

TRAILER EBS C / D

SYSTEMBESCHREIBUNG



WABCO

Trailer EBS C / D **Systembeschreibung**

 **2. Ausgabe**

Diese Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.
Neue Versionen finden Sie in INFORM unter
www.wabco-auto.com

 © 2016 WABCO Europe BVBA – Alle Rechte vorbehalten.
WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten
Version 3/12.2016
815 020 020 3

1 Sicherheitshinweise	3	4.13 Verhindern der automatischen Einbremsung bei Leitungsabriß	34
2 System	4	4.14 Kilometerzähler	35
2.1 Verwendungsbereich	4	4.15 Servicesignal	35
2.2 Systemaufbau	5	4.16 Integrierte Liftachssteuerung ILS (Integrated Load Switch)	35
2.3 Trailer EBS C	6	4.17 Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter ISS (Integrated Speed Switch)	38
2.4 Trailer EBS D	7	4.18 Spannungsausgang für Fahrzeugniveauregelsysteme	38
2.5 Konfiguration	8	4.19 Verschleißanzeige	39
3 Komponenten	13	4.20 Zusätzliche Funktionen von Trailer EBS D	39
3.1 Trailer EBS Modulator 480 102 0 .. 0	13	5 Diagnose	42
3.2 Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 971 002 900 0	15	5.1 Parametrierung des Systems	42
3.3 Anhängerbremsventil 971 002 301 0	15	5.2 Inbetriebnahme eines Anhängefahrzeugs	42
3.4 EBS-Relaisventil 480 207 001 0	15	5.3 Fehlerbehandlung	42
3.5 ABS-Relaisventil 472 195 03. 0	16	5.4 System-Diagnose Trailer EBS	43
3.6 Liftachsventil 463 084 010 0 (zweikreisig)	16	6 Modulatorwechsel und Installation	49
3.7 Liftachsventil 463 084 031 0 (einkreisig)	16	6.1 Modulatorwechsel Trailer EBS C	49
3.8 Doppelabsperrventil 434 500 003 0 (Select Low Ventil)	16	6.2 Elektrische Anschlüsse des Modulators Trailer EBS	50
3.9 ECAS 446 055 066 0	17	6.3 Pneumatische Anschlüsse	53
3.10 ELM 474 100 001 0	17	6.4 Pneumatische Leitungen und Verschraubungen	53
3.11 TCE 446 122 001 0	17	6.5 Inbetriebnahme	54
3.12 Drucksensor 441 044 101 0 / 102 0	18	6.6 RSS-Einbauvorschrift	54
3.13 ABS-Sensor 441 032 808 0 / ... 809 0	18	6.7 Einbauvorschrift für Schnellöseventil 973 500 051 0	56
3.14 SmartBoard 446 192 110 0	19	6.8 EBS-Systemschild	57
3.15 Kabelübersicht	19	6.9 Gutachten	57
3.16 weitere Komponenten	24	6.10 Prüfanweisung Trailer EBS - eine Hilfe für den Sachverständigen	58
4 Funktionsbeschreibung	25	7 Anhang	60
4.1 Elektropneumatische Funktion	25	7.1 Funktionalität/Service für Trailer EBS / Anhängermodulator 480 102 ... 0	60
4.2 Elektrischer / elektronischer Systemaufbau	26	7.2 CAN-Leitungstest	61
4.3 Warnsignalsequenzen	28	7.3 Parametrierung der Liftachssteuerung beim Sattelanhänger	62
4.4 Sollwertauswahl und Druckregelung	28	7.4 Parametrierung ALB	63
4.5 Automatische lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)	29	7.5 Liftachsschaltung	65
4.6 Druckregelung	31	7.6 Liftachsschaltung zweikreisig	65
4.7 Antiblockierfunktion (ABS)	31	7.7 Bremsschemata Trailer EBS C	68
4.8 Roll Stability Support-Funktion (RSS)	32	7.8 Bremsschemata Trailer EBS D	76
4.9 Stillstandsfunktion	33		
4.10 Notbremsfunktion	33		
4.11 Prüfmodus	33		
4.12 Vorratsdrucküberwachung	34		

1 Sicherheitshinweise

Diese Druckschrift beschreibt den Systemaufbau, Funktionen und Komponenten des Trailer EBS der Generationen C und D.

Lesen Sie diese Druckschrift sorgfältig durch. Halten Sie sich unbedingt an alle Anweisungen, Hinweise und Sicherheitshinweise, um Personen- und/oder Sachschäden zu vermeiden.

WABCO gewährleistet nur dann die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung seiner Produkte und Systeme, wenn alle Informationen dieser Druckschrift beachtet werden.

- Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten am Fahrzeug vornehmen.
- Leisten Sie den Vorgaben und Anweisungen des Fahrzeugherstellers unbedingt Folge.
- Halten Sie die Unfallverhütungsvorschriften des Betriebes sowie regionale und nationale Vorschriften ein.
- Tragen Sie, soweit erforderlich, geeignete Schutzkleidung.
- Ihr Arbeitsplatz muss trocken sowie ausreichend beleuchtet und belüftet sein.

Verletzungsgefahr!

Pedalbetätigungen können zu schweren Verletzungen führen, wenn sich Personen gerade in der Nähe des Fahrzeuges befinden.

Stellen Sie folgendermaßen sicher, dass keine Pedalbetätigungen vorgenommen werden können:

- Schalten Sie das Getriebe auf "Neutral" und betätigen Sie die Handbremse.
- Sichern Sie das Fahrzeug gegen Wegrollen mit Unterlegkeilen.
- Befestigen Sie sichtbar einen Hinweis am Lenkrad, auf dem steht, dass Arbeiten am Fahrzeug durchgeführt werden und die Pedale nicht betätigt werden dürfen.
- Tragen Sie bei Arbeiten am Fahrzeug, insbesondere bei laufendem Motor, keine Krawatte, weite Kleidung, offene Haare, Armbänder, etc. Halten Sie Hände und Haare von bewegten Teilen fern.

Brandgefahr!

- Verwenden Sie ausschließlich Lampen mit Erdung.
- Halten Sie entflammbares Material (Tücher, Papier etc.) von der Auspuffanlage fern.
- Rauchen Sie nicht an Ihrem Arbeitsplatz.
- Überprüfen Sie elektrische Leitungen auf einwandfreie Isolierung und Befestigung.

2 System

Das Bremssystem Trailer EBS ist eine elektronisch gesteuerte Bremsanlage mit lastabhängiger Bremsdruckregelung und automatischem Blockierverhinderer.

Anhängefahrzeuge mit diesen Bremsanlagen dürfen nur betrieben werden hinter:

- Zugfahrzeuge mit erweiterter ISO 7638-1996-Steckverbindung (7-polig; 24 V; Zugfahrzeuge mit CAN-Datenleitung)
- Zugfahrzeuge mit ISO 7638-1985-Steckverbindung (5-polig; 24 V; Zugfahrzeuge ohne CAN-Datenleitung)

Dies ist durch eine Eintragung in dem Fahrzeugbrief unter Ziffer 33 zu dokumentieren.

2.1 Verwendungsbereich

Fahrzeuge

Ein- und mehrachsige Anhängefahrzeuge der Klassen O₃ und O₄ gemäß der EG-Rahmenrichtlinie 70/156/EWG, Anhang II mit Luftfederung, Scheiben- oder Trommelbremsen.

Trailer EBS D (mit ALB-Ventil): zusätzlich mechanische Federung.

Bremsanlagen

Fremdkraft-Bremsanlagen mit pneumatischer Übertragungseinrichtung gemäß den Vorschriften der StVZO oder 71/320/EG bzw. ECE-Regelung Nr. 13.

Räder und Bereifung

Einfach- und Doppelbereifung. Für die drehzahlsensierten Achsen sind achsweise gleiche Reifendimensionen und gleiche Polrad-Zähnezahlen zu verwenden.

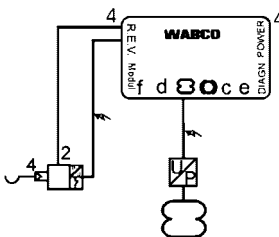
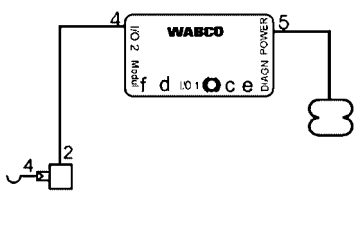
2.2 Systemaufbau

2.2.1 System-Historie

Version	Doppel-Löseventil	Anhänger-Bremsventil	Solldruck-Sensor	Trailer EBS Modulator	Achslast-Sensor
Trailer EBS C2 – 11/2001		mit integriertem Solldrucksensor 			
Trailer EBS C3 11/2001 – 09/2003		konventionell 		+ RSS 	
Trailer EBS D 10/2003 –		konventionell 		+ RSS 	
Trailer EBS D+ 10/2003 –	Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 			+ RSS 	

Integrierte Drucksensoren bei Trailer EBS D

Während bei Trailer EBS C der Steuerdruck der Bremsanlage und der Luftfederbalgdruck über externe Drucksensoren ermittelt wurde, sind beim Trailer EBS D diese Drucksensoren im Modulator integriert.

	Trailer EBS C	Trailer EBS D
Steuerdruck	externer Drucksensor für REV am 1. Anschluss 4	integrierter Drucksensor an Anschluss 4
Balgdruck	externer Drucksensor für Luftfederbalg am 2. Anschluss 4	integrierter Drucksensor Balgdruck an Anschluss 5
Schema		

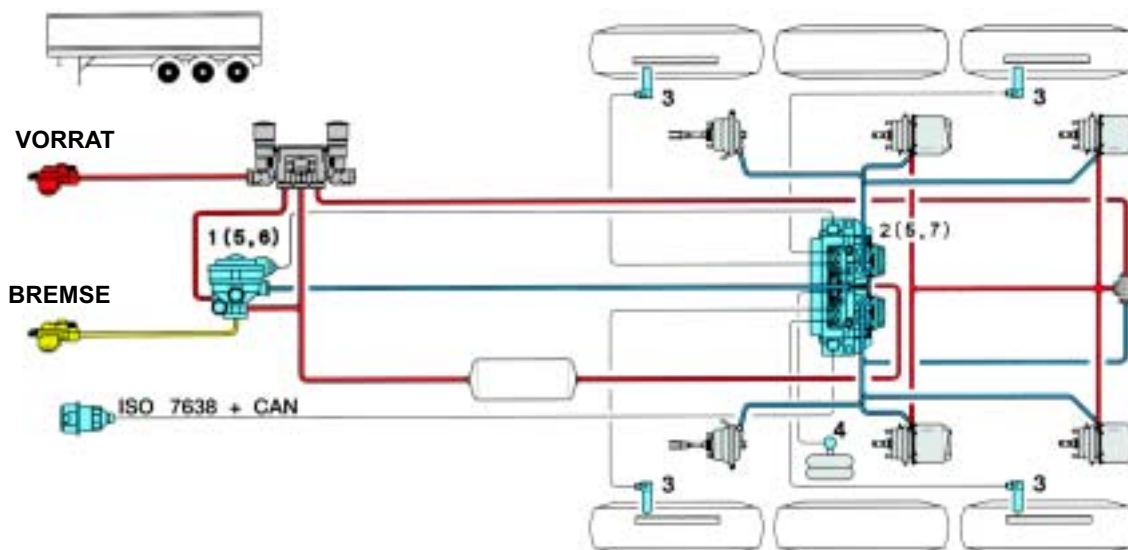
Zur Information: Trailer EBS E

Mit der E-Generation ist Mitte 2007 ein neues Trailer EBS eingeführt worden. Die erweiterte Funktionalität enthält die komplette Steuerung der Luftfederung eines Zentralachs- oder Sattelanhängers mit Liftachssteuerung. Die Bedienung kann über eine ECAS-Bedieneinheit, ECAS-Bedienbox oder über das SmartBoard erfolgen. Die

Verrohrung und Verkabelung der Anhängerbrems- und Luftfederungsanlage ist erheblich vereinfacht geworden.

Informationen und Druckschriften zu Trailer EBS E finden Sie im Produktkatalog INFORM im Internet unter www.wabco-auto.com

2.3 Trailer EBS C

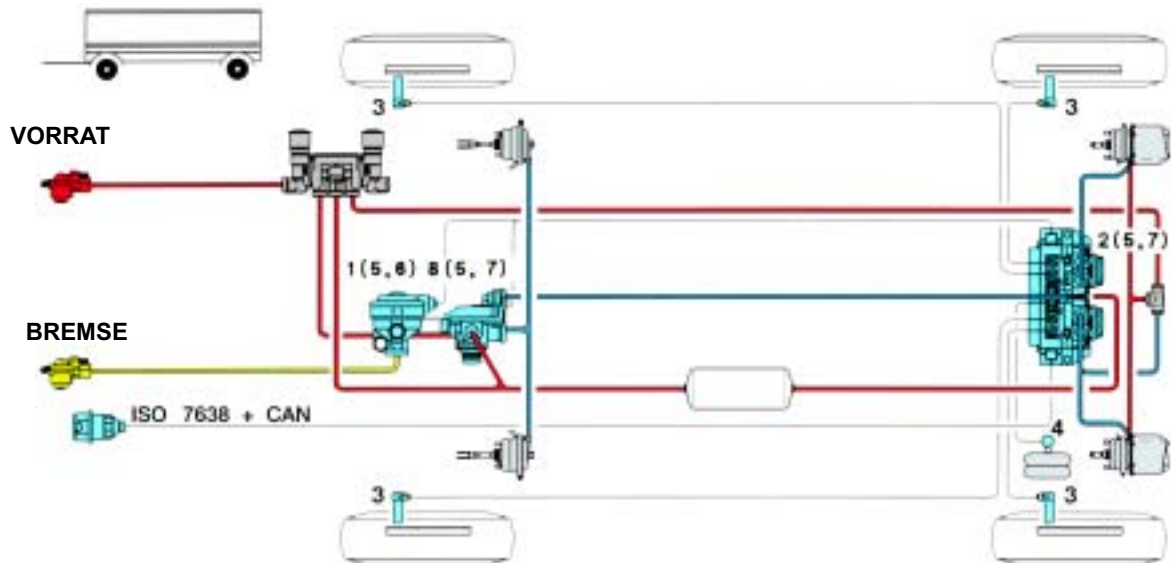


Bremsschema T-EBS C, 4S/2M für Sattelanhänger

Das Trailer EBS C besteht aus einem Doppellöseventil, einem Anhängerbremsventil (1) in dem ein Solldrucksensor (5) und ein Bremsschalter (6) integriert sein können, einem Anhängermodulator (2) mit integriertem elektronischen Steuergerät, integrierten Drucksensoren (5), integrierten Redundanzventilen (7) und einem Achslastsensor (4) sowie der Verkabelung der Komponenten.

Diese Konfiguration wird, je nach Anzahl der Drehzahlsensoren (3), als 2S/2M bzw. 4S/2M System bezeichnet.

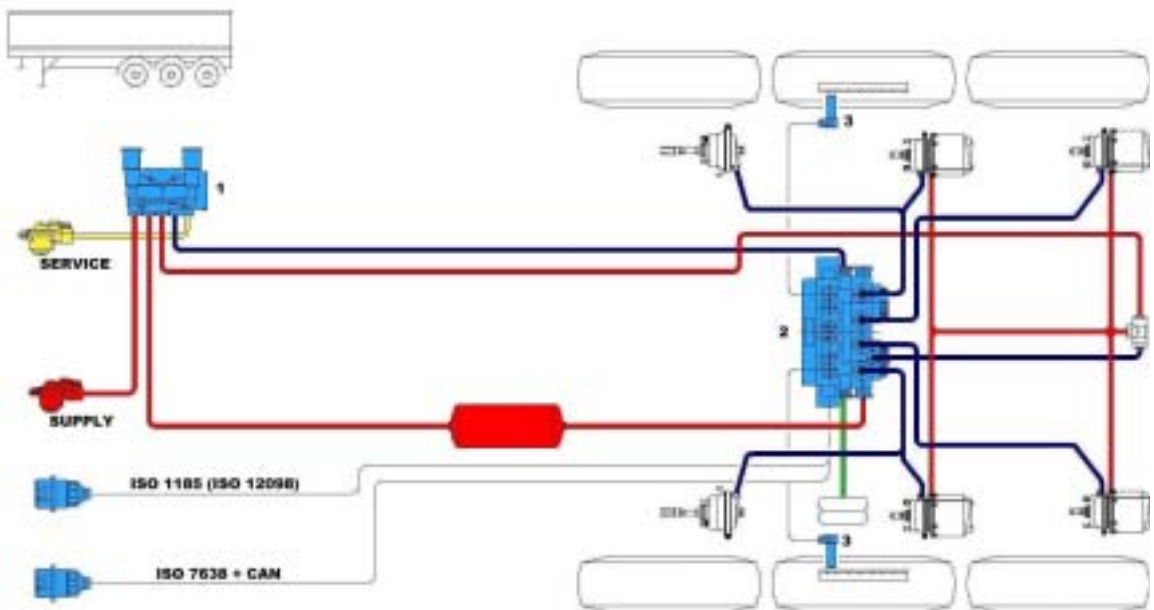
Die Erweiterung der Konfiguration 4S/2M um ein EBS-Relaisventil (8) für die Druckregelung der Vorderachse bei Deichselanhängern oder einer 3. Achse bei Sattelanhängern wird als 4S/3M System bezeichnet.



Bremsschema T-EBS C, 4S/3M für Deichselanhänger

2.4 Trailer EBS D

Das Trailer EBS der D Generation besteht aus einem Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) (1), dem EBS-Anhängermulator (2) – einer elektropneumatischen Regelinheit mit einem integrierten elektronischen Steuergerät, integrierten Drucksensoren und integrierten Redundanzventilen – sowie der Verkabelung und Verrohrung der Komponenten.



Bremsschema T-EBS D+ mit PREV, 2S/2M für Sattelanhänger

Diese Konfiguration wird, je nach Anzahl der Drehzahlsensoren (S) und Regelkreise (M), als 2S/2M bzw. 4S/2M System bezeichnet.

Die Konfiguration 4S/2M, erweitert um ein ABS-Relaisventil, für die ABS-Regelung einer 3. Achse bei Sattelanhängern, wird als 4S/2M+1M System bezeichnet.

Die Erweiterung der Konfiguration 4S/2M um ein EBS-Relaisventil für die Druckregelung der Vorderachse bei Deichselanhängern oder einer 3. Achse bei Sattelanhängern wird als 4S/3M System bezeichnet.

2.5 Konfiguration

Trailer EBS unterstützt folgende ABS-Konfigurationen:

- **2S/2M**, 2 Drehzahlsensoren und ein Anhängermodulator für 1- bis 3-achsige Sattel- und Zentralachsanhänger mit Luftfederung.
- **2S/2M + SLV**, Erweiterung dieser Konfiguration um ein Select Low Ventil zur Steuerung einer Lenkachse bei Sattelanhängern.
- **4S/2M**, 4 Drehzahlsensoren und ein Anhängermodulator für 2- und 3-achsige Sattel- und Zentralachsanhänger mit Luftfederung.
- **4S/2M+1M**, 4 Drehzahlsensoren, ein Anhängermodulator und ein ABS-Relaisventil für 2- bis 4-achsige Sattel- und 2- und 3-achsige Zentralachsanhänger mit Luftfederung.
- **4S/3M**, 4 Drehzahlsensoren, ein Anhängermodulator und ein EBS-Relaisventil für 2- bis 5-achsige Deichselanhänger und 2- bis 4-achsige Sattel- bzw. 2- und 3-achsige Zentralachsanhänger mit Luftfederung.

2S/1M, 4S/4M und 6S/3M ABS-Konfigurationen werden **nicht** unterstützt.

Nichtensierte Achsen bzw. Räder können von direkt geregelten Achsen bzw. Rädern mitgesteuert werden.

Bei Mehrachs-Aggregaten wird eine annähernd gleiche Kraftschlussausnutzung dieser Achsen vorausgesetzt. Sind nicht alle Räder sensiert, ist/sind diejenige(n) Achse(n) mit Sensoren zu versehen, die in der Regel zuerst blockiert/blockieren.

Mehrachs-Aggregate mit nur statischem Achslastaussgleich sind so zu bestücken (Bremszylinder, Bremshebellänge, etc.), dass die Räder aller Achsen möglichst gleichzeitig die Blockiergrenze erreichen und ein direkt geregeltes Rad nicht mehr als zwei Räder mitregelt; bzw. bei Zentralachsanhängern nicht mehr als ein Rad oder eine Achse indirekt mitregelt.

2.5.1 Einbauempfehlung für Sattelanhänger, Zentralachsanhänger und Deichselanhänger

Liftachsen

2S/2M System: Liftachsen dürfen nicht sensiert werden.

Alle anderen Systeme: Liftachsen können mit den ABS-Sensoren e und f sensiert werden.

Lenkachsen

Zwangsgelenkte Achsen können wie Starrachsen gehandelt werden. WABCO schreibt für Fahrzeuge mit selbstlenkenden Achsen die EBS-Konfigurationen 4S/3M, 4S/2M+1M oder 2S/2M+SLV vor.

Wenn bei Fahrzeugen mit selbstlenkenden Achsen 2S/2M oder 4S/2M EBS-Systeme eingesetzt werden sollen, muss durch Versuche bei der Typprüfung sichergestellt werden, dass keine anormalen Schwingungen der Achse oder Kursabweichungen

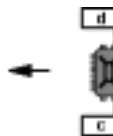
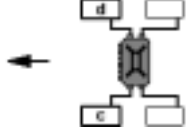
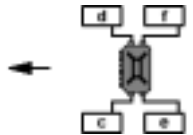
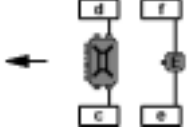
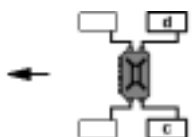
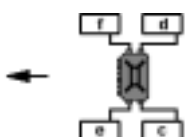
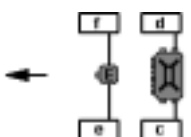
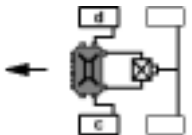
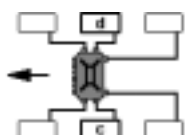
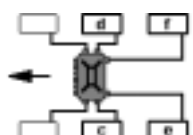
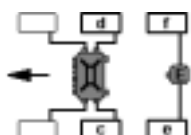
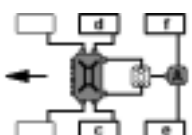
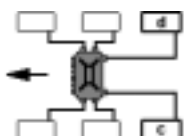
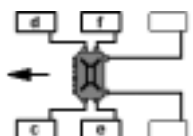
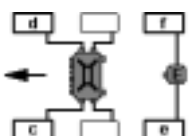
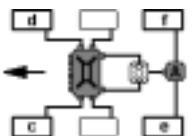
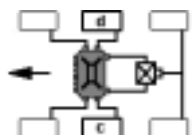
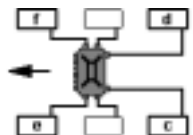
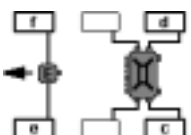
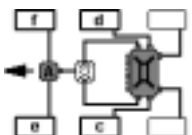
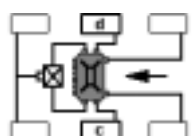
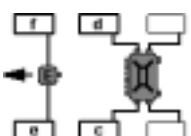
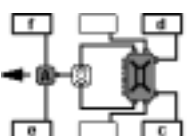
gen auftreten. Es ist nicht möglich, alle auf dem Markt befindlichen Achsen bezüglich des Verhaltens im ABS-Fall zu untersuchen.

Darstellung	Erklärung
	Fahrtrichtung
	Anhängermulator
	Zweiwegeventil (SHV)
	Doppelabsperrventil (SLV)
	EBS-Relaisventil
	ABS-Relaisventil
*	Diese Fahrzeugtypen sind im „Typgenehmigungsbericht für ABS-Bremsanlagen von Anhängfahrzeugen“ Nr. 123.4 nicht aufgeführt und bedürfen einer gesonderten Abnahme.
**	ab Trailer EBS Generation D

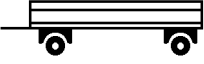
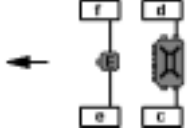
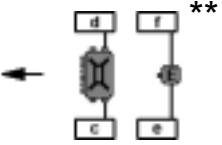
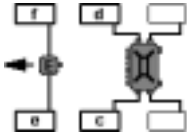
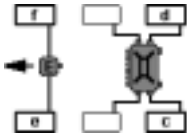
Zuordnung der Regelkanäle (gemäß Schaltpläne 841 801 620 bis 841 801 622 0)

Modulator	Sensoren	☐ sensiert (direkt gesteuert) ☐ nicht sensiert (indirekt gesteuert)	
		Systemachse	Steuerelektronik
M	c, d	Hauptachse (nicht liftbar)	IR/MSR
A/E	e, f	Lenkachse (liftbar)	MAR
Z	e, f	Zusatzachse (liftbar)	MSR

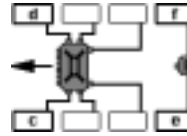
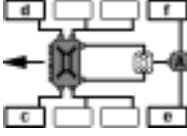
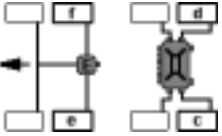
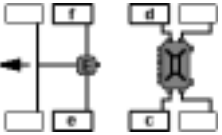
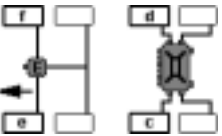
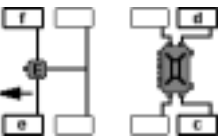
Zentralachsanhänger und Sattelanhänger

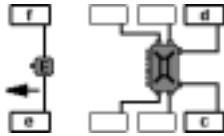
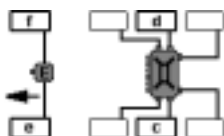
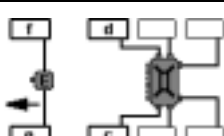
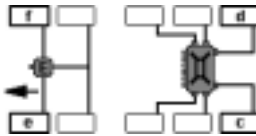
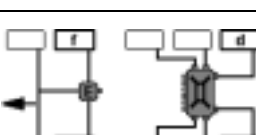
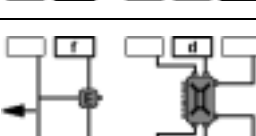
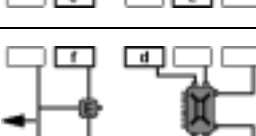
Fahrzeugtyp	2S / 1M	2S / 2M	4S / 2M	4S / 3M	4S / 2M + 1M
					
 + 					
					
		 2S/2M + SLV			
 + 					
					
		 2S/2M + SLV			
		 2S/2M + SLV			

Deichselanhänger

Fahrzeugtyp	2S / 2M	4S / 2M	4S / 3M	4S / 2M + 1M
				
				
				
				

Sattel- und Deichselanhänger
 (gesonderte Abnahme erforderlich)

Fahrzeugtyp	2S / 2M	4S / 2M	4S / 3M	4S / 2M + 1M
 *				
 *				
				
				
				

Fahrzeugtyp	2S / 2M	4S / 2M	4S / 3M	4S / 2M + 1M
* 				
				
				
* 				
				
				
				
				
				

3 Komponenten

3.1 Trailer EBS Modulator 480 102 0 . . 0



Der Anhängermodulator dient zur Regelung und Überwachung der elektropneumatischen Bremsanlage. Er regelt den Bremszylinderdruck auf beiden Seiten einer, zweier oder dreier Achsen.

Der Anhängermodulator wird in der elektropneumatischen Bremsanlage zwischen Vorratsbehälter bzw. EBS-Anhängerbremssventil (T-EBS C) / Park-Löse-Sicherheitsventil (T-EBS D) und Bremszylinder in der Nähe der Achsen am Fahrzeugrahmen eingebaut (z. B. bei einem 3-Achs-Sattelanhänger am Querträger über der zweiten Achse).

Der Anhängermodulator verfügt über zwei pneumatisch unabhängige Druckregelkanäle mit je einem Belüftungs- und Entlüftungsventil, Redundanzventil, Drucksensor und einer gemeinsamen Regelektronik sowie über einen elektrischen Anschluss für ein ABS- oder EBS-Relaisventil. Über diesen Anschluss können die Bremszylinderdrücke einer Achse separat geregelt werden.

Die Radgeschwindigkeiten werden über bis zu vier Drehzahlsensoren erfasst und ausgewertet. Bei Blockierneigung wird der für die Bremszylinder vorgegebene Bremsdruck durch den ABS-Regelkreis reduziert.

Der Vorratsdruck wird durch einen integrierten Drucksensor sensiert. Bei einem Vorratsdruck unter 4,5 bar wird der Fahrer durch die gelbe und rote Warnlampe gewarnt.

Der Anhängermodulator kommuniziert bei erweiterter ISO 7638 Steckvorrichtung mit dem Motorwagen über die elektrische Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 (1998-04-01). Für die Diagnose des Anhängermodulators ist eine bidirektionale Datenschnittstelle nach ISO14230 (KWP 2000) vorgesehen.

3.1.1 Modulator Trailer EBS C

Bei verfügbarer CAN-Schnittstelle wird die Sollverzögerung des Anhängers aus dem CAN-Bremssignal des Motorwagens ermittelt. Ansonsten wird die Sollverzögerung aus dem empfangenen Drucksignal des EBS-Anhängerbremssventils gebildet.

Der Anschluss für einen Achslastsensor befindet sich am Anhängermodulator. In Abhängigkeit der Beladung des Fahrzeugs wird die Bremskraft angepasst.

Varianten des Modulator Trailer EBS C

(bis KW 48/2001: T-EBS C2, ab KW49/2001: T-EBS C3)

WABCO Nr.	480 102 000 0	480 102 001 0	480 102 002 0	480 102 004 0	480 102 005 0
ABS-Konfiguration	max. 4S/3M	max. 4S/3M	max. 4S/3M	max. 4S/3M	max. 4S/3M
Batterieladung		X		X	
nur mit TCE zu verwenden			X		X
RSS				X	X
Anschluss Verschleißindikator	X	X		X	
Schaltausgang 1 / 2	X	X		X	

3.1.2 Modulator Trailer EBS D

Beim Trailer EBS D wird die Sollverzögerung des Fahrzeuges mit einem integrierten Drucksensor durch Messen des pneumatischen Steuerdrucks vom Zugfahrzeug und – bei verfügbarer Anhängerschnittstelle – des CAN-Sollwertes, ermittelt. Bei Fahrzeugen mit kritischem Zeitverhalten kann wahlweise ein zusätzlicher separater Bremsdrucksensor zur Verbesserung des Zeitverhaltens angeschlossen werden.

Der Anhängermodulator verfügt über einen integrierten Achslastsensor. Zusätzlich kann ein separater Achslastsensor angeschlossen werden um, z. B. bei hydraulischen Federungen einen Drucksensor mit größerem Messbereich verwenden zu können. In Abhängigkeit von der Beladung des Fahrzeugs wird die Bremskraft modifiziert (lastabhängige Bremskraftregelung).

Eine zweite CAN-Schnittstelle (ISO 11992 oder ISO 11898) kann zum Anschluss eines Telematik-Systems oder eines zweiten Anhängermodulators genutzt werden.

