

ABS Lehrgang



Ausgabe Januar 2011

- | | |
|---|--|
| 1 | Allgemeines |
| 2 | ABS / ASR Grundlagen
ABS-Stromlaufpläne |
| 3 | Blinkcode Motorwagen
C-Generation |
| 4 | ABS Motorwagen
D-Generation |
| 5 | Anhänger ABS
VARIO-C - System |
| 6 | Anhänger ABS VCS I
VARIO-COMPACT-System
(1. Generation) |
| 7 | Anhänger ABS VCS II
Systembeschreibung
Installationshinweise |
| 8 | Diagnose- und Prüfmittel |

WABCO
University 

www.wabco-auto.com

Schutzgebühr € 26,00
© 2011 WABCO All rights reserved
815 020 094 3 / 01.2011

ABS Lehrgang



1 Allgemeines

2 ABS / ASR Grundlagen ABS-Stromlaufpläne

3 Blinkcode Motorwagen C-Generation

4 ABS Motorwagen D-Generation

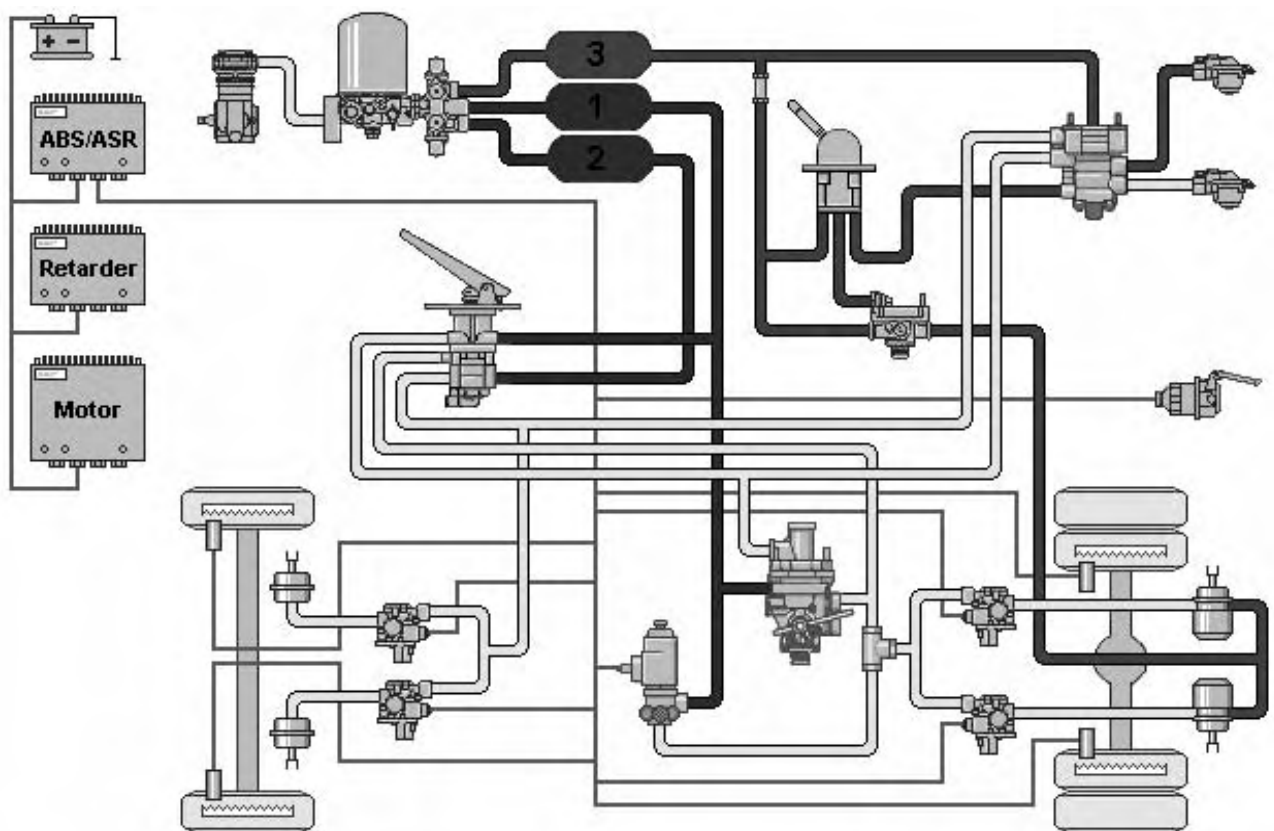
5 Anhänger ABS VARIO-C System

6 Anhänger ABS VCS I VARIO-COMPACT-System (1. Generation)

7 Anhänger ABS VCS II Systembeschreibung Installationshinweise

8 Diagnose- und Prüfmittel

Anti-Blockier-System **ABS** und Antriebs-Schlupf-Regelung **ASR** für Motorwagen und Anhänger



Online-Produktdatenbank INFORM



Mit der Online-Produktdatenbank INFORM im Internet haben Sie einen komfortablen Zugang zur kompletten technischen Dokumentation wie Produktdatenblätter, Angebotszeichnungen, Umschlüsselungen, Fahrzeug-Applikationen, Reparaturinformationen und Verkabelungspläne. Diese Informationen sind mit den entsprechenden Produktnummern verknüpft.

- Gehen Sie im Internet auf unsere Homepage **www.wabco-auto.com**
- Klicken Sie im Bereich Schnellzugriff auf den Link **INFORM**

Ihr direkter Kontakt zu WABCO



Zusätzlich zu unseren Online Services stehen geschulte Mitarbeiter in unseren WABCO Kunden Centern für Sie bereit, um Ihre technische oder kaufmännische Fragen umgehend zu beantworten. Kontaktieren Sie uns, wenn Sie Unterstützung benötigen:

- Finden des richtigen Produktes
- Diagnose Support
- Training
- System Support
- Auftragsverwaltung

Kundenservice Deutschland

Telefon: +49 (0) 1805 922 261 (* 0,14 €/Min. aus dem Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)

Telefax: +49 (0) 180 2232338

Email

wabcodirect@wabco-auto.com

Öffnungszeiten

7:30 - 18:00 Uhr Montag bis Freitag, und zusätzlich die technische Hotline samstags von 08:00 - 12:00 Uhr

Service 24

Im Servicefall vermittelt die WABCO Hotline kompetente Hilfe für Fahrer und Fuhrparkmanager auch rund um die Uhr. Sie ist täglich unter der oben genannten Rufnummer erreichbar.

Ihre lokalen Ansprechpartner finden Sie auch im Internet auf **www.wabco-auto.com**.

Klicken Sie dazu auf „**WABCO Service Direct**“

Sicherheitshinweise

Rauchen verboten

In den Schulungsräumen sowie im gesamten Werkstattbereich ist das Rauchen verboten. Bei Pausen beachten Sie bitte die Raucherzonen.

Feuerlöscher

Sehen Sie nach, wo der nächste Feuerlöscher hängt. Lesen Sie die aufgedruckte Bedienungsanleitung. Bei Feuer rufen Sie die Nummer 112 an.

Fluchtwege

Fluchtwege sind in den Werkstätten durch Schilder gekennzeichnet. Achten Sie auf die Beschilderung. Fluchtwege dürfen nicht durch Fahrzeuge oder Gegenstände verstellt werden!

Erste Hilfe

Jeder ist zur Ersten Hilfe verpflichtet. Informieren Sie bei jeder Verletzung Ihren Trainer. Bei einem Unfall rufen Sie die 112 an.

Allgemeine UVV

Bitte beachten Sie beim Betreten von Werkstätten und bei allen Arbeiten die Unfallverhütungsvorschriften.

Wir empfehlen Ihnen, während der praktischen Schulung Arbeitskleidung zu tragen.

Hände weg von drehenden Teilen. Bleiben Sie in sicherer Entfernung vor drehenden Teilen am Bremsenprüfstand.

Schließen Sie nur bei abgestelltem Motor und abgeschalteter Zündung Prüfgeräte an.

Arbeiten Sie bei laufenden Motoren nur mit Abgasabsaugung.

Fahren mit Schulungs-Kfz

Das Fahren mit Schulungskraftfahrzeugen ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des für Sie zuständigen Trainers gestattet. Auf dem Betriebsgelände gilt die Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVO).

Sondermüll

Werfen Sie Putzlappen und dergleichen in die dafür bereitgestellten Behälter. Entfernen Sie ausgelaufenes Benzin, Öl oder ähnliches sofort mit Bindemittel.

Aufbau der WABCO Nummer

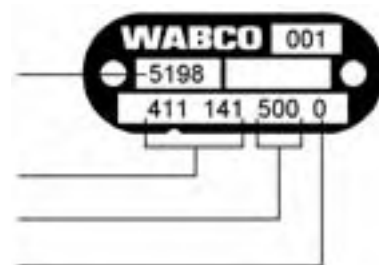
WABCO Produktnummern sind aus 10 Ziffern aufgebaut.
Abweichungen gibt es im Bereich der Radbremsen.
(VT = Verkaufsfähiges Teil)

Produktionsdatum

Gerätetyp

Abwandlung

Zustandskennziffer



- 0 = Neugerät (Komplettgerät)
- 1 = Neugerät (Unterbaugruppe)
- 2 = Reparatursatz oder Unterbaugruppe
- 4 = Einzelteil
- 7 = Austauschgerät

WABCO – Mit Sicherheit der richtige Partner



WABCO Vehicle Control Systems ist einer der weltweit führenden Anbieter für Sicherheits- und Regelsysteme für Nutzfahrzeuge. Seit mehr als 140 Jahren ist WABCO federführend in der Entwicklung von elektronischen, mechanischen und mechatronischen Technologien für Brems-, Stabilitäts-, Federungs- und automatische Antriebssysteme für schwere Nutzfahrzeuge. Zu unseren Kunden gehören die führenden Lkw-, Anhänger- und Busersteller der Welt.

Zu WABCO's Erfolgsgeschichte und technologischer Führung gehören einige der wichtigsten Neuerungen der Branche:

- 2008 Erstes autonomes Notbremssystem (AEB) für Nutzfahrzeuge
- 2007 Erstes Kollisionswarn- und Schutzsystem mit aktiver Bremsung für Nutzfahrzeuge (CMS)
- 2001 Erste elektronische Stabilitätskontrolle (ESC) für Nutzfahrzeuge
- 1996 Erstes elektronisches Bremssystem (EBS)
- 1986 Erste automatisierte Getriebeschaltung für Nutzfahrzeuge
- 1986 Erstes elektronisch gesteuertes Luftfederungssystem (ECAS) für Nutzfahrzeuge
- 1981 Erstes Anti-Blockiersystem (ABS) für Schwerlastkraftwagen

WABCO hilft dabei, die Leistung, die Sicherheit, die Effizienz und die Lebensdauer ihrer Fahrzeuge zu verbessern und gleichzeitig die Betriebskosten zu senken.

