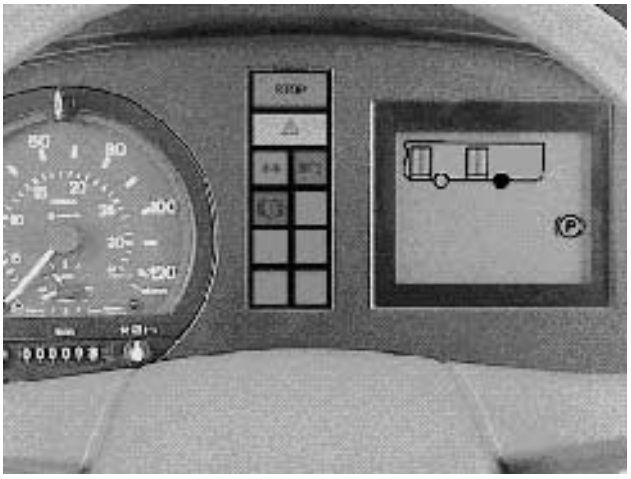
EBS überwacht die Datenübertragung

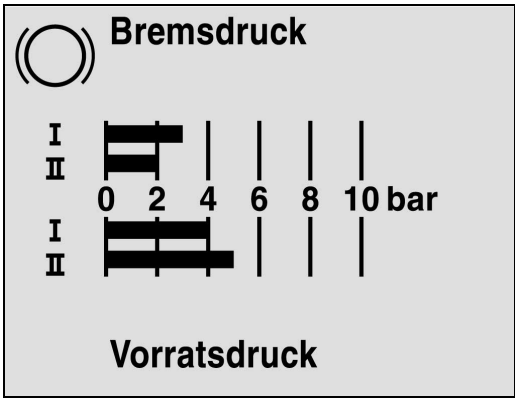
- ❑ zwischen dem EBS-Zentralmodul und dem Achsmodulator (Systembus)
- ❑ zwischen dem EBS und den anderen Systemsteuergeräten (Fahrzeugbus)

Ist die Kommunikation nicht möglich oder bricht die Kommunikation plötzlich ab, so wird auf Fehler erkannt.

Fehlereranzeige

Erkannte Fehler werden vom EBS-Zentralmodul über den Fahrzeug-Datenbus an ein Display in der Armaturentafel übertragen und dort angezeigt.





Alternativ kann bei Fahrzeugen ohne ein solches Display die Anzeige von Fehlern auch über eine rote und eine gelbe Warnlampe erfolgen. Eine separate ASR-Lampe signalisiert dem Fahrer dann laufende ASR-Regeleingriffe.

Rote Wala: ⇨ System abgeschaltet

Gelbe Wala: ⇨ Leichte Fehler:
z.B. ausgefallener Sensor
(Notbetriebsart)

EBS „Notbetriebsarten“

Im Anschluß an eine Fehlererkennung werden i. d. R. bestimmte Funktionsbereiche der EBS deaktiviert. Funktionen, die durch den Ausfall nicht beeinträchtigt sind, werden weiterhin aufrechterhalten. Für den EBS-Betrieb mit eingeschränktem Funktionsumfang wird umgangssprachlich der Begriff „Notbetriebsart“ verwendet.

Folgende Funktionsabschaltungen können im Fehlerfall durchgeführt werden:

Betrieb ohne ABS-Funktion
Die ABS Funktion kann an einem einzelnen Rad, an einer Achse oder am gesamten Fahrzeug abgeschaltet sein. (Mögliche Ursachen: fehlerhaftes Drehzahlsensorsignal, ABS-Ventilfehler, ...)

Betrieb ohne ASR-Funktion
Die Antriebs-Schlupf-Regelung kann sowohl komplett als auch teilweise abgeschaltet sein. Eine Gesamtabschaltung bedeutet, daß sowohl Bremseneingriff als auch Motorregelung abgeschaltet sind.
Eine Teilabschaltung bedeutet, daß nur der Bremseneingriff deaktiviert ist. (Mögliche Ursachen: fehlerhaftes Drehzahlsensorsignal, ...)

Drucksteuerbetrieb / Hilfsdruckregelung
Eine Bremsdruckregelung benötigt im Normalfall das Signal des Bremsdrucksensors. Steht dieses Signal nicht mehr zur Verfügung, so ist eine elektrische Bremsdruckerzeugung unter Verwendung bestimmter Hilfsgrößen möglich. Man spricht in diesem Fall von einem Drucksteuerbetrieb bzw. einer Hilfsdruckregelung. Die Genauigkeit dieser Druckerzeugung ist allerdings gegenüber der fehlerfreien Druckregelung eingeschränkt. (Mögliche Ursachen: Ausfall eines Drucksensorsignals, ...)

Redundanzbetrieb
Ist eine elektrische Druckaussteuerung nicht mehr möglich, so wird die entsprechende Achse mit Hilfe des pneumatischen Redundanzdruckes gebremst. (Mögliche Ursachen: defekter Magnet oder fehlerhafte Magnetverkabelung, ...)

Prüfarten des EBS

Bei der Prüfung der elektronisch geregelten Bremsanlage sind folgende Besonderheiten zu beachten:

- **Maximale Druckaussteuerung:**

  Bei einer Bremsbetätigung > 80% des Pedalweges und Zündung aus, wirkt in jedem Fall der volle Druck auf der Vorder- und Hinterachse.

- **Prüfung auf dem Rollenprüfstand: (Rollenprüfstandsfunktion)**

  Um einen elektronisch gebremsten KOM auf einem Rollenprüfstand prüfen zu können, wurde in die EBS-Elektronik eine Rollenprüfstandsfunktion integriert. Diese Funktion ermöglicht es, die Bremsdrücke zu überprüfen, die der Fahrzeug-Vollauslastung (zul. Gesamtgewicht) entsprechen.

  Die Rollenprüfstandsfunktion wird aktiviert, wenn das EBS bei einer neuen Bremsung nicht über die Zündung (Kl. 15) eingeschaltet wird, sondern durch Betätigung des Bremswertgebers über die integrierten Bremsschalter. Dabei müssen die Geschwindigkeiten der Vorderachse und/oder der Hinterachse < 3 km/h sein.

  Während der Rollenprüfstandsfunktion sind spezielle EBS-Regelungen wie die Dauerbremsintegration, die Verzögerungsregelung und die Bremsbelagverschleißregelung nicht aktiv.

  Nun können die maximalen Bremsdrücke gemessen werden. Das EBS ist in Ordnung, wenn die gemessenen Bremsdrücke der Grundauslegung für das beladene Fahrzeug entsprechen.