Varianten des Modulator Trailer EBS D

480 102 010 0 - Standard 4S/2M

Einsetzbar für Sattelanhänger, nicht in Verbindung mit TCE.

480 102 014 0 - Premium 4S/3M

Einsetzbar für Sattel- und Deichselanhänger; nicht in Verbindung mit TCE.

Diese Ausführung verfügt über einen elektrischen Anschluss für ein externes EBS- bzw. ABS-Relaisventil. Bei Anschluss eines EBS-Relaisventils können die Bremszylinderdrücke einer Achse separat geregelt werden. Bei Anschluß eines ABS-Relaisventiles kann der vorgegebene Bremsdruck bei Blockierneigung durch den ABS-Regelkreis für eine Achse separat geregelt werden.

Die Funktion „RSS“ (Roll Stability Support) kann aktiviert werden. Wenn die RSS-Funktion aktiviert ist, erfolgt bei erkannter Kippgefahr eine automatische Bremsung des Anhängersfahrzeuges.

Bei Betrieb mit ECAS/ELM kann eine Batterie für den separaten Anhängerbetrieb ohne Motorwagen angeschlossen werden. Damit die angeschlossenen Leitungen nicht überlastet werden, wird der Strom zum Laden der Batterie durch die EBS-Elektronik begrenzt. Die Batterie wird über die EBS-Elektronik aus dem Motorwagen-Bordnetz geladen, wenn die gemessene Versorgungsspannung vom Motorwagen im Anhängersfahrzeug ist größer als 24 V und keine EBS/ABS-Bremsung vorliegt.

480 102 015 0 - TCE + 4S/2M

Einsetzbar für Sattel- und Deichselanhänger, **nur** in Verbindung mit TCE und nicht für separaten Betrieb zu verwenden.

Funktion	480 102 010 0 Standard	480 102 014 0 Premium	480 102 015 0 mit TCE
ABS-System	max. 4S/2M	max. 4S/3M	max. 4S/3M
CAN Bus 24 V (ISO 7638)	X	X	
CAN Bus 5 V			X
Bremslichtversorgung	X	X	
Schaltausgang 1 / 2	X	X	
Anfahrlilfe	X	X	
Verschleißsensierung	X	X	
2. CAN Bus (IVTM etc.)		X	
Batterieladung für ECAS		X	
RSS		X	X
Eingang ext. Bremsdrucksensor		X	X
Eingang ext. Achslastsensor	X	X	X

3.2 Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 971 002 900 0



Bei der Trailer EBS D-Generation müssen die Funktionen des Anhängerbremsventils wie Abrissfunktion oder Druckrückhaltung bei abgekuppeltem Anhängefahrzeug sichergestellt sein. Vorzugsweise ist dafür das Park-Löse-Sicherheitsventil einzusetzen. Diese Funktionen können aber auch durch ein konventionelles oder ein EBS-Anhängerbremssventil sichergestellt werden.

Das Park-Löse-Sicherheitsventil erfüllt die Funktionen der Notbremsung bei Abriss der pneumatischen Vorratsleitung und die Funktion des Doppellöseventils.

Mit dem schwarzen Betätigungsknopf (Löseknopf der Betriebsbremsanlage) kann die Bremsanlage nach einer automatischen Bremsung bei abgestelltem Fahrzeug ohne Druckluftversorgung von Hand gelöst werden, wenn ausreichender Vorratsdruck im Behälter vorhanden ist.

Mit dem roten Betätigungsknopf (Betätigung der Feststellbremsanlage) kann die Parkbremse, durch Entlüften der Federspeicher, eingelegt bzw. wieder gelöst werden.

Beim abgekuppelten Fahrzeug (Vorratsleitung entlüftet) erfolgt eine automatische Bremsung über die Betriebsbremse und gleichzeitig eine Überbrückung des im Park-Löse-Sicherheitsventil integrierten Rückschlagventils im Federspeicherkreis. Bei Abfall des Vorratsdrucks des abgestellten Anhängers übernehmen die Federspeicher automatisch die Bremswirkung und sichern das Fahrzeug gegen Wegrollen.

Alle Regelfunktionen sind bei Abriß der Vorratsleitung aktiv.

3.3 Anhängerbremsventil 971 002 301 0



Trailer EBS C

Das konventionelle Anhängerbremsventil wird ab der Trailer EBS C3-Generation in Verbindung mit einem externen Solldrucksensor verwendet.

Trailer EBS D

Die Trailer EBS D-Generation arbeitet mit einem konventionellen Anhängerbremsventil zusammen ohne dass ein externer Solldrucksensor verwendet wird, da dieser im Modulator integriert ist.

Wichtig ist, dass ein Anhängerbremsventil ohne Voreilung verwendet wird.

3.4 EBS-Relaisventil 480 207 001 0



Das EBS-Relaisventil wird bei Trailer EBS C als Stellglied zum Aussteuern der Bremsdrücke an der Vorderachse bei Deichselanhängern oder einer 3. Achse bei Sattelanhängern eingesetzt.

Das EBS-Relaisventil besteht aus einem Relaisventil mit zwei Magnetventilen (Einlass-/Auslassventil), einem Redundanzventil und einem Drucksensor. Die elektrische Ansteuerung und Überwachung erfolgt durch den Modulator Trailer EBS C.

3.5 ABS-Relaisventil 472 195 03. 0



Das von konventionellen Bremssystemen bekannte ABS-Relaisventil und ein Doppelrückschlagventil werden im elektropneumatischen Bremssystem als Stellglied zum Aussteuern der Bremsdrücke an einer Lenkachse bei Sattelanhängern eingesetzt. Die elektrische Ansteuerung und Überwachung erfolgt durch den Anhängermodulator.

3.6 Liftachsventil 463 084 010 0 (zweikreisig)



Mit dem zweikreisigen Liftachsventil können bis zu zwei Liftachsen automatisch in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast vom Trailer EBS gesteuert werden. Die elektrische Ansteuerung und Überwachung erfolgt durch den Anhängermodulator.

3.7 Liftachsventil 463 084 031 0 (einkreisig)



Mit dem einkreisigen Liftachsventil kann eine Liftachse automatisch in Abhängigkeit der aktuellen Achslast von Trailer EBS D gesteuert werden. Die elektrische Ansteuerung und Überwachung erfolgt durch den Anhängermodulator.

Nach dem Abschrauben der Entlüftung ist eine Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich. Dazu wird eine Leitung von der Entlüftung zum 3/2-Wege-Magnetventil zur Restdruckhaltung verlegt.

Dazu muss am Anschluss IN/OUT1 des Trailer EBS D das Kabel 449 764 ... 0 angeschlossen werden. Die Entlüftung des Liftachsventils (Anschluss 3) wird durch ein 2-Wegeventil abgesperrt, entsprechend durch den Modulator entlüftet und der maximal mögliche Balgdruck gehalten. Die Anfahrhilfe kann per Taster aktiviert werden (siehe Kapitel 4.16 „Integrierte Liftachssteuerung ILS (Integrated Load Switch)“, Seite 35).

Das Liftachsventil 463 084 031 0 ersetzt die Vorgängerversion 463 084 030 0.

3.8 Doppelabsperrventil 434 500 003 0 (Select Low Ventil)



In Fahrzeugen mit 2S/2M+Select Low-Regelung wird das Doppelabsperrventil eingesetzt, um an einer Achse (z. B. Lenkachse) achsweise zu bremsen. Eingangsdrücke sind die seitenweise ausgesteuerten Drücke des Anhängermodulators. Der niedrigere Druck wird dann auf die zu bremsende Achse geleitet.

3.9 ECAS 446 055 066 0



Dem Trailer EBS kann eine elektronische Luftfederanlage ECAS nachgeschaltet sein. Die elektrische Ansteuerung und Überwachung erfolgt durch den Anhängermodulator. Wenn eine ECAS verbaut ist, kann am Anhängermodulator (nur 480 102 014 0) eine Batterie angeschlossen werden, über die ECAS ohne angeschlossenen Motorwagen betrieben werden kann.

Informationen und Druckschriften zu ECAS finden Sie im Produktkatalog INFORM im Internet unter www.wabco-auto.com

3.10 ELM 474 100 001 0



Dem Trailer EBS kann ein elektronisches Luftfedermodul ELM nachgeschaltet sein. Die elektrische Ansteuerung und Überwachung erfolgt durch den Anhängermodulator.

Informationen und Druckschriften zu ELM finden Sie im Produktkatalog INFORM im Internet unter www.wabco-auto.com

3.11 TCE 446 122 001 0



Das Trailer EBS kann um eine Trailer Central Electronic (TCE) erweitert werden.

Die elektrische Versorgung, Sensordatenübermittlung (außer Drehzahlsensoren und ein evtl. verbauter externer Bremsdrucksensor) und Überwachung des Trailer EBS erfolgt über die TCE.

Informationen und Druckschriften zu TCE finden Sie im Produktkatalog INFORM im Internet unter www.wabco-auto.com

! Wenn TCE verbaut ist, dürfen nur folgende Modulatoren verwendet werden

Trailer EBS C: 480 102 002 0, 480 102 005 0

Trailer EBS D: 480 102 015 0

Die Verwendung anderer Modulatoren führt zu einer Fehlermeldung seitens der TCE. Bei der Inbetriebnahme wird zuerst das Trailer EBS und anschließend die TCE in Betrieb genommen.

3.12 Drucksensor 441 044 101 0 / 102 0



Die Drucksensoren 441 044 101 0 / 102 0 ersetzen die Vorgängerversionen 441 040 013 0 / 015 0

Trailer EBS C

Mit einem Achslastsensor (Drucksensor) wird bei Trailer EBS C der Balgdruck der Luftfederanlage gemessen. In Abhängigkeit des Balgdruckes wird eine lastabhängige Bremskraftregelung durchgeführt. Die elektrische Auswertung und Überwachung erfolgt durch den Anhängermodulator.

Der Achslastsensor muss den Balgdruck einer nicht liftbaren Achse messen. Bei Deichselanhängern muss der Achslastsensor immer den Balgdruck der durch den Anhängermodulator geregelten Achse erfassen (nicht 3. Modulator).

Bei Luftfederungsanlagen mit einem Luftfederventil kann der Achslastsensor an einem beliebigen Luftfederbalg angeschlossen werden.

Bei Luftfederungsanlagen mit zwei Luftfederungsventilen (seitenweise Regelung des Niveaus) ist dem Achslastsensor über ein Zweiwegeventil der höhere Balgdruck zuzuführen.

Trailer EBS D

Bei Trailer EBS D kann am Anschluss IN/OUT2 (alle Abwandlungen bis auf 480 102 010 0) ein externer Bremsdrucksensor zur Verbesserung des Zeitverhaltens angeschlossen werden. Dieser Drucksensor ermittelt den Steuerdruck in der Bremsleitung und überträgt den ermittelten Wert zum Anhängermodulator.

Außerdem kann am Anschluss IN/OUT1 ein externer Achslastsensor angeschlossen werden.

Der Drucksensor kann auch im Servicefall verwendet werden, falls der interne Bremsdrucksensor oder Achslastsensor ausfallen sollte.

Wenn der/die externe(n) Drucksensor(en) angeschlossen sind, ist der entsprechende interne Drucksensor nicht aktiv.

3.13 ABS-Sensor 441 032 808 0 / ... 809 0



Als ABS-Sensoren werden Sensoren des Typs S_{plus} verwendet. Es kommen die ABS-Sensoren 441 032 808 0 (Kabellänge 400 mm) bzw. ... 809 0 (Kabellänge 1000 mm) zum Einsatz.

Im Ersatzfall wird empfohlen, das Sensorset 441 032 921 2 (Kabellänge 400 mm) bzw. ... 922 2 (Kabellänge 1000 mm) zu verwenden.

3.14 SmartBoard 446 192 110 0



Das SmartBoard ist eine Anzeige- und Bedienkonsole für Anhängfahrzeuge und vereint die folgenden Funktionen:

- Anzeige der gefahrenen Kilometer (auch ohne Spannungsversorgung durch den Motorwagen)
- Anzeige des Bremsbelagverschleißes (in Verbindung mit WABCO BVA)
- Anzeige der aktuellen Achslast
- Anzeige des Reifendrucks (in Verbindung mit WABCO IVTM)
- Anzeige von Diagnose- und Systemmeldungen

Das SmartBoard arbeitet mit jedem Trailer EBS D System mit Premium-Version 480 102 014 0 nach Bauwoche 51/03 laut Typenschild bzw. 2003 W51 laut Anzeige der Diagnose Software.

Montage

Das SmartBoard wird einfach außen am Rahmen angeschraubt und per Kabel mit dem Trailer EBS D Modulator verbunden. Der Abstand zwischen dem Trailer EBS D Modulator und dem gewünschten Anbauort des SmartBoards bestimmt die Kabellänge:

- Kabel 449 377 030 0: 3 m
- Kabel 449 377 080 0: 8 m

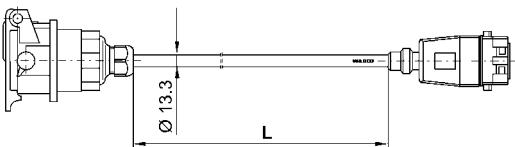
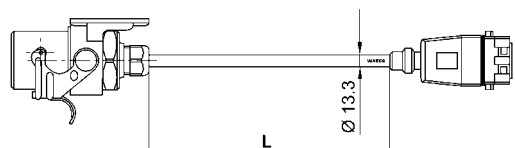
Per Diagnose wird die CAN 2 Kommunikation des Trailer EBS D Modulators aktiviert. Eine Parametrierung des SmartBoards ist nicht erforderlich.

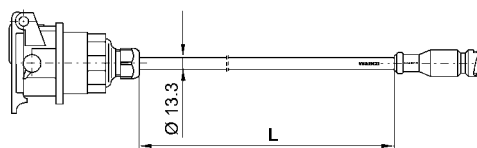
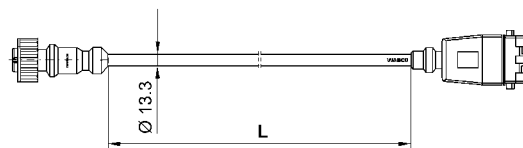
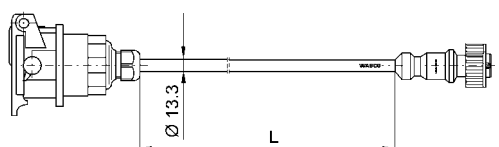
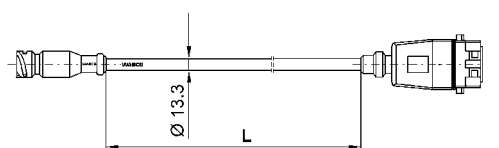
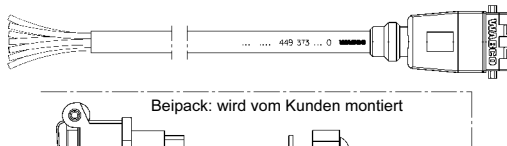
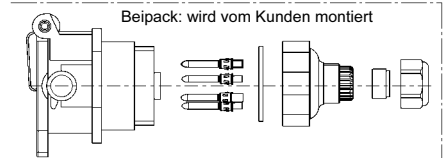
Weitere Informationen wie z. B. zur Anbindung des SmartBoards an einen ABS Sensor zur unabhängigen Kilometerzählung werden in der SmartBoard Systembeschreibung 815 020 136 3 dargestellt. Eine Bedienungsanleitung für den Fahrer ist unter 815 020 138 3 verfügbar. Beide Druckschriften sind über den Produktkatalog INFORM unter www.wabco-auto.com abrufbar.

3.15 Kabelübersicht

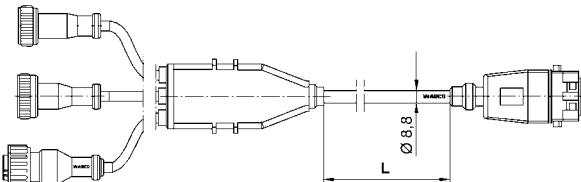
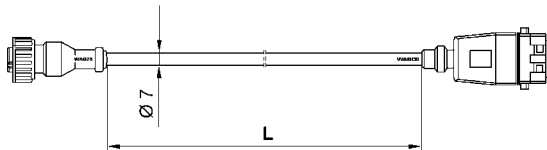
Für das Trailer EBS sind vorkonfektionierte Kabel zu verwenden, da diese mit angespritzten Steckern versehen sind und somit äußeren Einflüssen optimal widerstehen können.

3.15.1 Versorgungskabel

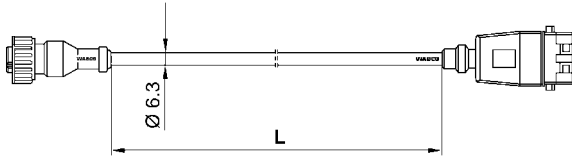
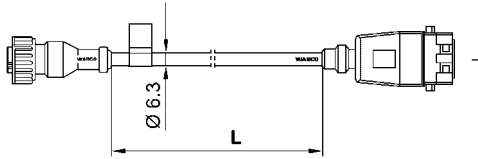
Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	für Sattelanhänger, 24 V, 7-Pin			
	449 172 090 0	9	T EBS „Power“	Steckdose ISO 7638
	449 172 120 0	12		
	449 172 130 0	13		
	449 172 150 0	15		
	für Deichselanhänger, 24 V, 7-Pin			
	449 272 090 0	9	T EBS „Power“	Stecker ISO 7638
	449 272 100 0	10		
	449 272 120 0	12		

Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	für Sattelanhänger (in Verbindung mit 449 333 ... 0) (24V)			
	449 133 120 0	12	Steckdose ISO 7638	Kupplung 7-adrig, Gegenstück zu 449 333 ... 0
	449 133 150 0	15		
	für Deichselanhänger (in Verbindung mit 449 333 ... 0) (24V)			
	449 233 100 0	10	Stecker ISO 7638	Kupplung 7-adrig, Gegenstück zu 449 333 ... 0
	449 233 140 0	14		
	449 233 180 0	18		
	449 333 (in Verbindung mit 449 133 ... 0 oder 449 233 ... 0)			
	449 333 003 0	0,3	T EBS „Power“	Kupplungs-Steck- dose 7-adrig, Gegenstück zu 449 133 ... 0 449 233 ... 0
	449 333 025 0	2,5		
	für Sattelanhänger (in Verbindung mit 449 335 ... 0) (24V)			
	449 135 005 0	0,5	Steckdose ISO 7638	Kupplung 7-adrig, Gegenstück zu 449 335 ... 0
	449 335 (in Verbindung mit 449 135 ... 0)			
	449 335 110 0	11	T-EBS „Power“	Kupplung 7-adrig, Gegenstück zu 449 135 ... 0
	449 335 140 0	14		
 	offen mit EBS-Stecker (24 V) 7-Pin			
	449 373 090 0	9	T EBS „Power“	7 Pin offen
	449 373 120 0	12		

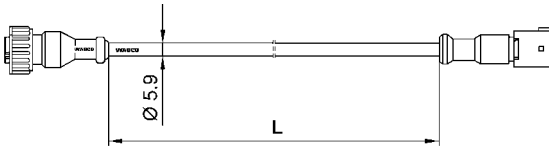
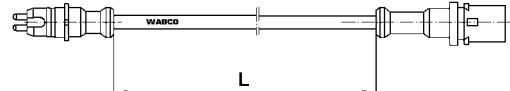
3.15.2 Magnetventilkabel

Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	EBS-Relaisventil (Deichselanhänger, 3. Modulator)			
	449 372 030 0	3	T EBS „Modulator“	Steckdosen Kostal 1× M24×1 1× M27×1 1× DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1
	449 372 060 0	6		
	449 372 080 0	8		
	449 372 120 0	12		
	449 372 130 0	13		
	ABS-Relaisventil (3. Modulator)			
	449 427 020 0	2	T EBS „Modulator“	Steckdose Bajo- nett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1
	449 427 030 0	3		

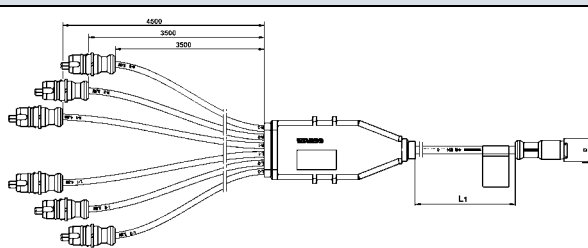
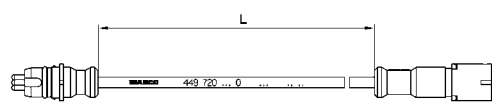
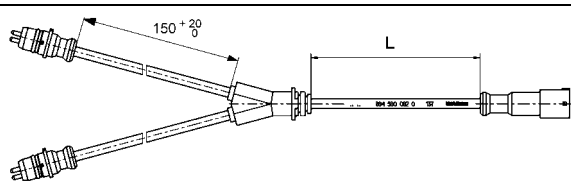
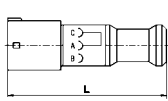
3.15.3 Anhänger-Bremsventil

Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	Anhänger-Bremsventil 971 002 802 0			
	449 472 030 0	3	T EBS „IN/OUT2“	Steckdose Bajo- nett DIN 72585 B2-4.1-Sn/K1
	449 472 035 0	3,5		
	449 472 050 0	5		
	449 472 080 0	8		
	449 472 120 0	12		
	449 472 130 0	13		
449 472 145 0	14,5			
	ext. Drucksensor und Anhänger-Bremsventil 971 002 301 0			
	449 473 010 0	1	T EBS „IN/OUT2“	Steckdose Bajo- nett DIN 72585 B1-4.1-Sn/K1
	449 473 030 0	3		
	449 473 050 0	5		
	449 473 080 0	8		
	449 473 120 0	12		
	449 473 130 0	13		
449 473 145 0	14,5			

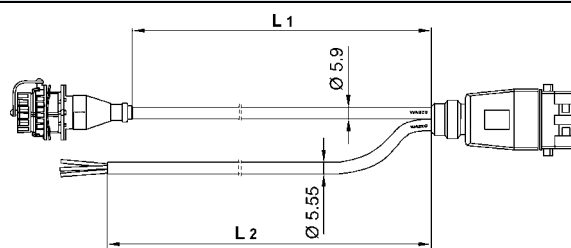
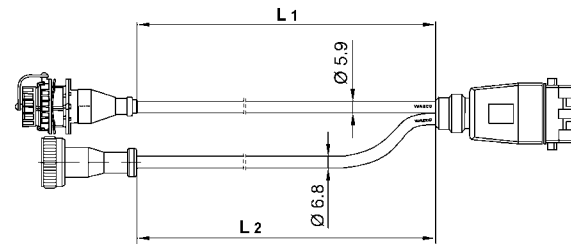
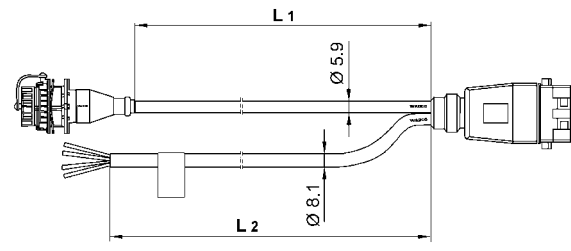
3.15.4 Sensorkabel

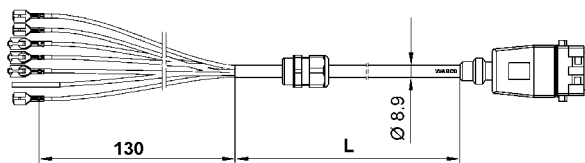
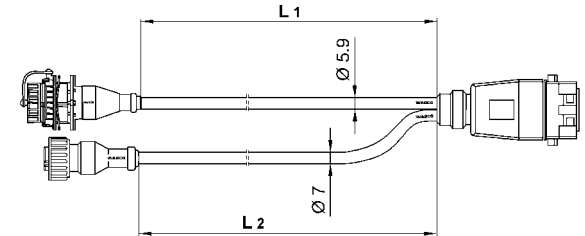
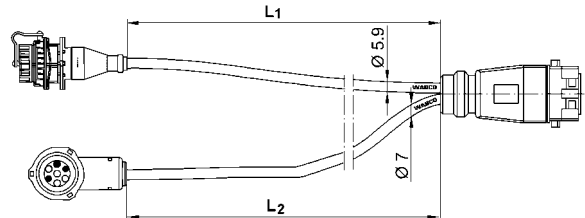
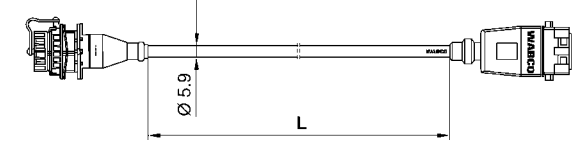
Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	Drucksensor			
	449 752 010 0	1	T EBS „ABS-Sensor“	Steckdose Bajo- nett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1
	449 752 020 0	2		
	449 752 030 0	3		
	449 752 080 0	8		
	449 752 100 0	10		
	Verlängerungskabel ABS-Sensor (gerade)			
	449 712 008 0	0,8	Kupplungs- dose	Kupplungs- stecker
	449 712 018 0	1,8		
	449 712 030 0	3		
	449 712 040 0	4		
	449 712 060 0	6		
	449 712 080 0	8		
	449 712 100 0	10		
	449 712 120 0	12		
	449 712 150 0	15		
	449 712 200 0	20		

3.15.5 EBS-Verschleissanzeige

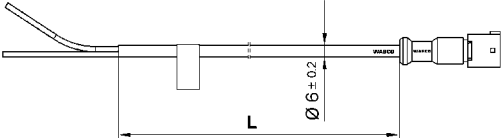
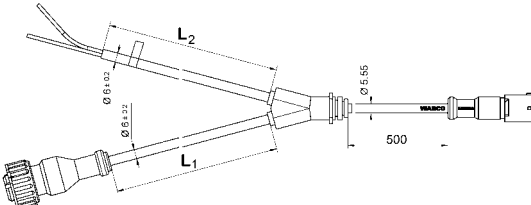
Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	Kabel T EBS Modulator zum Bremssattel			
	449 834 013 0	1,3	Kupplungsdose	Kupplungsstecker
	Verlängerungskabel			
	449 720 010 0	1	Kupplungsdose	Kupplungsstecker
449 720 050 0	5			
	Kabel Y-Verteiler			
	894 590 082 0	1	Kupplungsdose	Kupplungsstecker
	Stopfen (elektrische Brücke)			
	441 902 312 2	0,56		

3.15.6 Diagnosekabel

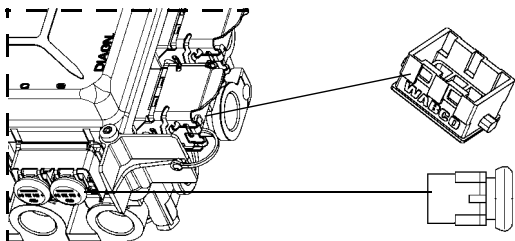
Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	Diagnose und ISS oder ILS			
	449 614 148 0	3 / 3	T EBS „Diagnose“	Steckdose Dia- gnose; 3 adrig, 3× 0,75 mm ²
	449 614 153 0	6 / 3		
	449 614 253 0	6 / 6		
	449 614 295 0	8 / 8		
	Diagnose und ILS			
	449 624 113 0	6 / 2	T EBS „Diagnose“	Steckdose Dia- gnose; Steckdose M 27×1
	Diagnose und ILS1/ILS2 Stoplichtversorgung			
	449 684 153 0	6 / 3	T EBS „Diagnose“	Steckdose Dia- gnose; 4 adrig, 2× 0,5 mm ² , 2× 2,5 mm ²
	449 684 313 0	6 / 10		
	449 684 333 0	6 / 12		

Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	Diagnose und ECAS			
	449 382 010 0	1	T EBS „Diagnose“	PG 11, 7-adrig 3× 1,5 mm² 4× 0,5 mm² 6 davon mit Kabelhülsen
	449 382 015 0	1,5		
	449 382 060 0	6		
	449 382 080 0	8		
	449 382 090 0	9		
	Diagnose und einkreisiges Liftachsventil			
	449 664 050 0	4 / 1	T EBS „Diagnose“	Steckdose Dia- gnose; Steckdose Bajonett DIN 72585 B1-3.1- Sn/K1
	449 664 190 0	4 / 4		
	449 664 253 0	6 / 6		
	Diagnose und ELM			
	449 344 246 0	6 / 2	T EBS „Diagnose“	Steckdose Dia- gnose; Winkel- stecker Bajonett DIN 15170 B1- 3.1-Sn/K1
	449 344 253 0	6 / 6		
	Diagnose			
	449 672 030 0	3	T EBS „Diagnose“	Steckdose Dia- gnose
	449 672 040 0	4		
	449 672 050 0	5		
	449 672 060 0	6		
	449 672 080 0	8		

3.15.7 Kabel für Anfahrhilfetaster

Kabel	WABCO Nr.	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	Anfahrhilfetaster Typ TH			
	449 762 020 0	2	Kupplungsdose T EBS „IN/OUT1“	2 adrig, 2× 0,75 mm²
	449 762 150 0	15		
	Anfahrhilfetaster Typ TH und Magnetventil			
	449 764 348 0	3 / 15	Kupplungsdose T EBS „IN/OUT1“	2 adrig, 2× 0,75 mm²; Steckdose Bajo- nett DIN 72585 B1-2.1-Sn/K1

3.15.8 Verschlussstopfen für Trailer EBS Modulator

Verschlussstopfen	WABCO Nr.	Bemerkung
	894 110 139 2	mit Dichtring, für Steckeranschluss X1...X4
	441 032 043 4	für Sensoranschluss X5...X10

3.16 weitere Komponenten

Benennung	Bestellnummer	Bemerkung
Magnetventil	472 0	Druckhaltefunktion bei Anfahrhilfe
Zweiwegeventil	434 208 02 . 0	Überlastschutz der TRISTOP-Zylinder
Schnelllöseventil	973 500 051 0	Überlastschutz der TRISTOP-Zylinder mit Schnelllösefunktion
Anhängerlöseventil	463 034 005 0	Lösen der Vorderachse bei Deichselanhängern
Doppellöseventil	963 001 051 0	Lösen der Bremsanlage und Einlegen/Lösen der TRISTOP-Zylinder
Bremszylinder		diese Komponenten entsprechen im wesentlichen den Komponenten einer konventionellen Bremsanlage
Vorratsbehälter		
Verrohrung		

4 Funktionsbeschreibung

Dieses Kapitel beschreibt Funktionen der einzelnen Teilsysteme, Komponenten und deren Zusammenspiel.

4.1 Elektropneumatische Funktion

Das Trailer EBS wird elektrisch über der Pin 2 der Steckverbindung nach ISO 7638 (Klemme 15) geschaltet.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung über die ISO 7638-Steckverbindung kann das Bremssystem über eine optionale Stoplichtversorgung versorgt werden. Unmittelbar nach dem Einschalten des Trailer EBS wird ein Systemcheck durchgeführt. 2 Sekunden nach dem Einschalten werden die Magnete im Anhängermodulator der Reihe nach durchgeschaltet, dieser Vorgang macht sich durch das Klacken der Magnete bemerkbar. Das System ist spätestens 150 ms nach dem Einschalten betriebsbereit.