WABCO's Kundendienstteam unterstützt Flotten- und Lkw-Besitzer, so lange ihr Fahrzeug im Einsatz ist, mit einer ganzen Reihe von Produkten und Dienstleistungen, einem weltweiten Netz von Händlern und Service-Centern und mit modernsten Schulungszentren.

ABS	Anti Blockier-System
ABV	Automatischer Blockier-Verhinderer entspricht ABS mit geringeren Anforderungen nach EG Richtlinie
ACC	Adaptive Cruise Control Adaptive Abstandsregelung
ADR	Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road Europäische Gefahrgutvorschriften
AEB	Autonomous Emergency Braking autonomes Notbremssystem
AHM	Anhängermulator
ALB	Automatisch Lastabhängiger Bremskraftregler
APU	Air-Processing Unit Luftaufbereitungseinheit
ASIC	Application Spezifed Integrated Circuit Integrierter Schaltkreis für spezielle Anwendungen
ASR	Antriebs-Schlupf-Regelung
ATC	Automatic Temperature Control
BBA	Betriebsbremsanlage
CAN	Controller Aerea Network Daten-Kommunikationssystem
CMS	Collision Mitigation System Kollisionswarn- und Schutzsystem
DBV	Druckbegrenzungsventil
EAS	Elektronische Antriebs-Steuerung
EBS	Electronic Brake System Elektronisch geregeltes Bremssystem
ECAS	Electronic Controlled Air Suspension System Elektronisch gesteuertes Luftfederungssystem
ECE	Economic Commission for Europe Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa mit Sitz in Genf
ECU	Electronic Control Unit Elektronisches Steuergerät
EDC	Electronic Diesel Control Elektronische Motorsteuerung
ELM	Electronical Leveling Modul Elektronisches Luftfeder-Modul
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ENR	Elektronische Niveau-Regelung (DaimlerChrysler)
EPS	Elektronisch-Pneumatische Schaltung
ESAC	Electronical Shock Absorber Control Elektronisch gesteuerte Fahrwerksdämpfung
ESC	Electronical Stability Control Elektronische Stabilitätsregelung
ETC	Electronic Traction Control Elektronische Antriebs-Steuerung
ETS	Elektronische Tür-Steuerung (Bus)

FBA	F eststell b rems a nal a ge	
FDR	F ahrd d ynamik- R egelung (DaimlerChrysler)	
FPIO	F rei p rogrammierbare I nput/ O utput Einheit	
GGVS	G efahr g ut v erordnung S traße	
GPS	G lobal P ositioning S ystem	Satelliten-Navigationssystem
GSM	G lobal S ystem for M obile C ommunication	Digitaler Standard für die Mobilfunknetze
ILS	I ntegrated L oad S witch	Integrierter lastabhängiger Schalter
IRCU	I ntelligent R emote C ontrol U nit	Intelligente Fernbedienung
ISO	I nternational O rganization for S tandardization	Internationale Normungsorganisation
ISS	I ntegrated S peed S witch	Integrierter Geschwindigkeitsschalter
IVTM	I ndustrial V ehicle T ire M onotoring	Reifendrucküberwachungs-System
PTO	P ower T ake O ff	Nebenabtrieb
RCU	R emote C ontrol U nit	Fernbedienung
REV	R elay E mergency V alve	Anhängerbremsventil
RSC	R oll S tability C ontrol	Stabilitätskontrolle
RSS	R oll S tability S upport	Fahrdynamikunterstützung im Anhänger
SAE	S ociety of A utomotive E ngineers	Normen der amerikanischen Automobil-industrie
SLS	S elf L evelling S ystem (Rover)	Niveauregelung für PKW-Luftfederung
SP	S icherheits p rüfung	
TCE	T railer C entral E leectronic	Zentrale Steuerelektronik für Anhänger
TCS	T railer C ompact S ystem	ABS für den amerikanischen Markt
TSL	T railer S uper L ong	Tristop-Zylinder für Anhänger mit großem Hub
VCS	V ario C ompact S ystem	ABS für Anhängfahrzeuge
ZBR	Z entraler B ord r echner (MAN)	

ABS Lehrgang



1 Allgemeines

2 ABS / ASR Grundlagen
ABS-Stromlaufpläne

3 Blinkcode Motorwagen
C-Generation

4 ABS Motorwagen
D-Generation

5 Anhänger ABS
VARIO-C System

6 Anhänger ABS VCS I
VARIO-COMPACT-System
(1. Generation)

7 Anhänger ABS VCS II
Systembeschreibung
Installationshinweise

8 Diagnose- und Prüfmittel

■ **Das Anti-Blockier-System (ABS) und die Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR)**

■ **2. Ausgabe**

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

■ © Copyright WABCO 2011
WABCO
Vehicle Control Systems

Änderungen bleiben vorbehalten
Version 002/02.11
815 020 194 3

Anti-Blockier-System (ABS)	3
Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR)	4
RSC und ESC	5
Entwicklung	6
Theoretische Grundlagen des ABS	7
Theoretische Grundlagen des ASR	8
Wirkungsweise des ABS	9
Wirkungsweise des ASR	11
Die Komponenten von ABS und ASR	14
Aufbau einer EG-Druckluft-Bremsanlage mit ABS und ASR im Motorwagen	15
Aufbau einer Druckluft-Bremsanlage mit ABS E (mit ESC/RSC) und ASR im Motorwagen	16
Aufbau einer EG-Druckluft-Bremsanlage mit ABS im Anhänger / Sattelanhänger	17
Elektronisches Steuergerät (ECU) 446 003/004 ... 0 im Motorwagen	18
VARIO-C-Steuergerät für Anhänger-ABS 446 105 ... 0	20
VARIO Compact ABS (VCS I) für Anhänger	21
VARIO Compact ABS 2. Generation (VCS II) für Anhänger	22
Stabsensor 441 032 ... 0 und Polrad	23
ABS-Magnetventile 472 195 ... 0	25
ABS-Magnet-Relaisventil 472 195 02 . 0 bzw. 472 195 04 . 0	27
Zusätzliche Komponenten für ASR	29
ABS-Sonderfunktionen	31
Prüfung des Anti-Blockier-Systems (ABS)	32
Sicherheitsschaltung, Erkennung und Maßnahmen bei Komponentenfehlern	32
Die Warnlampen (früher auch Sicherheitslampen genannt)	33
Diagnose	35

Anti-Blockier-System (ABS)

Aufgabe

Anti-Blockier-Systeme (ABS) – allgemeiner auch Automatische Blockierverhinderer (ABV) genannt – haben die Aufgabe, das Blockieren der Fahrzeugräder infolge zu kräftiger Betätigung der Betriebsbremse vornehmlich auf glatten Fahrbahnen zu verhindern.

Dadurch sollen auch bei Vollbremsungen Seitenführungskräfte an gebremsten Rädern erhalten bleiben, um so Fahrstabilität und Lenkfähigkeit eines Fahrzeugs oder einer Fahrzeugkombination im Rahmen der physikalischen Möglichkeiten zu gewährleisten. Zugleich soll die Ausnutzung des verfügbaren Kraftschlusses zwischen Reifen und Fahrbahn und damit der Bremsweg und die Fahrzeugverzögerung optimiert werden.

Warum ABS?

Trotz des hohen Entwicklungsstandes von Nutzfahrzeug-Bremsen ergeben sich bei Bremsungen auf rutschiger Fahrbahn oft unfallträchtige Situationen: Bei einer Vollbremsung oder sogar schon bei einer Teilbremsung auf glatten Straßen kann die Bremskraft aufgrund der niedrigen Reibwerte zwischen Reifen und Fahrbahn (auch Kraftschlußbeiwert (k) genannt) nicht mehr voll übertragen werden. Die Räder werden überbremst und kommen zum Blockieren. Blockierende Räder haben keine Haftung mehr zur Fahrbahn und können nahezu keine Seitenführungskräfte (Lenk- und Spurkräfte) mehr übertragen. Dies hat oft gefährliche Folgen:

- das Fahrzeug wird unlenkbar
- das Fahrzeug bricht trotz Gegenlenkens aus und schleudert
- der Bremsweg wird erheblich länger
- bei Lastzügen bricht der Anhänger aus und bei Sattelzügen kommt es zum Einknicken (Taschenmesser-Effekt)

Einfluß der ALB

Die heute üblichen lastabhängigen Bremskraftregler (ALB) allein können das Blockieren unbeladener Fahrzeugräder zwar oft auf trockener Straße vermeiden. Auch auf nassen Fahrbahnen helfen sie dem Fahrer, wirkungsvoll abgestuft zu bremsen, können dabei aber das Blockieren an sich nicht verhindern (keine Schlupfüberwachung). Sie sind außerdem wirkungslos gegen Überreaktionen des Fahrers sowie bei seiten- oder achsweise unterschiedlichen Reib- oder Kraftschlußverhältnissen (μ -split Fahrbahnen).

Vorteile von ABS

Nur das Anti-Blockier-System (ABS)

- gewährleistet ein stabiles Bremsverhalten auf allen Fahrbahnen
- erhält die Lenkfähigkeit und verkürzt in der Regel den Bremsweg
- verhindert das Einknicken von Fahrzeugkombinationen
- vermindert den Reifenverschleiß

Grenzen von ABS

ABS ist zwar eine wirkungsvolle Sicherheitseinrichtung, es kann aber die Grenzen der Fahrphysik nicht außer Kraft setzen. Auch ein Fahrzeug mit ABS wird bei Kurvenfahrt mit zu hoher Geschwindigkeit unkontrollierbar.

ABS ist deshalb kein Freibrief für eine unangepaßte Fahrweise oder zu geringen Sicherheitsabstand!

Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR)

Warum ASR?

Auf glatten Fahrbahnen führt, besonders bei un- oder teilbeladenen Nutzfahrzeugen, das Erhöhen der Motorleistung (Gas geben) leicht dazu, dass der maximale Kraftschluss an einem oder allen Antriebsrädern überschritten wird und diese durchdrehen.

So, wie blockierende Räder beim Bremsen, sind auch durchdrehende Räder beim Anfahren oder Beschleunigen eine Gefahr für die Sicherheit.

Begründung

- Durchdrehende Räder übertragen ebensowenig Seitenführungskräfte wie blockierende Räder.
- Sie übertragen auch keine Vortriebskräfte mehr auf die Fahrbahn.

Folgen

- Fahrzeuge, die nicht von der Stelle kommen oder auch steckenbleiben.
- Fahrzeuge, die nicht mehr lenkbar sind und sich am Hang querstellen bzw. bei Kurvenfahrten ausbrechen.

Vorteile der ASR

ASR verhindert das Durchdrehen der Antriebsräder und bietet die folgenden Vorteile:

- Vortriebs- und Seitenführungskräfte bleiben erhalten.
- Stabiles Fahrverhalten auf glatten Fahrbahnen beim Anfahren, Beschleunigungen und Kurvenfahrten wird gewährleistet.
- Der Fahrer erhält über die Funktionsleuchte (soweit vorhanden) ein Glätte-Warnsignal.
- Der Reifenverschleiß wird vermindert und der Antriebsstrang des Kfz wird geschont.
- Die Unfallgefahr wird weiter verringert.