  WABCO Diagnosemittel siehe: Broschüre 820 001 028 3

Diagnostic-Software

WABCO bietet Ihnen parallel zu den seit langem bekannten Diagnosemitteln wie dem WABCO Compact-Tester und dem Diagnostic-Controller mit den Programmkarten auch die PC-Diagnose an.

Für alle neu in den Mark kommende WABCO-Systeme, wie z.B. EBS, gibt es zusätzlich zur Programmkarte für den Diagnostic Controller die Diagnostic-Software für die Diagnose mit dem PC.

Die Software bietet eine umfangreiche und komfortable Diagnose. Die Programme und das Interface werden von **jedem handelsüblichen PC oder Laptop** mit den nachfolgenden Eigenschaften unterstützt:

Hardware-Anforderung

Folgende Hardware wird benötigt:

- mögl. Notebook/Laptop
- Pentium PC und höher
- 16 MB Hauptspeicher, Farbdisplay 800x600
- ca. 10 MB freier Festplattenspeicher,
- 3,5" Floppy Laufwerk
- 1 COM Schnittstelle (9polig) für das Diagnostic-Interface
- Win95/98/2000, WIN NT

Diagnostic-Interface

Zum Aufbau der Diagnose mit dem Steuergerät wird das WABCO Diagnostic-Interface Set mit der Bestellnummer 446 301 021 0 benötigt.

Das Set beinhaltet das Interface und ein Anschlußkabel zum PC/Laptop (für die COM-Schnittstelle, 9poliger Anschluß).

Der fahrzeugseitige Anschluß am Interface entspricht dem Anschluß vom Diagnostic-Controller, so daß die bisher verwendeten Anschlußkabel weiter benutzt werden können.

Diagnostic Ausrüstung WABCO EBS

EBS "EPB" (DaimlerChrysler)

Diagnosekabel

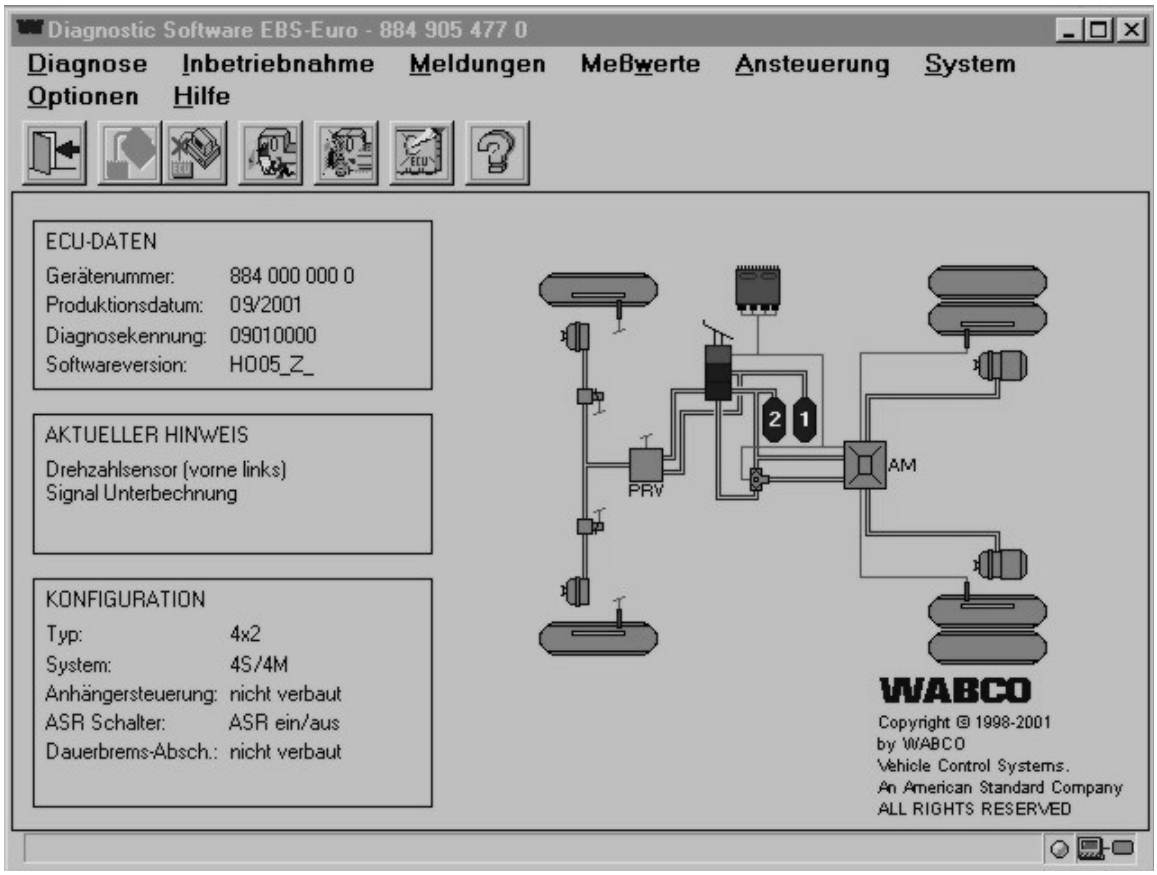
Diagnostic Software EPB "ACTROS / ATEGO"	446 301 517 0 für PC-Diagnose
Diagnostic Interface	446 301 021 0 für PC-Diagnose
Programm-Karte EPB "ACTROS / ATEGO"	446 300 760 0
Programm-Karte EBS CITARO	446 300 766 0
Diagnosekabel	446 300 340 0

EBS Euro (Motorwagen)