-
- ! Nach dem Einschalten des Trailer EBS kann die ABS-Funktion eingeschränkt verfügbar sein, da erst nach Fahrtbeginn eine dynamische Überprüfung der ABS-Sensoren erfolgt.
-

Für die elektropneumatische Ansteuerung werden bei Bremsbeginn die integrierten Redundanzventile bestromt, so dass der pneumatische Steuerdruck weggeschaltet ist und dann Vorratsdruck an den Einlassventilen der Modulatoren ansteht. Damit ist eine Druckregelung bis Vorratsdruck möglich.

Für die Druckregelung wird dem Anhängermodulator ein Sollwert vorgegeben, der dann lastabhängig geregelt wird. Zur Anpassung der Bremskräfte an die verschiedenen Beladungszustände wird der Tragbalgdruck, der über eine Pneumatikleitung dem Anhängermodulator zugeführt wird, gemessen.

Die Sollwertvorgabe für das Trailer EBS erfolgt vorrangig über die elektrische Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 (1998-04-01). Ist diese Schnittstelle nicht verfügbar, erfolgt die Sollwertvorgabe durch den im Anhängermodulator integrierten Drucksensor oder, bei Fahrzeugen mit kritischem Zeitverhalten, durch einen externen Bremsdrucksensor in der Steuerleitung.

Die Druckaussteuerung erfolgt durch Druckregelkreise mit getakteten Relaisventilen. Zur Anpassung der Bremskräfte an verschiedene Beladungszustände werden die Achslasten bei luftgefederten Fahrzeugen durch Sensierung der Balgdrücke gemessen.

Bei einem angeschlossenen ECAS-System findet noch 5 s nach Ausschalten des Trailer EBS ein Nachlauf statt.

4.1.1 Pneumatische Redundanz

Bei Systemfehlern, die eine Teilabschaltung des Gesamtsystems erfordern, wird der pneumatische Steuerdruck auf die geöffneten Einlassventile und geschlossenen Auslassventile der Modulatoren geschaltet, so dass der Bremsdruck rein pneumatisch, jedoch ohne Berücksichtigung der Achslasten (ALB), eingesteuert werden kann. Die ABS-Funktion wird solange wie möglich aufrechterhalten.

Dem Fahrer wird durch eine Warnlampe der Zustand des Systems über Pin 5 der ISO 7638 Steckverbindung angezeigt (die Anzeige der Warnlampe richtet sich nach den gültigen gesetzlichen Vorschriften).

4.2 Elektrischer / elektronischer Systemaufbau

Der Anhängermodulator wird im Normalbetrieb über abgesicherte Zuleitungen von der ISO 7638-Schnittstelle (Stecker X1, Kl. 15 und Kl. 30) versorgt.

Als Sicherheitsfunktion ist die Spannungsversorgung über Stoplicht vorgesehen, um bei Ausfall der Spannungsversorgung über die ISO 7638-Schnittstelle einige Regelfunktionen aufrecht zu erhalten.

Die elektrische Datenverbindung zwischen den Motorwagen und dem Anhängermodulator ist über die Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 (Stecker X1, Pin 6 und 7) realisiert. Die Dateninhalte werden vom Anhängermodulator entsprechend ihrer Bedeutung und Funktion weiterverarbeitet.

Für die Sollwertermittlung hinter Motorwagen ohne EBS ist ein Drucksensor zur Messung des Steuerdrucks im Modulator Trailer EBS D integriert. Bei großen pneumatischen Steuerleitungslängen kann zur Verbesserung des Zeitverhaltens ein externer Bremsdrucksensor (bei Verwendung eines EBS-Anhängerbremssventils ist dieser im Gerät integriert) verwendet werden. Der Sollwert wird auf Plausibilität überwacht.

Die pneumatische Redundanz wird mit im Anhängermodulator integrierten 3/2-Wege-Magnetventilen realisiert. Zu Beginn jeden Bremszyklus schaltet dieser die Magnetventile und damit die redundante Ansteuerung weg.

Der Druck der Vorderachse eines Deichselanhängers oder der 3. Achse eines Sattelanhängers wird vorzugsweise mit einem elektropneumatischen EBS-Relaisventil geregelt. Ein Bremsdrucksensor sowie ein 3/2-Wege-Magnetventil sind in der Ventilbaugruppe integriert. Der Bremsdrucksensor wird vom Anhängermodulator (Stecker X4) mit Spannung versorgt. Der IST-Wert ist als analoges Signal ausgeführt.

Der Druck der 3. Achse eines Sattelanhängers (Nachlauf-/Lenkachse) kann auch mit einem ABS-Relaisventil geregelt werden. Hier wird nur der Druck im Blockierbereich der Achse geregelt, ansonsten wird ein Bremsdruck eingestellt, der über den Anschluss 4 des ABS-Relaisventils pneumatisch vorgegeben wird.

Die elektrische Versorgung sämtlicher aktiver Sensoren erfolgt gemeinsam über kurzschlußfeste Ausgänge vom Anhängermodulator.

Ein Vorratsdrucksensor und zwei Bremsdrucksensoren sind im Modulator Trailer EBS D integriert, die vom Anhängermodulator mit Spannung versorgt werden. Deren IST-Werte werden als analoge Signale ausgegeben.

Für die Sensierung des Luftfederungsdruck ist ein Drucksensor im Modulator Trailer EBS D integriert, wobei eine Pneumatikleitung vom Anhängermodulator zu den Tragbälgen verlegt ist. Zusätzlich kann ein separater Achslastsensor (an Stecker X5) angeschlossen werden, um beispielsweise bei hydraulischen Federungen einen Drucksensor mit größerem Meßbereich verwenden zu können. Der Stecker X5 kann auch wahlweise als Schalteingang parametrierbar werden und dient dann bei Anhängerfahrzeugen mit Liftachse(n) zur Aktivierung einer Anfahrhilfe.

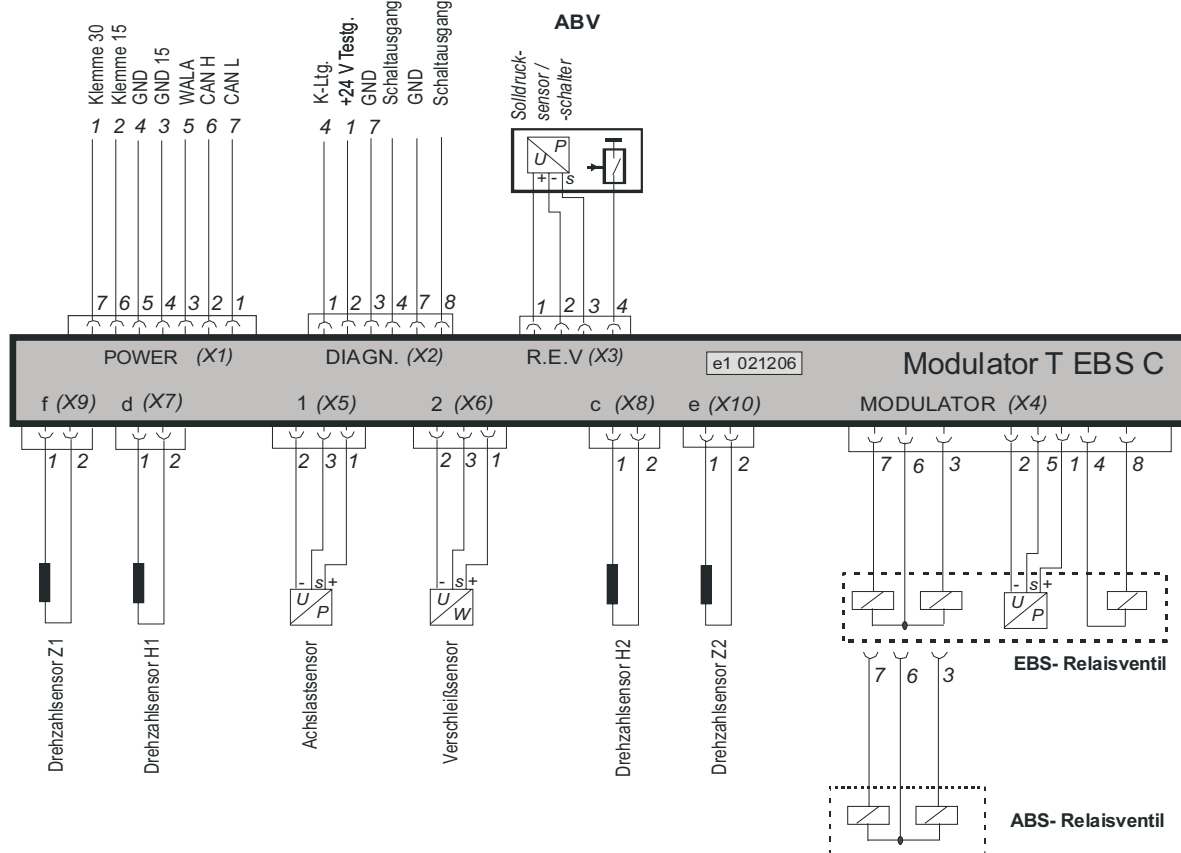
Für die Bremsbelagverschleißanzeige sind an den Radbremsen Verschleißindikatoren vorgesehen, deren Signale vom Anhängermodulator ausgewertet und über die ISO 11992 zum Zugfahrzeug übertragen werden.

2 Schaltausgänge werden für weitere Systeme im Anhängerfahrzeug zur Verfügung gestellt, deren Funktionsweise mit Hilfe eines Diagnosewerkzeugs parametrierbar ist.

Systemfehler werden vom Anhängermodulator erkannt und entsprechend einer vorgegebenen Fehlermatrix im Diagnosespeicher gespeichert.

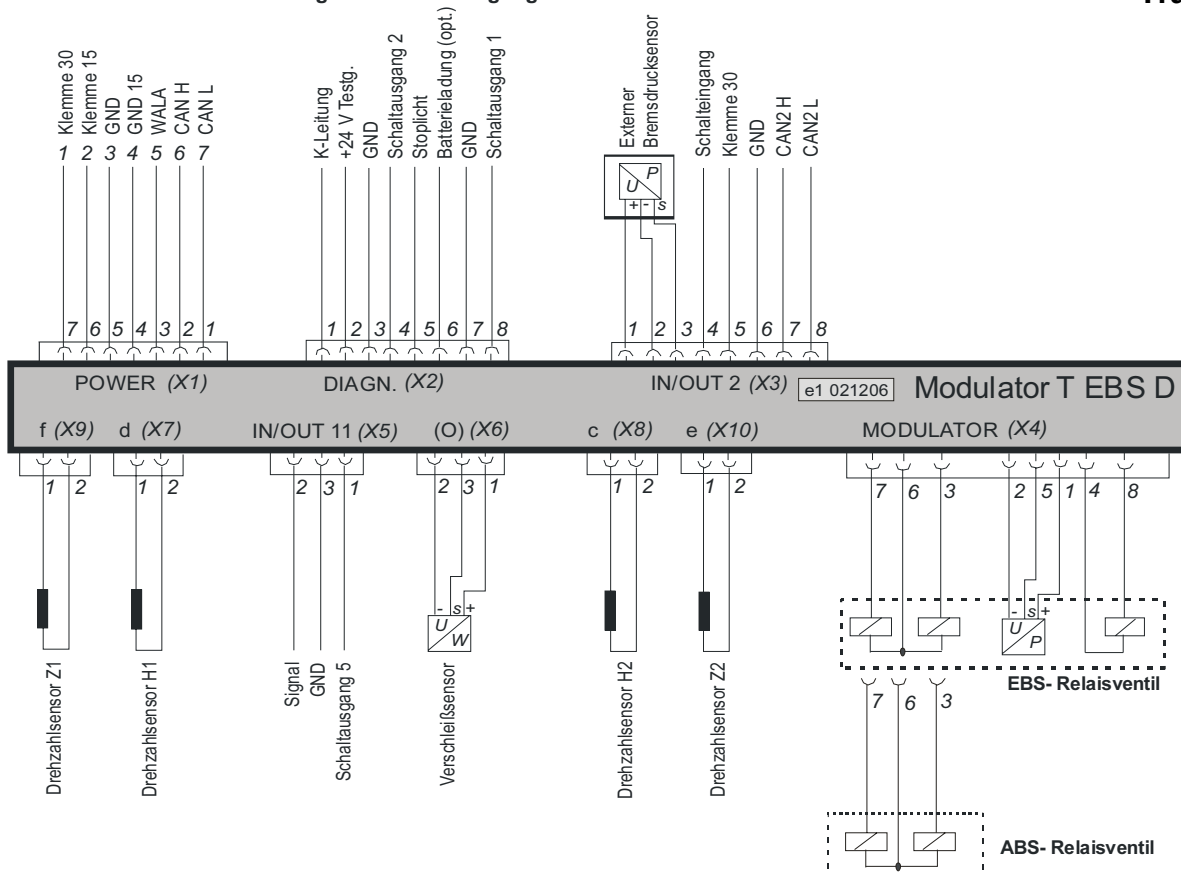
ISO 7638 Steckverb. Diagnose/ Schaltausgänge

Trailer EBS C



ISO 7638 Steckverb. Diagnose/Schaltausgänge Bremsdrucksensor/Telematik

Trailer EBS D



4.3 Warnsignalsequenzen

Der Fahrer wird über den Zustand des Trailer EBS durch eine Warnlampe, die über Pin 5 der ISO 7638-Schnittstelle angesteuert wird, gewarnt. Parallel dazu erfolgt eine Warnsignalausgabe über die Anhängerschnittstelle nach ISO 11992.

Generell gilt: Wenn der Vorratsdruck im Anhängergefährzeug unterhalb 4,5 bar abgesunken ist, werden die gelbe (Pin 5 ISO 7638) und rote Warnlampe (ISO 11992) eingeschaltet. Die Warnlampen erlöschen wenn der Druck wieder über 4,5 bar steigt.

Es können 2 verschiedene Warnsignalsequenzen parametrisiert werden.

Möglichkeit 1

Bei Fahrzeugstillstand: Die Warneinrichtung (Warnlampe) leuchtet nach „Zündung an“ auf.

Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, erlischt die Warneinrichtung nach ca. 2 Sekunden.

Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorfehler, bleibt die Warneinrichtung an.

Bei einem nicht aktuell vorhandenen ABS-Sensorfehler, der während der letzten Fahrt gespeichert wurde, erlischt die Warneinrichtung nach $v > 7$ km/h.

Bei Fahrbetrieb $v > 7$ km/h: Auf- bzw. Weiterleuchten der Warneinrichtung, falls ein aktueller Fehler erkannt wurde.

Möglichkeit 2

Die Warneinrichtung leuchtet nach „Zündung an“ auf.

Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, erlischt die Warneinrichtung nach ca. 2 Sekunden und leuchtet nach weiteren 2 Sekunden wieder auf.

Die Warneinrichtung erlischt bei $v \geq 7$ km/h.

Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorabriss, bleibt die Warneinrichtung an.

4.4 Sollwertauswahl und Druckregelung

Als Sollwert wird der Bremswunsch des Fahrers bezeichnet.

Bei einem Betrieb hinter einem EBS-Zugfahrzeug mit 7-poliger (ABS-) Steckverbindung nach ISO 7638 erhält der Anhängermodulator den Sollwert über die Anhängerschnittstelle (CAN) vom EBS-Zugfahrzeug. Vorrangig wird immer auf den Sollwert über CAN geregelt.

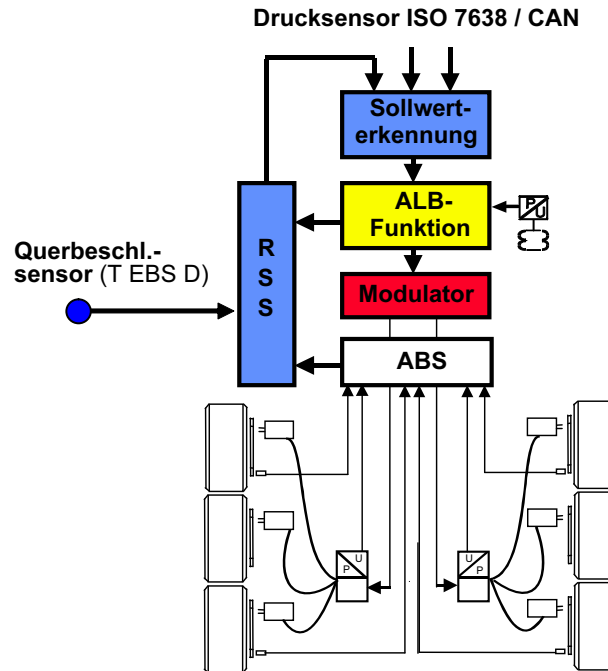
Ist kein Sollwert über die Anhängerschnittstelle verfügbar, z. B.:

- beim Betrieb des Anhängergefährzeuges hinter einem konventionell gebremsten Zugfahrzeug mit 5-poliger (ABS-) Steckvorrichtung nach ISO7638 oder
- wenn die Anhängerschnittstelle (CAN) bei EBS-Zügen unterbrochen ist,

wird ein Sollwert durch Messung des Steuerdrucks erzeugt. Diese Messung geschieht:

- im Anhängermodulator
- mit einem optionalen externen Solldrucksensor. Die in der C-Version realisierte Überwachung des Solldrucks auf ungewolltes Einbremsen mit dem im Anhängerbremsventil integrierten Schalter ist in der D-Version durch eine Plausibilitätsüberprüfung des Sensorwertes ersetzt. Bei Überschreiten des Steuerdrucks von 0,3 bar wird das im Anhängermodulator integrierte Redundanzventil auf den Vorratsdruck umgeschaltet und die EBS-Bremsung beginnt. Während der Bremsung wird das Redundanzventil kurzzeitig zurück auf den Steuerdruck geschaltet und mit den integrierten Istldrucksensoren geprüft, ob dort ein pneumatischer Druck vor-

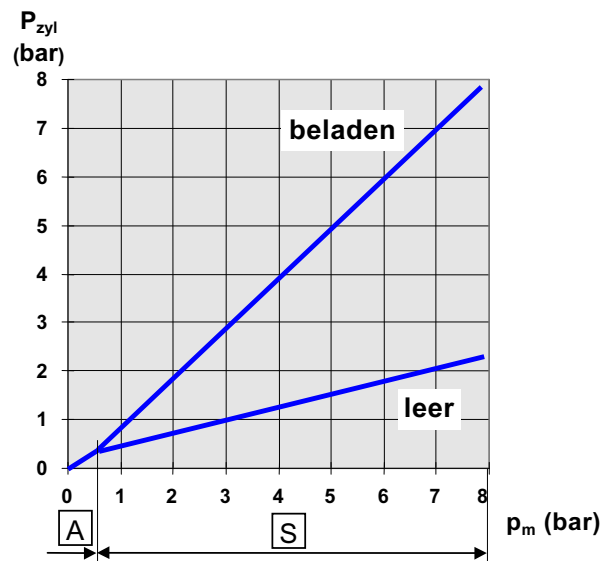
handen ist. Ist kein pneumatischer Druck vorhanden, wird die EBS-Bremse abgebrochen und die Anlage auf Redundanzbremse geschaltet.



4.5 Automatische lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)

Das Trailer EBS beinhaltet die lastabhängige Bremskraftregelung, wobei zwischen Sattelanhängern bzw. Zentralachsanhängern und Deichselanhängern unterschieden wird.

Der aktuelle Beladungszustand wird durch Sensierung des Luftfederbalgdrucks ermittelt.



ALB-Funktion im Sattelanhänger

Bei Sattelanhängern ist, wie bei konventionellen ALB-Reglern, ein statischer Strahlenregler realisiert. Die Übertragungsfunktion Bremsdruck (p_{zyl}) über Kupplungskopfdruck (p_m) ist in zwei Bereiche aufgeteilt:

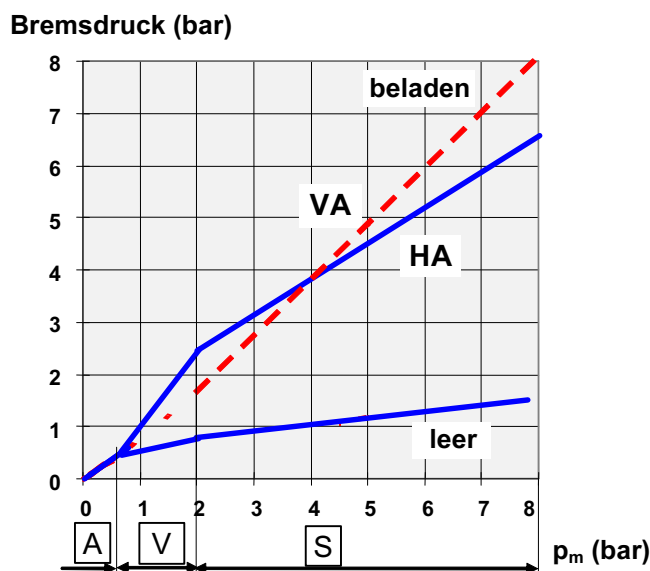
- **A** Anlegebereich
- **S** Stabilitätsbereich

In dem Beispiel steigt im Anlegebereich von $p_m = 0$ bar bis $p_m = 0,7$ bar der Bremszylinderdruck von 0 auf 0,4 bar an.

Bei $p_m = 0,7$ bar ist der Ansprechdruck der Radbremse erreicht, so daß das Fahrzeug ab jetzt Bremskraft auf-bauen kann. Dieser Punkt, also der Ansprechdruck der gesamten Anhängerbremse, ist im Rahmen der EG-Abbremsungsbänder, parametrierbar.

Im weiteren Verlauf folgt der Bremsdruck beim beladenen Fahrzeug der Geraden, die durch den berechneten Wert bei $p_m = 6,5$ bar führt. Bei einem leeren Fahrzeug wird der Ansprechdruck ebenfalls bei $p_m = 0,7$ bar angesteuert, danach wird der Bremsdruck entsprechend der Beladung reduziert.

Beim Deichselanhänger ersetzt die auf Softwarebasis realisierte Bremskraftverteilung die zwei ALB-Regler, das Anpassungsventil an der Vorderachse und das Druckbegrenzungsventil an der Hinterachse.



Bremskraftverteilung im Deichselanhänger

Die Übertragungsfunktion ist hier in drei Bereiche aufgeteilt:

- **A** Anlegebereich
- **V** Verschleißbereich
- **S** Stabilitätsbereich

Am Ende des Anlegebereichs werden wieder die Ansprechdrücke der Bremsen angesteuert, die achsweise auch verschieden sein können.

Im Teilbremsbereich (Verschleißbereich) werden die Drücke verschleißoptimiert angesteuert. Beim Deichselanhänger mit z. B. Typ 24-Zylindern an der Vorderachse und Typ 20-Zylindern an der Hinterachse wird der Druck an der Vorderachse entsprechend der Auslegung etwas zurückgenommen und an der Hinterachse etwas erhöht. Das sorgt, exakter als mit der Funktion des heute eingesetzten Anpassungsventils, für gleichmäßige Belastung aller Radbremsen.

Im Stabilitätsbereich werden die Drücke entsprechend gleicher Adhäsionsausnutzung in Abhängigkeit von der Achslast angesteuert.

Die Ermittlung der Hinterachslast erfolgt aus dem Luftfederbalgdruck. Die Vorderachslast wird ohne Achslastsensor aus der Schlupfdifferenz der geschwindigkeits-sensierten Räder ermittelt.

Die Berechnung der Parameter erfolgt mit dem WABCO-Bremsberechnungsprogramm. Die Parameter werden in dem Anhängermodulator mit der dazugehörigen Bremsberechnungsnummer abgespeichert.

4.6 Druckregelung

Die Druckregelkreise setzen die von der ALB-Funktion vorgegebenen Solldrücke in Drücke für die Radbremszylinder um. Die Steuereinheit vergleicht die gemessenen Istdrücke am Ausgang der im Anhängermodulator integrierten Relaisventile mit der Solldruckvorgabe. Tritt eine Abweichung auf, wird diese durch Betätigung der Belüftungs- oder Entlüftungsmagnete ausgeregelt.

4.7 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.

2S/2M

Bei einer 2S/2M-Konfiguration sind jeweils ein ABS-Sensor und Druckregelkanal des Anhängermodulators zu einem Regelkanal zusammengefasst. Alle übrigen Räder einer Seite werden, sofern vorhanden, indirekt mitgesteuert. Die Bremskräfte werden nach dem Prinzip der sogenannten Individual-Regelung (IR) geregelt. Dabei erhält jede Fahrzeugseite den Bremsdruck der den Fahrbahnverhältnissen und dem Bremsenkennwert entsprechend möglich ist.

2S/2M + SLV

Eine Abwandlung des 2S/2M-Systems für Sattelanhänger mit Nachlauflenkachse ist das 2S/2M + SLV (Select Low Ventil). Hier wird die Lenkachse über das Select Low Ventil mit dem jeweils niedrigerem Druck der beiden Druckregelkanäle versorgt, so dass auch auf μ -Split die Achse stabil bleibt (erfüllt ABS-Kategorie CAT. A).

4S/2M

Bei einer 4S/2M-Konfiguration werden auf jeder Fahrzeugseite zwei ABS-Sensoren angeordnet. Auch hier findet die Regelung seitenweise statt. Der Bremsdruck ist auf einer Fahrzeugseite an allen Rädern gleich. Die zwei sensierten Räder dieser Seite werden nach dem Prinzip der Modifizierten-Seiten-Regelung geregelt (MSR). Dabei ist das Rad einer Fahrzeugseite, welches zuerst blockiert, für die ABS-Regelung bestimmend. Die beiden Modulatoren dagegen werden individuell geregelt. Bezüglich der beiden Fahrzeugseiten findet das Prinzip der Individualregelung Anwendung.

4S/3M

Eine 4S/3M-Konfiguration wird bevorzugt für Deichselanhänger oder Sattelanhänger mit einer Nachlauflenkachse verwendet. Die Hinterachse beim Deichselanhänger bzw. die Hauptachse(n) beim Sattelanhänger werden dabei entsprechend der oben beschriebenen Konfiguration 2S/2M individuell geregelt (IR). An der Lenkachse beim Deichselanhänger bzw. der Nachlaufachse beim Sattelanhänger dagegen sind zwei Sensoren und ein EBS-Relaisventil angeordnet. Hier findet eine achsweise Regelung statt. Das Rad dieser Achse, welches zuerst eine Blockierneigung zeigt, dominiert die ABS-Regelung. Die Regelung an dieser Achse erfolgt nach dem Prinzip der Modifizierten-Achs-Regelung (MAR).

4S/2M + 1M

Eine 4S/2M+1M-Konfiguration kann bei Sattelanhängern mit Nachlauflenkachse als kostengünstigere Variante zu einem 4S/3M-System eingesetzt werden. An der Nachlauflenkachse sind zwei Sensoren und anstelle des im 4S/3M-System verwendeten EBS-Relaisventils ein Select Low Ventil sowie ein ABS-Relaisventil angeord-

net. Dabei werden die Hauptachse(n) nach dem Prinzip der IR und die Nachlaufachse nach dem Prinzip der MAR geregelt.

Bei allen Konfigurationen können an die vorhandenen Modulatoren neben den Radbremszylindern der ABS-sensierten Räder weitere Radbremszylinder anderer Achsen angeschlossen werden. Diese indirekt mitgeregelten Räder liefern allerdings bei Blockierneigung keine Informationen an den Anhängermodulator. Daher kann auch keine Blockierfreiheit dieser Räder gewährleistet werden.

4.8 Roll Stability Support-Funktion (RSS)

Mit der Trailer EBS C3-Generation wurde die RSS-Funktion für Sattelanhänger eingeführt.

Ein Fahrzeug kann umkippen, wenn die kippkritische Querbesehleunigung unterhalb der Kraftschlussausnutzung von Reifen und Straße liegt. Aufgrund ihrer oftmals relativ hohen Schwerpunkthöhen neigen besonders Anhängergefahrzeuge bei entsprechend schneller Kurvenfahrt zum Umkippen. Der Fahrer bemerkt die Kippgefahr des Anhängergefahrzeugs oft zu spät, um entsprechende Gegenmaßnahmen (z. B. Bremsen) einleiten zu können. Durch die RSS-Funktion wird die drohende Kippgefahr des Anhängergefahrzeugs erkannt und eine automatische Bremsung eingeleitet. Dadurch verringert sich die Kippgefahr.

Die RSS Funktion nutzt die bekannten Eingangsgrößen des Trailer EBS; Radgeschwindigkeiten, Beladungsinformation und Sollverzögerung sowie bei Trailer EBS D einen zusätzlichen im Modulator integrierten Querbesehleunigungssensor.

Mittels der RSS-Funktion kann erkannt werden, wenn durch die starke Entlastung der kurveninneren Räder Kippgefahr besteht. Bei Überschreiten der berechneten kippkritischen Querbesehleunigung im Anhängergefahrzeug werden mit geringem Druck zeitlich begrenzte Testdruckansteuerungen durchgeführt. Dauer und Druckhöhe sind abhängig vom Istverlauf der Querbesehleunigung. Die Kippgefahr wird anhand der Radreaktion der testgebremsten Räder erkannt.

Bei erkannter Kippgefahr erfolgt im Anhängergefahrzeug an kurvenäußeren Rädern eine Bremsung mit hohem Druck, um so das Umkippen zu verhindern. Der Bremsdruck für die kurveninneren Räder bleibt im wesentlichen unverändert.

! Bremsungen, die im Zuge von RSS getätigt werden, führen nicht zum Aufleuchten des Stoplichts, da die Stoplichtsteuerung nur vom Motorwagen aus durchgeführt werden darf, die Bremsungen im Rahmen der RSS-Regelung jedoch nur vom Anhängergefahrzeug ausgeführt werden.

Eine RSS-Regelung wird im ungebremstem oder teilgebremstem Fahrzustand gestartet. Bremsst der Fahrer ausreichend stark (Verzögerung oberhalb der RSS-Verzögerung), wird keine RSS Regelung gestartet. Gibt der Motorwagen während einer schon laufenden RSS-Regelung dem Anhänger einen pneumatischen oder elektrischen Bremssollwert vor, so wird ab dem Zeitpunkt, zu dem der Sollwert vom Motorwagen den der RSS-Regelung überschreitet, die RSS-Regelung abgebrochen und der Bremsdruck im Anhänger entsprechend der Motorwagenanforderung bis zum Ende der Bremsung angesteuert.

Durch die RSS-Regelung können die Grenzen der Physik jedoch nicht ausgeschaltet werden. Wenn die Querkraftwirkung am Anhängergefahrzeug trotz automatischen Bremsengriffs und der damit verbundenen Verzögerung die Querbesehleunigung nicht ausreichend schnell abnimmt bzw. weiter ansteigt, dann kann der Sattelzug auch mit aktiviertem RSS umkippen.

Bis zu 9% unterschiedliche Reifenumfänge sowie eine Neigung des Modulators bis zu 3 Grad um die Fahrzeuglängsachse zuzüglich der Offsettoleranz des Querbe-

schleunigungssensor werden während der Fahrt kompensiert. Bis zur Kompensation kann die RSS-Funktion deaktiviert sein oder verspätet ansprechen. Die Warnlampe kann bereits erlöschen, bevor RSS optimal arbeitet.