ASR und ABS

ASR ist eine sinnvolle Erweiterung eines ABS-geregelten Bremssystems. Es bedarf lediglich einer um die ASR-Funktion erweiterten Elektronik und einiger Zusatzkomponenten für die Differentialbrems- und Motorregelung, um aus dem reinen ABS eine komplette ABS/ASR-Regelung zu machen. ASR gibt es daher auch nur in Verbindung mit ABS.

Auch eine für Gelände verwendete Differentialsperre und ASR schließen sich nicht aus, sondern bilden eine sinnvolle Ergänzung.

Grenzen der ASR

Das Traktionsvermögen eines allradgetriebenen Nutzkraftwagens kann von einem Nutzkraftwagen mit nur einer Antriebsachse nicht – auch nicht mit einer optimalen ASR – erreicht werden.

RSC und ESC

RSC (Roll Stability Control)

Ab der ABS E Version können Lkw's, Sattelzugmaschinen und Busse neben ASR zusätzlich mit Roll-Stability Control (RSC) ausgerüstet werden. Diese Funktion ist im ABS-Steuergerät integriert und kann durch den Fahrzeughersteller aktiviert werden.

RSC reduziert die Gefahr des Umkippens bei Kurvenfahrt durch Steuerung der Motorleistung und Betätigung der Betriebsbremse. Dazu identifiziert RSC die kritische Querschleunigung.

Wenn die Querschleunigung ein bestimmtes Niveau überschreitet, reduziert RSC das Drehmoment des Motors, aktiviert die Motorbremse und bremst, wenn notwendig, die Achsen des Motorwagens sowie ggf. den Anhänger.

Durch ein 3/2-Magnetventil an der Vorderachse des Motorwagens betätigt RSC auch die Bremsen der Vorderachse des Motorwagens.

Für RSC ist ein Querschleunigungssensor und die Software für Signalverarbeitung, Überwachung und Steuerung der Fahrdynamik im ABS-Steuergerät integriert.

ESC (Electronic Stability Control)

Mit der Elektronischen Stabilitätskontrolle (ESC) können Lkw's, Sattelzugmaschinen und Busse zusätzlich zur ASR-Regelung ausgerüstet werden. ESC ist ab der ABS E Version verfügbar und benötigt zusätzliche Komponenten.

ESC ist im Rahmen der physikalischen Grenzen selbsttätig aktiv und greift korrigierend in Motorleistung und Bremse ein, um das Fahrzeug in extremen Fahrsituationen in der Spur zu halten.

Es arbeitet sowohl während des Fahrens als auch in Bremssituationen und umfasst zwei unabhängige Funktionen:

Steuerung der Spurtreue (Gierregelung / Yaw Control)

Diese Funktion wird aktiviert, wenn sich in kritischen Situationen (z. B. bei einem plötzlichen Spurwechsel) die Fahrstabilität des Fahrzeugs verringert. Dann regelt ESC über das ABS oder EBS an jedem einzelnen Rad die Bremskräfte, drosselt zusätzlich die Motorleistung und reduziert so die Schleudergefahr in Kurvenfahrten und bei Ausweichmanövern.

Das mögliche „Einknicken“ eines Sattelzuges verhindert ESC durch gleichzeitiges, dosiertes Einbremsen des Aufliegers, selbst wenn er mit einer konventionellen Bremsanlage ausgerüstet ist.

Steuerung der Fahrstabilität (ROP – Roll Over Protection)

Diese Funktion wird aktiviert, wenn z. B. bei einer Kurvenfahrt mit zu hoher Geschwindigkeit die Gefahr des Umkippens besteht. Die Funktion ist vergleichbar der RSC (Roll Stability Control).

Das ESC-Steuergerät verarbeitet die Daten aus dem Gierraten-, dem Querschleunigungs- und dem Lenkwinkelsensor und kommuniziert mit dem ABS- oder EBS-Steuergerät über den Bremssystem-Datenbus.

Die ESC-Funktion benötigt zusätzlich die folgenden Komponenten:

- ABS-Steuergerät mit ESC-Funktionalität
- ESC-Modul
- Ventile entsprechend dem Fahrzeug. Das 3/2-Magnetventil an der Vorderachse ist notwendig, um die Räder der Vorderachse einzeln einbremsen zu können. Das 3/2-Magnetventil vor dem Anhänger-Steuerventil wird benötigt, um den Anhänger mit einbremsen zu können.
- Bremsdrucksensor
- Lenkwinkelsensor

Entwicklung

1969	Der erste Prototyp wird nach vorangegangenen umfangreichen Studien anlässlich der IAA der Öffentlichkeit vorgestellt.
1974	WABCO und Mercedes-Benz vereinbaren vertragliche Zusammenarbeit. Durch gemeinsame Teamarbeit wird die Systementwicklung und Fahrzeugerprobung vorangetrieben.
1975	WABCO beginnt mit Eigenentwicklung der Elektronik auf der Basis der analogen und integrierten Signalaufbereitung. Die Zusammenarbeit wird auch auf andere Hersteller ausgedehnt.
1980	Einführung der volldigitalisierten Elektronik. Kernstück sind Mikrocomputer, die erstmals in Nutzfahrzeugen Verwendung finden. Abschließende Winterversuche in Lappland am Polarkreis bei gleichzeitiger Anwesenheit der in- und ausländischen Fachwelt.
1981	Freigabe des WABCO-ABS-Systems durch Mercedes-Benz und bald darauf auch durch andere Fahrzeughersteller. Beginn der Serienfertigung in der A-Version (2- und 4-Kanal).
1986	Einführung der WABCO-ASR (Antriebs-Schlupf-Regelung) mit der B-Generation von Elektroniken. Einführung des 6-Kanal-ABS-Systems.
1989	Einführung des modularen VARIO-C-ABS für Anhängfahrzeuge (mit Fehlerspeicherung und ISO-Diagnose).
1990	Einführung der ABS/ASR-C-Generation im Motorwagen (mit Fehlerspeicherung, ISO-Diagnose und möglichen Zusatzfunktionen).
Ab Oktober 1991	Ausrüstungspflicht für ABS bei schweren Nutzfahrzeugen durch EG-Richtlinie.
1994	Einführung des Vario Compact Systems (VCS) für Anhängfahrzeuge sowie Integration des nun gesetzlich geforderten Geschwindigkeitsbegrenzers in die Motorwagen-C-Generation.
1996	Einführung der ABS-D-Generation im Motorwagen sowie des elektronisch geregelten Bremssystems EBS für Motorwagen.
1998	Einführung des EBS auch für Anhängfahrzeuge sowie stufenweise Ausrüstungspflicht für ABS auch bei leichteren Nutzfahrzeugen.
2000	Vorstellung der ABS-E-Generation im Motorwagen, teilweise mit EBL (Elektronische Bremskraft-Begrenzung) als ALB-Ersatz.
2003	Erweiterung des ABS durch die Funktion RSC (Roll Stability Control).
2004	Einführung des Vario Compact ABS der 2. Generation (VCS II) für Anhängfahrzeuge.
2008	Entwicklung der ABS E4 Version. Diese Version verfügt neben dem ABS über die weiteren Funktionen: ESC (Electronic Stability Control), RSC (Roll Stability Control), ATC (Automatic Traction Control, mit Motorsteuerung), PLC (Power Line Carrier), XBR (external Brake Request, z. B. für WABCO OnGuard).

Theoretische Grundlagen des ABS

Der Bremskraftbeiwert (μ_B)

Der Bremskraftbeiwert (Kraftschluss) zwischen Rad und Fahrbahn bestimmt die übertragbaren Bremskräfte. Er ist abhängig vom Bremschlupf zwischen Reifen und Straße und wird u.a. beeinflusst von:

- dem Straßen- und Reifenzustand
- der Rad- bzw. Achslast
- der Fahrzeuggeschwindigkeit
- der Temperatur
- dem Reifen-Schräglaufwinkel bzw. der in Anspruch genommenen Seitenführungskraft.

Der Seitenführungskraftbeiwert (μ_S)

Die Erhaltung der Seitenführung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Lenkfähigkeit des Fahrzeuges. Im Vergleich zum Bremskraftbeiwert nimmt der Seitenführungskraftbeiwert bei gleichem Bremschlupf wesentlich schneller ab, als der Bremskraftbeiwert.

Der Bremschlupf (λ)

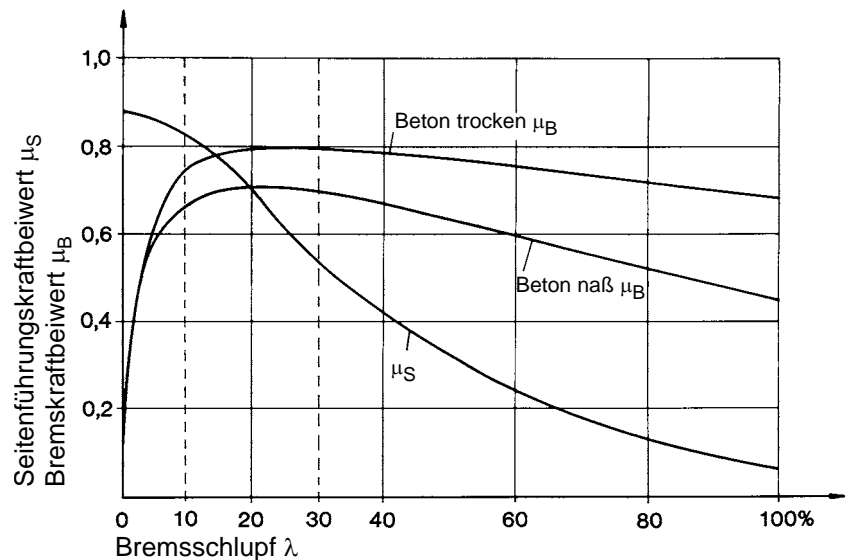
Der Bremschlupf ist das prozentuale Verhältnis der Fahrzeuggeschwindigkeit zur Radgeschwindigkeit. Der Schlupf wird definiert durch die Gleichung:

$$\text{Bremschlupf } \lambda = \frac{V_F - V_R}{V_F} \times 100 \%$$

V_F = Fahrzeuggeschwindigkeit

V_R = Radumfanggeschwindigkeit

Erläuterung der Schlupfkurven (μ_B und μ_S)



Die Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen Bremskraftbeiwert μ_B , Seitenführungskraftbeiwert μ_S und Bremschlupf λ bei unterschiedlicher Fahrbahnbeschaffenheit.

Solange der maximale Kraftschluss nicht erreicht wird, kann im „stabilen“ Bereich mit Schlupfzunahme noch eine Bremskrafterhöhung erreicht werden. Hier sind auch genügend grosse Seitenführungskräfte vorhanden, um das Fahrzeug lenkfähig und damit stabil zu halten.