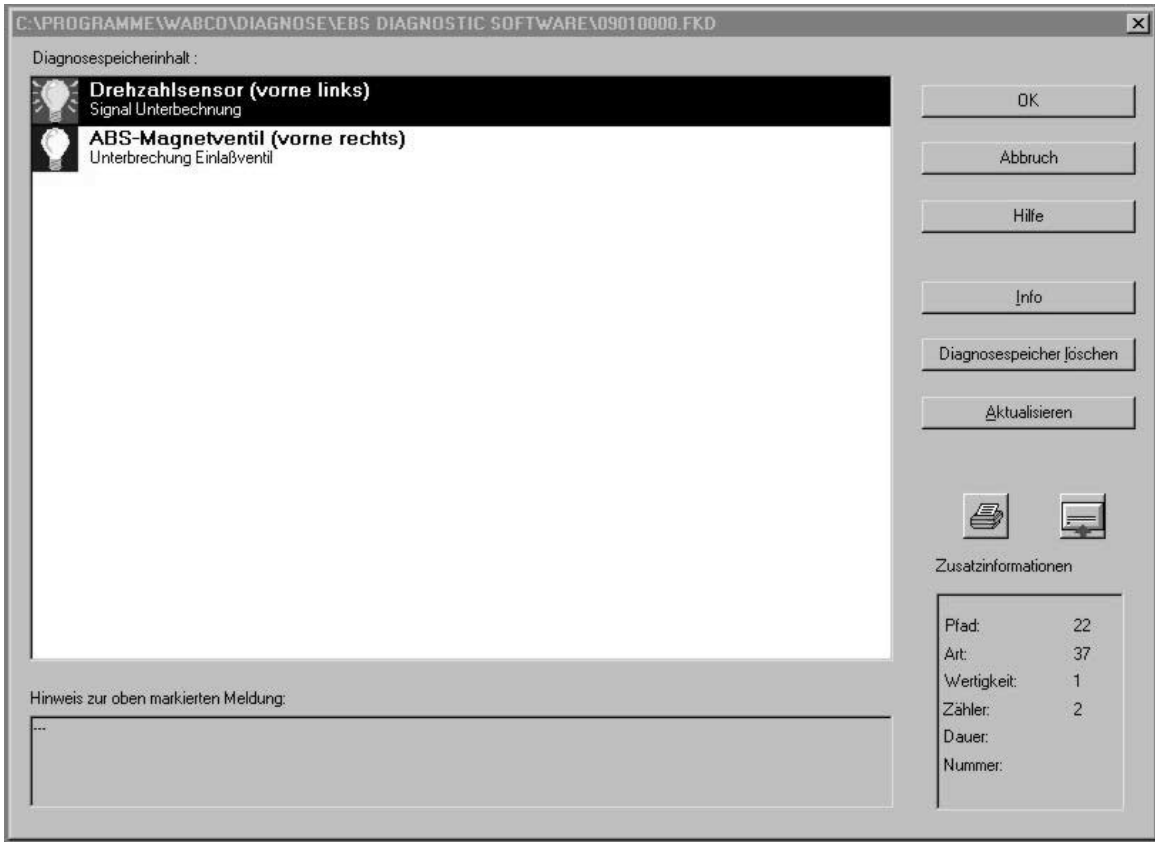
Diagnosekabel

Diagnostic Software EBS	446 301 548 0 für PC-Diagnose
Diagnostic Interface	446 301 021 0 für PC-Diagnose
Programm-Karte EBS Euro	446 300 769 0
Diagnosekabel	446 300 344 0

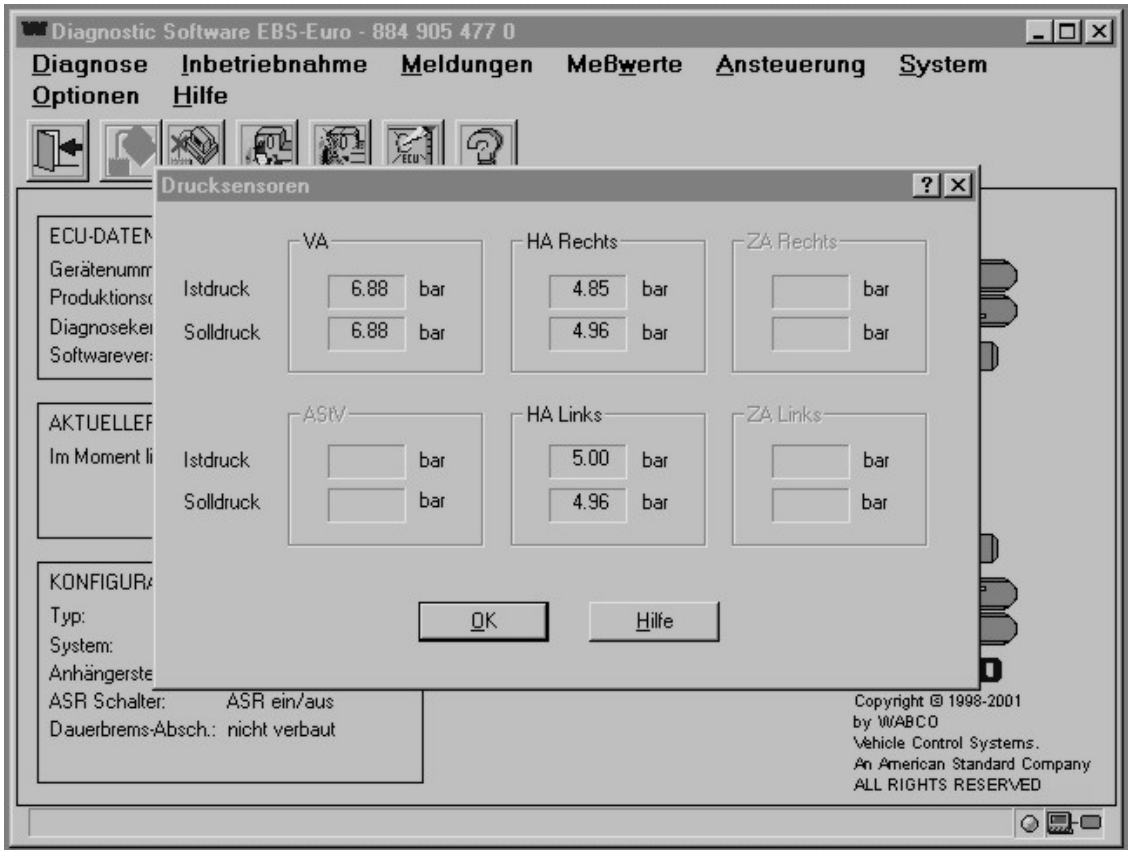
Startbildschirm PC-Diagnose EBS-Euro:



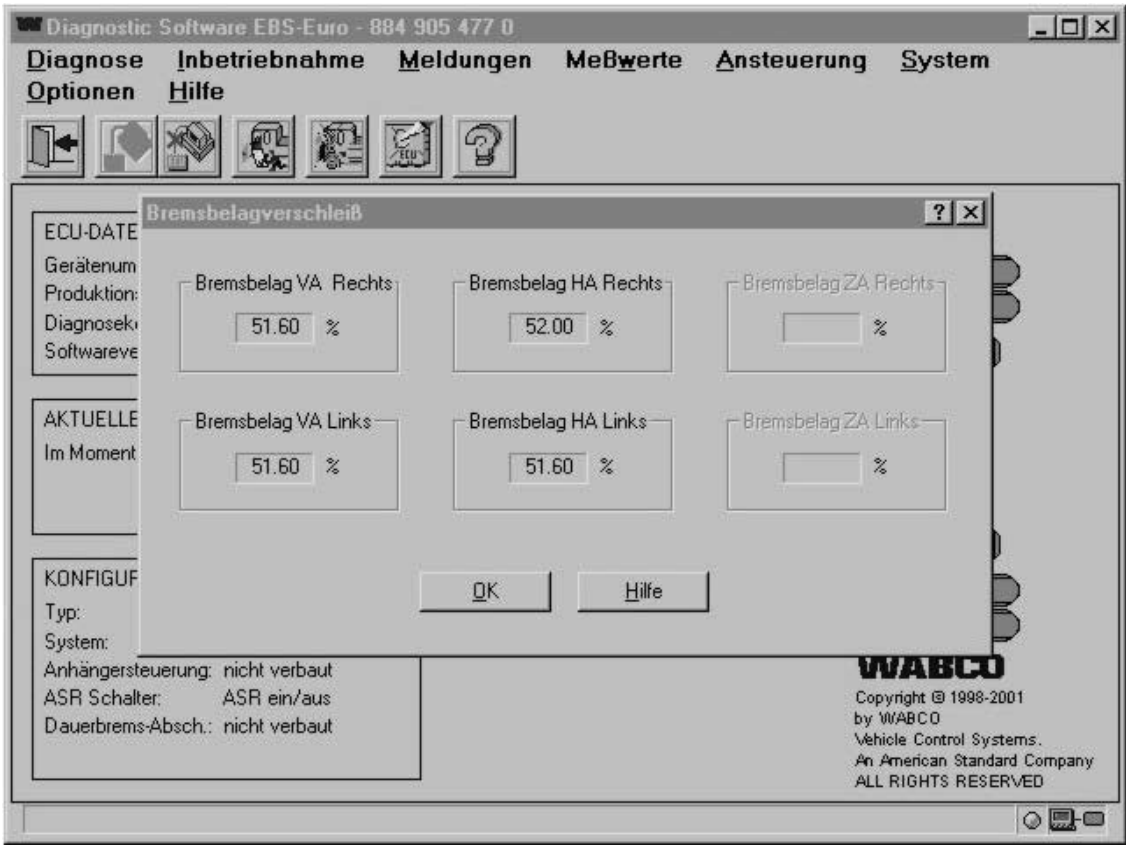
Diagnosespeicher auslesen:



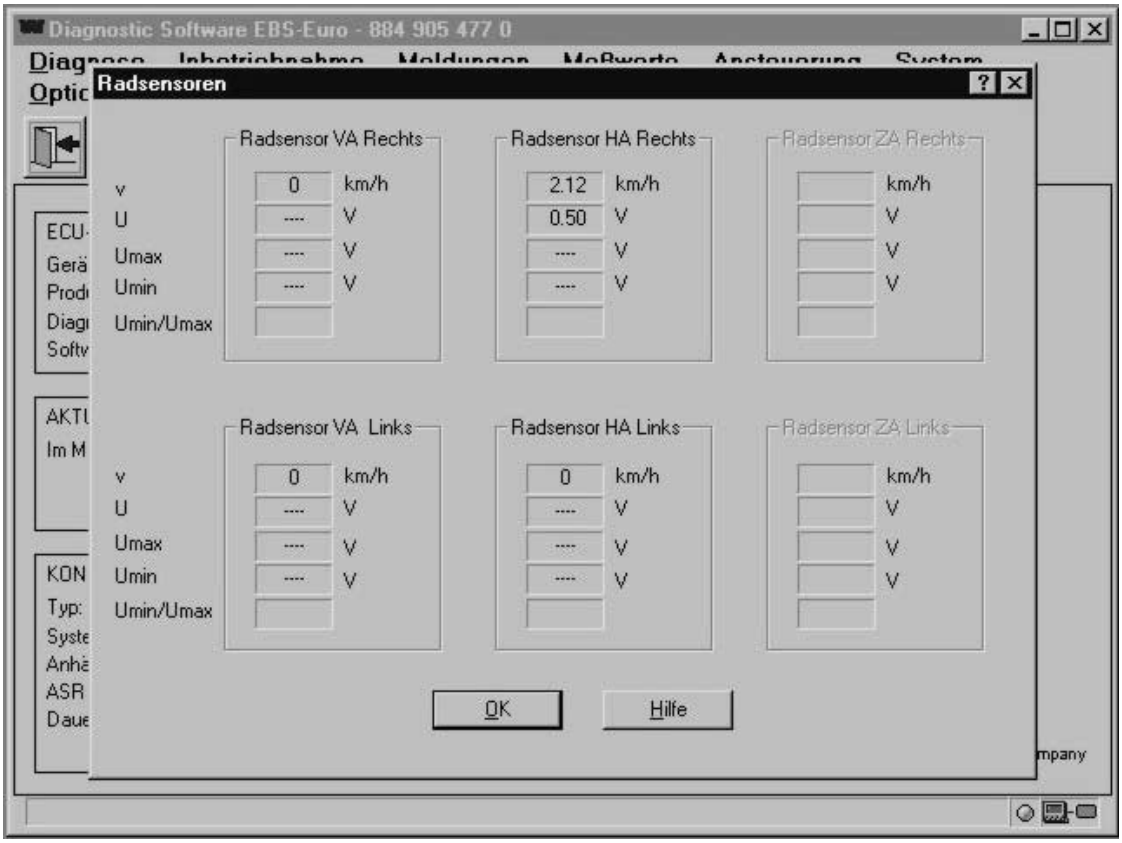
Auslesen von Meßwerten: Beispiel Drucksensoren