Wenn Fahrzeuge ohne Druck in den Tragbälgen bewegt werden, kann RSS eine drohende Kippgefahr wegen fehlender Beladungsinformation möglicherweise nicht erkennen.

Bei erkannten Fehlern, aufgrund derer die korrekte RSS-Funktion nicht mehr gewährleistet ist, wird RSS dauerhaft abgeschaltet und die Warnlampe angesteuert.

Trailer EBS C

Die RSS-Funktion errechnet die Kippgefahr mittels der Drehzahldifferenzen von sensierten Rädern zweier Achsen. Deshalb kann die RSS-Funktion nur bei den Konfigurationen 4S/2M, 4S/2M + 1M oder 4S/3M realisiert werden.

Trailer EBS D

Die Premium-Variante ist mit einem Querschleunigungssensor ausgerüstet. Deshalb können auch Fahrzeuge mit 2S/2M und beliebig vielen Liftachsen ausgerüstet werden. Damit unterstützt das RSS die Konfigurationen 2S/2M, 2S/2M + SLV, 4S/2M und 4S/3M. Die Fahrzeuge können auch mit Lenkachsen ausgerüstet sein. Die weiterentwickelte RSS-Funktion adaptiert nach wenigen Testbremsungen die individuellen Querschleunigungsschwellen.

4.9 Stillstandsfunktion

Bei Stillstand des Fahrzeugs ($v < 1,8 \text{ km/h}$) **und** wenn der pneumatische Steuerdruck größer als 3,5 bar ist, wird nach 5 s von elektropneumatischer auf pneumatische Druckaussteuerung umgeschaltet. Diese Funktion dient der Vermeidung von unnötigem Stromverbrauch, wenn das Fahrzeug mit eingelegter Handbremse und eingeschalteter Zündung abgestellt wird. Diese Funktion wird bei Fahrtbeginn deaktiviert.

4.10 Notbremsfunktion

Um immer die maximal mögliche Bremskraft aufbringen zu können ist eine Notbremsfunktion vorhanden. Wenn der Bremswunsch des Fahrers mehr als 90 % des zur Verfügung stehenden Vorratsdruckes entspricht, also eine Vollbremsung vorliegt, werden die Bremsdrücke bis auf den zur Verfügung stehenden Vorratsdruck erhöht. Diese Funktion ist auch wirksam, wenn ein Balg der Luftfederungsanlage platzen sollte.

4.11 Prüfmodus

Um die Bremsdruckverteilung im Stillstand prüfen zu können, muss die elektronische Bremsanlage in den Prüfmodus gesetzt werden. Zur Aktivierung des Prüfmodus muss die Zündung bei entlüfteter Steuerleitung (Betriebsbremsanlage und Feststellbremsanlage unbetätigt) eingeschaltet werden. Dabei werden die Stillstandsfunktion und die Notbremsfunktion ausgeschaltet.

Die automatische lastabhängige Bremskraftregelung kann in diesem Modus in Abhängigkeit des Kupplungskopfdruckes und der aktuellen Achslast bzw. des aktuellen Balgdruckes überprüft werden.

Bei Deichselanhängern wird die Druckaussteuerung an der Lenkachse entsprechend dem Balgdruck der Anhängermodulator geregelten Hinterachse durchgeführt.

Trailer EBS C

Durch Abziehen des Achslastsensorsteckers kann bei unbeladenem Fahrzeug der Zustand „beladen“ simuliert werden, um den vollen Bremsdruck aussteuern zu können.

! In diesem Fall wird die Warnlampe aktiviert! Nach Beendigung der Prüfung muss der Achslastsensor wieder verbunden werden und der aktuelle Fehler in der Elektronik durch Unterbrechung der Spannungsversorgung gelöscht werden (Reset).

Sobald das Fahrzeug über 10 km/h fährt, werden Stillstandsfunktion und Notbremsfunktion wieder freigegeben.

Trailer EBS D

Bei unbeladenem Fahrzeug kann der Zustand „beladen“ wie folgt simuliert werden:

- durch Entlüften der Tragbälge
- => Balgdruck < 0,15 bar
- durch Lösen der pneumatischen Leitung vom Modulator zu den Tragbälgen
- durch die Diagnosesoftware

! Nach Beendigung der Simulation müssen die Tragbälge wieder belüftet werden, bzw. die pneumatische Verbindung vom Modulator zu den Tragbälgen wieder hergestellt werden.

Sobald das Fahrzeug über 2,5 km/h fährt, werden Stillstandsfunktion und Notbremsfunktion wieder freigegeben. Über 10 km/h wird bei Deichselanhängern die Bremsdruckverteilung nach Schlupfkriterien durchgeführt.

Wenn bei Fahrzeugen mit Liftachsen zur Prüfung der Bremskräfte des leeren Fahrzeugs die Liftachse(n) gesenkt werden solle(n) kann diese durch Einstellen eines Luftfederungsdrucks zwischen 0,15 und 0,25 bar geschehen. Dieses kann erreicht werden durch:

- Entlüften der Tragbälge (Absenken durch das Drehschieberventil, ECAS oder ELM)
- Anschluss einer Drucksimulation an Anschluss 5 des Modulators (z. B. mit Prüfventil)
- mit der PC-Diagnose

Wird der Luftfederungsdruck unterhalb 0,15 bar gesenkt, werden die Bremsdrücke des beladenen Fahrzeugs angesteuert.

4.12 Vorratsdrucküberwachung

Der Vorratsdruck im Anhängefahrzeug wird durch das EBS überwacht. Sinkt der Vorratsdruck unter 4,5 bar wird der Fahrer durch Einschalten der roten und gelben Warnlampen gewarnt. Beim Auffüllen der Bremsanlage erlöschen die Warnlampen erst, wenn der Vorratsdruck im Anhängefahrzeug über 4,5 bar steigt.

Sinkt der Vorratsdruck während der Fahrt unter 4,5 bar wird das als Fehler abgespeichert.

4.13 Verhindern der automatischen Einbremsung bei Leitungsabriß

! Diese Funktion ist nur in der Trailer EBS C-Generation in Verbindung mit Anhänger-Bremsventil mit integriertem Druckschalter und Drucksensor verfügbar.

Gemäß ECE-Regelung Nr. 13/09 (Ergänzung 2) Abs. 5.2.2.12.1 ist es zulässig, beim Betrieb hinter Zugfahrzeugen mit einer elektrischen Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 die selbsttätige Bremsung durch das Anhängerbremsventil so lange zu unter-

drücken, bis der Vorratsdruck unterhalb 4,5 bar abfällt. Der Fahrer wird dabei gewarnt. Diese Funktion ist bei Fahrzeugstillstand nicht wirksam.

4.14 Kilometerzähler

Das Trailer-EBS ist mit einem integrierten Kilometerzähler ausgerüstet, der während des Betriebs die zurückgelegte Strecke ermittelt. Dabei sind zwei Einzelfunktionen möglich:

Gesamtkilometerzähler

Der Gesamtkilometerzähler ermittelt die gesamte zurückgelegte Wegstrecke seit der Erstinstallation des Systems. Dieser Wert wird regelmäßig abgespeichert und kann mit verschiedenen Diagnosegeräten ausgelesen werden.

Tageskilometerzähler

Der Tageskilometerzähler kann jederzeit gelöscht werden. Auf diese Weise kann beispielsweise die zurückgelegte Strecke zwischen zwei Wartungsintervallen oder innerhalb einer Zeitspanne bestimmt werden. Das Auslesen und Löschen des Tageskilometerzählers ist mit den Diagnosegeräten möglich.

Eine spezielle Kalibrierung des Kilometerzählers ist nicht notwendig. Ein Kalibrierfaktor wird aus den Abrollumfängen und Polradzähnezahlen aus den EBS-Parametern berechnet.

Der Kilometerzähler benötigt Betriebsspannung. Der Kilometerzähler arbeitet nur bei elektrischer Versorgung des Trailer EBS und ist damit nicht manipulationssicher.

4.15 Servicesignal

Mit Hilfe von Diagnosegeräten kann ein Servicesignal aktiviert werden. Nach Aktivierung dieser Funktion wird nach Zurücklegen einer frei wählbaren, mit Hilfe der Diagnose parametrierbaren Kilometerzahl beim nächsten Einschalten der Zündung im Stand die Warnlampe aktiviert und blinkt dann 8×. Das Blinken wiederholt sich nach jedem Einschalten der Zündung und soll den Fahrer an z. B. anstehende Servicearbeiten erinnern.

Das Servicesignal kann zurückgesetzt werden. Danach ist das parametrierte Serviceintervall erneut in der beschriebenen Funktion aktiviert.

Im Auslieferungszustand ist diese Funktion ausgeschaltet.

4.16 Integrierte Liftachssteuerung ILS (Integrated Load Switch)

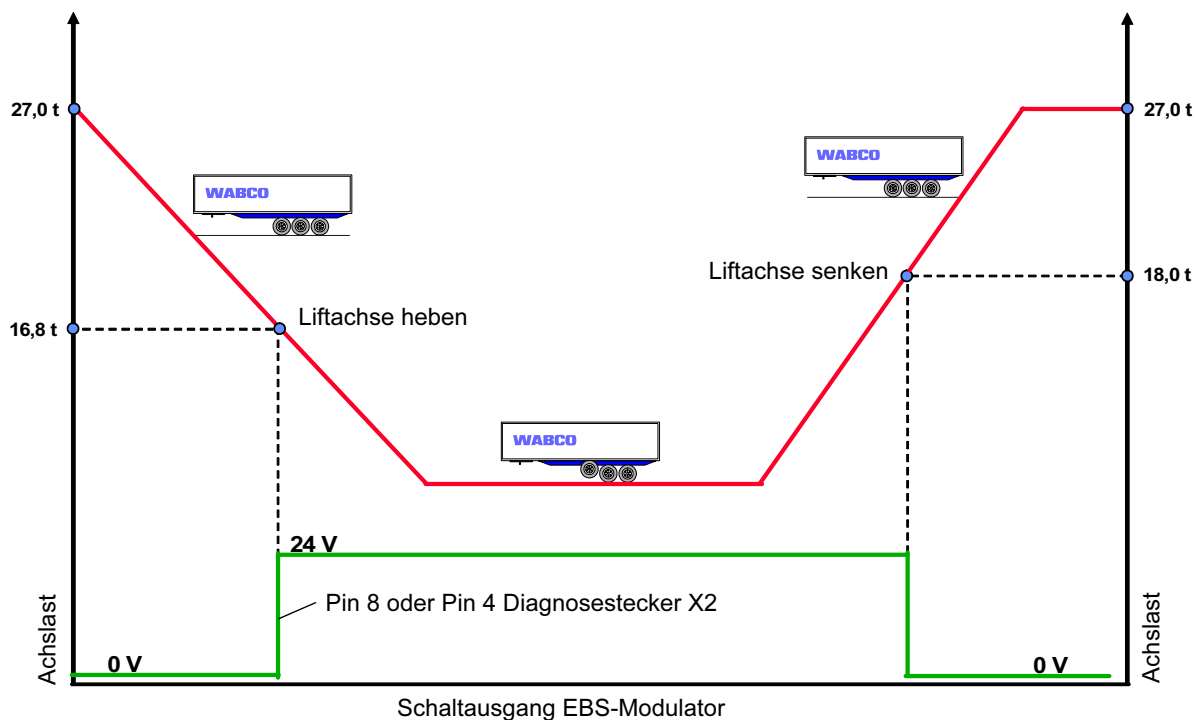
Wenn das Fahrzeug mit Liftachse(n) ausgestattet ist, kann das Trailer EBS die Liftachse(n) in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast automatisch steuern. Dazu ist an den elektrischen Schaltausgang 1 oder/und an den elektrischen Schaltausgang 2 des Anhängermodulator ein, bzw. je ein Liftachssteuerventil 463 084 ... 0 anzuschließen.



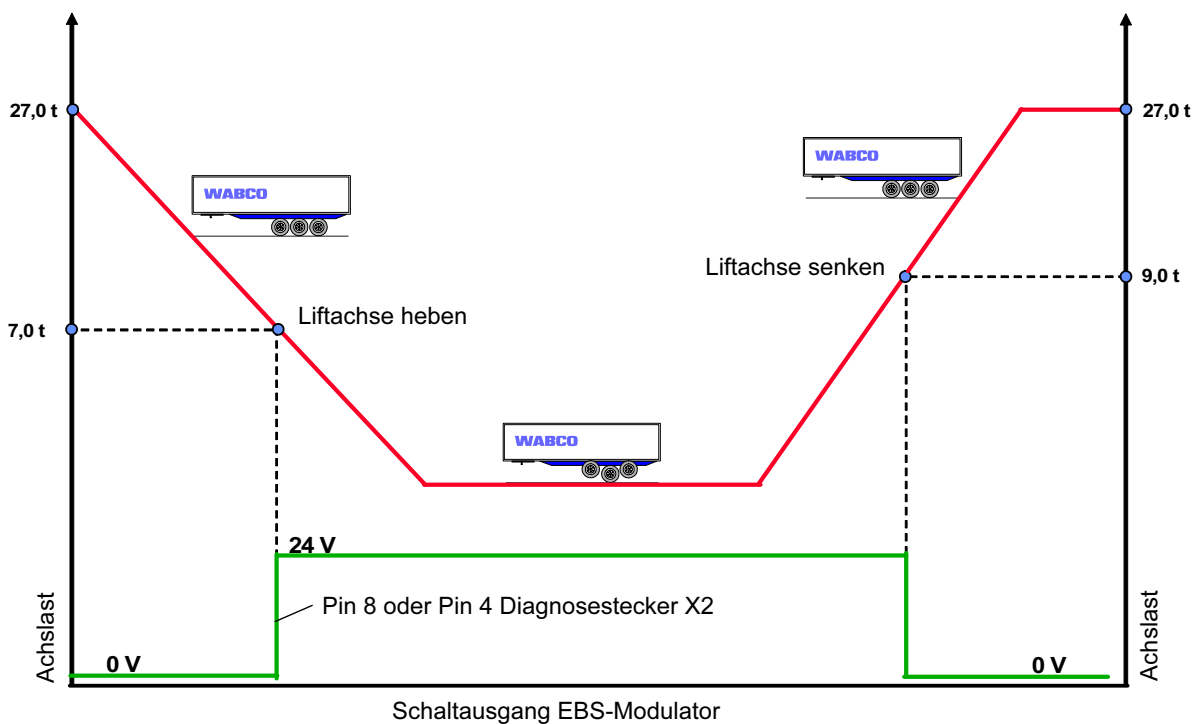
Die Liftachse darf nur mit den ABS-Sensoren e und f ausgestattet sein. Die ABS-Sensoren c und d sind an der Liftachse nicht zulässig!

4.16.1 Liftachssteuerung für Anhängerfahrzeuge mit 3× 9t Achslast

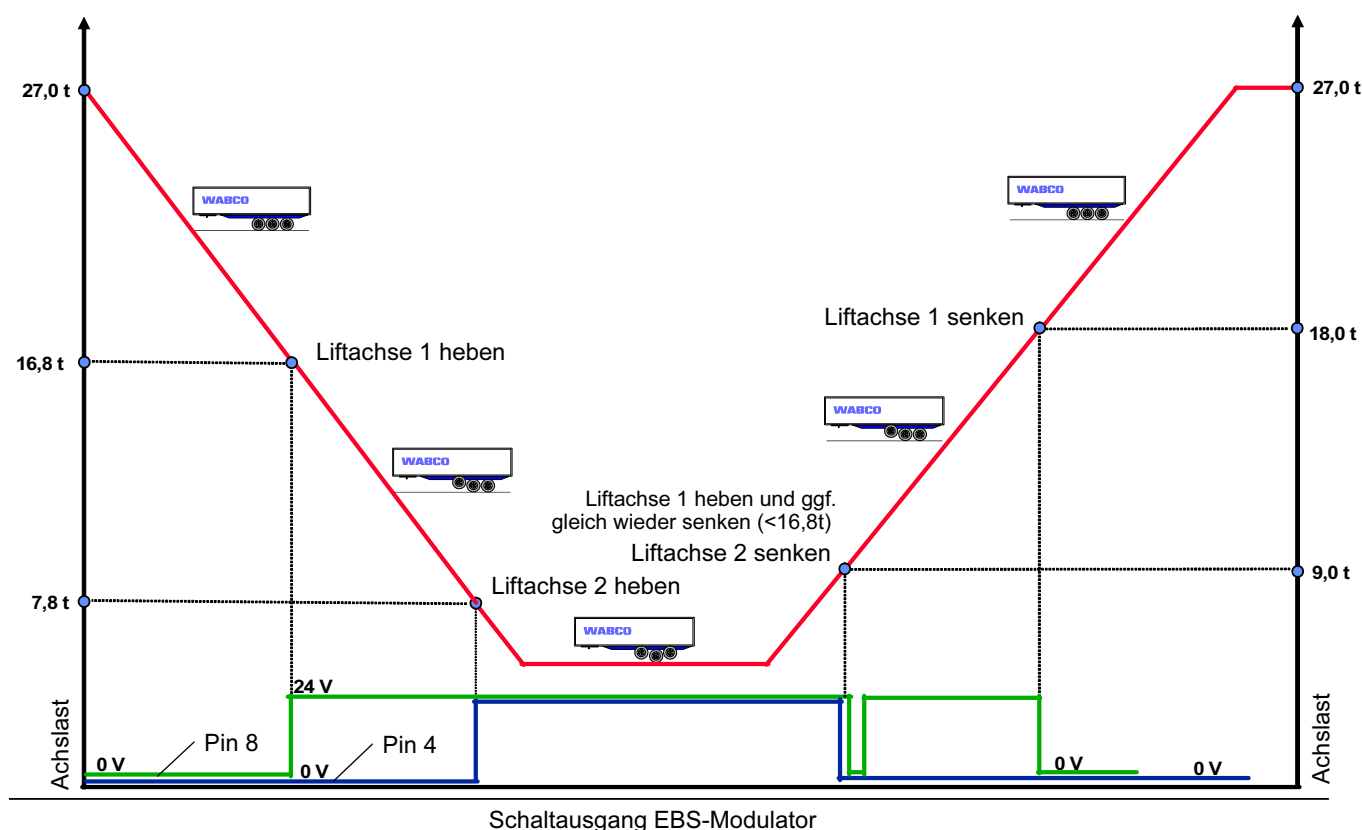
Schaltausgang 1 oder 2 steuert eine Liftachse



Schaltausgang 1 oder 2 steuert zwei Liftachsen



Schaltausgang 1 (Pin 8) schaltet Liftachsventil 1, Schaltausgang 2 (Pin 4) schaltet Liftachsventil 2



Trailer EBS C

Alle Liftachsen werden nur bei Fahrzeugstillstand geliftet oder gesenkt. Bei abgeschalteter Spannungsversorgung werden sie automatisch gesenkt. Der Tragbalgdruck bei dem die Liftachse gesenkt wird, ist durch die Bremsenparameter festgelegt.

Trailer EBS D

Mit der Liftachsautomatik können die Liftachsen optional bei Fahrt gehoben werden, die Zwangsabsenkung ist über CAN oder per Taster möglich. Die Geschwindigkeit (0...30 km/h), bei der die Liftachse(n) gehoben werden können, wird durch Parameter festgelegt.

Der Tragbalgdruck bei dem die Liftachse(n) abgesenkt wird, ist neben den Bremsenparametern zusätzlich durch den Parameter prozentuale Achslast im Beladenzustand festgelegt.

Bei der Steuerung der Liftachse wird das Liftachsventil zur Warnung des Bedieners vor dem Senken oder Heben sechs mal kurz angesteuert.

Die Position der Liftachsen wird auf der Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO11992 (1998-04-01) zum Zugfahrzeug zur Anzeige übertragen.

Bei Fehlererkennung am Achslastsensor wird die Liftachse zwischen 5 und 30 km/h abgesenkt und bei Geschwindigkeiten unter 5 km/h nicht geschaltet.

Wenn Liftachsen (zum Beispiel in einem 4S/2M-System) mit den ABS-Sensoren e und f ausgestattet sind und bei der Inbetriebnahme die Liftachsen auf der ersten Parameterseite nicht markiert sind, erkennt die Elektronik bei gehobener Liftachse während der Fahrt auf einen Schlupffehler.

4.17 Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter ISS (Integrated Speed Switch)

Der elektrische Schaltausgang 1 des Anhängermodulators kann in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit arbeiten. Wenn das Fahrzeug eine parametrisierte Geschwindigkeitsschwelle überschreitet bzw. unterschreitet, ändert sich der Schaltzustand dieses Ausganges. Damit ist es möglich, beispielsweise Relais- oder Magnetventile geschwindigkeitsabhängig ein- oder auszuschalten.

Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die Steuerung von Lenkachsen, die geschwindigkeitsabhängig gesperrt werden sollen.

Die Geschwindigkeitsschwelle, bei der sich der Schaltzustand des Ausganges ändert, ist in einem Bereich von 4 bis 120 km/h frei parametrierbar. Unterhalb der parametrisierten Geschwindigkeitsschwelle ist der Schaltausgang ausgeschaltet. Bei Erreichen der Schwelle wird der Ausgang eingeschaltet. Wenn die Schwelle wieder unterschritten wird, ist noch eine Hysterese von 2 km/h vorhanden, bevor der Ausgang wieder ausgeschaltet wird.

Ob unterhalb der parametrisierten Geschwindigkeitsschwelle der Schaltausgang ein- (+ 24 V) oder ausgeschaltet ist (0 V), kann parametrisiert werden.

Für nicht dauerfeste Magnetventile kann bei Überschreiten der parametrisierten Geschwindigkeitsschwelle der Pegel des Schaltausganges für eine Dauer von 10 s umgeschaltet werden.

Im Fehlerfall muss sichergestellt sein, dass die vom Schaltausgang gesteuerten Einrichtungen in den sicheren Zustand überführt werden. Bei Ausfall der Spannungsversorgung sollte beispielsweise eine Lenkachse gesperrt werden, da dies den sicheren Zustand darstellt. Der Fahrzeughersteller muss die zu steuernden Einrichtungen so auslegen, dass dies gewährleistet ist.

4.18 Spannungsausgang für Fahrzeugniveauregelsysteme

Der Anhängermodulator besitzt einen elektrischen Schaltausgang 2 zur Spannungsversorgung von Fahrzeugniveauregelsystemen (ELM, ECAS). Die Strombelastbarkeit ist auf max. 2 A begrenzt. Bei bestimmten Systemfehlern oder/und bei unzureichender Spannungsversorgung wird dieser Ausgang deaktiviert.

Das Trailer-EBS stellt kein C3-Geschwindigkeitssignal in Form eines pulswidenmodulierten Rechtecksignals zur Verfügung. Systeme, die ein kontinuierliches Geschwindigkeitssignal benötigen (z. B. ECAS), erhalten eine Geschwindigkeitsinformation über die Diagnoseleitung (K-Datenleitung).

Batterieladung

Der Anhängermodulator stellt einen Ausgang für eine Batterie zur Verfügung, wie sie für den ECAS- oder ELM-Betrieb ohne Motorwagen benötigt wird. Bei nicht eingeschalteter Zündung des Motorwagens wird die Spannung der Klemme 30 zur angeschlossenen Batterie durchgeschaltet. Ist die Zündung eingeschaltet (d. h. EBS-Elektronik arbeitet) übernimmt die EBS-Elektronik die Kontrolle über diesen Anschluss.

Der Ausgang wird nur unter bestimmten Bedingungen eingeschaltet. Eine angeschlossene Batterie wird nur geladen, wenn die vom Anhängermodulator gemessene Versorgungsspannung größer als 24 Volt ist und keine Bremsung vorliegt. Unterschreitet die Versorgungsspannung den Wert von 23 Volt, wird der Ladevorgang abgeschaltet. Der Ladestrom ist auf 3,5 A begrenzt.

4.19 Verschleißanzeige

Mit der Trailer EBS C2-Generation wurde die Bremsbelagverschleißanzeige-Funktion eingeführt.

An die ECU können bis zu sechs Verschleißindikatoren zur Überwachung des Verschleißzustandes der Scheibenbremsen angeschlossen werden. Die Verschleißindikatoren (ein im Bremsbelag integrierter Draht) messen den Verschleiß beider Beläge einer Bremse. Sämtliche Indikatoren sind in Reihe geschaltet und an den Verschleißeingang verbunden.

Die Warnung des Fahrers erfolgt über die ABS-Warnlampe, kurz bevor, und wenn das Verschleißende erreicht ist:

Warnstufe 1

- Die ABS-Warnlampe blinkt 4mal (1 Zyklus) nach Einschalten der Zündung, wenn bei einem Verschleißindikator im gebremsten Betrieb (> 3 Bremsungen) der Draht angeschliffen wurde.

Warnstufe 2

- Wenn bei einem Verschleißindikator der Draht durchgeschliffen ist, blinkt nach Zündung EIN die ABS-Warnlampe je 4mal in 4 Zyklen (gesamt 16mal).

Die Warnung wird abgebrochen, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 7 km/h überschreitet. Bei Systemfehlern wird die ABS-Warnlampe permanent angesteuert! Gleichzeitig werden die entsprechenden Informationen auf der Motorwagen-Anhängerschnittstelle übertragen, und können dort im Display angezeigt werden.

Den Austausch gegen neue Verschleißindikatoren nach dem Belagwechsel erkennt das System automatisch. Alle Warnstufen werden nach einer Zeit von 2 min deaktiviert (Zündung für mindestens 2 min. einschalten). Die Warnlampe erlischt erst beim nächsten Zündung EIN.

TCE

In Systemen mit TCE werden die Verschleißinformationen von der TCE ermittelt. Die Warnung des Fahrers, bzw. die Ansteuerung der ABS-Warnlampe, wird vom Anhängermodulator durchgeführt. Das ist notwendig, da nur eine ECU die Ansteuerung der ABS-Warnlampe bei aufgelaufenen Serviceinformationen ausführen kann.

Trailer EBS D

Die letzten fünf Belagwechsel (Kilometerstand und Betriebsstunde des Auftretens der zweiten Warnstufe sowie der Belagwechsel) werden in der ECU gespeichert und können mit der PC-Diagnose ausgelesen werden. Wenn ein SmartBoard verbaut ist, wird die Warnung auch auf dem SmartBoard ausgegeben.

Die WABCO-Verschleißanzeige hat die Zulassung gemäß ADR/GGVs.

4.20 Zusätzliche Funktionen von Trailer EBS D

4.20.1 Anfahrhilfe (Traction Help)

Eine integrierte Anfahrhilfe für Sattelanhänger kann per Taster oder über den CAN-Bus der Motorwagen-Anhängerschnittstelle (7-polig nach ISO 11992) aktiviert werden.

Bei Anschluss eines Tasters nach Versorgung (+24 V) oder Masse an den IN/OUT1 (Stecker X5) und entsprechender Parametrierung kann bei Sattelanhängergefahrzeugen mit einer liftbaren ersten Achse eine Anfahrhilfe entsprechend EG-Regelung 98/12 realisiert werden. Der Wert für die Achslast bei aktiver Anfahrhilfe, der 30% Überlast zur maximal zulässigen Achslast nicht überschreiten darf, muss vom Fahrzeughersteller festgelegt werden. Bei Erreichen von 30 km/h wird die Achse wieder gesenkt. Es sind zwei Ausführungen wählbar:

Ausführung Traction Help (TH)

Ein Liftachsventil: Die Liftachse kann zur Anfahrhilfe angehoben werden, wenn der parametrisierte zulässige Balgdruck nach dem Anheben nicht überschritten wird. Wird während der Anfahrhilfe der zulässige Druck überschritten, wird die Anfahrhilfe abgebrochen und die Liftachse gesenkt.

Ausführung Traction Help Plus (TH+)

Ein Liftachsventil und ein Magnetventil: Die Liftachse wird zur Anfahrhilfe entlastet bis der parametrisierte zulässige Balgdruck erreicht wird. Dann wird der Tragbalg der Liftachse über das Magnetventil abgesperrt.

Die Anfahrhilfe (bzw. Zwangsheben) wird aktiviert, wenn der Taster zwischen 0,1 und 5 s betätigt wird. Ein Betätigung > 5 s führt zum Zwangssenken der Liftachse. Wenn nur die Funktion Zwangssenken gewünscht wird, muss der Wert für den zulässigen Balgdruck auf 0 bar gesetzt werden.

Die Liftachse (bzw. Anfahrhilfe) kann auch über die Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 (1998-04-01) vom Zugfahrzeug angesteuert werden.

Wenn im Zugfahrzeug parallel zum Schalter eine Warnlampe eingebaut ist muss eine Diode zur Entkopplung in die Leitung zum Stecker IN/OUT1 eingebaut werden, da sonst die ECU den Taster nicht auswerten kann.

4.20.2 Betriebsstundenzähler

Die aufgelaufene Betriebszeit ist im nichtflüchtigen Speicher abgelegt und kann über die Diagnoseschnittstelle ausgelesen werden.

Der Betriebsstundenzähler arbeitet nur bei elektrischer Versorgung des Trailer EBS D und ist damit nicht manipulationssicher.

4.20.3 Sicherheitskreis (Notversorgung über Stoplicht)

Bei angeschlossener Stoplichtversorgung und einer Funktionsstörung der ISO 7638 Steckverbindung (7polige Anhängersteckdose), bleibt das ABS und die ALB weiter in Funktion. Das Fahrzeug bleibt beim Bremsen stabil.

4.20.4 Zweiter CAN-Bus

Zum Anschluss des WABCO Reifendrucküberwachungssystems (IVTM) oder eines Telematiksystems zur Positionsverfolgung und zum Auslesen von Betriebsdaten.

4.20.5 Telematik

Für die Realisierung von Telematikdienstleistungen werden Daten vom Anhänger über eine Funkschnittstelle versendet. Diese Daten können durch verschiedene Steuergeräte bzw. Anhängersysteme zur Verfügung gestellt werden. Die Datenschnittstelle zum Telematiksteuergerät wird über ein CAN-Bussystem realisiert.

Eine solches Bussystem kann nicht an die Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992-2(1998) angeschlossen werden, da diese als Punkt-zu-Punkt-Verbindung aufgebaut ist und ausschließlich für den Datenaustausch mit elektronischen Brems- und Fahrwerkssystemen gedacht ist. Aus diesen Gründen wird im Trailer EBS eine zweite CAN-Schnittstelle (Telematikschnittstelle) nach ISO 11898 (5 V, Multi-Point, 250 kBaud) vorgehalten.

4.20.6 Reifendrucküberwachungssystem IVTM

An den Modulatoranschluss „IN/OUT2“ kann eine IVTM-Elektronik angeschlossen werden. Damit ist es möglich, die CAN-Daten der IVTM-ECU an die Anhängerschnittstelle weiter zu leiten und damit in ein CAN-System im Motorwagen einzuspeisen.

4.20.7 Park-Löse-Sicherheits-Ventil (PREV)

Das PREV vereint die Funktionen des Doppellöseventils mit denen des konventionellen Anhängerbremsventils. Die Notbremsfunktion bei Abriß der Vorratsleitung über die Betriebsbremsanlage (BBA) bleibt dabei erhalten, ebenfalls das ABS und RSS.