Wird aufgrund zu hoher Bremskräfte der instabile Bereich der μ - λ -Kurve (ca. 30 % bis 100 %) erreicht, wird das Rad überbremst und blockiert (100 % Schlupf). Die Lenkfähigkeit geht nahezu vollständig verloren.

Damit dies nicht eintritt, wird der Kraftschluss durch das ABS-System zwischen 10 % und 30 % Schlupf geregelt.

Theoretische Grundlagen des ASR

Der Antriebsschlupf (λ_{an})

Ähnlich wie beim Bremsen ist die vom Reifen auf die Fahrbahn übertragbare Antriebskraft abhängig vom Schlupf zwischen Reifen und Fahrbahn.

Der Antriebsschlupf ist die prozentuale Gegenüberstellung der Radgeschwindigkeit zur Fahrzeuggeschwindigkeit und wird definiert durch die Gleichung:

$$\lambda_{an} = \frac{V_R - V_F}{V_R} \times 100 (\%)$$

V_R = Radgeschwindigkeit

V_F = Fahrzeuggeschwindigkeit

Der Antriebs-Kraftschlussbeiwert (μ_{an})

Der Antriebs-Kraftschlussbeiwert und damit die übertragbare Antriebskraft ist von den gleichen Faktoren abhängig, wie schon der zuvor beschriebene Bremskraftbeiwert.

Bei stark durchdrehenden Rädern ($\lambda_{an} = 100 \%$) sinkt der Kraftschluss erheblich unter den Maximalwert. Auch der Seitenführungskraftbeiwert fällt mit zunehmendem Antriebsschlupf ab und ist bei durchdrehenden Rädern nur noch vernachlässigbar klein.

Die ASR-Regelung

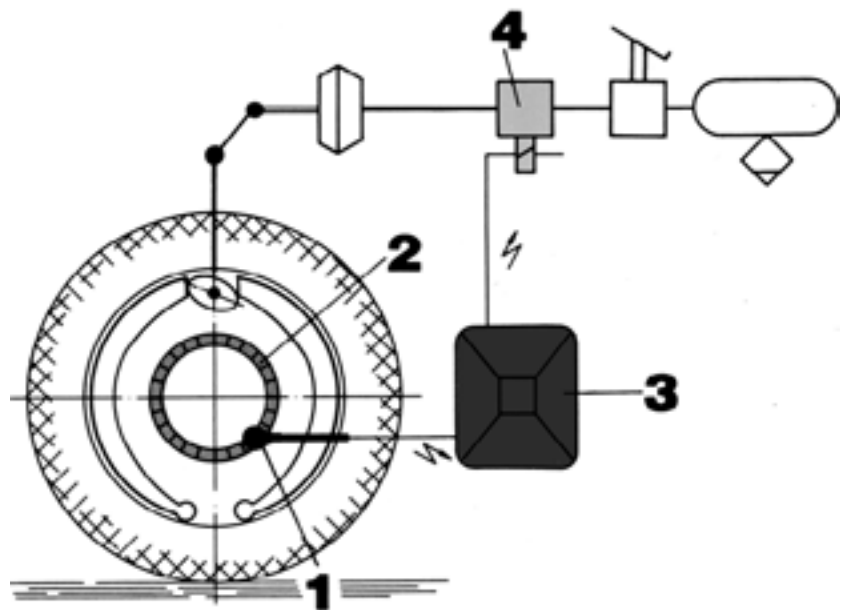
Antriebsschlupfregler beeinflussen die Beschleunigungsvorgänge nur, wenn bestimmte Schwellenwerte des Radschlupfes bzw. der Radbeschleunigung überschritten werden.

Elektronisch gesteuerte Magnetventile bremsen das betreffende Rad dosiert ein oder senken die Motorleistung, bis der stabile Kraftschlußsbereich wieder erreicht ist.

Bei der weiteren Regelung wird das Rad in einem möglichst engen Schlupfbereich in der Nähe des maximalen Kraftschlusses gehalten.

Wirkungsweise des ABS

Aufbau eines ABS-Regelkreises



1 = Sensor, 2 = Polrad, 3 = Elektronik, 4 = Magnetventil

Wirkungsweise

Der feststehende, mit der Achse verbundene Sensor erfasst mit Hilfe des Polrades kontinuierlich die jeweilige Drehbewegung des Rades. Die im Sensor erzeugten elektrischen Impulse werden an die Elektronik weitergegeben, die daraus die Radgeschwindigkeit ableitet.

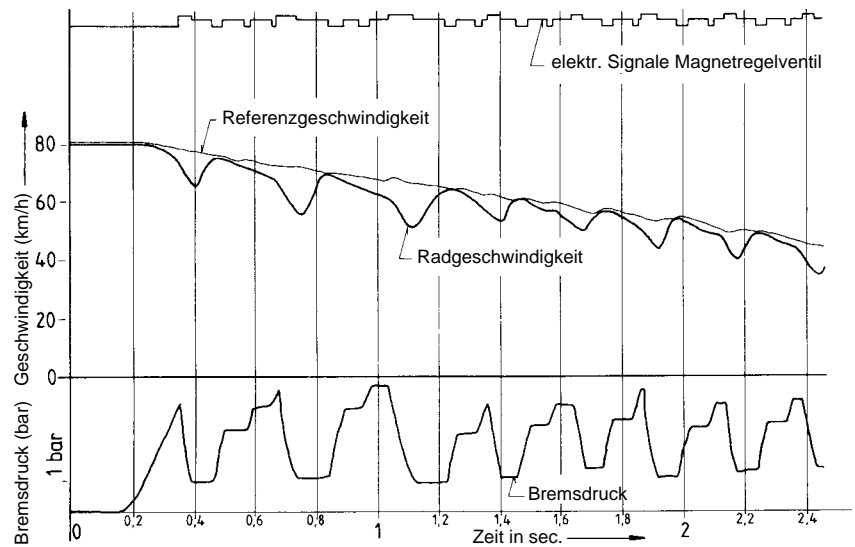
Gleichzeitig ermittelt die Elektronik nach einem bestimmten Modus eine Referenzgeschwindigkeit, die der nicht mit gemessenen Fahrzeuggeschwindigkeit annähernd gleichkommt.

Aus diesen Gesamtinformationen errechnet die Elektronik laufend die Radbeschleunigungswerte (+b) oder die Radverzögerungswerte (-b) sowie den Bremschlupf.

Beim Überschreiten bestimmter Schlupfwerte wird das Magnetregelventil angesteuert. Hierdurch wird der Druck im Bremszylinder begrenzt oder auch abgesenkt und damit das Rad im optimalen Schlupfbereich gehalten.

Beispiel eines ABS-Regelzyklus

Die Aufzeichnung bezieht sich auf die Regelung eines Rades. Die Ausgangsgeschwindigkeit des Fahrzeuges beträgt 80 km/h.



Auf der Abszisse sind die Regelzyklen in Abhängigkeit von der Zeit aufgetragen. Im Bereich der Ordinate ist im unteren Drittel der Bremsdruck und im mittleren Drittel die Referenz- und Radgeschwindigkeit angegeben. Die Impulse des Magnetventiles befinden sich im oberen Drittel.

Der Regelvorgang

Der Fahrer betätigt die Bremsanlage. Der Bremsdruck steigt. An dem betrachteten Rad nimmt die Radgeschwindigkeit plötzlich deutlich stärker ab als die Referenzgeschwindigkeit. Obwohl sich das Rad dabei noch im stabilen Bremsbereich (d. h. zwischen 10 und 30 % Bremschlupf) befindet, beginnt die Elektronik bereits mit der Regelung:

Durch entsprechende Ansteuerung senkt das ABS-Magnetventil den Druck im Bremszylinder dieses Rades schnell ab, das Rad beginnt wieder zu beschleunigen.

Die Elektronik sorgt für eine Umsteuerung des Magnetregelventils, wodurch der Bremsdruck konstant gehalten wird, bis das Rad wieder im stabilen Schlupfbereich läuft.

Kann nun wieder mehr Bremskraft übertragen werden, wird durch Pulsen (d. h. abwechselndes Druck-Halten und Druck-Erhöhen) der Bremsdruck wieder erhöht. Sollte die Radgeschwindigkeit gegenüber der Referenzgeschwindigkeit dabei wieder deutlich abfallen, beginnt ein neuer Regelzyklus.

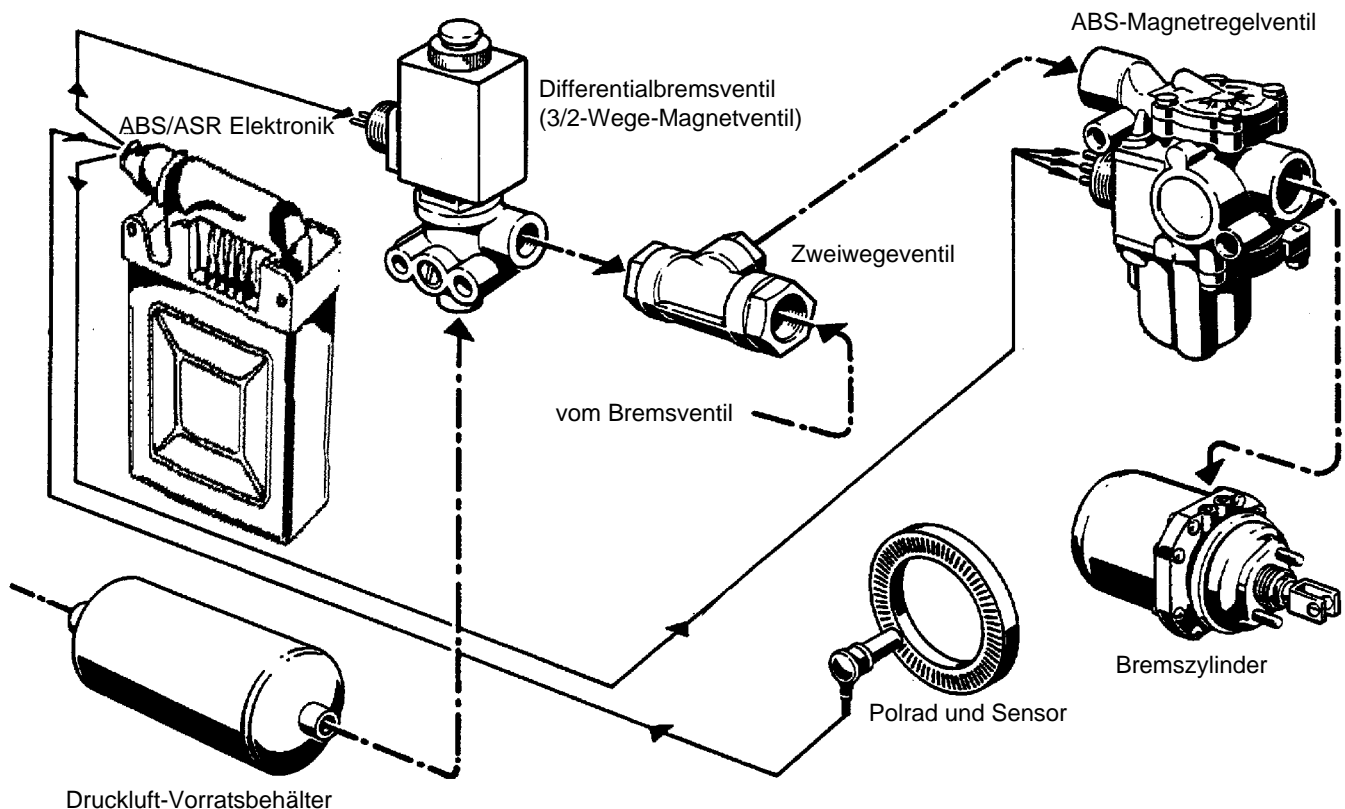
Dieser Vorgang wiederholt sich solange, wie das Bremspedal für diese Fahrbahnbedingung zu stark betätigt bleibt oder bis das Fahrzeug steht. Die maximal erreichbare Regelfrequenz beträgt dabei 3 bis 5 Zyklen pro Sekunde.