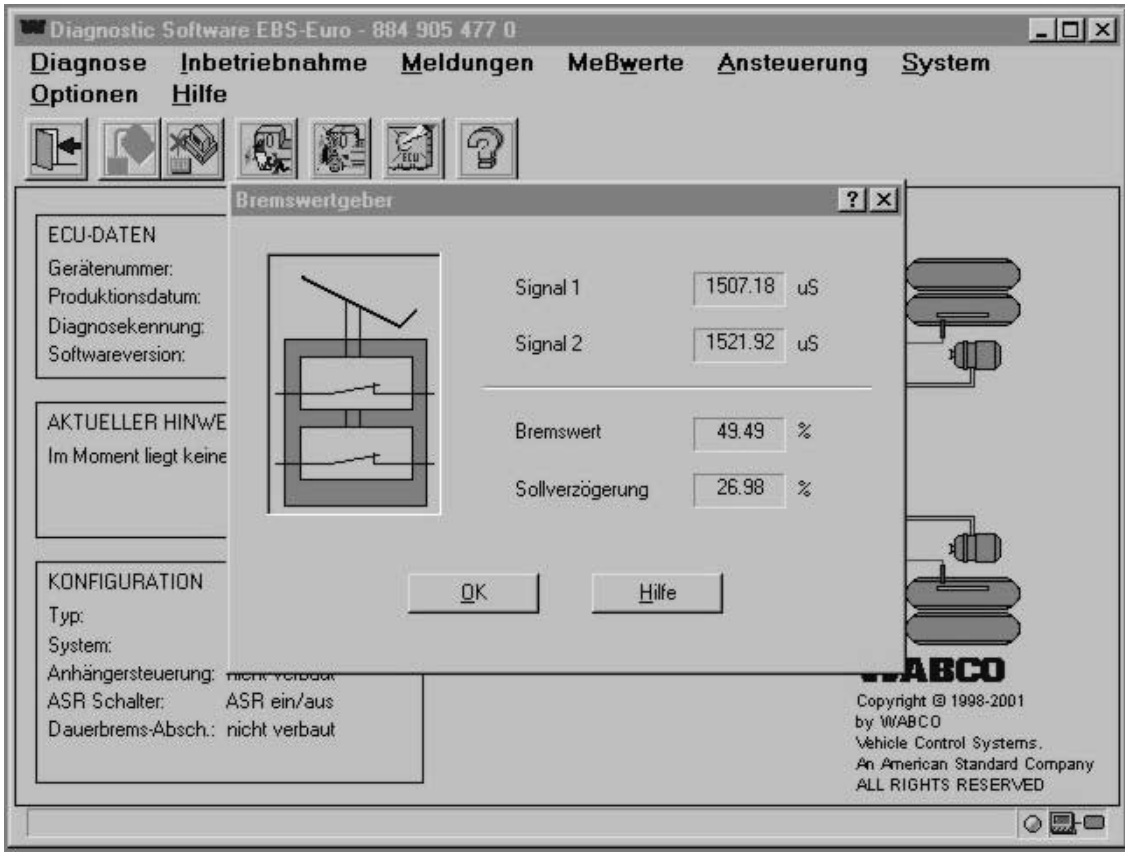
Auslesen von Meßwerten: Beispiel Verschleißwerte



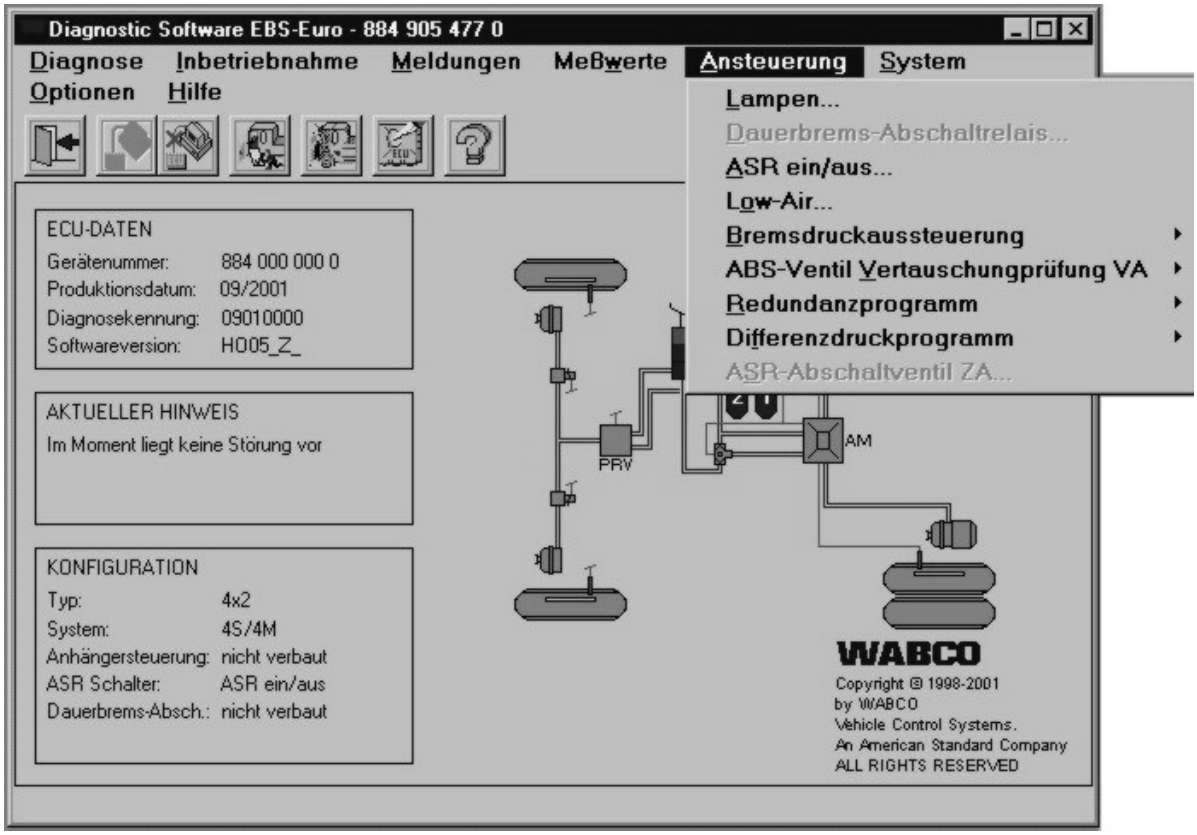
Auslesen von Meßwerten: Beispiel Drehzahlsensoren