Im abgekoppelten Zustand wird das Fahrzeug immer automatisch eingebremst. Auch bei vollem Luftverlust im Behälter des geparkten Fahrzeugs ist der Anhänger immer gegen Wegrollen gesichert, da in diesem Fall automatisch die Federspeicher einfallen.

5 Diagnose

Die Diagnose von Trailer EBS umfasst

- Parametrierung des Systems
- EOL (End of line) Prüfung des parametrierten Systems beim Fahrzeughersteller, Funktionstest
- Fehlerausgabe, Fehlerspeicherung
- Periodische Prüfungen (Haupt-, Sicherheitsprüfung SP)
- Zugriff auf während des Betriebes aufgelaufene Daten

5.1 Parametrierung des Systems

Jedes Anhängefahrzeug benötigt zur Homologation eine Bremsberechnung, die für WABCO Bremsanlagen im allgemeinen von WABCO durchgeführt wird. Das Trailer EBS kann durch Parametrierung an verschiedene Fahrzeug- und Systemkonfigurationen angepasst werden.

! Die für ein Anhängefahrzeug berechneten Parameter werden beim Fahrzeughersteller in der ECU gespeichert. Bei Ersatz des Trailer EBS Modulators müssen die Original-Parameter übernommen werden.

5.2 Inbetriebnahme eines Anhängefahrzeugs

Nach der Erstinstallation oder nach dem Tausch eines Modulators muss das EBS in Betrieb genommen werden. Wird dieser Diagnoseschritt nicht durchgeführt, erlischt die über Pin 5 der ISO7638-Steckverbindung gesteuerten Warnlampe (gelbe Anhängerwarnlampe) nicht. Die Abbremsung erfolgt entsprechend der eingegebenen EBS-Parameter, sofern die Fahrzeugkonfiguration der Parametrierung entspricht.

Eine Inbetriebnahme und/oder eine Parametrierung kann nur mit PIN- (Persönliche Identifikations-Nummer) Freischaltung im Diagnoseprogramm erfolgen. Beim Speichern der Parameter in die ECU wird auch die Benutzerkennung des Diagnoseprogramms als Fingerprint abgelegt.

5.3 Fehlerbehandlung

Wird im System ein Fehler erkannt, so wird dieser im Anhängermodulator gespeichert. Ein Fehlereintrag umfasst u. a. folgende Informationen:

- Fehlerort (entspricht der Komponente)
- Fehlerart (z. B. Kurzschluss oder Unterbrechung)
- Aktualitätsinformation
- Fehlerwertigkeit

5.3.1 Fehlerwertigkeiten

Die Fehlerwertigkeit wird in drei Klassen eingeteilt:

- **Wertigkeit 0:** Störung beim nächsten Werkstattaufenthalt beseitigen lassen
- **Wertigkeit 1:** Störung so schnell wie möglich beseitigen lassen
- **Wertigkeit 2:** Störung sofort beseitigen lassen

Für die Anzeige von Fehlern im Anhänger-EBS stehen ein gelbes und ein rotes Warnlampensignal zur Verfügung.

Das rote Warnlampensignal wird vom Anhängermodulator erzeugt und über die Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 zum Zugfahrzeug übertragen. Es steuert die rote EBS-Warnlampe im Motorwagen an. Mit dem roten Warnlampensignal werden Fehler angezeigt, die zu einer Beeinträchtigung der Bremsleistung führen.

Das gelbe Warnlampensignal wird über Pin 5 der 7poligen ISO7638-Verbindung erzeugt. Es steuert die Anhänger-ABS-Anzeige (d. h. gelbe oder rote Anhänger-ABS-Warnlampe oder Motorwagendisplay) im Motorwagen an. Mit dem gelben Warnlampensignal werden Fehler angezeigt, die nicht zu einer Beeinträchtigung der Bremsleistung führen.

Wertigkeit 0

Fehler der Wertigkeit 0 werden, nur solange wie die Störung besteht, über die gelbe (oder rote) Anhänger-ABS-Warnlampe bzw. das Motorwagendisplay angezeigt. Mit dem Ende der Störung erlischt diese Anzeige vor „Zündung aus“ und die Abschaltreaktionen werden zurückgenommen. Solche Fehler beruhen nicht zwangsläufig auf einer fehlerhaften Verkabelung, und sollen deshalb nicht zu einem außerplanmäßigem Werkstattaufenthalt führen (z. B. Bremsenrattern oder zeitweise Störungen der CAN-Kommunikation).

Wertigkeit 1

Fehler der Wertigkeit 1 bei denen die volle Bremswirkung erhalten bleibt, führen zur EBS/ABS-Teilabschaltung bzw. Abschaltung. Die Anzeige erfolgt (nur) über die gelbe (oder rote) Anhänger-ABS-Warnlampe bzw. Motorwagendisplay. Unabhängig von der tatsächlichen Dauer der Störung bleiben die Fehleranzeige und die Abschaltmaßnahmen bis zum nächsten Ausschalten der Zündung bestehen.

Wertigkeit 2

Entsprechend den EBS-Vorschriften werden Fehler, die dazu führen oder führen könnten, dass die vorgeschriebenen Bremswirkung nicht erreicht wird (Unterbremmung), durch die rote EBS-Warnlampe und die gelbe (oder rote) Anhänger-ABS-Warnlampe bzw. das Motorwagendisplay angezeigt. Diesen Fehlern wird die Wertigkeit 2 zugeordnet. Wie bei Fehlern der Wertigkeit 1 bleiben, unabhängig von der tatsächlichen Dauer der Störung, die Fehleranzeige und die Abschaltmaßnahmen bis zum nächsten Ausschalten der Zündung bestehen. (Ausnahme: zu niedriger Vorratsdruck, leichte Unterspannung).

Mit einem konventionellen Zugfahrzeug kann die Wertigkeit 2 nicht von der Wertigkeit 1 unterschieden werden, da es nur eine Warnlampe gibt.

5.4 System-Diagnose Trailer EBS

Für das Trailer EBS bietet WABCO die PC-Diagnose an. Für die Diagnose benötigen Sie

- einen PC oder Laptop,
- ein Diagnostic Interface
- ein Anschlusskabel zum Fahrzeug
- die Diagnostic Software „TEBS D“

Das Trailer EBS der C-Generation konnte auch mit dem WABCO Diagnostic Controller 446 300 320 0 komplett diagnostiziert werden. Das ist mit Einführung der Trailer EBS D-Generation nicht mehr möglich.

5.4.1 Hardware

**PC / Laptop**

WABCO bietet Ihnen einen werkstatttauglichen, stoß- und schmutzresistenten Laptop an. Dieses „Toughbook“ mit vorinstallierter Diagnostic Software ist von WABCO zu beziehen.

Die Diagnose Software ist aber auch auf allen gängigen PCs mit einem Betriebssystem ab Microsoft Windows 2000 lauffähig.

Besondere Anforderungen an die Hardware werden nicht gestellt. Der PC sollte jedoch über einen freien USB-Anschluss oder einen freien seriellen Anschluss (COM-Schnittstelle 9-polig) verfügen.

**Diagnostic Interface Set**

Zum Aufbau der Diagnose wird das WABCO Diagnostic Interface Set mit der Bestellnummer 446 301 030 0 (USB-Anschluss) benötigt. Das Set beinhaltet das Diagnostic Interface und ein USB-Anschlusskabel zum PC oder Laptop.

Die alten Diagnostic Interfaces mit seriellem Anschluss (446 301 021 0) und mit USB-Anschluss (446 301 022 0) können weiterhin verwendet werden.

Anschlusskabel für die Diagnose

Trailer EBS C: Diagnose über die Schnittstelle nach ISO 14230 (KWP 2000).

Diagnostic Interface	Diagnosekabel	Diagnosekabel
446 301 021 0 (seriell) / 446 301 022 0 (USB) / 446 301 030 0 (USB)	446 300 329 2	mit Anschlussdose 449 672 030 0
		
		falls keine extern verbaute Diagnosedose vorhanden

Trailer EBS D: Ab Mitte 2003 ist die Diagnose über die Datenschnittstelle nach ISO 11992 (1998-04-01) und ab 2004 über CAN (ISO 7638) möglich. Für die Diagnose wird ein ISO 7638 Trennadapter zwischen das Wendelflexkabel vom Zugfahrzeug und die ISO 7638 Steckdose geschaltet.

Diagnostic Interface	Diagnosekabel	Anschlussadapter
446 301 021 0 (seriell)	CAN-Converter 446 300 470 0	446 300 360 0
		
446 301 022/030 0 (USB)	446 300 361 0	446 300 360 0
		

5.4.2 Diagnostic Software

Es gibt drei Möglichkeiten, die Diagnostic Software „TEBS D“ für Trailer EBS C und D zu beziehen:

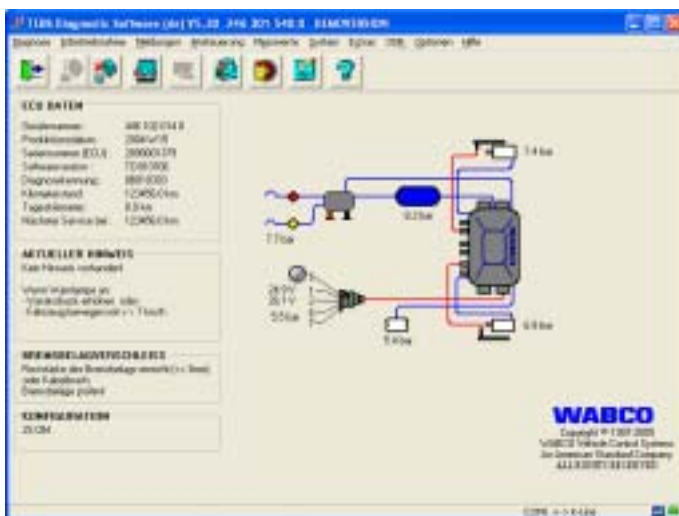
- Offline als USB-Stick-Version
- Online als Single Download
- Teil eines WABCO System Diagnose Abonnements

Für die Diagnose mehrerer WABCO Systeme bietet WABCO Ihnen vier verschiedene Diagnostic Software Abonnements über das Internet. Diese beinhalten zahlreiche Diagnoseprogramme zu einem sehr günstigen Preis.

Klicken Sie im Internet auf der Website www.wabco-auto.com im Bereich Schnellzugriff auf „Diagnose“ und dann auf „WABCO System Diagnostics“. Dort finden Sie weitere Informationen und können die Diagnostic Software in der gewünschten Landessprache bestellen und auf Ihren PC zu laden.

Die Diagnose mit der Diagnostic Software darf von jedem Nutzer durchgeführt werden. Sollen jedoch Parameter verändert werden, ist eine Berechtigung (PIN) erforderlich. Diese PIN erhalten Sie durch ein entsprechendes Training bei der WABCO Academy. Weitere Informationen zu den Trainings der WABCO Academy finden Sie im Internet unter www.wabco-auto.com.

5.4.3 Diagnose Software „TEBS D“



Beim Start der Diagnose Software muss die Zündung eingeschaltet sein. Das Programm öffnet sich mit dem Startbild und es werden die erkannte Systemkonfiguration und die im Anhängermodulator vorliegenden Informationen angezeigt:

- anliegender Anhängervorratsdruck
- eingehender Bremsdruck vom gelben Kupplungskopf
- ausgesteuerter Radbremszylinderdruck
- gemessener Tragbalgdruck
- von Pin 1 und Pin 2 der ISO 7638-Schnittstelle anliegende Spannung
- Status der über Pin 5 der ISO 7638-Schnittstelle angesteuerten Warnlampe
- eingehender CAN-Sollwert (bei angeschlossenem EBS-Zugfahrzeug)

Darüber hinaus werden wichtige ECU-Daten, die letzte aktuell vorliegende Störung, der Status der Bremsbelagverschleißsensierung sowie die erkannte Fahrzeugkonfigurationsangabe angezeigt.

Oben befindet sich eine Menüleiste, wobei häufig genutzte und wichtige Befehle über die darunter befindlichen Buttons ansteuerbar sind. Nachfolgend sind die einzelnen Menüs erläutert.

Diagnose

Hier kann die Diagnoseverbindung zur ECU gestartet und unterbrochen werden. Mit dem Befehl „ECU NEUSTART“ wird ein Softwarereset des Modulators durchgeführt, der dem Aus- und Wiedereinschalten über Zündung entspricht, nur dass dabei die Diagnoseverbindung erhalten bleibt.

In diesem Programmpunkt befindet sich auch der Druckmodus innerhalb dem das Inbetriebnahme- und Diagnosespeicherprotokoll ausgedruckt wird.

Inbetriebnahme

Es kann in einem Menü ausgewählt werden, welche Schritte zur Inbetriebnahme des Trailer EBS durchgeführt werden sollen.

notwendige Schritte:

- Parameter
- EBS-Druckprüfung
- Redundanzprüfung
- ABS-Sensorzuordnung
- Prüfung der Warnlampenansteuerung

optionale Schritte:

- Prüfung der CAN-Leitungen (eine Prüfung ist nur notwendig, wenn der Stecker des Powerkabels zur Montage vom Kabel getrennt werden musste)

Erst eine komplette erfolgreiche Inbetriebnahme führt zum Erlöschen der gelben bzw. roten Anhängfahrzeug-ABS-Warnlampe bzw. der entsprechenden Warnung im Motorwagendisplay.

Meldungen

Der Inhalt des Diagnosespeichers wird angezeigt, wobei aktuelle Fehler mit einem roten und nicht aktuelle Fehler mit einem blauen Symbol gekennzeichnet sind. Innerhalb dieses Programmpunktes befindet sich eine umfangreiche Informationsdatei, mit deren Hilfe eine einfache Fehlerbeseitigung möglich ist.

Ansteuerung

Es sind zur Systemüberprüfung verschiedene Ansteuerfunktionen vom PC aus durchführbar.

Druckvorgabe: Es können (Brems-)Steuerdruck, Geschwindigkeit und Balgdruck vorgegeben werden und am gezeigten Plan die Reaktionen des EBS überprüft werden. Bei den Vorgabewerten handelt es sich um rechnerinterne Simulationswerte. Sie sind nicht geeignet, um Reaktionen nachfolgender Systeme (z. B. ECAS oder ELM) zu überprüfen.

Prüfungen, wie sie in der Inbetriebnahme ablaufen, können hier separat durchgeführt werden:

- EBS-Druckprüfung
- Redundanzprüfung
- Warnlampenprüfung

Meßwerte

Es sind zur Systemüberprüfung verschiedene Meß- und Testfunktionen vom PC aus durchführbar:

ABS-Sensoren: Es kann die Zuordnung der ABS-Sensoren überprüft werden. Dazu müssen die sensierten Räder gedreht werden, die Sensorsignale werden ausgewertet und die betreffenden Räder werden eingebremst.

CAN-Leitungstest: Die Zuordnung der CAN-Leitungen wird überprüft. Dazu werden die Spannungen an den verschiedenen Leitungen gemessen. Unter „Hilfe“ - „Inhalt“ - Abschnitt „Befehle“ - „Meßwerte-Menü“ - „CAN-Leitungstest“ ist eine Beschreibung, wie ein CAN-Adapter für diesen Test herzustellen ist (siehe Kapitel 7.2 „CAN-Leitungstest“, Seite 61).

Spannungsversorgungstest: Die Eingangsspannung an der ECU wird unter Belastung gemessen. Dazu werden an Pin 15 und 30 die Spannung im Leerlauf und mit 2 verschiedenen Belastungsstufen gemessen.

Zeitverhalten: Das Zeitverhalten des Anhängermodulators wird gemessen. Für diese Messung muss ein Anhängervorratsdruck von 7,0...7,5 bar sichergestellt sein.

! Diese Messung ersetzt nicht die Reaktionszeitmessung des Anhängers wie sie in der ECE-R13 gefordert wird, da die den Anhänger umgebenden Pneumatikkomponenten nicht berücksichtigt werden.

Achslast: Die ermittelte Achslast für die balgdrucksensierten Achsen wird ausgegeben. Sie wird aus dem vorherrschenden Balgdruck aus den Parametern für den Leer- und Beladenzustand interpoliert. Die Achslast wird nicht bei Deichselanhängern ausgegeben.

Bremsbelagverschleiß: Der ermittelte Status der Bremsbelagverschleißindikatoren (Sensoren mit Drahtdurchschliff) bzw. die Summe der Belagrestdicke (Analogsensoren) wird ausgegeben.

Bremswechseldokumentation: Bei parametrisierten Bremsbelagverschleißindikatoren wird angezeigt, wann die letzten 5 Bremsbelagwechsel erfolgt sind.

Polradtest: Ein Polradtest zur Erkennung von Polradzähnezahl und Taumelschlag wird durchgeführt. Dazu werden die ABS-Sensorsignale ausgewertet. Für den Polradzähnezahl-Test muss genau die angegebene Anzahl der Radumdrehungen eingehalten und die Messung manuell gestoppt werden, da die Perioden der Polradimpulse gezählt werden. Für den Taumelschlag-Test muss mindestens die angegebene Meßzeit eingehalten werden, nach Ablauf der Meßzeit wird die Messung automatisch gestoppt und eine Bewertung des Polradzustandes wird ausgegeben.

Fahrttest: In diesem Menüpunkt können pneumatische und CAN-Soll- und Istdruckwerte sowie Fahrzeuggeschwindigkeit und Abbremsung während der Fahrt gemessen werden. Dazu muss das Kabel zwischen Anhängerdiagnosebuchse und Diagnostic Interface verlängert werden. Die maximal zulässige Länge für dieses Meßkabel beträgt 20 m.

Einbaulage RSS-Modulator kalibrieren: Das RSS-System kalibriert sich automatisch während der ersten 10 Stops nach dem Einbau. Dieser Vorgang kann auch manuell unter diesem Menüpunkt durchgeführt werden. Dazu ist das Fahrzeug auf einem ebenen, waagerechten Untergrund zu stellen und die Kalibrierung zu starten.

System

Die Parametrierung der ECU wird auf 4 Seiten durchgeführt und dient der Anpassung der ECU an das Fahrzeug entsprechend der vorliegenden Fahrzeugkonfiguration und der vorliegenden Bremsberechnung.

Seite 1

- Fahrzeugtyp
- Anzahl der Achsen
- ABS-Konfiguration
- Zuordnung der Achsen zu den ABS-Sensoren und Liftachsen

Seite 2

- Belegung der elektrischen Schaltausgänge 1 und 2
- Bremsbelagverschleißsensierung
- RSS (Roll Stability Support) - Status
- Definition der Warnlampenfunktion
- Reifenparameter
- Service-Intervall-Einstellung

Seite 3

- zusätzliche Liftachsparemeter (Geschwindigkeit, bei der die Liftachse gehoben wird; prozentuale Achslast, bei der die Liftachse gesenkt wird)

- Belegung der IN/OUT-Ports 1 und 2 (Definition der Anfahrhilfeparameter; CAN2-Belegung; externer Bremsdrucksensor)

Seite 4

- Eingabe der auszuregelnden Bremsdrücke in Abhängigkeit von den Achslasten lt. Bremsberechnung.

Neben der Testgeräteidentifikation (der Fingerprint wird für die einzelnen Bereiche der ECU abgelegt) und der Möglichkeit „EEPROM-Inhalt der ECU im PC speichern“ (der gespeicherte EEPROM-Inhalt hilft WABCO bei der Auswertung von Problemfällen) können die Parametersätze in das angeschlossene Steuergerät bzw. auf dem PC gespeichert werden.

Der Ausdruck eines EBS-Systemschildes ist möglich. Dazu muß ein Laserdrucker und ein Folienrohling (WABCO Nr. 899 200 922 4) verwendet werden.

In dem Menüpunkt „Bremsdaten eingeben“ können bremsenspezifische Daten eingetragen werden. Die Daten werden beim Parametrieren der ECU mit gespeichert. Hintergrund ist: Wenn für ein Fahrzeug eine Abnahme nach ECE R 13 erfolgt, müssen die Daten der Bremsanlage am Fahrzeug mitgeführt werden. Eine elektronische Speicherung ist zulässig (§ 5.1.4.5.1.).

Extras

- Serviceintervall (d. h. Aktivierung der Warnlampenfunktion für den Servicefall)
- Kilometerzähler zurücksetzen
- Kilometerzähler-Status

Optionen

Wesentlicher Punkt ist hier die Eingabemöglichkeit der PINs. Zum Starten der Diagnostic Software kann eine beliebige Benutzerkennung verwendet werden. Sollen jedoch Parameter verändert werden, ist die Kombination aus Benutzerkennung und PIN erforderlich, die Sie nach dem entsprechenden Training von der WABCO Academy erhalten haben.

Über den Eingabefeldern für die PIN's wird die Seriennummer angezeigt. Diese setzt sich aus der Software Identifikation und der Benutzerkennung zusammen.

Im Punkt „Einstellungen“ können verschiedene PC-relevante Einstellungen (Schnittstelle, Darstellung des Programms auf dem Monitor und Dateiablage d. h. Verzeichnis aus dem Parametersätze gelesen bzw. in dem Parametersätze abgespeichert werden) sowie Druckereinstellungen für den EBS-Systemschilddruck vorgenommen werden.

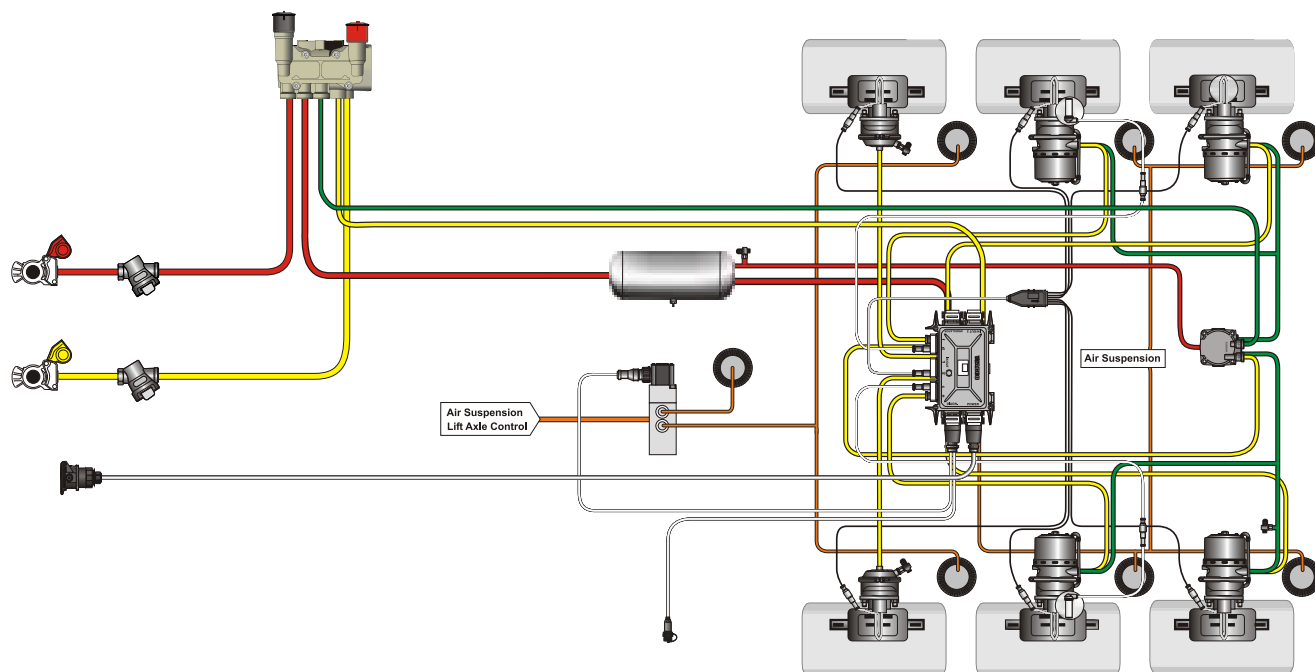
Außerdem können die Reihenfolge der ABS-Sensorzuordnung bei Inbetriebnahme-seitenweise (z. B. bei Inbetriebnahme durch Anheben von jeweils einer Fahrzeugseite) oder achsweise (z. B. bei Inbetriebnahme auf dem Rollenprüfstand) und der Vorratsdruck für die ALB-Prüfung (muss für eine erfolgreiche ALB-Prüfung ca. 0,5 bar höher liegen, als der parametrierte Bremsdruck bei beladenem Fahrzeug) eingestellt werden.

Hilfe

Der Hilfeteil weist umfangreiche Hilfemöglichkeiten für den Umgang mit dem Programm auf, so werden beispielsweise in der Reparaturhilfe mögliche Fehler aufgelistet und deren Beseitigung beschrieben.

6 Modulatorwechsel und Installation

Das abgebildete Schema zeigt ein Installationsbeispiel Trailer EBS D für einen 3-Achs-Sattelanhänger mit einer Liftachse.



6.1 Modulatorwechsel Trailer EBS C

Im Ersatzfall muss ein Anhängermodulator des Trailer EBS der C-Generation (hergestellt vor November 2002) durch einen Anhängermodulator des Trailer EBS der D-Generation ersetzt werden. Durch den Modulatortausch stehen sämtliche Funktionen der Trailer EBS D Generation, wie Roll Stability Support (RSS), Belagverschleißindikation (BVA) und Integrierte Anfahrhilfe zur Verfügung.

Ersetzungstabelle für Trailer EBS Modulatoren

Trailer EBS C	Typ	Ersatz Trailer EBS D
480 102 000 0	EBS/BVA	480 102 014 0
480 102 002 0	EBS/TCE	480 102 015 0
480 102 001 0	EBS/BVA, Batterie	480 102 014 0
480 102 004 0	EBS/RSS/BVA	480 102 014 0
480 102 005 0	EBS/TCE/RSS	480 102 015 0

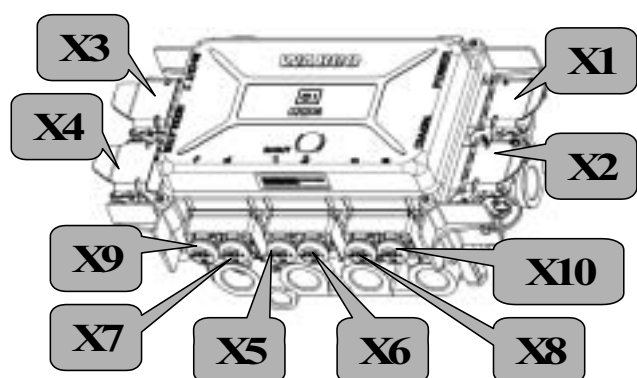
- Erfragen und beachten Sie Hinweise des Fahrzeugherstellers.
- Die Einstellwerte des Modulators müssen auf das Neugerät übertragen werden. Hierzu benötigen Sie die aktuelle Diagnose Software für Trailer EBS sowie den PIN für die Parametrierung.
- Die pneumatische Steuerleitung vom Anhängerbremsventil ist ausschließlich an den Anschluss 4 anzuschließen, Anschluss 5 wird verschlossen.
- Das Kabel des Anhängerbremsventils wird mit dem Anschluss IN/OUT2 und das Kabel des externen Achlastsensors mit Anschluss IN/OUT1 verbunden.
- Parametrieren Sie den Modulator entsprechend des silbernen Systemschilds am Fahrzeug.

- Zusätzlich stellen Sie über die Software folgende Zuordnung ein:
 - Stecker IN/OUT1 = „externer Achslastsensor“
 - Stecker IN/OUT2 = „zusätzlicher externer Bremsdrucksensor angeschlossen“
- Führen Sie die Inbetriebnahme durch.

Für eine Übersicht der Funktionen der verschiedenen Generationen von Trailer EBS C und D siehe Kapitel 7.1 „Funktionalität/Service für Trailer EBS / Anhängermodulator 480 102 ... 0“, Seite 60.

Bei einem Abtausch des Trailer EBS durch einen Modulator der E-Generation müssen bis auf die ABS-Sensoren sämtliche Komponenten des EBS getauscht werden.

6.2 Elektrische Anschlüsse des Trailer EBS Modulators



X1 Versorgung

Der Versorgungsanschluss (Deckelkennzeichnung POWER) ist nach ISO 7638-1996 (7-polig) belegt. Er muss immer angeschlossen sein.

X2 Diagnoseanschluss

Dieser Anschluss (Deckelkennzeichnung DIAGN) dient primär zum Anschluss von Diagnosegeräten. Bei Fahrzeugen mit Lift- oder / und Lenkachsen werden hier zusätzlich die Ansteuerventile angeschlossen. Bei elektronischer Luftfederung wird hier das ECAS Steuergerät angeschlossen. Die Diagnosegeräte werden dann an den ECAS-Diagnosestecker angeschlossen.

Ist im Anhängfahrzeug ein ELM verbaut wird es parallel zum Diagnoseanschluss über diesen Anschluss versorgt.

X3 IN/OUT2

Bei **Trailer EBS C** wird an diesen Anschluss (Deckelkennzeichnung R.E.V.) das EBS-Anhängerbremsventil angeschlossen. Es muss immer angeschlossen werden.

Wird bei **Trailer EBS D** ein EBS-Anhängerbremsventil verwendet, muss es an diesen Anschluss (Deckelkennzeichnung IN/OUT2) angeschlossen werden.

Ist ein externer Bremsdrucksensor erforderlich, wird dieser hier angeschlossen.

Weiterhin wird das optional einsetzbare Telematiksystem oder ein Reifendrucküberwachungssystem (IVTM) hier angeschlossen.

X4 Modulator

Der Modulatoranschluss (Deckelkennzeichnung MODULATOR) wird nur für 3M oder 2M+1M-Systeme benötigt. Bei 2M Systemen bleibt dieser Steckplatz mit der werkseitig montierten Abdeckkappe verschlossen.

X5 „Achslastsensor“ (T EBS C), IN/OUT1 (T EBS D)

Bei **Trailer EBS C** wird an diesen Anschluss (Deckelkennzeichnung 1) der Achslastsensor zur Balgdruckermittlung angeschlossen. Es wird grundsätzlich der Luftfederbalg der Hauptachse sensiert.

Bei **Trailer EBS D** wird an diesen Anschluss der Schalter für die Anfahrhilfe oder – bei Ersatz für einen Anhängermodulator der C-Generation – ein externer Achslastsensor zur Balgdruckermittlung angeschlossen. Werkseitig ist dieser Anschluss mit einer Abdeckkappe versehen.

X6 „Bremsbelag“

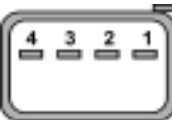
Die Bremsbelagverschleißsensoren werden an diesen Anschluss (Deckelkennzeichnung 2) angeschlossen. Wird er nicht genutzt, ist er wie die nicht genutzten Anschlüsse für die ABS-Sensoren mit einer Abdeckkappe zu verschließen.

X7...X10 ABS-Sensoranschlüsse

Bei 4S-Systemen müssen alle Steckplätze (Deckelkennzeichnung c, d, e, f) belegt sein. Bei 2S-Systemen werden nur die Steckplätze c und d belegt. Die anderen Steckplätze sind werkseitig mit Abdeckkappen verschlossen.