Wirkungsweise des ASR

Differential-Bremsregelung

Sofort mit Einschaltung der Zündung und Fahrzeugstart überwacht die Elektronik das Drehverhalten aller Räder oberhalb einer Radgeschwindigkeit von ca. 2 km/h.

Die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der Antriebsräder werden mit denen der nicht angetriebenen diagonalen Vorderräder verglichen.



Funktion

Beim Überschreiten einer bestimmten Geschwindigkeitsdifferenz bzw. Schlupfswelle setzt die ASR-Regelung ein.

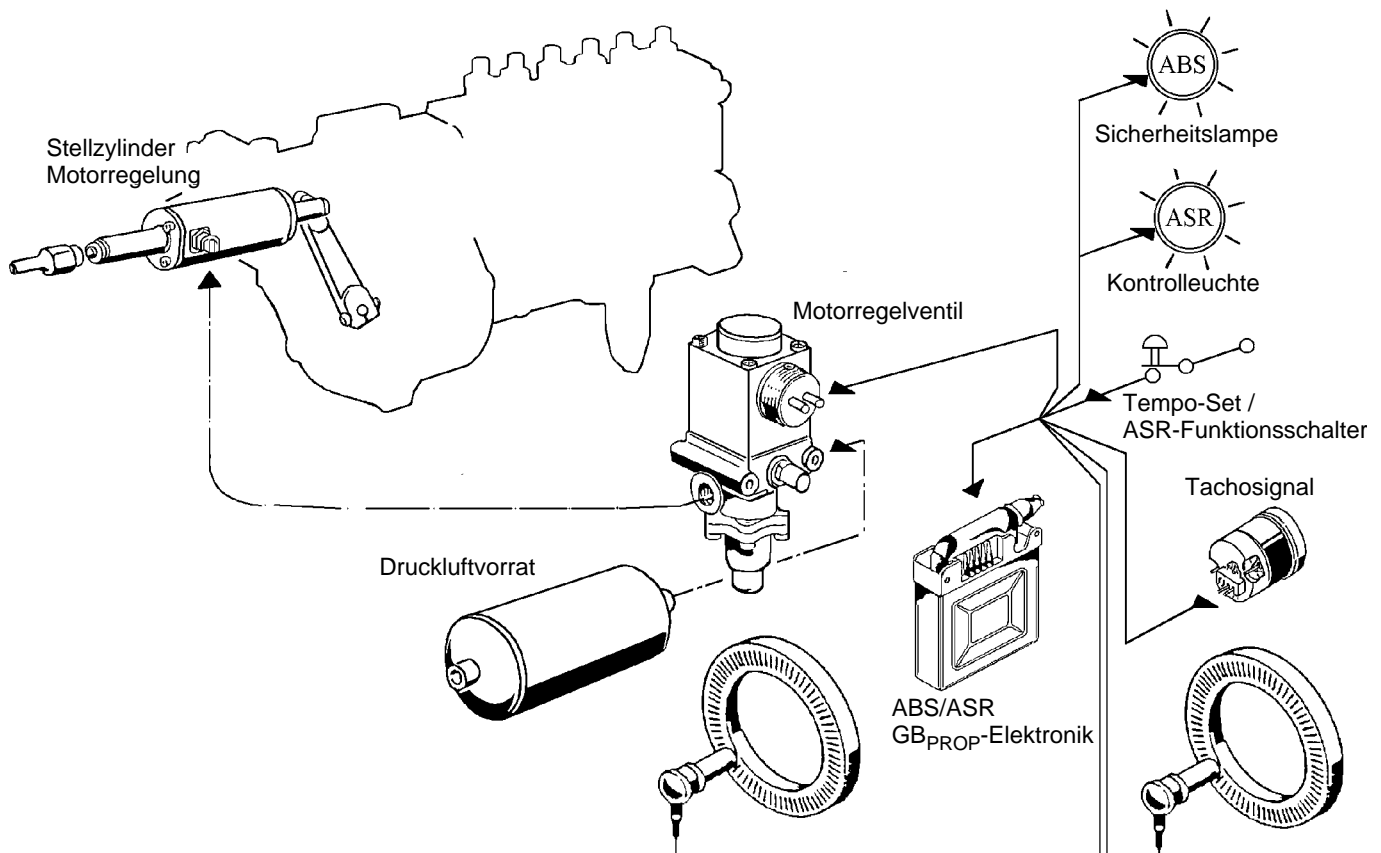
Sobald ein Antriebsrad bei der Beschleunigung die Schlupfswelle überschreitet, steuert die Elektronik das zugehörige Differentialbremsventil an und damit Bremsdruck in den zugehörigen Betriebsbremszylinder.

Das Motorantriebsmoment kann sich jetzt an diesem eingebremsten Rad abstützen, wodurch die Antriebskraft am anderen Rad ähnlich wie bei eingelegerter Differentialsperre steigt.

Motor-Regelung

Sobald beide Antriebsräder durchdrehen oder der Schlupf eines durchdrehenden Rades einen Schwellenwert überschreitet, wird von der Differentialbremsregelung auf die Motor-Regelung umgeschaltet und die Motorleistung reduziert. Die Differential-Bremsregelung wird nur noch

zum Synchronisieren der Räder eingesetzt. Bei Fahrzeug-Geschwindigkeiten über 50 km/h wird nur noch die Motor-Regelung verwendet.



Funktion

Dazu steuert die Elektronik das Proportionalventil an, das über den ASR-Stellzylinder den Verstellhebel der Einspritzpumpe in Richtung Leerlaufstellung bewegt, auch wenn der Fahrer das Fahrpedal weiterhin betätigt.

Sobald die Räder durch die Bremswirkung des Motors die Schlupfschwelle wieder unterschreiten, entlüftet das Proportionalventil den Stellzylinder wieder. Dadurch steigt die Motorleistung wieder bis zu der vom Fahrer mit dem Gaspedal gewählten Höhe, oder bis ein erneutes Abregeln stattfindet.

Hinweis

Diese Funktion kann auch als integrierter Geschwindigkeitsbegrenzer (GB_{Prop}) verwendet werden und erfüllt die an Geschwindigkeitsbegrenzer gestellten gesetzlichen Forderungen.

Einsatz von Differential-Brems- und Motor-Regelung

Auf winterlichen Straßen variieren meist die Reibwerte. Infolgedessen ergänzen sich Motor- und Differential-Bremsregelung.

Auf einer gleichmäßigen Fahrbahnoberfläche wird die Regelung vor allem über die Verringerung der Motordrehzahl geleistet, und die Differential-Bremsregelung beschränkt sich darauf, die Antriebsräder zu synchronisieren.

Auf seitenweise unterschiedlichen Reibwerten kommt primär die Differential-Bremsregelung zum Einsatz und gibt Druck nur auf den Bremszylinder des durchdrehenden Rades. Das Antriebsmoment wird somit auf das andere Rad übertragen.

Um ein Überhitzen der Radbremse zu vermeiden, wird der Differentialbrems-Schwellenwert ab ca. 35 km/h linear erhöht, so dass der Schlupf mehr und mehr durch die Regelung der Motordrehzahl geregelt wird. Über 50 km/h wird keine Diff-Regelung mehr eingeleitet.

ASR-Motor-Regelung in Fahrzeugen mit E-Gas

Besonders für Kraftomnibusse, aber zunehmend auch für andere Kraftfahrzeuge werden elektronische Motorsteuerungen eingesetzt. Es entfällt dann das mechanische Gestänge zwischen Fahrpedal und Einspritzpumpe bis auf eine kurze Verbindung zwischen elektrischem Stellmotor und Pumpenverstellhebel.

Das mechanische Gestänge wird ersetzt durch einen elektrischen Sollwertgeber am Fahrpedal (Potentiometer) und einen Stellmotor, welcher in der Nähe der Einspritzpumpe angeordnet ist.

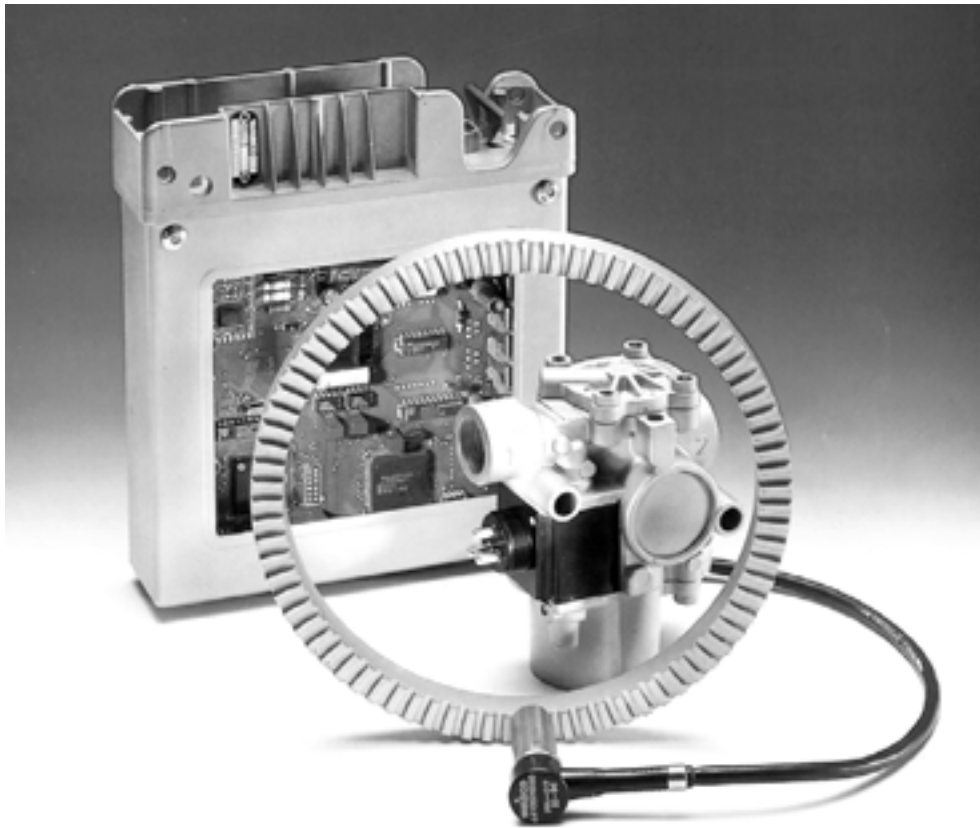
Das von der ABS/ASR-Elektronik vorgegebene Regelsignal wird dann mittels digitaler Schnittstelle an die E-Gas-Elektronik weitergegeben, welche nun ihrerseits dem Stellmotor die entsprechenden Steuerbefehle übermittelt.