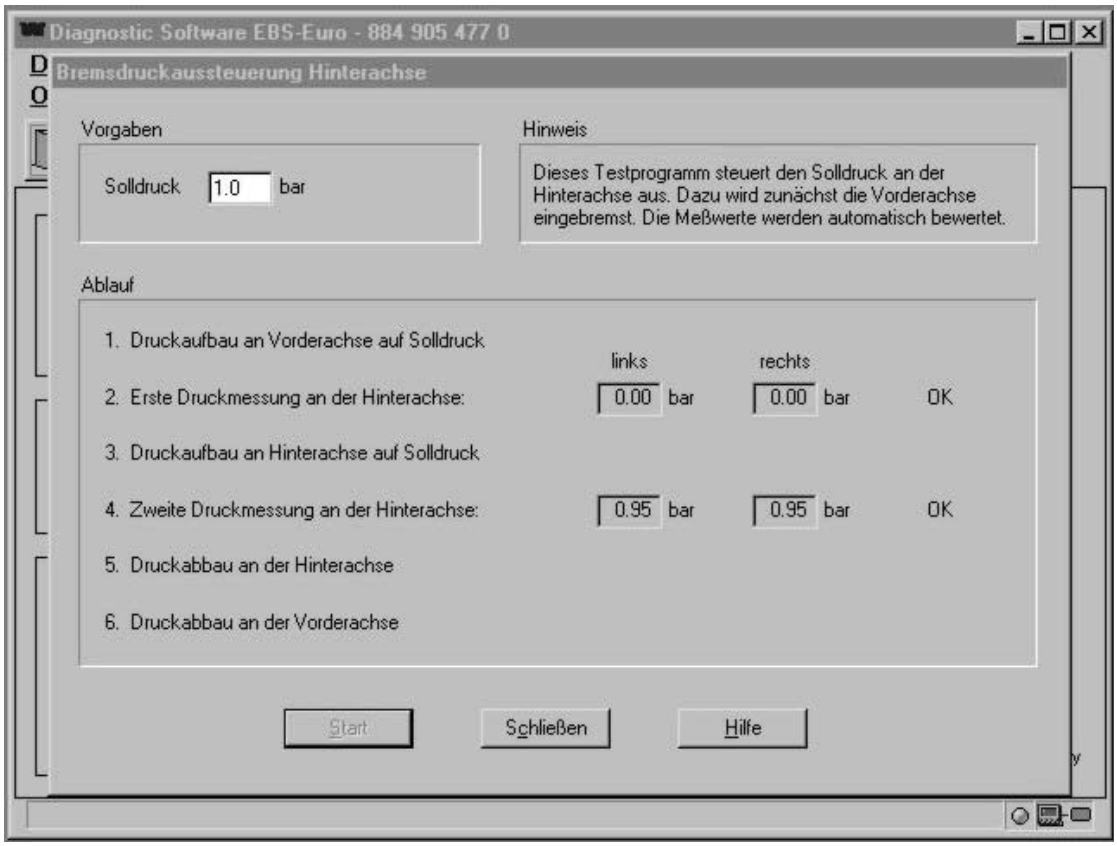
Auslesen von Meßwerten: Beispiel Bremswertgeber



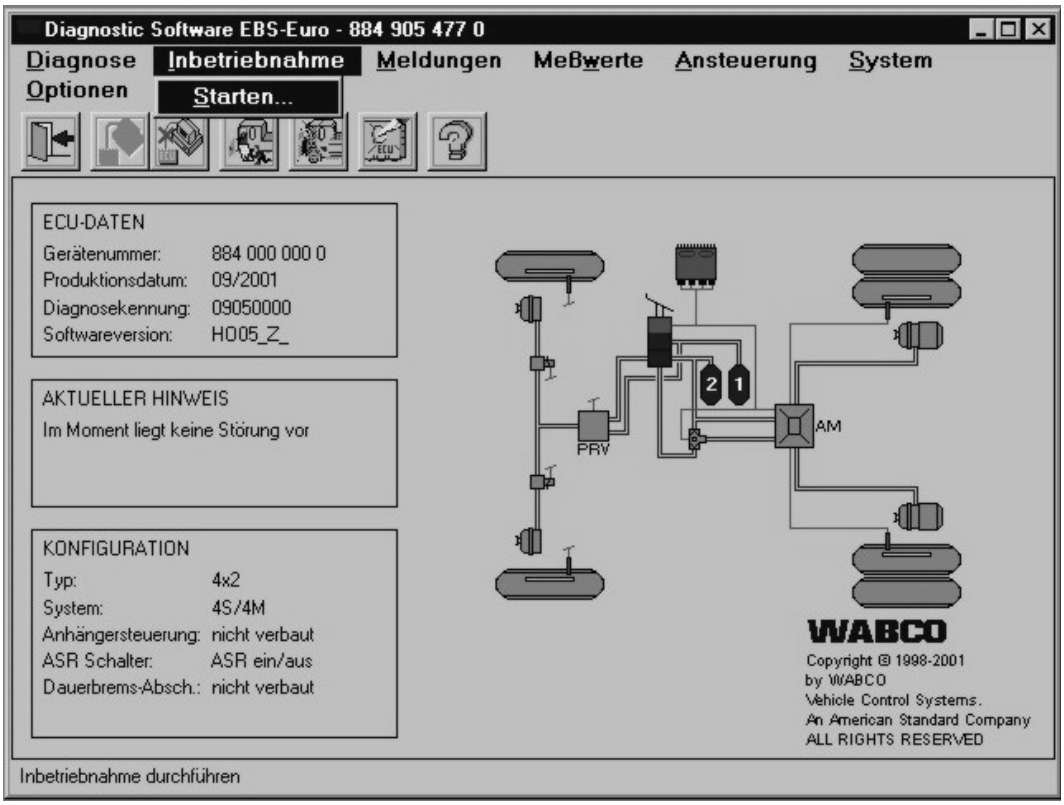
Auswahlmenü Ansteuerung:



Ansteuerung: Beispiel Bremsdruckaussteuerung Hinterachse



Starten Inbetriebnahme:



Druckmöglichkeit Inbetriebnahme-Protokoll:

EBS-Parameter: Eingabemaske Nr. 1

EBS Parameter #1

System
1: Fahrzeug Typ 4x2
2: EBS System 4S/4M

ASR
3: ☑ ASR verbaut
4: ASR Schalterart ASR Taster
5: ASR Schalterfunktion Offroad

Verschleißsensierung
6: ☑ Verschleißregelung
7: ☑ Verschleißsensoren verbaut
8: DV_15 / DV1_15 * 100 dez
9: DV2_15 * dez
10: Regelverstärkung * dez
11: ☑ Warnlampe Verschleißsensoren verbaut
12: ☐ Start check für WaLa Verschleißsens.

sonstige Komponenten
13: ☐ Dauerbrems-Abschaltrelais verbaut
14: ☑ Dauerbremseinbindung
15: Modus Dauerbremsintegration
16: ☑ Anhängeransteuerung
17: Druckpuls 200 dez
18: ☐ pneumatische Redundanz Hinterachse
19: ☐ Diff.sperrenkontrolle bei Allradfahrzeugen
20: Druckversorgung ZA