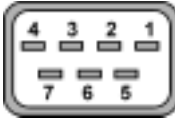
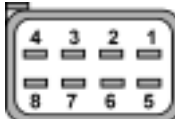
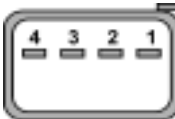
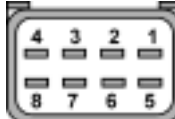
- ! Die vom VCS bekannten gelben Steckplätze (YE1, YE2) und die Regel „an gelbe Steckplätze werden die in Fahrtrichtung rechts sitzenden Sensoren angeschlossen“ sind im Trailer EBS nicht mehr gültig.
Im Trailer EBS sind bei einem 4S/2M-System die Steckplätze d und f immer mit den Sensoren zu belegen, die über die Anschlüsse 2.1 gebremst werden.

6.2.1 Pinbelegung Trailer EBS C / D

Stecker		Pin	Trailer EBS C 480 102 000 0 / ...001 0 / ...004 0	Trailer EBS D Standard 480 102 010 0	Trailer EBS D Premium 480 102 014 0
X1 Power wird mit dem Spannungsversorgungskabel mit der 7poligen Schnittstelle nach ISO7638 verbunden		1	CAN low (ISO 11992) 24 V		
		2	CAN high (ISO 11992) 24 V		
		3	Warnlampe		
		4	GND Elektronik		
		5	GND Elektroventil		
		6	Plus Elektronik		
		7	Plus Elektroventil		
X2 Diagnose wird mit der Diagnosedose und/oder nachfolgenden Verbrauchern (z. B. Liftachsventil, ELM, ECAS usw.) verbunden. Codiert.		1	K-Leitung (ISO 14230)		
		2	Plus Diagnosegerät	Plus Schaltausgang 4	
		3	GND Subsystem	Plus Elektroventil	
		4	Plus Untersystem Schaltausgang 2		
		5		24 N Eingang	
		6	Batterie Ladeausgang		Batterie Ladeausgang
		7	GND Schaltausgänge	GND Elektroventil	
		8	Plus Schaltausgang 1		
X3 IN/OUT2 kann mit verschiedenen Verbrauchern verbunden werden. Codiert.	T EBS C 	1	Plus Solldrucksensor		Plus Schaltausgang 3
	T EBS D 	2	GND Solldrucksensor		GND Elektroventil
		3	Solldrucksensorwert		Analogeingang 0...5 V
		4	Solldruckschalter		Schalteingang
		5		Plus Elektroventil	
		6		GND Elektroventil	
		7			CAN2 high
		8			CAN2 low
X4 Modulator wird bei Erfordernis mit einem 3. Modulator (EBS- oder ABS-Relaisventil) verbunden. Codiert.		1	Plus Bremsdrucksensor		Plus Schaltausgang 3
		2	GND Bremsdrucksensor		GND Elektroventil
		3	AV (Auslassventil)		AV (Auslassventil)
		4	Plus Redundanzventil		Plus Redundanzventil
		5	Bremsdruckwert		Bremsdruckwert
		6	GND EV-AV		GND EV-AV
		7	EV (Einlassventil)		EV (Einlassventil)
		8	GND Redundanzventil		GND Redundanzventil

Stecker		Pin	Trailer EBS C 480 102 000 0 / ...001 0 / ...004 0	Trailer EBS D Standard 480 102 010 0	Trailer EBS D Premium 480 102 014 0
X5 IN/OUT1		1	Plus Achslastdrucksensor	Plus Schaltausgang 5	
		2	GND Achslastdrucksensor	GND Elektroventil	
		3	Achslastdrucksensorwert Achse c, d	Multifunktionseingang	
X6 Verschleißsensor		1	Plus Verschleissensor		
		2	GND Verschleissensor		
		3	Wert Verschleissensor		
X7...X10 ABS-Sensor		1	ABS-Sensor high (X7 d, X8 c, X9 f, X10 e)		
		2	ABS-Sensor low (X7 d, X8 c, X9 f, X10 e)		

6.2.2 Pinbelegung Trailer EBS C / D mit TCE

Stecker		Pin	Trailer EBS C mit TCE 480 102 002 0 / ...005 0	Trailer EBS D mit TCE 480 102 015 0
X1 Power		1	CAN low (ISO 11898)	CAN low (ISO 11992) 5 V
		2	CAN high (ISO 11898)	CAN high (ISO 11992) 5V
		3 / 4		
		5	GND Elektroventil	
		6		
		7	Plus Elektroventil	
X2 Diagnose		1	K-Leitung (ISO 14230)	
		2	Plus Diagnosegerät	Plus Schaltausgang 4
		3	GND Subsystem	Plus Elektroventil
		4...6		
		7		GND Elektroventil
		8		
X3 IN/OUT2	T EBS C  T EBS D 	1	Plus Solldrucksensor	Plus Schaltausgang 3
		2	GND Solldrucksensor	GND Elektroventil
		3	Solldrucksensorwert	Analogeingang (0...5 V)
		4	Solldruckschalter	Schalteingang
		5		Plus Elektroventil
		6...8		
X4 Modulator wird bei Erfordernis mit einem 3. Modulator (EBS- oder ABS-Relaisventil) verbunden. Codiert.		1	Plus Bremsdrucksensor	Plus Schaltausgang 3
		2	GND Bremsdrucksensor	GND Elektroventil
		3	AV (Auslassventil)	
		4	Plus Redundanzventil	
		5	Bremsdruckwert	
		6	GND EV-AV	
		7	EV (Einlassventil)	
		8	GND Redundanzventil	
X5 IN/OUT1		1	Plus Achslastdrucksensor	Plus Schaltausgang 5
		2	GND Achslastdrucksensor	GND Elektroventil
		3	Achslastdrucksensorwert Achse c, d	Multifunktionseingang

Stecker		Pin	Trailer EBS C mit TCE 480 102 002 0 / ...005 0	Trailer EBS D mit TCE 480 102 015 0
X6 Verschleiss- sensor		1		
		2		
		3		
X7...X10 ABS-Sensor		1	ABS-Sensor high (X7 d, X8 c, X9 f, X10 e)	
		2	ABS-Sensor low (X7 d, X8 c, X9 f, X10 e)	

6.3 Pneumatische Anschlüsse

Verwendung	Anschluss	Gewinde	Bemerkung
Modulator Trailer EBS			
Vorratsbehälter	1	2× M 22×1,5	
Bremszylinder	2-1,	3× M 22×1,5	
Überlastventil Tristop-Zylinder	2-1	1× M 16×1,5	
Bremszylinder	2-2	3× M 22×1,5	
Anhängerbremssventil Anschluss 2	4	1× M 16×1,5	
Tragbalg Luftfederung	5	1× M 16×1,5	nur bei T EBS D
ABS-Relaisventil			
Vorratsbehälter	1	1× M 22×1,5	
Bremszylinder	2	2× M 22×1,5	
Zweiwegeventil	4	2× M 16×1,5	
EBS-Relaisventil			
Vorratsbehälter	1	1× M 22×1,5	
Bremszylinder	2	2× M 22×1,5	
Anhängerbremssventil	4	1× M 14×1,5	1× M 12×1,5
Anhängerbremssventil			
Kupplungskopf Vorrat (rot)	1	M 22×1,5	
Vorratsbehälter	1-2	M 22×1,5	
Trailer EBS Modulator	2	M 22×1,5	
Kupplungskopf Bremse (gelb)	4	M 22×1,5	
Park-Löse-Sicherheitsventil			
Kupplungskopf Vorrat (rot)	1-1	M 16×1,5	ab T EBS D+
Vorratsbehälter	1-2	M 16×1,5	
Trailer EBS Modulator	2-1	M 16×1,5	
Federspeicher	2-2	M 16×1,5	
Kupplungskopf Bremse (gelb)	4	M 16×1,5	

6.4 Pneumatische Leitungen und Verschraubungen

Bezeichnung	mind. Durchmesser	max. Länge	Bemerkung
Vorratsleitung zum Modulator	2× 15×1,5 oder 18×2	3 m	
Vorratsleitung zum EBS (ABS) Relaisventil	12×1,5	3 m	
Bremsleitungen zusensierten Rädern	9 mm	3 m*	*6 m bei T EBS D 4S/3M Vario
unsensierten Rädern	9 mm	5 m	

Die Vorratsleitungen müssen so gewählt werden, dass das Zeitverhalten gemäß der gesetzlichen Vorschriften erfüllt wird.

Achten Sie darauf, dass für den Anschluss der Vorratsleitungen an Behälter und Modulator keine Winkelverschraubungen verwendet werden, da diese das Zeitverhalten erheblich verschlechtern können.

Bremszylinder und Sensoren der jeweiligen Anhängerseite sind ausschließlich mit der zugewandten Modulatorseite zu verbinden.

6.5 Inbetriebnahme

Jedes Anhängfahrzeug benötigt zur Homologation eine Bremsberechnung, die für WABCO Bremsanlagen im allgemeinen von WABCO durchgeführt wird. Die berechneten Parameter werden beim Erstausrüster eingegeben.

Nach der Erstinstallation oder nach dem Tausch eines Modulators muss das EBS in Betrieb genommen werden. Wird dieser Diagnoseschritt nicht durchgeführt, erlischt die Warnlampe nicht. Die Abbremsung erfolgt entsprechend der eingegebenen EBS-Parameter.

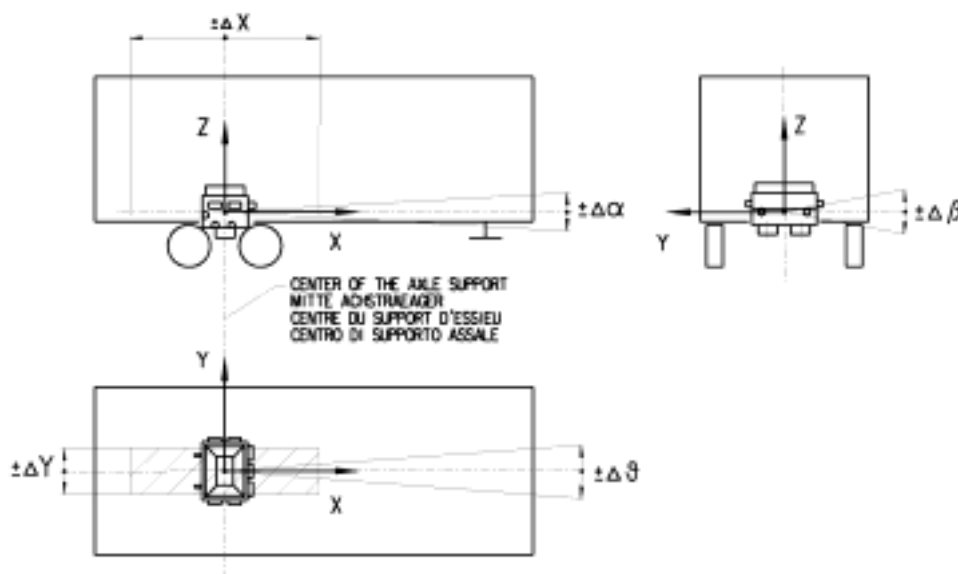
Eine Inbetriebnahme und/oder eine Parametrierung kann nur mit PIN-Freischaltung der Diagnose erfolgen. Der Fingerprint wird bei Parameteränderungen gespeichert.

6.6 RSS-Einbauvorschrift

Erforderliche Bandende-Parametrierung

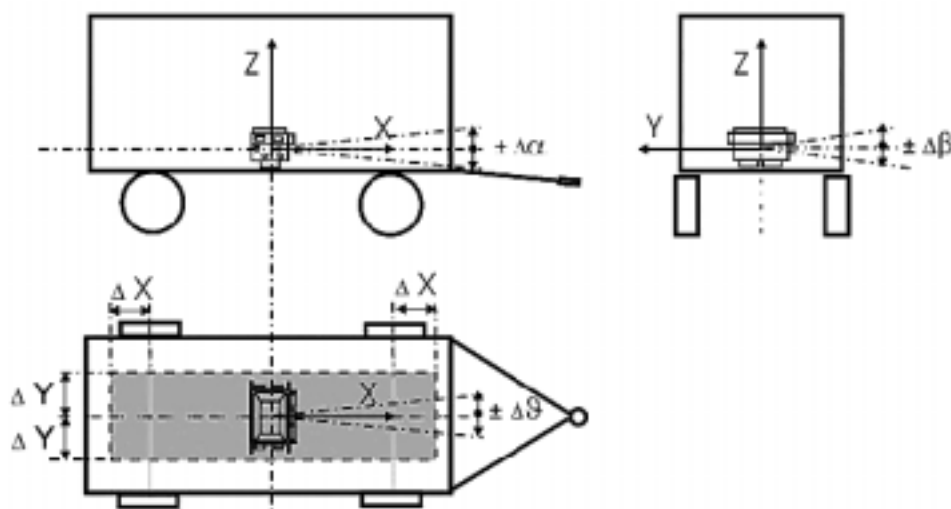
Um einen Reifenbereich abzudecken, ist es zulässig einen maximal 8% kleineren Reifen als parametrierung zu verbauen. Die Polradzähnezahl muss aber der verbauten entsprechen. Die Werte für den zulässigen Reifenumfangsbereich und ALB-Daten sind der WABCO-Bremsberechnung zu entnehmen. Es nicht zulässig einen größeren Reifen als parametrierung, zu verbauen.

6.6.1 Sattelanhänger



RSS-Funktion	ΔX [mm]	ΔY [mm]	$\Delta \alpha$	$\Delta \beta$	$\Delta \theta$
deaktiviert			$\pm 15^\circ$		
aktiviert	± 2000	± 300	$\pm 15^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$

6.6.2 Deichselanhänger



RSS-Funktion	ΔX [mm]	ΔY [mm]	$\Delta \alpha$	$\Delta \beta$	$\Delta \theta$
deaktiviert				$\pm 15^\circ$	
aktiviert (nur T EBS D ab KW 51/2004)	± 600	± 300	$\pm 15^\circ$	$\pm 3^\circ$	$\pm 3^\circ$

6.6.3 Verwendungsbereich der RSS-Funktion

Anhängfahrzeuge der Klassen O₃ und O₄ gemäß der Rahmenrichtlinie 70/156/EWG bzw. gemäß Anhang 7 der „Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3)“. Sattel- und Zentralachs-Anhängfahrzeuge mit den Systemkonfigurationen 2S/2M, 2S/2M+SLV, 4S/2M und 4S/3M und Deichselanhänger mit der Systemkonfiguration 4S/3M.

Für Fahrzeuge mit adhäsionsgelenkter Lenkachse ist RSS nur in Verbindung mit einem 2S/2M+SLV (Lenkachse über ein Select-Low-Ventil geregelt) oder 4S/3M EBS/ABS-System (Lenkachse MAR geregelt) zulässig.

Fahrzeugart	Sattelanhänger			Zentralachsanhänger			Deichselanhänger	
Achsen	1	2	3...6	1	2	3	2	3
2S/2M	!	✓	✓	!	✓	✓	–	–
4S/2M	–	✓	✓	–	✓	✓	–	–
2S/2M+SLV	–	✓	✓	–	✓	✓	–	–
4S/2M+1M	–	✗	✗	–	✗	✗	–	–
4S/3M	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓
Liftachssteuerung und RSS								
Liftachssteuerung durch Trailer-EBS								✓
pneumatisches Liftachsventil z. B. 463 084 020 0 oder 463 084 000 0								✓
pneumatisches Zwangssenken der durch Trailer EBS gesteuerten Liftachse, z. B. 463 036 016 0								✗
Legende:	✓	ohne Einschränkungen zulässig						
	!	nicht empfehlenswert, da die Abbremsung von nur einer Achse durch RSS zu gering						
	✗	nicht freigegeben						
	–	Variante existiert nicht						

6.6.4 Mindestgrößen der Luftbehälter bei Standard-Anhängerfahrzeugen

Fahrzeugart	Typ Bremszylinder in Zoll (2 / Achse)			Mindestgröße Luftbehälter in Liter
	Achse 1	Achse 2	Achse 3	
Sattelanhänger / Zentralachs- anhänger	12			20
	16			30
	20			30
	24			40
	30			40
	12	12		40
	16	16		40
	20	20		60
	24	24		60
	30	30		80
	12	12	12	60
	16	16	16	80
	20	20	20	80
	24	24	24	80
	24	24	30	100
	30	30	30	100
Deichsel- anhänger	16	24		60
	20	24		60
	20	30		60
	24	30		80
	16	16	24	80
	20	20	24	80
	20	20	30	80
	24	24	30	100
	30	30	36	100

Für nicht aufgeführte Bremszylinder/Behältergröße-Kombinationen fragen Sie bitte Ihren WABCO-Partner.

6.7 Einbauvorschrift für Schnellöseventil 973 500 051 0



Bei Anschluss des Schnellöseventils 973 500 051 0 der Produktionswochen **KW 11/2006 bis KW 42/2007** an den Trailer EBS Modulator und das PREV und ist darauf zu achten, dass die Anschlüsse 11 und 12 wie folgt angeschlossen werden:

Schnellöseventil KW 11/2006...42/2007	anzuschließen an Komponente
Anschluss 11	an Trailer EBS Modulator Anschluss 21 (M 16×1,5)
Anschluss 12	an Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) Anschluss 22

Der Grund hierfür ist eine konstruktive Änderung, die den innenliegenden Kolben in einer vorgegebenen Endstellung fixiert. Beim Vertauschen der Anschlüsse könnte es zum Luftaustritt an der Entlüftung des EBS-, ABS-Modulators bzw. ALB-Reglers kommen. Dieses ist kein Fehler an den Geräten.

Die Einbaulage des Schnellöseventils ist wie auf dem Foto dargestellt, die maximale Abweichung zur senkrechten Achse beträgt $\pm 5^\circ$.

Seit Bauwoche 43/2007 ist diese Vorrangschaltung nicht mehr in dem Gerät vorhanden. Das bedeutet, dass die Anschlüsse 11 und 12 jetzt gleichwertig sind und gegeneinander vertauscht werden dürfen.

6.8 EBS-Systemschild

Nach dem Einbau des Trailer EBS Systems kann mit Hilfe der Diagnose ein EBS-Systemschild erstellt werden, auf das die Einstelldaten gedruckt sind. Dieses EBS-Systemschild ist gut sichtbar am Fahrzeug anzubringen (z. B. im Bereich, in dem sich bei konventionellen Bremsanlagen das ALB-Schild befindet).

Der Folienrohling für dieses Typschild kann unter der Bestellnummer 899 200 922 4 von WABCO bezogen werden. Der Datenausdruck muss mit einem Laserdrucker erfolgen.

WABCO				TRAILER EBS			
HERSTELLER MANUFACTURER CONSTRUCTEUR	WABCO			ELEKTR. SCHALTER 1 ELECTR. SWITCH 1 COMMUTATEUR ELECTRIQUE 1	ILS1		
TYP TYPE	Muster			ISS GESCHW. ISS SPEED COMMUTATEUR VITESSE	2		
FAHRGESTELLNUMMER CHASSIS NUMBER NUMERO DE CHASSIS	WABCO Muster			ISS PIN INVERTIERT ISS PIN INVERT COMMUTATEUR INVERSE	---		
BREMSENRECHNUNGS-NR. BRAKE CALCULATION NO. CALCUL DE FREINAGE NO.	WDE 0815			10 & PULS 10 & PULSE IMPULSION 10s	---		
POLRADZÄHNEZÄHL. C/3 POLE WHEEL TEETH C/3 DENTS ROUE D'ENTEE C/3	100	ABS-System	4S/3M	ELEKTR. SCHALTER 2 ELECTR. SWITCH 2 COMMUTATEUR ELECTRIQUE 2	---		
POLRADZÄHNEZÄHL. A/7 POLE WHEEL TEETH A/7 DENTS ROUE D'ENTEE A/7	100	POS. LIFTACHSEN POS. LIFTABLE PREP. EBS RELAY		WARNLAMP WARNING LAMP VOYANT DE SECURITE	2s	GGVS/ADR	TPN 1805/99
EXT. BREMSDRUCKSENS. EXT. BRAKE PRESS. SENS. EXT. CAPT. PRES. DE FREIN.	---	101	TH+	LIFTACHSEN-LEGEN V LIFT AXLE SPEED V VITESSE EBS. RELEVABLE	10	ANFÄHRHILFE GESCHW. TRACTION HELP V VITESSE AIDE DEMARRAGE	30
CHNZ	---	RSS RSS RSS	RSS-D	LIFTACHSEN-SENKEN % LOWER LIFT AXLE % BAISSER EBS/SSU RELAY %	90	ANFÄHRHILFE DRUCK TRACTION HELP PRESS. PRES. AIDE DEMARRAGE	4.8
STEUERDRUCK PM (BAR) CONTROL PRESSURE (BAR) PRESSION DE SERVICE PM (BAR)				6.5			
ACHSE AXLE ESSEU	ACHSLAST LEER AXLE LOAD UNLOADED CHARGE ESSEU A VIDE (KG)	BALDRUCK LEER SUSP. PRESS. UNLOADED PRESS. SUSP. A VIDE (BAR)	BREMSPDRUCK LEER BRAKE PRESS. UNLOADED PRESS. DE FREIN A VIDE (BAR)	6.5			
1	1800	0.5	1.8	ACHSLAST BELADEN AXLE LOAD LOADED CHARGE ESSEU EN CHARGE (KG)	3.7	0.4	1.5
2	1800	0.5	1.8	BALDRUCK BELADEN SUSP. PRESS. LOADED PRESS. SUSP. EN CHARGE (BAR)	3.7	0.4	1.5
3	1800	0.5	6.5	BREMSPDRUCK BELADEN BRAKE PRESS. LOADED PRESS. DE FREIN A CHARGE (BAR)	3.7	0.7	2.0

6.9 Gutachten

Für den Ersteinbau eines TEBS Systems der D-Generation, für den Austausch eines Anhängermodulators der TEBS D-Generation in ein bestehendes System der TEBS C-Generation sowie für die Nachrüstung von Bremsbelagverschleißsensoren existieren Gutachten, die die Fahrzeugzulassung wesentlich vereinfachen.

Diese Gutachten finden Sie im Produktkatalog INFORM im Internet unter www.wabco-auto.com

Thema	Gutachtennummer
ABS	EB_123.5 (Deutsch), EB_123.5e (Englisch) mit Information Document ID_TEBS123.5 (nur in Englisch)
EBS (mit ECE R13, Annex 18)	EB_124.1E und KBA_EB_124.1E (Englisch) mit Information Document ID_EB_124_1 (Englisch)
RSS	EB_134.2 (Deutsch), EB_134.2E (Englisch)
Austausch D-Version gegen C-Version vom RWTÜV	27_123.4 (Deutsch)
Austausch D-Version gegen C-Version vom RDW	RDW_D_C
ADR/GGVS-Gutachten	
ADR/GGVS-Gutachten für EBS mit Verschleißsensierung	TÜV ATC-TB2002-64.00

6.10 Prüfanweisung Trailer EBS - eine Hilfe für den Sachverständigen

Prüfung	Vorschrift	Was ist zu prüfen?	Wie ist es zu Prüfen	Simulation
Zeitverhalten	98/12/EG Anhang III ECE R13, Annex 6	Schwellzeit < 0,44 s Eine Anforderung für die Ansprechzeit besteht beim Anhängfahrzeug nicht.	mit CTU: Vorbereitungen: • ALB auf beladen stellen • wenn notwendig Bremse eng einstellen.	A
Energieverbrauch durch ABS - äquivalente Betätigungen	98/12/EG Anhang XIV	Nach der Anzahl der äquivalenten Betätigungen (n_e) aus dem ABS-Gutachten (§ 2.5) muss bei der letzten Bremsung noch Druck für 22,5 % Abbremsung im Zylinder sein. TEBS-D: Scheibenbremse $n_e = 11$ Trommelbremse $n_e = 10$ VCS 1: Scheibenbremse $n_e = 16$ Trommelbremse $n_e = 16$	• Anhänger auf 8 bar Vorrat auffüllen • Vorrat absperren • am gelben Kupplungskopf mit 6,5 bar mit der Anzahl n_e Einbremsen • bei der letzten Betätigung Druck halten und Zylinderdruck messen Vergleich mit benötigtem Druck: pH bei $z = 22,5\%$ aus der Bremsberechnung Seite 1	A
Energieverbrauch durch Federspeicher	98/12/EG Anhang V, §2.4 ECE R13, Annex 8, §2.4	Es ist zu prüfen, ob es möglich ist die Parkbremse des abgekuppelten Fahrzeugs mindestens dreimal zu lösen.	• Achse(n) mit Federspeicher aufbocken • Anhänger auf 6,5 bar (bei ECE-Abnahme 7,5 bar) Vorrat auffüllen • Fahrzeug abkuppeln • automat. Bremsung lösen (schwarzer Knopf) • Parkbremse (Federspeicher) durch Betätigung des roten Knopfes dreimal Entlüften und wieder Belüften • Räder mit Federspeicher müssen sich noch drehen lassen.	
Bremsbeginn der Federspeicher	98/12/EG Anhang V, §2.5 ECE R13, Annex 8, §2.5	Es wird geprüft, dass der Bremsbeginn der Federspeicher nicht höher ist, als der Vorratsdruck nach 4 Vollbetätigungen.	• Zündung aus • Achse(n) mit Federspeicher aufbocken • Vorrat absperren • Anhänger auf 6,5 bar (bei ECE-Abnahme 7,0 bar) Vorrat auffüllen • Parkbremse (Federspeicher) durch Betätigung des roten Knopfes entlüften und wieder Belüften bis sich ein Rad mit Federspeicher nicht mehr drehen lässt • Vorratsdruck messen • Anhänger wieder auf 6,5 bar (bei ECE-Abnahme 7,0 bar) Vorrat auffüllen • über gelben Kupplungskopf viermal voll Betätigen • Vorratsdruck messen Der Vorratsdruck beim Bremsbeginn der Federspeicher muss kleiner sein als der Vorratsdruck nach vier Vollbetätigungen.	

Prüfung	Vorschrift	Was ist zu prüfen?	Wie ist es zu Prüfen	Simulation
Messen der Bremskräfte aller Achsen eines leeren Fahrzeugs auf dem Rollen-Prüfstand		Es sollen die geregelten Bremskräfte aller Achsen eines leeren Fahrzeugs gemessen werden.	Die Liftachse ist angehoben und muss für die Prüfung abgesenkt werden.	B
ALB-Kennlinie bei Fahrzeugstillstand		Es soll die durch EBS ausgesteuerte Kennlinie des leeren oder beladenen Fahrzeugs per Manometer überprüft werden.	• Anschluss Feindruckregelventil und Manometer an gelben Kupplungskopf • Anschluss Manometer an Prüfanschluss Bremszylinder • Fahrzeug mit Spannung versorgen • Druck mit Feindruckregelventil langsam erhöhen und Manometerwerte mitschreiben.	C

Simulation	wie simuliere ich	C-Generation	D-Generation	zu beachten
A	beladenes Fahrzeug	• Stecker Achslastsensor abziehen • mittels Prüfventil am Anschluss 5 den Balgdruck beladen simulieren • in Parametrierung Leerbremsdruck auf 6,5 bar setzen (nach Ende der Messungen neue Inbetriebnahme erforderlich)	Balgdruck < 0,15 bar einstellen durch • mit Drehschieber (ECAS...) auf Puffer absenken • mittels Prüfventil am Anschluss 5 den Balgdruck beladen simulieren • in Parametrierung Leerbremsdruck auf 6,5 bar setzen (nach Ende der Messungen neue Inbetriebnahme erforderlich)	Stecker Achslastsensor wieder aufstecken
B	Senken der angehobenen Liftachse(n) des leeren Fahrzeugs.	Einstellen eines Luftfederungsdrucks zwischen 0,15 und 0,25 bar durch • Entlüften der Tragbälge durch das Drehschieberventil • Anschluss einer Drucksimulation am Eingang für den Balgdrucksensor des Modulators • mit der PC-Diagnose.	Einstellen eines Luftfederungsdrucks zwischen 0,15 und 0,25 bar durch • Entlüften der Tragbälge durch das Drehschieberventil • Anschluß einer Drucksimulation an Anschluß 5 des Modulators • mit der PC-Diagnose.	
C	Prüfmodus zur Überprüfung der ALB-Kennlinie. Im Prüfmodus werden Notbremsfunktion und Stillstandsfunktion abgeschaltet.	Einschalten der Zündung/ Spannungsversorgung bei Fahrzeugstillstand ohne Druck am gelben Kupplungskopf.	Einschalten der Zündung/ Spannungsversorgung bei Fahrzeugstillstand ohne Druck am gelben Kupplungskopf.	Prüfmodus wird abgeschaltet wenn das Fahrzeug mit mehr als 2,5 km/h bewegt wird.