Traktionsmodus und ASR-Gelände-Schalter

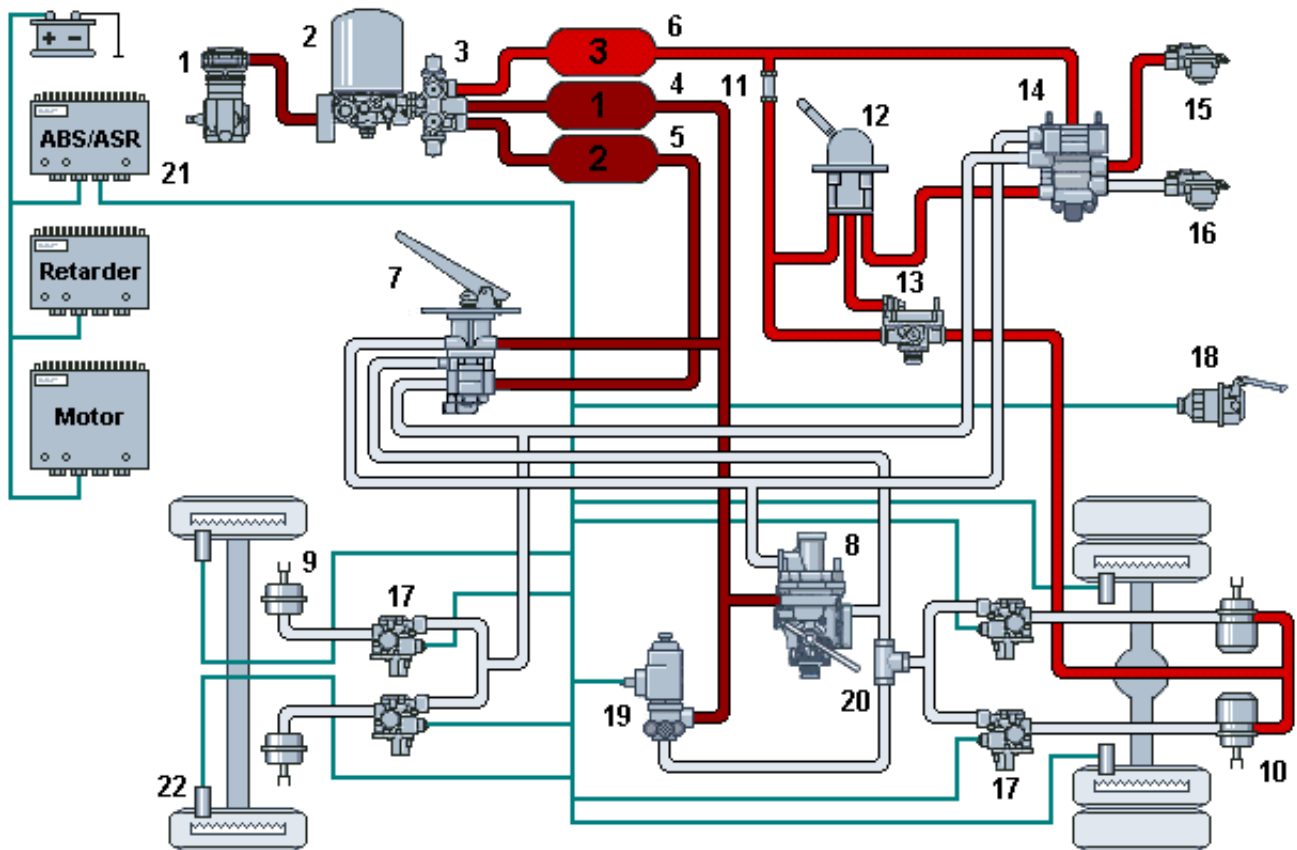
Im Tiefschnee oder vergleichbaren Verhältnissen kann die Zugkraft durch Betätigen eines als Option verfügbaren „ASR-Gelände“-Schalters erhöht werden. Wenn dieser Schalter betätigt wird, ändert die Elektronik die Bedingungen (Schlupfschwellen) für die ASR-Regelung, um höhere Schlupfverhältnisse zu erlauben.

Um den Fahrer über die unter Umständen nun verringerte Stabilität zu informieren, blinkt bei betätigtem Schalter die ASR-Lampe in gleichmäßigen Zyklen.

Die Komponenten von ABS und ASR

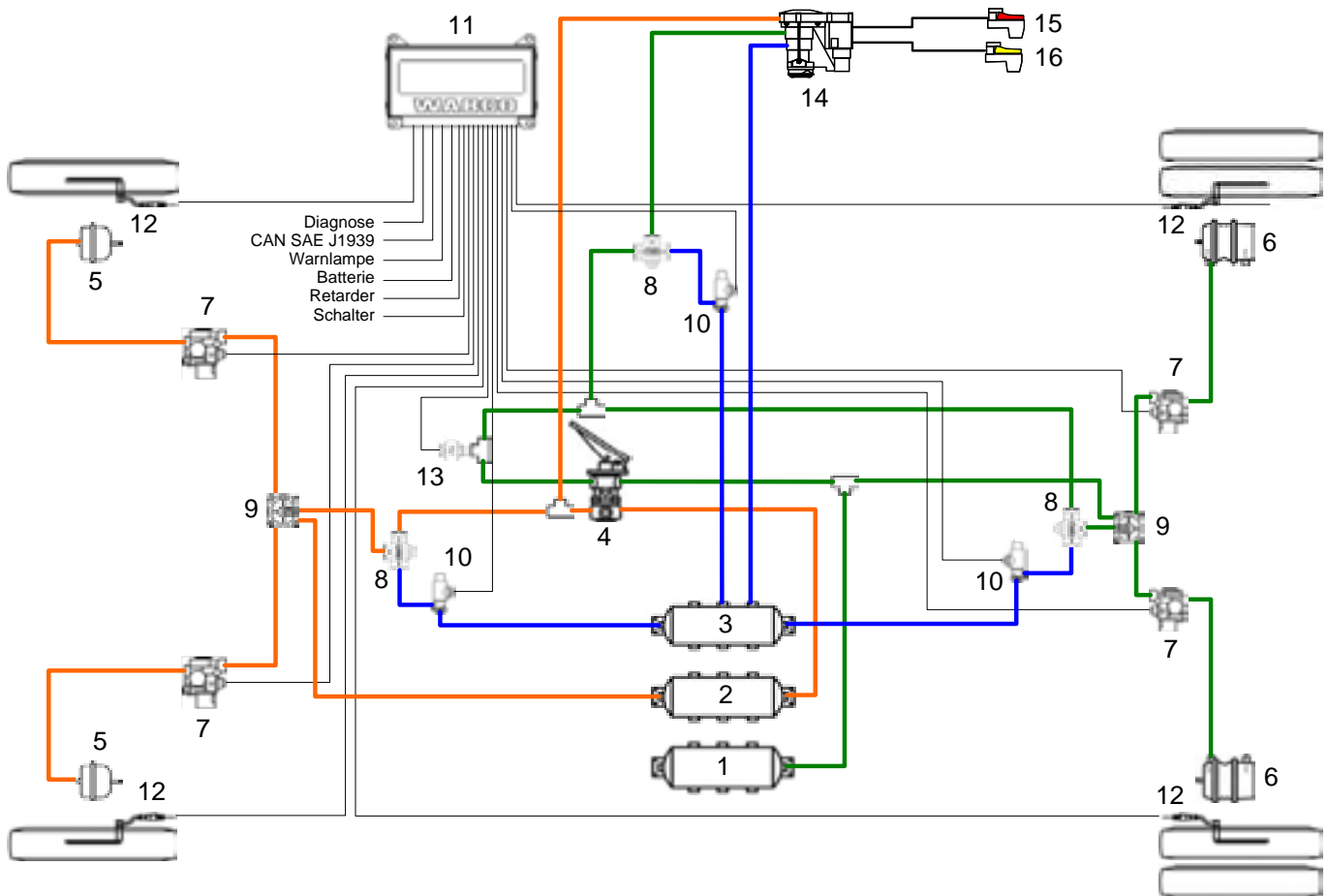


Aufbau einer EG-Druckluft-Bremsanlage mit ABS und ASR im Motorwagen



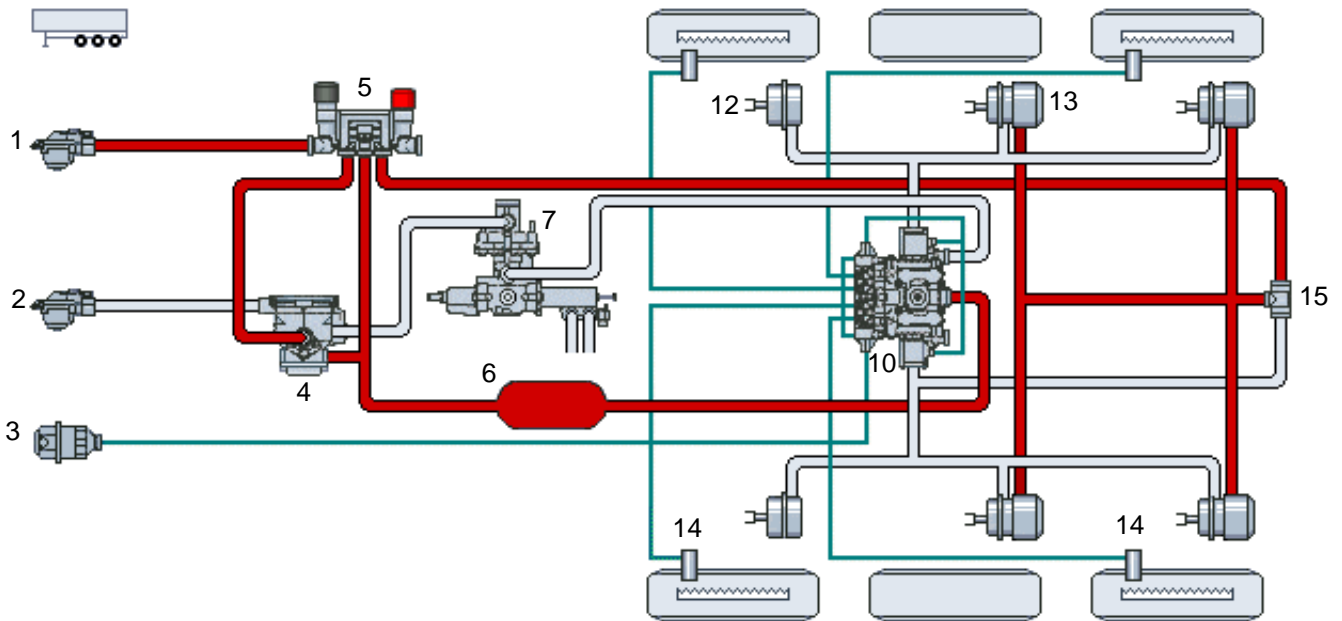
- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 Kompressor | 12 Handbremsventil |
| 2 Lufttrockner mit Druckregler | 13 Relaisventil |
| 3 Vierkreis-Schutzventil | 14 Anhängersteuerventil |
| 4 Luftbehälter Kreis 1 | 15 Kupplungskopf „Vorrat“ |
| 5 Luftbehälter Kreis 2 | 16 Kupplungskopf „Bremse“ |
| 6 Luftbehälter Kreis 3 | 17 ABS-Magnetregelventil |
| 7 Motorwagenbremsventil | 18 ABS-Steckverbindung |
| 8 ALB-Regler | 19 ASR-Magnetventil |
| 9 Membranzylinder Vorderachse | 20 Zweiwegeventil |
| 10 Tristop-Zylinder Hinterachse | 21 ABS/ASR-ECU (D-Version) |
| 11 Rückschlagventil | 22 ABS-Sensoren |