Reifenumfänge
21: Vorderachse 3275 mm
22: Hinterachse 3275 mm
23: Zusatzachse mm

* Werte nur nach WABCO- oder Fahrzeughersteller-Vorgabe ändern

Laden vom PC | Laden aus ECU | Weiter >> | OK | Abbruch | Hilfe

EBS-Parameter: Eingabemaske Nr. 2

EBS Parameter #2

Einstellungen
24: ☑ Anzeige der ECE-R 13 Memory Fehler
25: ☑ Schleppmomentenregelung freigegeben
26: ☑ verlängerte ABS-Regelung freigegeben
27: AZ-1 * 120 dez
28: AZ-2 * dez
29: AZ-3 * dez
30: RBV / RBV1 * 120 dez
31: RBV2 * dez
32: AV / AV1 * 120 dez
33: AV2 * dez
34: Achsübersetzung 3.20
35: Ansprechdruck VA 400 mbar
36: Ansprechdruck HA 450 mbar
37: Ansprechdruck ZA mbar

SAE J1939
38: ☑ SAE J1939 Überwachung freigegeben
39: Wiederholrate EBC1 20 ms
40: Wiederholrate EBC2 50 ms

Polrad-Zähnezahl
41: Vorderachse 100
42: Hinterachse 100
43: Zusatzachse

Warnlampen
44: ☑ ASR Lampe verbaut
45: ☑ Gelbe Warnlampe verbaut
46: ☑ Rote Warnlampe verbaut

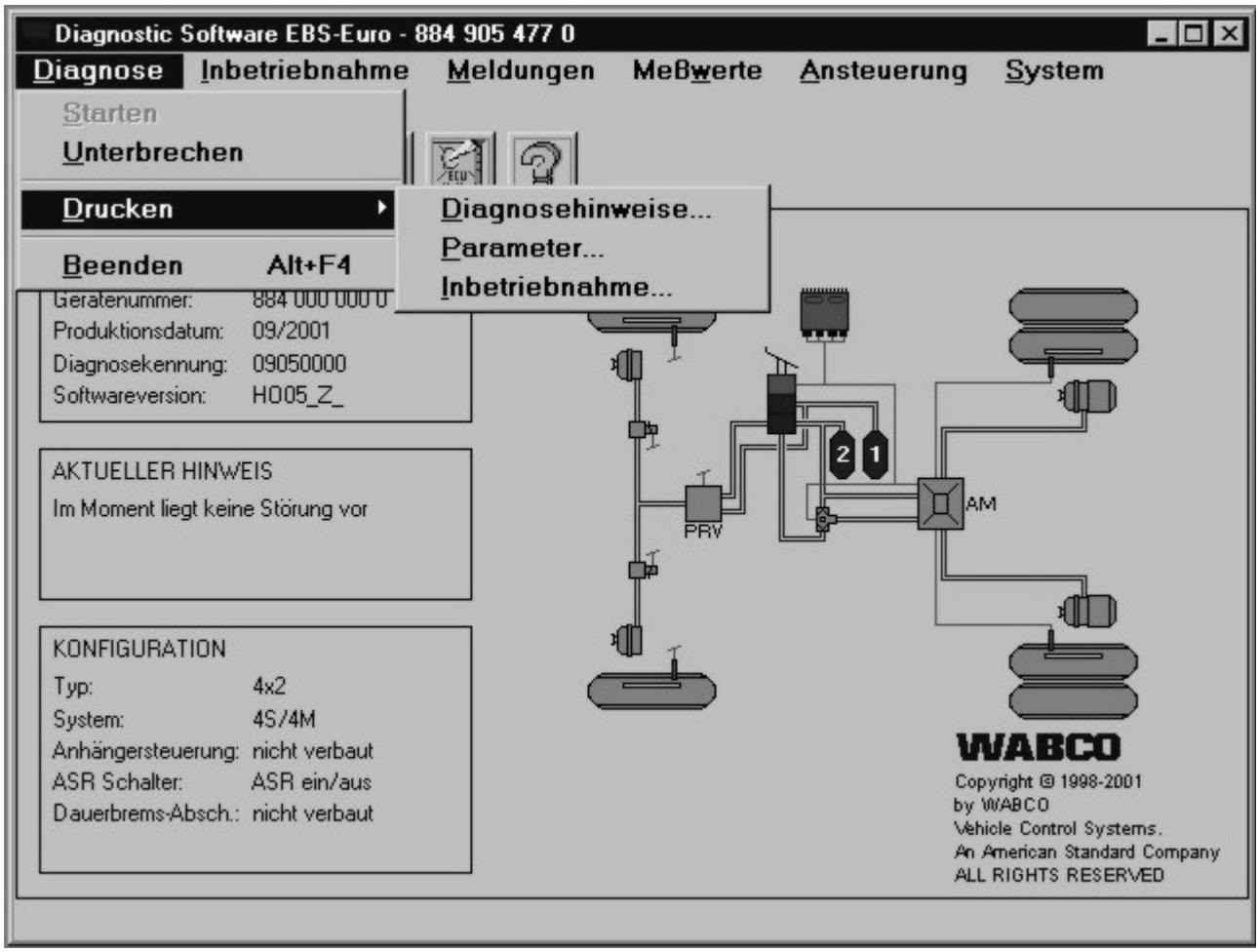
Haltestellenbremse
47: ☐ Rollsperre / HSB deaktivieren
48: Solldruck HSB VA mbar
49: Solldruck HSB HA mbar
50: Solldruck HSB ZA/Anh. mbar
51: Grenzgeschwindigkeit HSB km/h

Retardersteuerung
52: Retardersteigung * dez
53: I-Getriebe-max * dez
54: Z-Soll-Rück * dez
55: V-Start-Rück * dez

* Werte nur nach WABCO- oder Fahrzeughersteller-Vorgabe ändern

Speichern im PC | Speichern in ECU | Parameter drucken | Parameter-aufkleber | << Zurück | OK | Abbruch | Hilfe

Druck-Optionen



Parameterbedeutung:

System

Fahrzeugtyp:

Dieser Parameter gibt den Fahrzeug-Typ an und hat Einfluß auf die Systemkonfiguration.

EBS-System:

Gibt die Ausführung des EBS-Systems an.

ASR

ASR verbaut:

ASR-Funktion ist permanent aktiviert, wenn dieses Kontrollkästchen markiert ist.