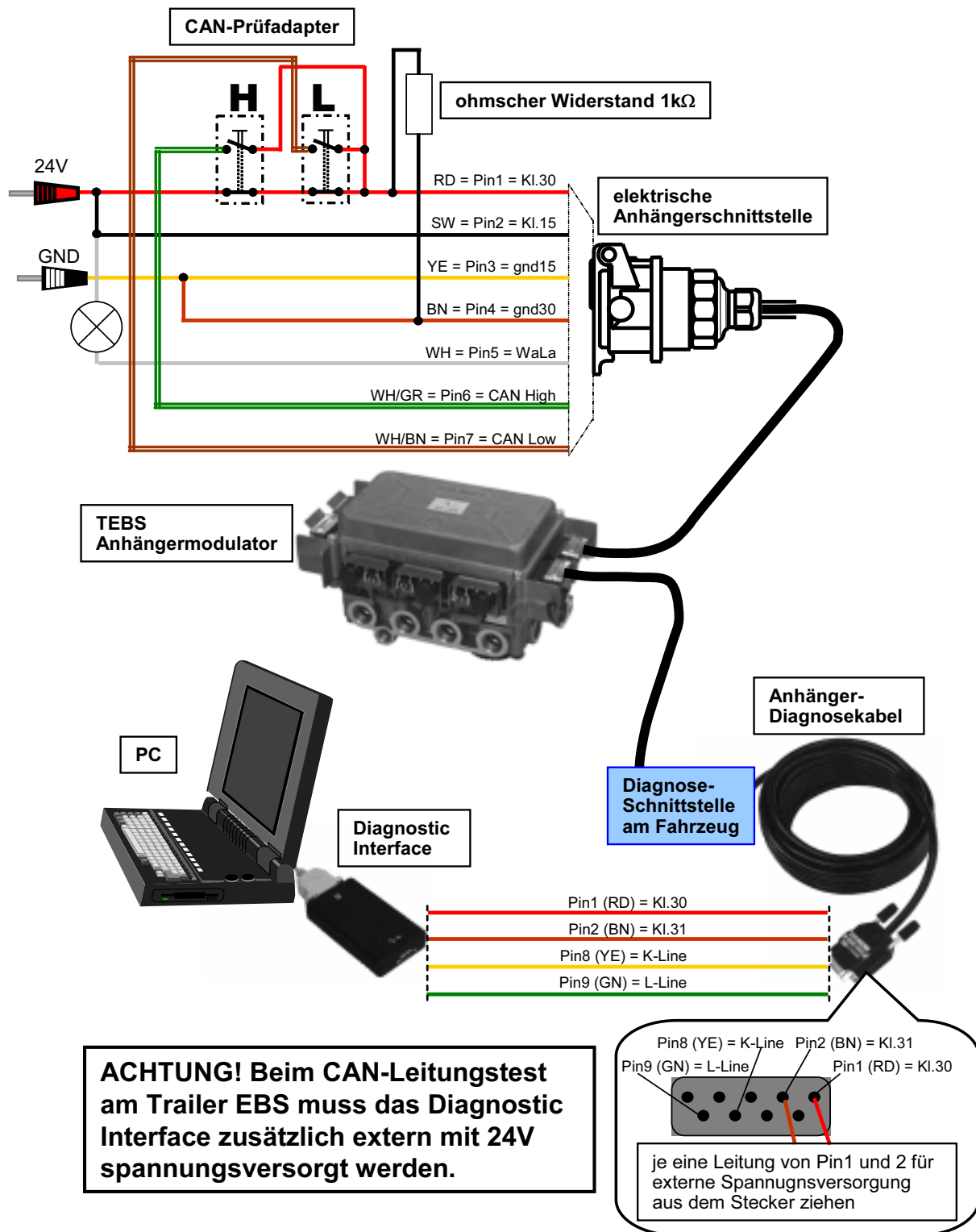
7 Anhang

7.1 Funktionalität/Service für Trailer EBS / Anhängermodulator 480 102 ... 0

WABCO Nr. 480 102 ...	... 000 0		... 001 0		... 002 0		... 004 0	... 005 0	... 010 0	... 014 0	... 015 0
TEBS- Generation	EBS-C2 bis KW48/01	EBS-C3 ab KW49/01	EBS-C2 bis KW48/01	EBS-C3 ab KW49/01	EBS-C2 bis KW48/01	EBS-C3 ab KW49/01	EBS-C3 ab KW49/01	EBS-C3 ab KW49/01	EBS-D ab KW44/02	EBS-D ab KW44/02	EBS-D ab KW44/02
ABS-Konfi- guration	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/3M	4S/2M	4S/3M	4S/3M
Batterie- ladung			X	X			X			X	
TCE					X			X			X
RSS							X	X		X	X
Verschleiß- eingang	X	X	X	X			X		X	X	
Schalttaus- gang 1	X	X	X	X			X		X	X	
Schalttaus- gang 2	X	X	X	X			X		X	X	
ILS	X	X	X	X			X		X	X	
Achslast- sensor	...007 0	...007 0	...007 0	...007 0	...007 0	...007 0	...007 0	...007 0	441 044	441 044	441 044
441 040 ...	...013 0	...013 0	...013 0	...013 0	...013 0	...013 0	...013 0	...013 0	101 0 /	101 0 /	101 0 /
ext. Brems- drucksensor	...015 0	...015 0	...015 0	...015 0	...015 0	...015 0	...015 0	...015 0	102 0 *	102 0 *	102 0 *
441 040 ...		...007 0		...007 0		...007 0	...007 0	...007 0		441 044	441 044
Anhänger- bremsventil	...802 0	...802 0	...802 0	...802 0	...802 0	...802 0	...802 0	...802 0	...301 0	...301 0	...301 0
971 002 ...		...301 0		...301 0		...301 0	...301 0	...301 0	(...PREV ab III/03)	(...PREV ab III/03)	(...PREV ab III/03)
ersetzbar durch AHM 480 102 ...	... 014 0 (...010 0 nur für 4S/2M)	... 014 0 (...010 0 nur für 4S/2M)	... 014 0	... 014 0	... 015 0	... 015 0	... 014 0	... 015 0			

* Bei Trailer EBS D sind die Drucksensoren für Achslast und Bremsdruck im Modulator integriert. Der Drucksensor kann auch im Servicefall verwendet werden, falls der interne Bremsdrucksensor oder Achslastsensor ausfallen sollte.

7.2 CAN-Leitungstest

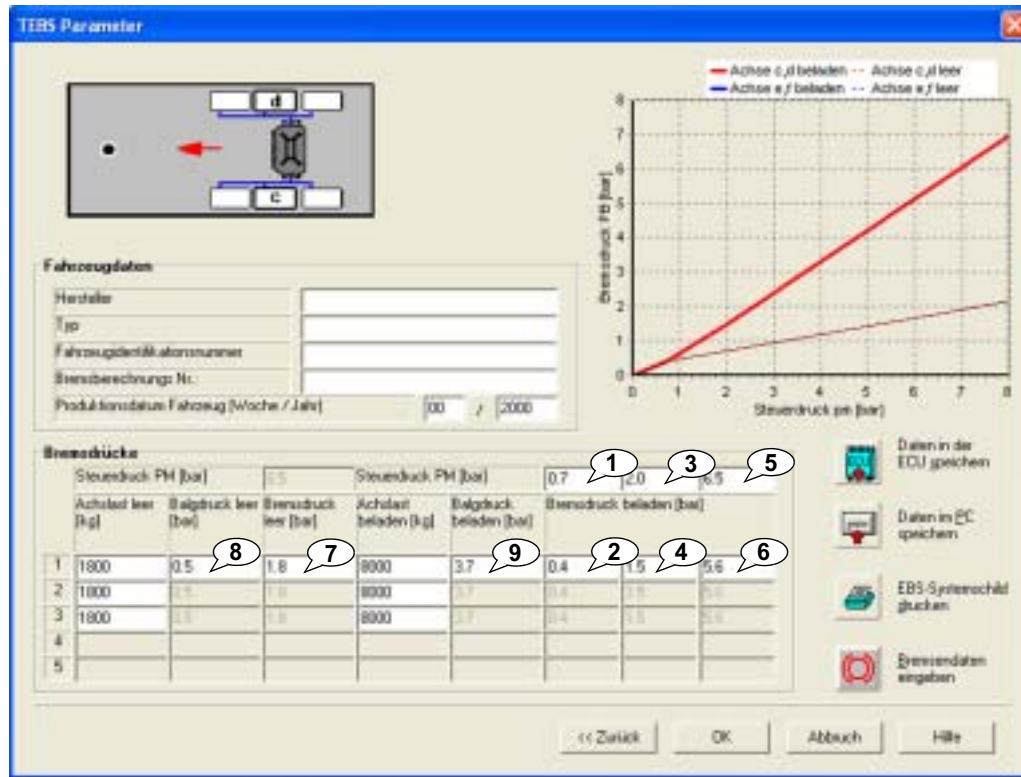


7.3 Parametrierung der Liftachssteuerung beim Sattelanhänger

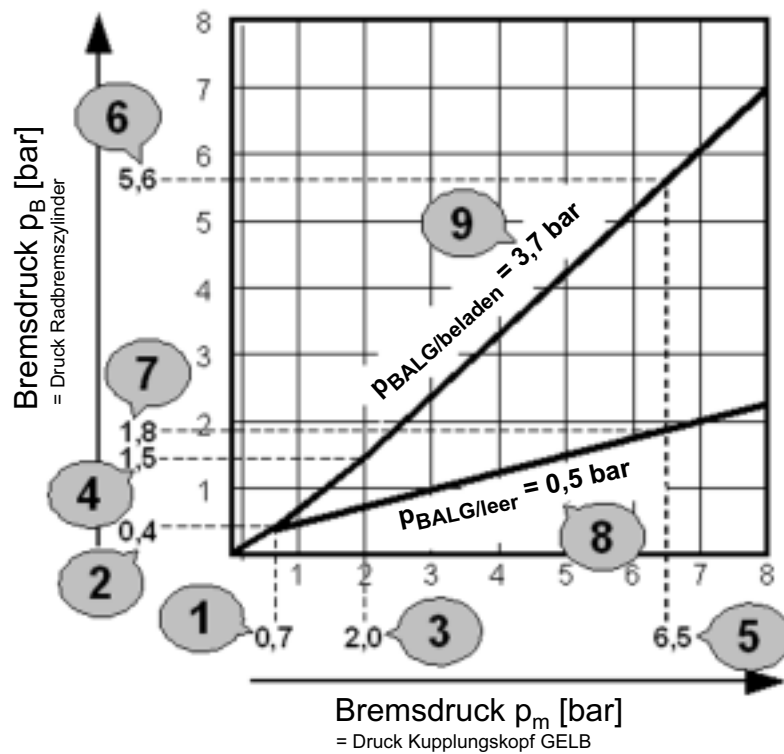
	Gewünschte Liftachsfunktion	PC-Diagnose „EBS-Parameter“							
		Seite1	Seite 2		Seite 3				
		Liftbare Achsen	ILS1	ILS2	IN/OUT1	Geschwindigkeit LA heben (km/h)	Prozentuale Achslast LA senken (%)	Anfahrhilfe Druckbegrenzung (bar)	Geschwindigkeit Anfahrhilfe Ende (km/h)
Liftachssteuerung									
1	Eine Liftachse, Heben im Stand	X	X			0	max. 100		
2	Eine Liftachse, Heben bei Fahrt	X	X			20	max. 100		
3	Zwei parallele Liftachsen, Heben im Stand	X	X			0	max. 100		
4	Zwei parallele Liftachsen, Heben bei Fahrt	X	X			20	max. 100		
5	Zwei separate Liftachsen, Heben im Stand	X	X	X		0	max. 100		
6	Zwei separate Liftachsen, Heben bei Fahrt	X	X	X		20	max. 100		
Anfahrhilfe									
7	Eine Liftachse	X	X		TH	0...30	max. 100	1,3× Balgdruck beladen	30
8	Eine Liftachse mit Restdruckhaltung (zusätzliches Magnetventil)	X	X		TH(+)	0...30	max. 100	1,3× Balgdruck beladen	30
9	Zwei separate Liftachsen (ILS1 an LA 1)	X	X	X	TH	0...30	max. 100	1,3× Balgdruck beladen	30
Sonderfälle									
10	Nur Zwangssenken/ keine Anfahrhilfe	X	X		TH	0...30	max. 100	0	0
11	Nur Anfahrhilfe/ keine Liftachsfunktion	X	X		TH oder TH(+)	0	10	1,3× Balgdruck beladen	30

7.4 Parametrierung ALB

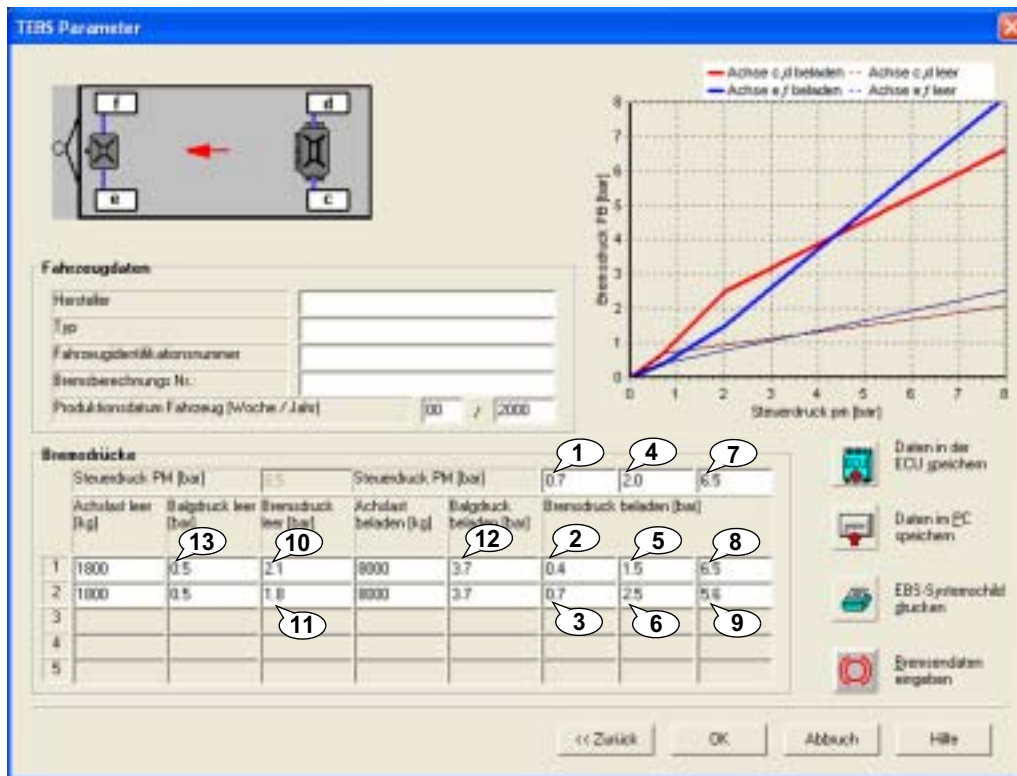
Parametrierung Achslast/Balgdruck/Bremsdruck Sattelanhänger



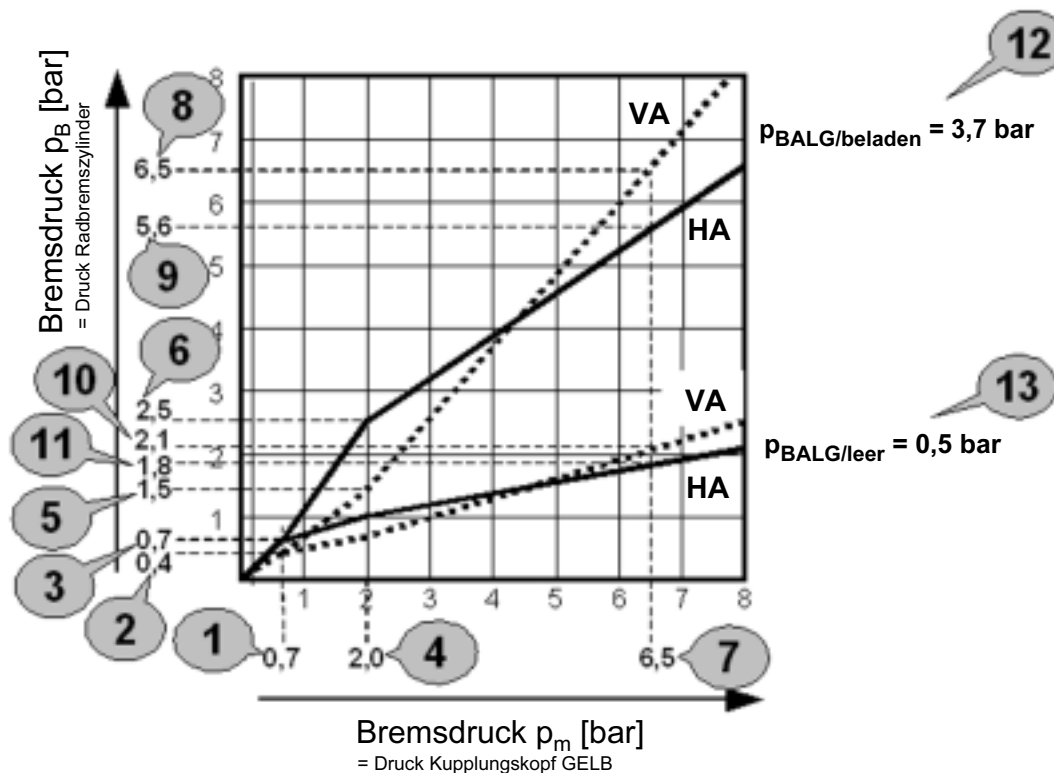
ALB-Funktion im Sattelanhänger



Parametrierung Achslast/Balgdruck/Bremsdruck Deichselanhänger

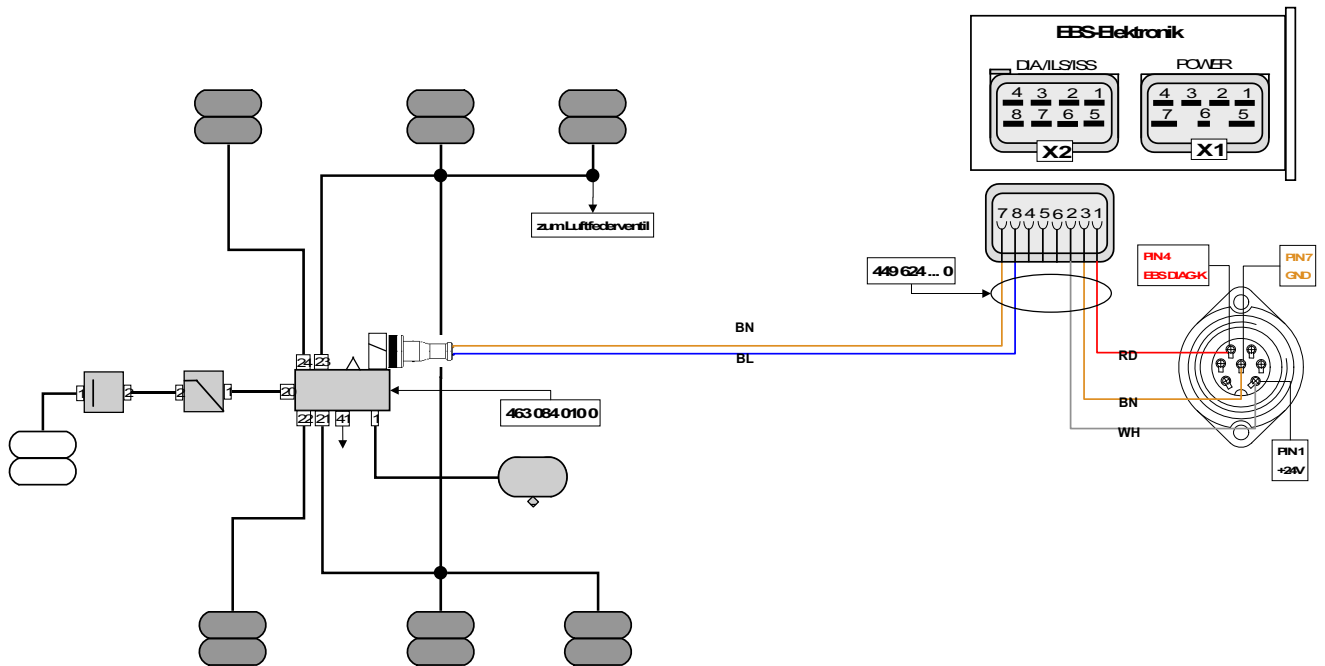


Bremskraftverteilung im Deichselanhänger

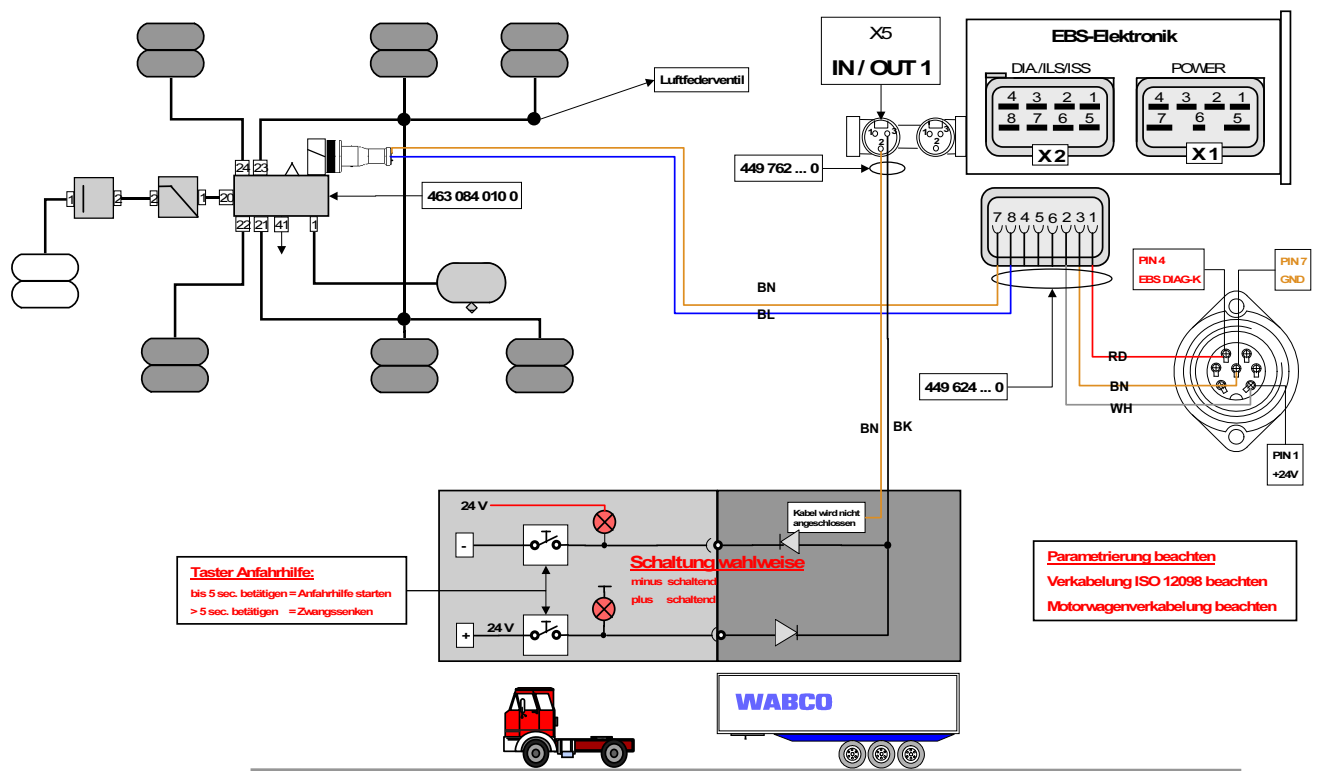


7.5 Liftachsschaltung

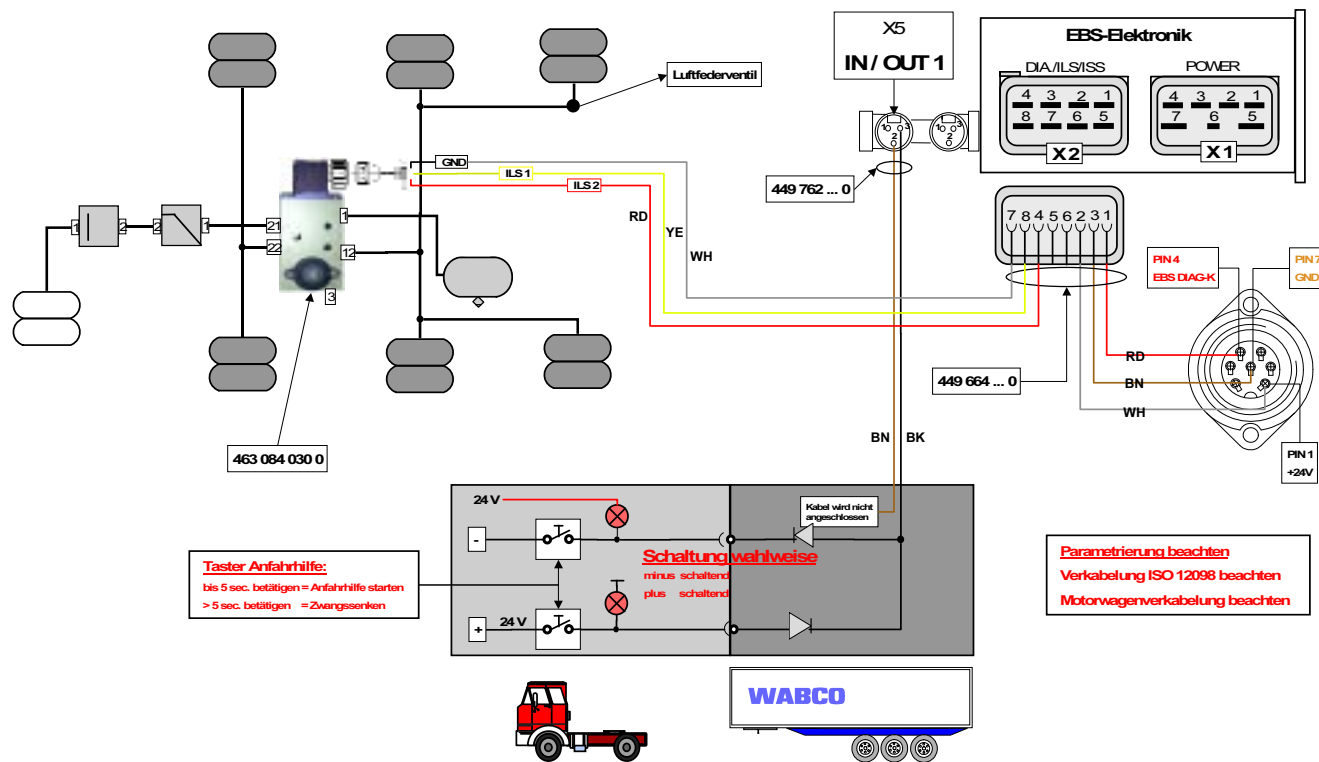
Liftachsschaltung zweikreisig



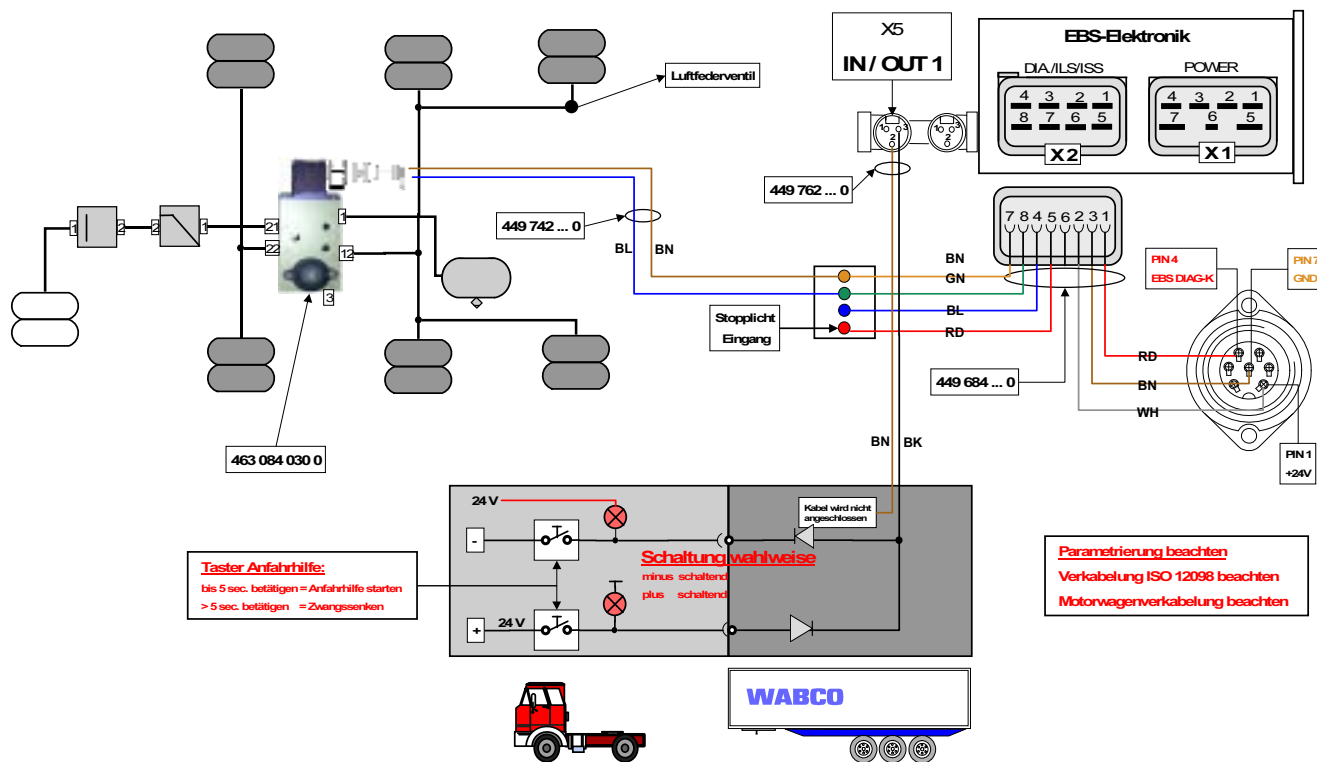
Liftachsschaltung zweikreisig Anfahrhilfe



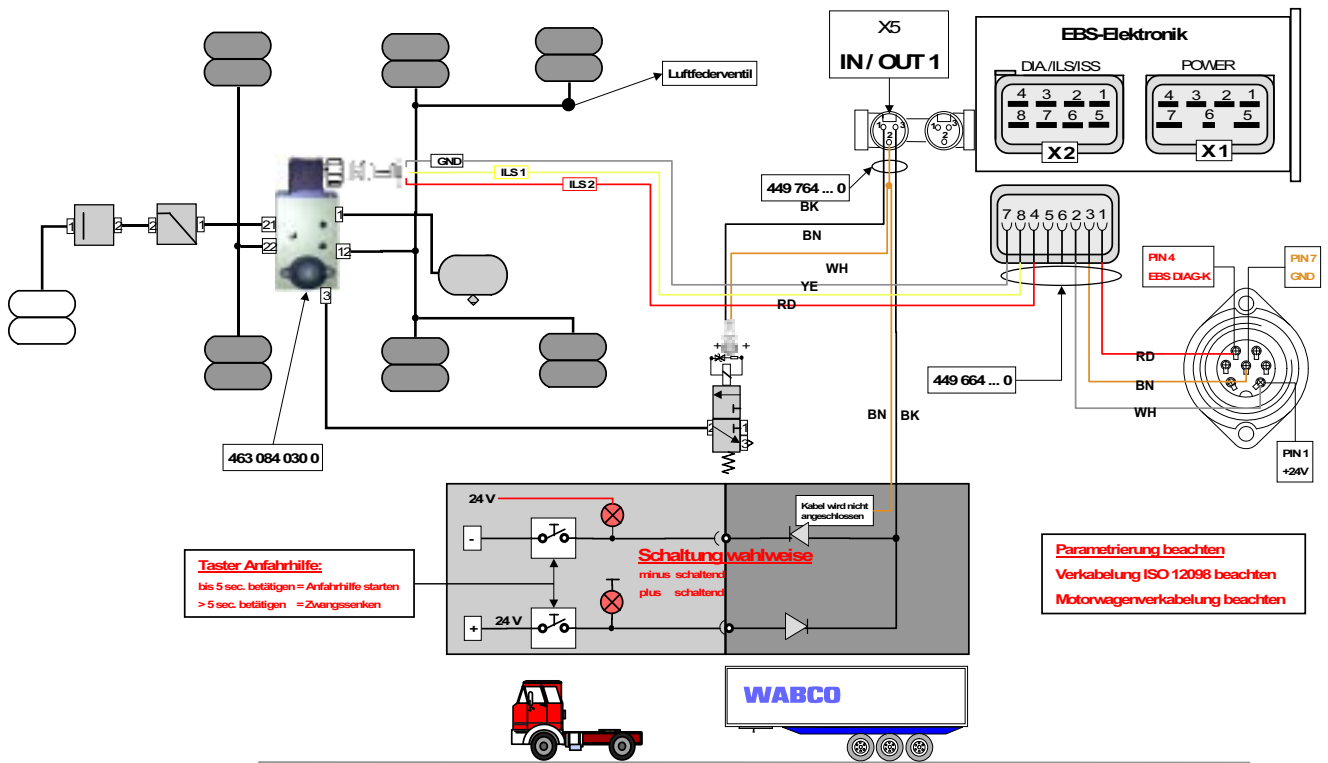
Liftachsschaltung einkreisig Anfahrhilfe