Aufbau einer Druckluft-Bremsanlage mit ABS E (mit ESC/RSC) und ASR im Motorwagen

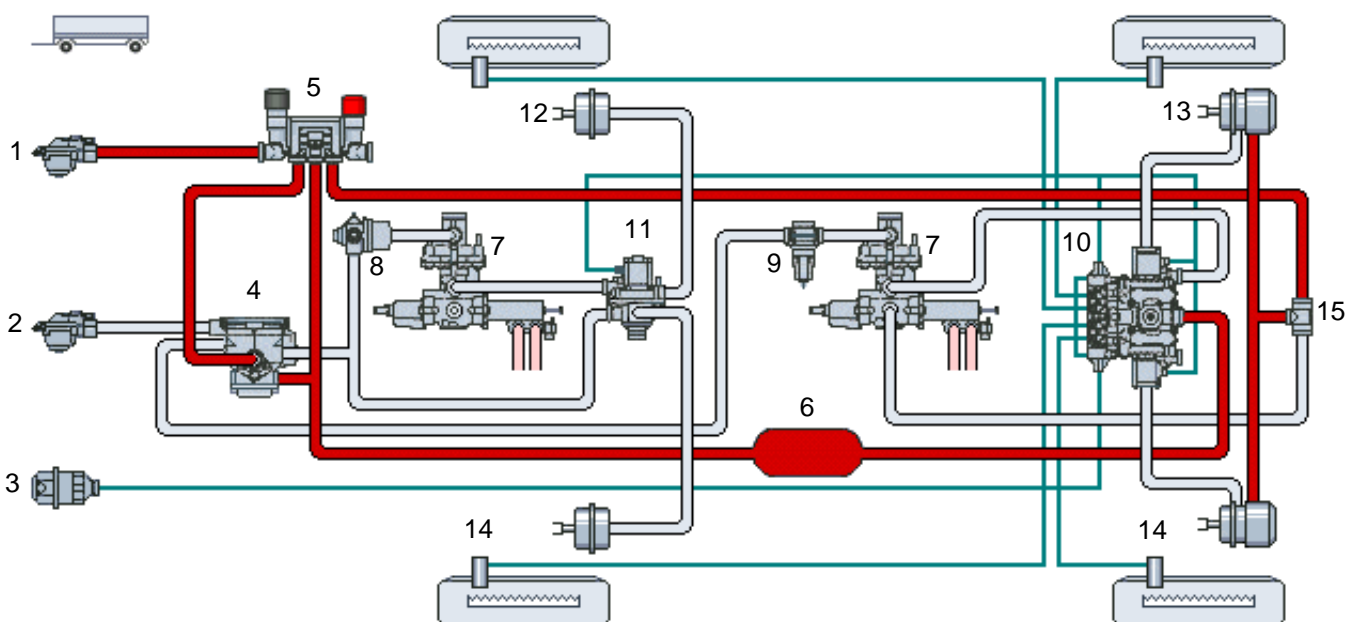


- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 Luftbehälter Kreis 1 | 9 Pneumatisches Relaisventil |
| 2 Luftbehälter Kreis 2 | 10 3/2 Wegeventil |
| 3 Luftbehälter Kreis 3 | 11 ECU ABS E Universal |
| 4 Motorwagenbremsventil | 12 ABS-Sensor |
| 5 Membranzyylinder Vorderachse | 13 Drucksensor für EBL-Funktion |
| 6 Tristop-Zylinder Hinterachse | 14 Anhänger-Steuerventil |
| 7 ABS-Magnetregelventil | 15 Kupplungskopf „Vorrat“ |
| 8 Zweiwegeventil | 16 Kupplungskopf „Bremse“ |

Aufbau einer EG-Druckluft-Bremsanlage mit ABS im Anhänger / Sattelanhänger



- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 Kupplungskopf „Vorrat“ | 9 Druckbegrenzungsventil |
| 2 Kupplungskopf „Bremse“ | 10 VCS-ABS-Elektronik mit
ABS-Boxerrelaisventil |
| 3 ABS-Steckverbindung | 11 ABS-Relaisventil Lenkachse |
| 4 Anhängerbremsventil | 12 Membranzylinder |
| 5 Doppel-Löseventil (BBA / FBA) | 13 Tristop-Zylinder |
| 6 Luftbehälter | 14 ABS-Sensor |
| 7 ALB-Regler | 15 Zweiwegeventil |
| 8 Anpassungsventil | |



Elektronisches Steuergerät (ECU) 446 003/004 ... 0 im Motorwagen

Aufgabe

Das elektronische Steuergerät (auch ECU = Electronic Control Unit genannt) errechnet aus den Sensorsignalen die Fahrzeug- und Radschwindigkeiten sowie die Radverzögerungen und -beschleunigungen. Bei Bedarf steuert es Magnetventile an, um das Blockieren der Fahrzeugräder zu verhindern.

Wirkungsweise



ECU ABS A / B



ECU ABS C



ECU ABS D



ECU ABS D-/E-Basic



ECU ABS E-Universal

Die 4- und 6-Kanal-Elektroniken sind zweikreisig aufgebaut. Jeder Kreis überwacht zwei (bei 6-Kanal-ECU 3) diagonale Fahrzeugräder und lässt sich in vier Funktionsgruppen unterteilen:

- Eingangsschaltkreis
- Hauptschaltkreis
- Sicherheitsschaltung
- Ventilansteuerung

Im **Eingangsschaltkreis** werden die von den Drehzahlsensoren erzeugten Signale gefiltert und in digitale Informationen umgewandelt.

Der **Hauptschaltkreis** besteht aus einem Mikrocomputer. Mit Hilfe eines komplexen Programms werden die Regelsignale berechnet und logisch verknüpft sowie die Stellsignale an die Ventilansteuerung ausgegeben.

Die in jedem Kreis eigenständige **Sicherheitsschaltung** beinhaltet im wesentlichen den Sicherheitsrechner und überprüft bei Fahrtantritt und während der Fahrt die gesamte ABS-Anlage, d. h. die Sensoren, Magnet-Regelventile, Elektronik und Verkabelung.

Sie signalisiert dem Fahrer evtl. auftretende Fehler durch eine Warnlampe und schaltet die Regelung eines Rades oder beider diagonalen Räder, in bestimmten Fällen das gesamte ABS, ab. Die Bremsanlage bleibt dabei voll funktionsfähig, lediglich der Blockierschutz und die ASR entfällt teilweise oder vollständig.

In den Elektroniken ab der C-Generation werden erkannte Fehler zu Diagnosezwecken dauerhaft abgespeichert. Ein Auslesen und Löschen des Fehlerspeichers ist über die Diagnose-Verbindung (z. B. nach ISO-Norm) oder eine Blink-Code-Reizung möglich.

Die Ventilansteuerungen enthalten Leistungstransistoren (Endstufen), die durch die vom Hauptschaltkreis kommenden Signale angesteuert werden und den Strom, für die Betätigung der Regelventile schalten.

ECU ABS Generation E

In die Elektroniken der E-Generation ist die Funktion RSC (Roll Stability Control) integriert worden. Dafür ist ein Querschleunigungssensor und die Software für Signalverarbeitung, Überwachung und Steuerung der Fahrdynamik im ABS-Steuergerät integriert.

Die Motorsteuerung ist über CAN SAE J1939 möglich.

Mit der neuen Diagnosefunktion „Automatische Löschung des Diagnosespeichers“ wird eine gespeicherte Diagnosemeldung bzw. die zugehörige Adresse automatisch gelöscht, wenn sich die Meldung innerhalb von 250 Stunden nicht wiederholt.

Der Vorteil der automatischen Löschung besteht darin, dass der Diagnosespeicher leer ist, wenn Diagnosemeldungen, die während der Fahrzeugproduktion oder der Inbetriebnahme generiert wurden, nicht

gelöscht werden. In diesem Fall könnte die Garantie für die ECU beeinträchtigt werden.

Ausführungsarten

Die Elektroniken werden in 4-Kanal- (446 004 ... 0) und 6-Kanal-Bauweise (446 003 0.. 0) für 24 Volt- bzw. 12-Volt-Bordspannung geliefert. Für kombiniert gebremste Fahrzeuge (Air Over Hydraulic bzw. AOH-Anlagen) mit nur einem Vorspannzylinder an der Lenkachse werden außerdem spezielle 4S/3M-Elektroniken angeboten, d. h. die Vorderachse mit nur einem Magnetventil geregelt.

Die Regelung der nicht gelenkten Achse(n) erfolgt individuell (IR). Die Lenkachse wird modifiziert-individuell (MIR) geregelt. Dagegen wird an der Lenkachse von Fahrzeugen mit 4S/3M-Elektronik die Modifizierte Achs-Regelung (MAR, vgl. Anhänger-ABS) eingesetzt.

Bei der MAR sind an der Lenkachse zwei Sensoren und ein Modulator angeordnet. Hier findet eine achsweise Regelung statt, denn der Bremsdruck ist an allen Rädern dieser Achse gleich. Bei der MAR blockiert kein Rad der Achse.