ASR Schalterart:

Hier kann ausgewählt werden, ob als Schalter für die ASR-Geländefunktion ein Schalter (in beiden Stellungen rastend) oder ein Taster verbaut ist.

ASR Schalterfunktion:

Hier kann ausgewählt werden, ob mit Betätigung des ASR-Geländeschalters die ASR-Offroad-Funktion aktiviert werden soll oder die ASR-Funktion abgeschaltet werden soll.

Verschleißsensierung

Verschleißregelung:

Wenn dieser Parameter nicht eingeschaltet ist, ist nur eine Verschleißsteuerung möglich, unabhängig davon, ob Sensoren verbaut sind oder nicht.

Verschleißsensoren verbaut:

Wenn Verschleißsensoren an Vorder- und Hinterachse verbaut sind und ausgewertet werden sollen, muß dieses Kontrollkästchen markiert sein. Standardeinstellung: „Verschleißsensoren verbaut“.

DV1_15 und DV2_15:

Grundeinstellung der Bremsdrücke VA zu HA bzw. HA zu ZA im Verschleißbereich. Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden. Diese Parameter gelten auch, wenn Sensoren verbaut sind und eine Regelung aktiv ist.

Warnlampe Verschleißsensoren verbaut:

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird eine Warnlampe oder ein Relais zur Schaltung einer Verschleißendanzeige überwacht.

Startcheck für Warnlampe Verschleißsensoren:

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die Warnlampe für die Verschleißendanzeige beim Startcheck aktiviert.

Sonstige Komponenten

Dauerbrems-Abschaltrelais verbaut:

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird ein Relais zur Abschaltung der Dauerbremsen angesteuert und überwacht.

Abschaltung der Dauerbremsintegration DBI:

Die Einbindung der Dauerbremse wird aktiviert, wenn das Kontrollkästchen „Dauerbremsintegration“ aktiviert ist.

Modus der Dauerbremsintegration DBI:

Über diesen Parameter wird die DBI an das Fahrprofil des Stadt- bzw. Reisebus angepasst. Eine vom tatsächlich vorhandenen Fahrzeugtyp abweichende Parametrierung soll nur in Abstimmung mit dem Fahrzeughersteller oder WABCO erfolgen.

Anhängersteuerventil verbaut:

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird ein Anhängersteuerventil angesteuert und überwacht.

Reifenumfänge:

Hier muß der Abrollumfang der montierten Bereifung eingegeben werden gemäß Angaben des Fahrzugherstellers oder des Reifenherstellers. Zul. Wertebereich bei Polrad 100Z ist 2550 bis 3850, Schrittweite 25 mm. Abweichung zwischen Parameterwert und Reifenumfang max. 5%.

Einstellungen:

Anzeige der ECE R13 Memory Fehler:
Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird bei bestimmten Fehlern das in ECE R13 geforderte Fehler-Memory-Bit gesetzt.

Schleppmomentenregelung freigegeben:

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die Schleppmomentenregelung freigegeben.

Verlängerte ABS Regelung freigegeben:

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die verlängerte ABS Regelbereitschaft freigegeben.

AZ1:

Dieser Parameter dient der Abstimmung der Bremskraftverteilung (BKV). Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.

BV1 und RBV2:

Dieser Parameter dient der Abstimmung der Bremskraftverteilung (BKV). Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.

AV1 und AV2:

Dieser Parameter dient der Abstimmung der Bremskraftverteilung (BKV). Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.

Retardersteigung:

Dieser Parameter dient der Abstimmung der Bremskraftverteilung (BKV). Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.

I-Getriebe:

Dieser Parameter dient der Abstimmung der Bremskraftverteilung (BKV). Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.

Z-soll-Rück:

Dieser Parameter dient der Abstimmung der Bremskraftverteilung (BKV). Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.

V-Start-Rück

Dieser Parameter dient der Abstimmung der Bremskraftverteilung (BKV). Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.

Lampe ASR verbaut:

Dieser Parameter gibt an, dass die Warnlampe direkt von dem EBS-Steuergerät angesteuert und der Ausgang überwacht wird. Alternativ kann die Information auf dem SAE-Bus ausgewertet werden.

Gelbe Warnlampe verbaut:

Dieser Parameter gibt an, dass die Warnlampe direkt von dem EBS-Steuergerät angesteuert und der Ausgang überwacht wird. Alternativ kann die Warnlampeninformation auf dem SAE-Bus ausgewertet werden.

Rote Warnlampe verbaut:

Dieser Parameter gibt an, dass die Warnlampe direkt von dem EBS-Steuergerät angesteuert und der Ausgang überwacht wird. Alternativ kann die Information auf dem SAE-Bus ausgewertet werden.

Rollsperre / Haltstellenbremse (HSB) deaktivieren:

Über diesen Parameter werden beide Funktionen gesperrt.

Solldruck HSB VA, HA und ZA:

Hier wird der Solldruck für die Haltestellenbremse und Rollsperre der Vorderachse, Hinterachse und ggf. Zusatzachse angegeben. Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.
Parameterwert x 0,05 bar = Solldruck.

Grenzgeschwindigkeit HSB:

Oberhalb der vorgegebenen Geschwindigkeit wird die Haltestellenbremse und Rollsperre von der EBS nicht aktiviert.

Achsübersetzung:

Hier muß die Übersetzung i des Achsgetriebes an der Antriebsachse eingegeben werden gemäß Angaben des Fahrzeugherstellers.
Eingabewert ist Übersetzung i x 25.

Ansprechdruck VA, HA, ZA:

Hier muß der Ansprechdruck der Vorderachse, Hinterachse und ggf. Zusatzachse angegeben werden. Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers oder von WABCO verändert werden.
Parameterwert x 0,05 bar = Ansprechdruck.

SAE J1939

SAE J1939 Überwachung freigegeben:

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die Kommunikation auf dem SAE J1939 Datenbus überwacht.

Wiederholrate EBC1:

Hier kann die Wiederholrate der EBC1-Botschaft gewählt werden. Nur die Werte 20ms oder 100ms werden unterstützt. Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers verändert werden.

Wiederholrate EBC2:

Hier kann die Wiederholrate der EBC2-Botschaft gewählt werden. Die Werte 20 ms, 50ms oder 100ms werden unterstützt. Der Wert soll nur nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers verändert werden.

Polrad Zähnezahl

Vorderachse, Hinterachse und Zusatzachse:

Hier kann die Zähnezahl des Polrades für die Drehzahlsensierung an der entsprechenden Achse eingegeben werden. Z.Zt. ist nur der Wert ”100“ freigegeben.