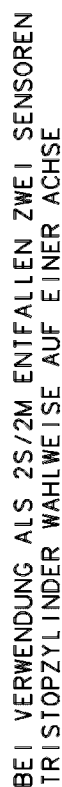
Liftachsschaltung einkreisig Anfahrhilfe, Stopplicht-Eingang



Liftachsschaltung einkreisig Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung

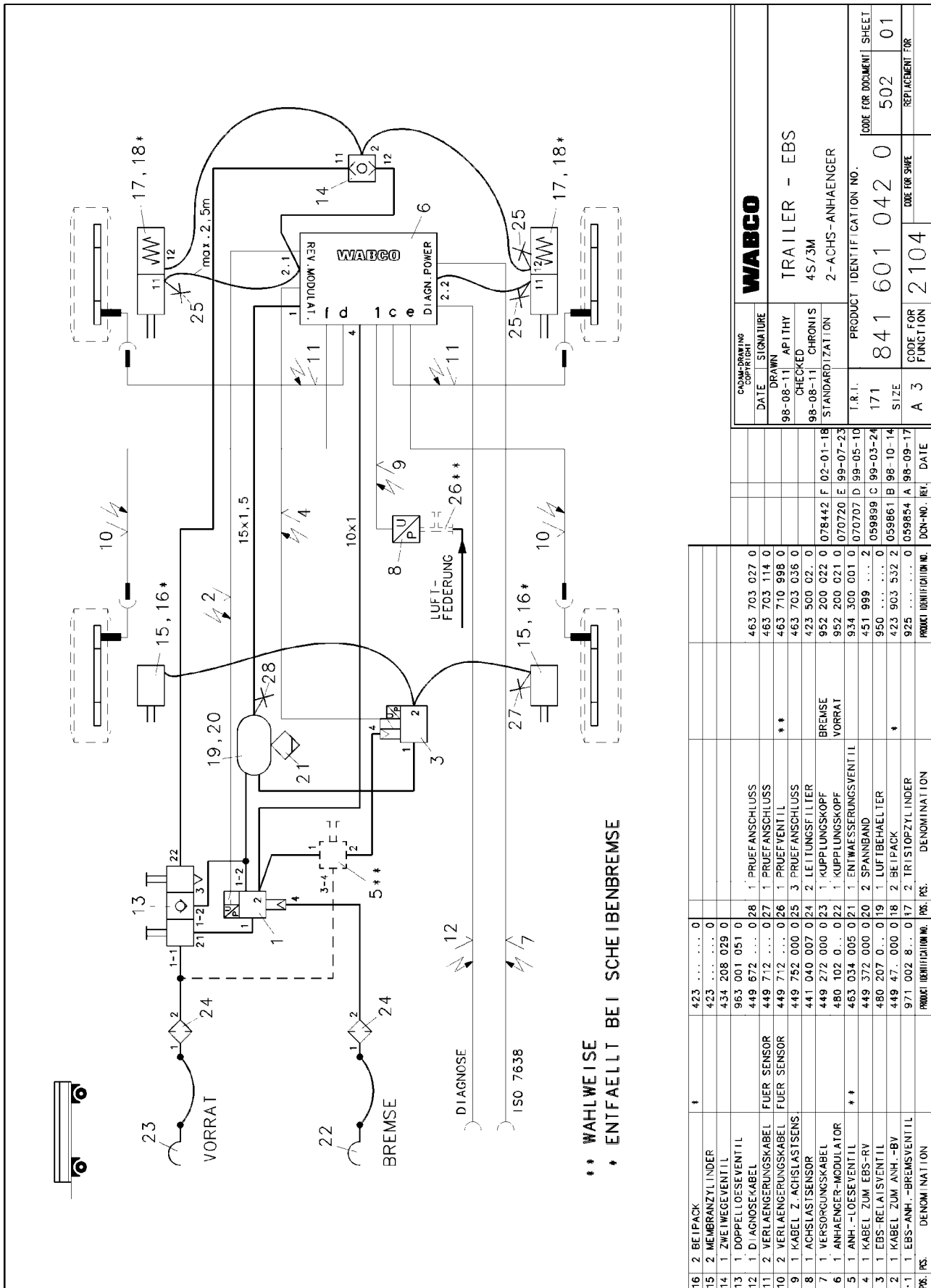


Trailer EBS C: 2-Achs-Zentralachsanhänger 4S/2M und 2S/2M



* PRUEFANSCHLUSS		463 703 115 0		1. PRUEFVENTIL		WAHLWEISE		463 710 998 0		CLAM-DRAWING COPYRIGHT		WABCO
BEIPACK		423 903 532 2 25		2. PRUEFANSCHLUSS		463 703 114 0		DATE		SIGNATURE		
TRISTOPZYKLINDER		925 0		2. BEIPACK		423 0		DRAWN		CHECKED		
ZWEIWEGETVENTIL		434 208 029 0 23		2. MEMBRANZYKLINDER		423 0		98-04-21		APITHY		
ANHAENGER-MODULATOR		480 102 0 ... 0 22		2. VERLAENGERUNGSKABEL		419 712 ... 0		98-04-21		CHRONIS		
ENTWASSERUNGSENTVIL		934 300 001 0 21		2. VERLAENGERUNGSKABEL		419 712 ... 0		STANDARDIZATION		4S/2M UND 2S/2M		
SPANNBAND		451 999 ... 0 20		1. VERKORROSIONSKABEL		449 172 ... 0		070721 F		99-07-23		
LUFTHAEELTER		950 0 19		1. VERKORROSIONSKABEL		449 172 ... 0		059885 E		99-02-09		
EBS-ANHAENGER-MEMSVENTIL		971 002 8 ... 0 18		1. DIAGNOSEKABEL		449 672 ... 0		059872 D		98-12-15		
KOMBI-LOESVENTIL		963 001 051 0 17		1. KABEL ZUM ANH.-BV		449 47 ... 000 0		059863 C		98-10-14		
LEITUNGSEILTIL		432 500 02 ... 0 16		1. KABEL 2. ACHSLASTSENS.		449 752 0 ... 0		059855 B		98-09-17		
KEITUNGSKOPF		952 200 022 0 15		1. ACHSLASTSENSOR		441 040 007 0		059847 A		98-08-11		
KUPPLUNGSKOPF		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
BREMSE		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		TRAILER - EBS FUEH 2-ZENTRALACHS-ANHAENGER
VORRAT		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847 A		98-08-11		4S/2M UND 2S/2M
DE NOM. NATION		952 200 021 0 14		1. PRUEFANSCHLUSS		463 703 035 0		059847				

Trailer EBS C: 2-Achs-Deichselanhänger 4S/3M

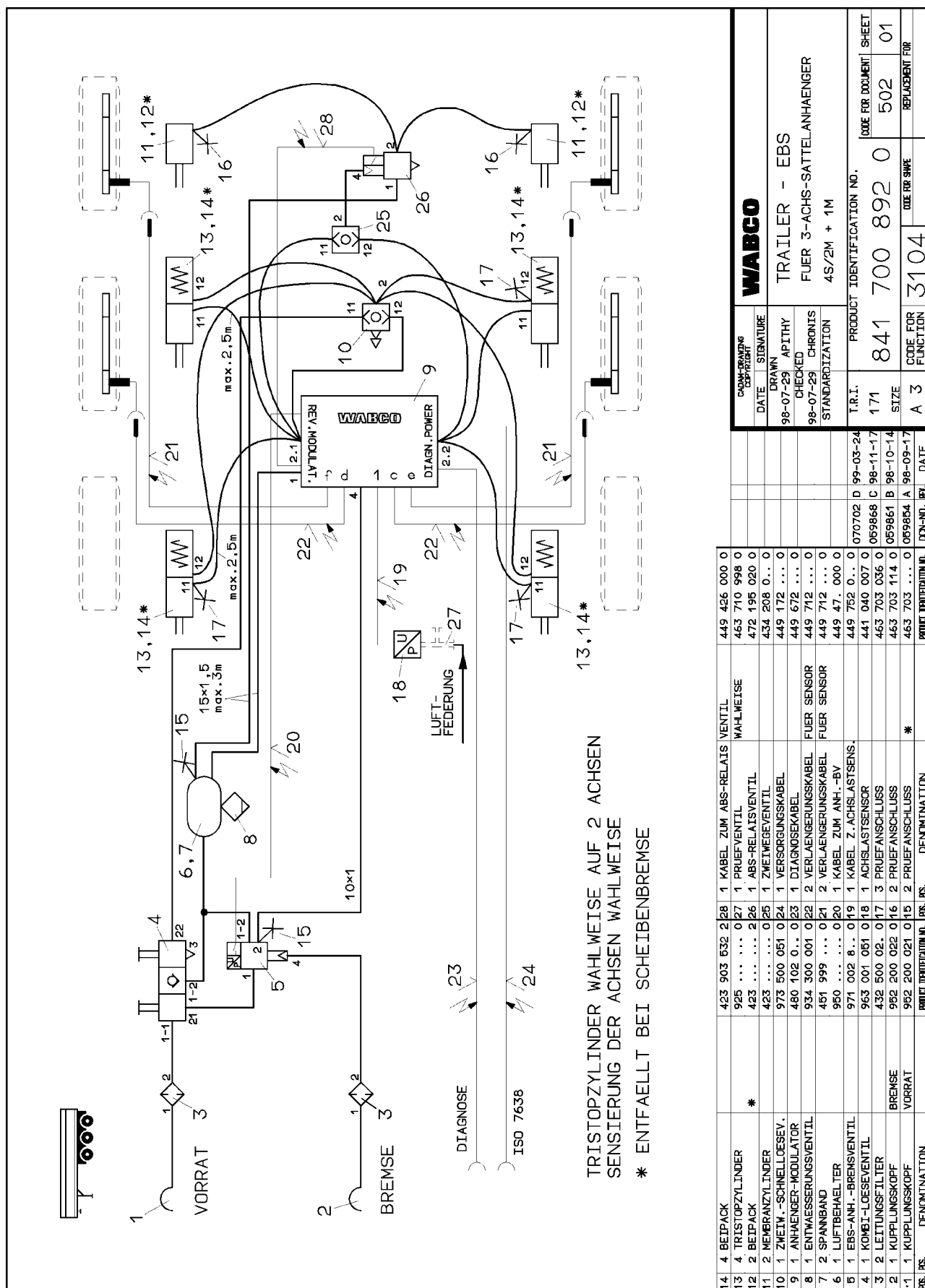


[illegible]

BEI ZYLINDER $\geq 18''$ VORRATSLEITUNG 18x2 ODER 2x 15x1,5

[illegible]

Trailer EBS C: 3-Achs-Sattelanhänger 4S/2M + 1M



14	4	BEIPACK	423	903	532	2	28	1	KABEL ZUM ABS-RELAIS	VENTIL	449	426	000	0
13	4	TRISTOPZYLINDE	925	...	...	0	87	1	PRUEFVENTIL	WAHLWEISE	463	710	998	0
12	2	BEIPACK	423	...	...	2	26	1	ABS-RELATSVENTIL		472	195	020	0
11	2	MEMBRANZYLINDE	423	...	...	0	25	1	ZWETWEIGVENTIL		434	208	0...	0
10	1	ZWEIW.-SCHNELLOESEV.	973	500	061	0	24	1	VERSORGUNGSKABEL		449	172	...	0
9	1	ANHAENGER-MODULATOR	480	102	0	0	23	1	DIAGNOSEKABEL		449	672	...	0
8	1	ENTWASSERUNGSVENTIL	934	300	001	0	22	2	VERLAENGERUNGSKABEL	FUER SENSOR	449	712	...	0
7	2	SPANNBAND	451	999	...	0	21	2	VERLAENGERUNGSKABEL	FUER SENSOR	449	712	...	0
6	1	LUFTBEHAELTER	950	...	...	0	20	1	KABEL ZUM ANH.-BV		449	47	000	0
5	1	ERS.-ANH.-BREMSVENTIL	971	002	8...	0	19	1	KABEL Z. ACHSLASTSENS.		449	752	0...	0
4	1	KOMBI.-LOESEVENTIL	963	001	061	0	18	1	ADHSLASTSENSOR		441	040	007	0
3	2	LEITUNGSEILTER	432	500	02	0	17	3	PRUEFANSCHLUSS		463	703	036	0
2	1	KUPPLUNGSKOPF	962	200	022	0	16	2	PRUEFANSCHLUSS		463	703	114	0
1	1	KUPPLUNGSKOPF	962	200	021	0	15	2	PRUEFANSCHLUSS	*	463	703	...	0
POS.	POS.	DENOMINATION	PROD. IDENTIFICATION NO.	POS.	POS.	DENOMINATION	PROD. IDENTIFICATION NO.	POS.	POS.	DENOMINATION	PROD. IDENTIFICATION NO.	POS.	POS.	DENOMINATION
171 841 700 892 0 CODE FOR DOCUMENT SHEET 502 01														
A 3 3104 CODE FOR FUNCTION CODE FOR SHAPE REPLACEMENT FOR														
98-07-29 APITHY 98-07-29 CHRONITS STANDARDIZATION TRAILER - EBS FUER 3-ACHS-SATTELANHAENGER 4S/2M + 1M														
DATE STAMPTURE DATE STAMPTURE DATE STAMPTURE DATE STAMPTURE DATE STAMPTURE DATE STAMPTURE DATE STAMPTURE DATE STAMPTURE														
WABCO														

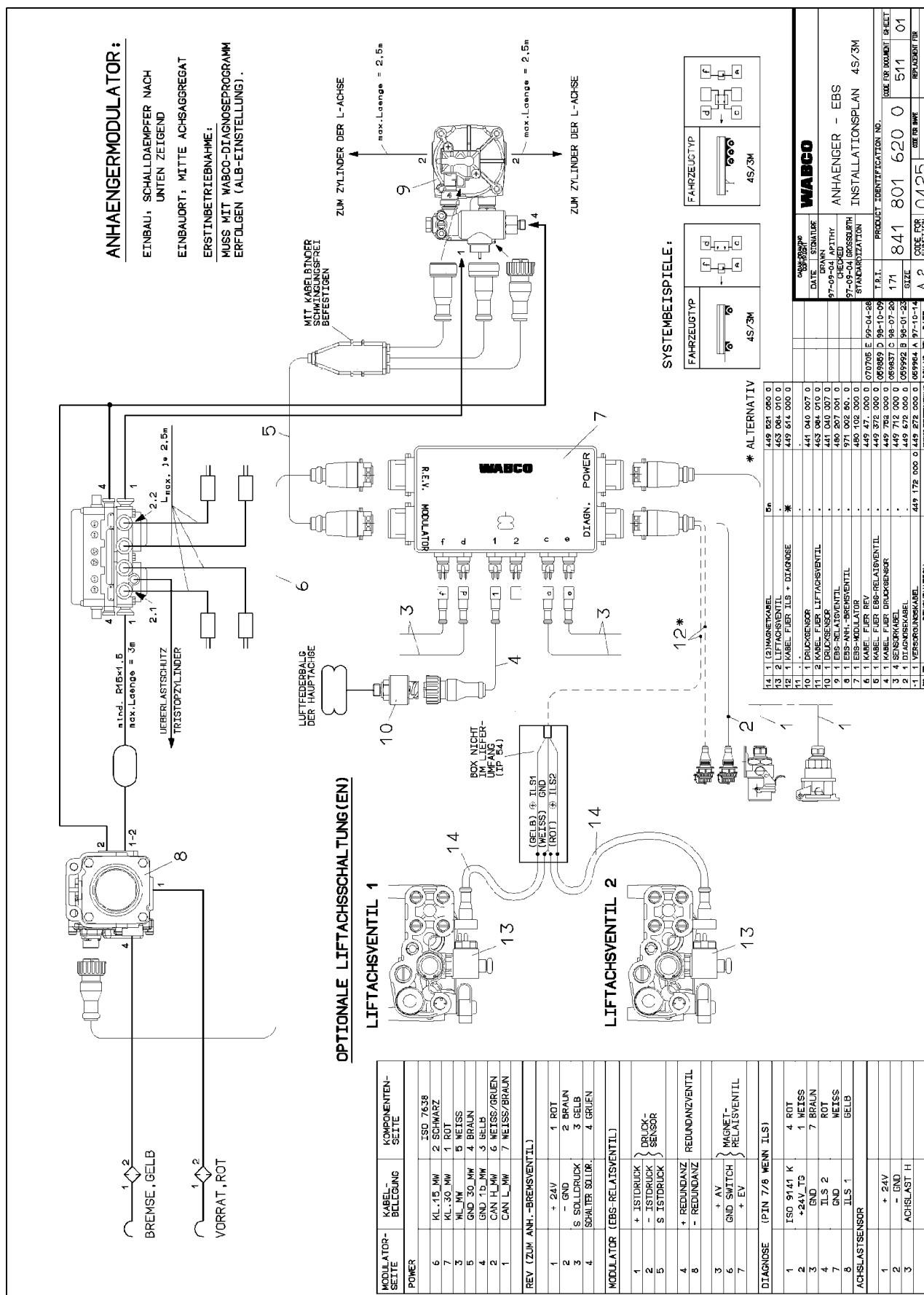
[illegible]

TRISTOPZYLINDER WAHLWEISE AUF 2 AXSEN SENSENSIERUNG DER AXSEN WAHLWEISE

*** ENTFÄLLT BEI SCHEIBENBREMSE**

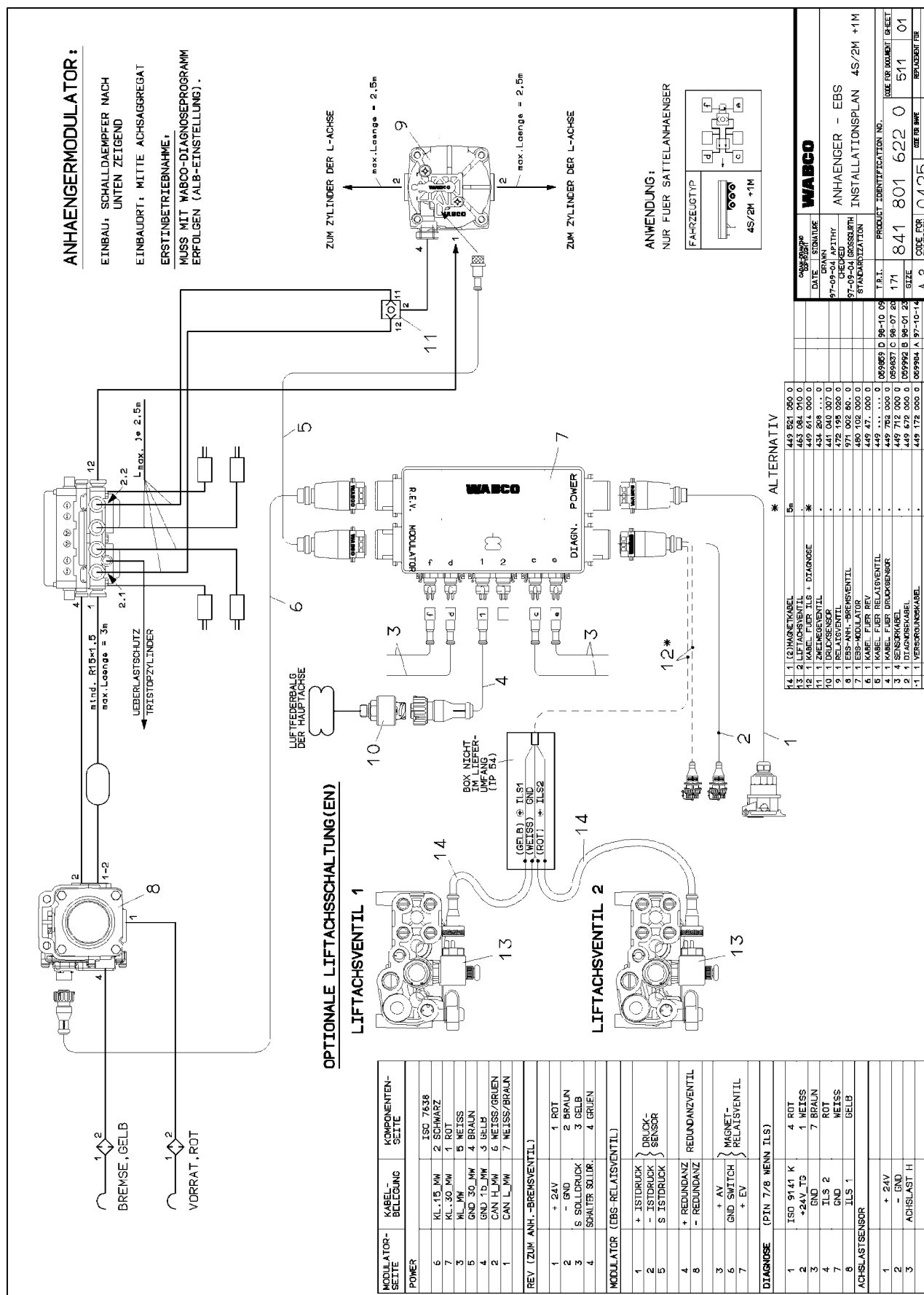
[illegible]

Trailer EBS C: Installationsplan 4S/3M



WABCO

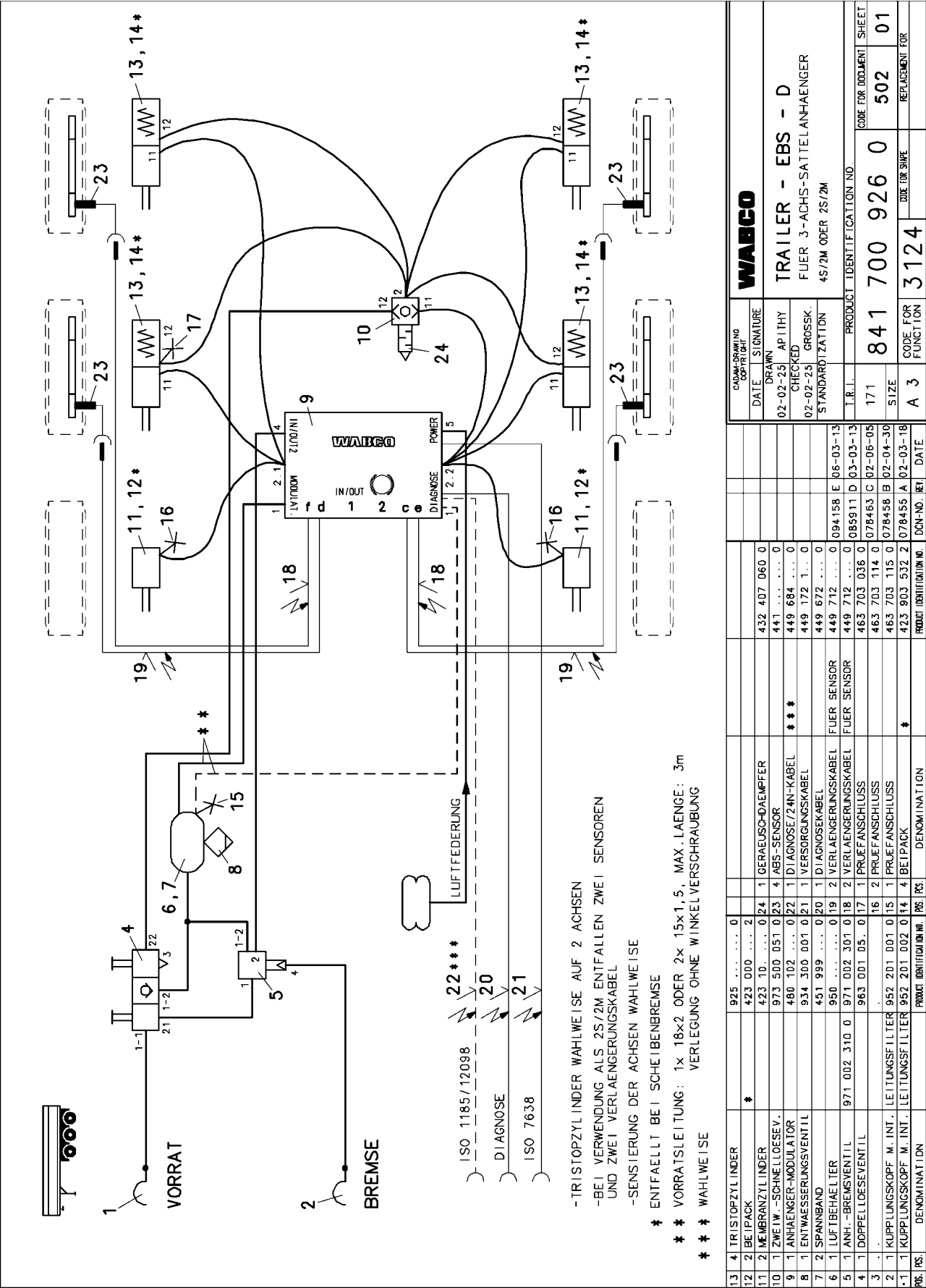
Trailer EBS C: Installationsplan 4S/2M + 1M



78

[illegible]

Trailer EBS D: 3 Achs-SA 4S/2M bzw. 2S/2M mit Anhängerbrems-, Doppellöse- und 2-Wegeventil



VORRAT, ROT

BREMSE, GELB

LUFTEFÜHRUNG

ISO 1185

DIAGNOSE

ISO 7638

**-TRISTOPZYLINDER WAHLWEISE AUF 2 AXSEN
-BEI VERWENDUNG ALS 2S/2M ENTFALLEN ZWEI SENSOREN UND
ZWEI SENSORVERLÄNGERUNGSKABEL
-SENSIERUNG DER AXSEN WAHLWEISE**

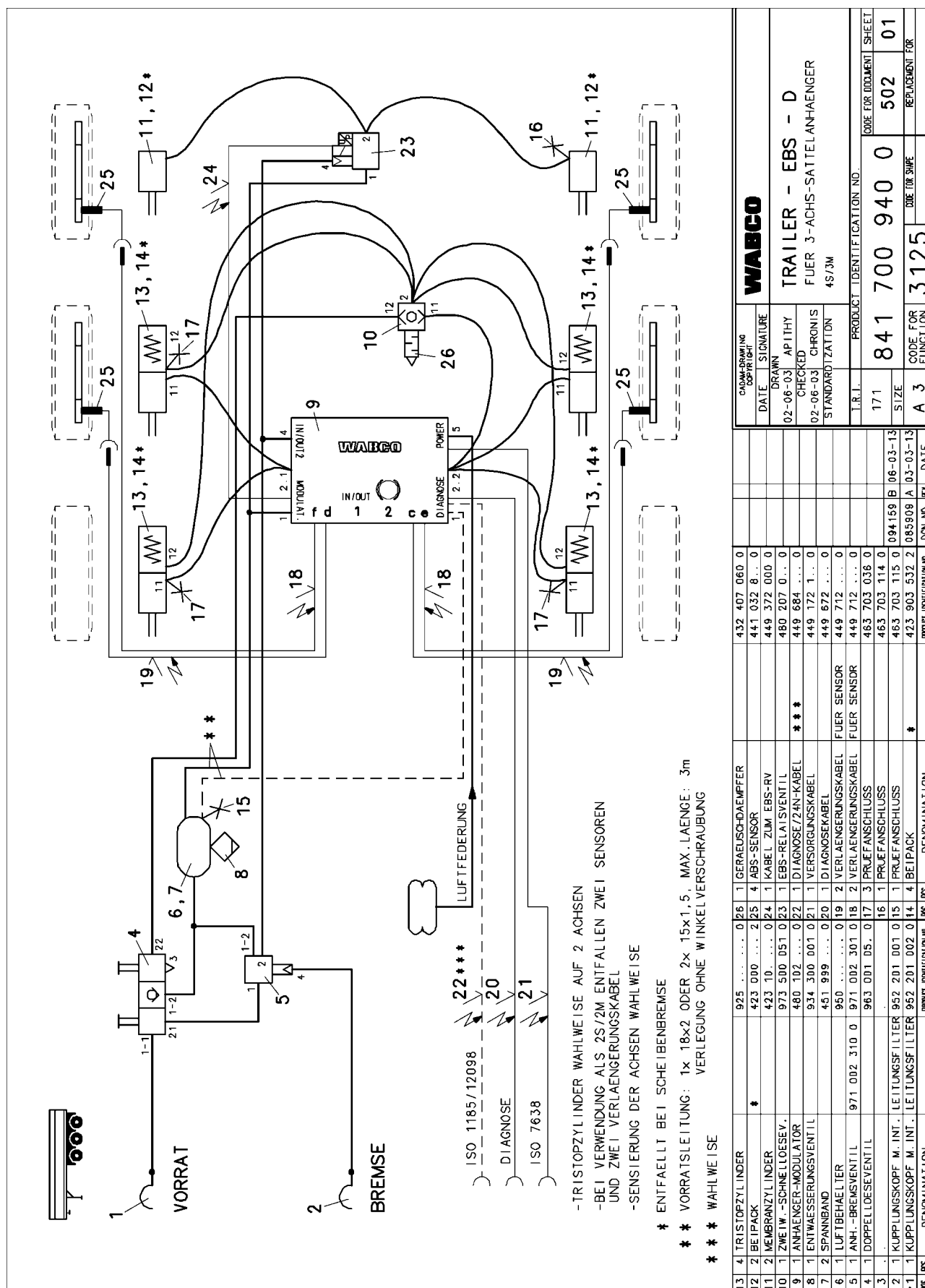
* ENTFAHLT BEI SCHEIBENBREMS

** VORRATSLEITUNG: 1x 18x2 ODER 2x 15x1,5, MAX. LÄNGE: 3m
VERLEGUNG OHNE WINKELVERSCHRAUBUNG

*** WAHLWEISE

**** ALLE LEITUNGEN UND VERSCHRÄUBUNGEN MINDESTENS NW10

Trailer EBS D: 3 Achs-Sattelanhänger 4S/3M mit Anhängerbrems-, Doppellöse- und 2-Wegeventil





WABCO
a **WORLD** of
DIFFERENCE

WABCO (NYSE: WBC) ist ein weltweit führender Lieferant von Technologien und Dienstleistungen zur Verbesserung der Sicherheit, Effizienz und Vernetzung von Nutzfahrzeugen. Vor rund 150 Jahren gegründet, ist WABCO federführend bei Innovationen in den Bereichen Fahrerassistenz, Bremssysteme, Stabilitätsregelung, Federung, Getriebeautomatisierung und Aerodynamik. Zudem unterstützt WABCO die Transportbranche

auf ihrem Weg zum autonomen Fahren mit der Vernetzung von Lkw, Anhängern, Fahrern, Fracht und Flottenbetreibern durch Telematik, fortschrittliches Flottenmanagement und mobile Lösungen. Im Jahr 2015 erzielte WABCO einen Umsatz von 2,6 Milliarden Dollar. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Brüssel, Belgien, beschäftigt 12.000 Mitarbeiter in 39 Ländern. Weitere Informationen finden Sie unter:

www.wabco-auto.com