Bei der Variablen Achs-Regelung (VAR) sind ebenfalls an der Lenkachse zwei Sensoren und ein Modulator angeordnet. Jedoch darf bei der VAR im Gegensatz zur MAR ein Rad der Achse blockieren. Die VAR kann durch verschiedene Parameter angepasst werden.

In den früheren A- und B-Generationen wurden die Elektroniken sowohl im Motorfahrzeug als auch im Anhänger-ABS eingesetzt. Mit Einführung der ABS-C-Generation unterscheidet man wegen der realisierten Sonderfunktionen (z. B. ASR, GB_{Prop}) zwischen Motorwagen-Elektroniken und Anhänger-Elektroniken (VARIO-C bzw. VCS I und VCS II-Anlagen).

Kompatibilität

Die Elektroniken der B- und 4-Kanal-C-Generation (35-poliger Stecker) sind jeweils abwärts kompatibel.

Für die 6-Kanal-C-Generation war der Einsatz eines 54-poligen Elektroniksteckers erforderlich. Für Diagnosezwecke existieren Adapterstecker von 35- auf 54-polige Steckverbindung.

Die Steuergeräte ab der D-Generation sind nicht abwärts-kompatibel, da sich der Kabelbaum und das Steckerkonzept (modularer Aufbau) geändert haben.

Einbau

Der Einbau der Elektronik erfolgt geschützt im Fahrerhaus. Bei Anhängern wurde die Elektronik in einem speziellen Schutzgehäuse am Fahrzeug-Rahmen montiert.

Prüfung

Die Elektronik sowie die angeschlossenen Magnetventile, Sensoren und die Verkabelung werden durch die integrierte Sicherheitsschaltung überprüft und Fehler angezeigt.

Eine darüber hinausgehende Überprüfung des elektronischen Steuergerätes selbst ist nur auf einem speziellen Prüfstand im Herstellerwerk möglich.

Hinweis

Zum Aus- und Einbau der Elektronik, d. h. zum Abnehmen oder Aufsetzen des Elektroniksteckers grundsätzlich die Zündung ausschalten!

VARIO-C-Steuergerät für Anhänger-ABS 446 105 ... 0**Aufbau**

Das elektronische Steuergerät des VARIO-C-ABS für Anhängerfahrzeuge basiert auf demselben Stand der Elektroniktechnologie, wie das Steuergerät der C-Version für Motorwagen, ist aber für die speziellen Bedingungen in Anhängern entwickelt.

Dazu gehören die Eignung für Montage am Fahrzeugrahmen, die Auslegung als modularer Systembaukasten mit bis zu 6 Sensoren und 3 Magnetventilen (6S/3M) sowie die Erkennung von max. zwei Liftachsen.

Wirkungsweise

Die VARIO-C-Elektronik ist einkreisig aufgebaut und, wie die bereits beschriebenen Elektroniken, unterteilt in vier Schaltkreise:

- Eingangsschaltkreis
- Hauptschaltkreis
- Sicherheitsschaltung
- Ventilansteuerung

Sie verarbeitet die Signale von drei Funktionsgruppen mit je zwei Sensoren und je einem Magnetventil, deren Vorhandensein automatisch erkannt wird. Erkannte Fehler werden auch hier zu Diagnosezwecken dauerhaft abgespeichert. Das Auslesen und Löschen des Fehlerspeichers ist über eine Blink-Code-Reizung bzw. über die ISO-Diagnoseverbindung möglich.

Ausführungsarten

Die Elektroniken werden für 24 Volt- oder für 12 Volt-Bordspannung geliefert.

Neben einer Standard-ECU für den jeweiligen Spannungsbereich, die alle möglichen Systeme von 2S/1M bis 6S/3M realisieren kann, gibt es jeweils noch eine unterbestückte Ausführung speziell für Sattelanhänger, mit der allerdings nur die Systeme 4S/2M und kleiner geregelt werden können.

Eine spezielle Elektronik (VARIO-C plus) kann wahlweise mit ABS-Magnet-Relaisventilen oder ABS-Magnetregelventilen (auch achsweise gemischt) betrieben werden.

Prüfung

Für die Prüfung gelten die gleichen Hinweise, wie schon bei den Motorwagen-Elektroniken.

VARIO Compact ABS (VCS I) für Anhänger

Aufbau

Das elektronische Steuergerät des VARIO-COMPACT-ABS ist eine Weiterentwicklung des bewährten VARIO-C ABS und baut auf dessen erprobten System auf.

VCS ist ein einbaufertiges ABS-System für Anhängerfahrzeuge, das alle gesetzlichen Anforderungen der Kategorie A erfüllt.

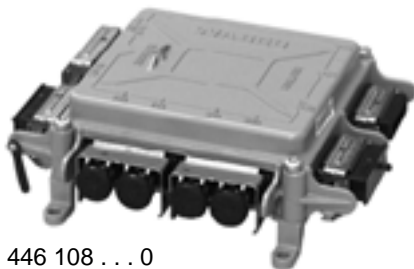
Ausführungsarten



Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen der Fahrzeughersteller ist VCS als Kompakt-Einheit (Steuergerät mit angebauten und verkabelten Magnetventilen) verfügbar bzw. in der getrennten Bauweise d. h. die Elektronik und die Magnetventile werden separat verbaut.

Aussenliegende Stecker und die neuartigen Kabel-Steckverbindungen machen das Öffnen der Elektronik bei Einbau oder Diagnose nicht mehr notwendig.

Die Systempalette reicht vom 2S/2M-System für Sattelaufleger bis zu einem 4S/3M-System für Deichselanhänger oder Sattelanhänger mit Lenkachsen.



Wirkungsweise

Die VCS-Elektronik ist einkreisig aufgebaut und mit ein, zwei oder drei Regelkanälen, wie die bereits beschriebenen Elektroniken, unterteilt in vier Schaltkreise:

- Eingangsschaltkreis
- Hauptschaltkreis
- Sicherheitsschaltung
- Ventilansteuerung

Erkannte Fehler werden auch hier zu Diagnosezwecken dauerhaft abgespeichert. Das Auslesen und Löschen des Fehlerspeichers ist über eine Blink-Code-Reizung bzw. über die ISO-Diagnoseverbindung möglich.

Prüfung

Für die Prüfung gelten die gleichen Hinweise, wie schon bei den zuvor beschriebenen Elektroniken.

VARIO Compact ABS 2. Generation (VCS II) für Anhänger

Entwicklung

Mit VCS II hat WABCO das VARIO Compact ABS der 2. Generation entwickelt. Hierbei wurde ein weiteres Mal das Baukastenprinzip realisiert, denn VCS II basiert technisch auf dem etablierten ABS-System für den NAFTA-Markt, dem TCS II. Ferner wurde eine ISO 11992-Schnittstelle und das 8-polige Steckerprinzip des Trailer EBS integriert.

Varianten

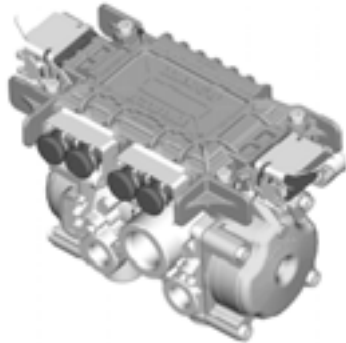
Die Systempalette des VCS II reicht vom 2S/2M-System für Sattelaufleger bis zu einem 4S/3M-System für Deichselanhänger oder z. B. einem Sattelaufleger mit Lenkachse.

VCS II ist sowohl als Compact-Einheit als auch in der getrennten Bauweise verfügbar (d. h., Elektronik und Ventile können separat verbaut werden).

Die Premium-Variante und die Separate ECU sind mit einer Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 ausgestattet. Eine 12-Volt-Version der Premium-Variante ist unter der WABCO-Nummer 400 500 083 0 verfügbar.



Standard-Variante 400 500 070 0



Premium-Variante 400 500 081 0



Separate Elektronik 446 108 085 0

GenericIO-Funktionalität

Alle Varianten des VCS II sind mit zusätzlichen digitalen Ein-/Ausgängen bzw. einem analogen Eingang ausgestattet.

Damit können Funktionalitäten am Anhängfahrzeug umgesetzt werden, die über ABS hinausgehen. Diese Ein-/Ausgänge heißen Generic Input/Output (GenericIO).

Über die PC-Diagnose-Software können folgende vordefinierte GenericIO-Funktionen eingestellt werden:

- Verschleißanzeige (BVA)
- Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter (ISS)
- Spannungsversorgung
- Geschwindigkeitssignal
- ECAS-Schnittstelle
- ELM-Schnittstelle
- Liftachssteuerung

Diagnoseschnittstelle

Die Elektronik verfügt über eine Diagnoseschnittstelle entsprechend ISO-Standard 14230. Als Diagnoseprotokoll wird der KWP2000-Standard (ISO 14230-2) oder JED 677 verwendet.

Bei der Separaten ECU und der Premium-Variante wird ab 2005 auch die Diagnose über die CAN-Schnittstelle unterstützt.

Stabsensor 441 032 ... 0 und Polrad

Aufgabe

Stabsensor und Polrad erfassen die Drehbewegung des Rades. Die Polräder für mittlere und schwere Nutzfahrzeuge haben 100 Zähne. Bei Rädern mit kleinem Abrollumfang werden auch Polräder mit 80 Zähnen verwendet. Wegen der diagonalen Referenzgeschwindigkeitsbildung in der Elektronik muss das Verhältnis von Zahnzahl und Radumfang an Vorder- und Hinterrädern bis auf wenige Prozent gleich sein.

Wirkungsweise

Der induktiv arbeitende Stabsensor besteht im wesentlichen aus einem Dauermagneten mit einem runden Polstift und einer Spule. Durch die Drehbewegung des mit der Radnabe verbundenen Polrades wird der von der Sensorspule erfasste magnetische Fluss geändert und dadurch eine Wechselspannung erzeugt, deren Frequenz proportional der Radgeschwindigkeit ist.

Ausführungsarten



Der Stabsensor ist speziell für die erhöhten Anforderungen im Nutzfahrzeug entwickelt. Hohe Temperaturbeständigkeit und Vibrationsfestigkeit gewährleisten seine Betriebssicherheit auch in Extremfällen.

Durch eine Modifikation des inneren Sensoraufbaues wurde die Ausgangsspannung neuerer WABCO-Sensoren bei gleicher Radgeschwindigkeit erhöht. Dadurch wird auch bei vergrößerten Luftspalten der ABS- und ASR-Betrieb noch bei sehr kleinen Radgeschwindigkeiten sichergestellt. Diese Sensoren sind auf dem Sensorkopf mit einem „K“ bzw. „S“ oder „S+“ gekennzeichnet. Sie sind systemkompatibel und können im Austausch mit alten Sensoren verwendet werden.

Seit Einführung des VARIO-B-Verkabelungssystems bietet WABCO Sensorausführungen mit angespritzter Kupplungsdose an, die mit speziellen Sensorverlängerungskabeln unterschiedlicher Länge besonders die Ausrüstung von Anhängern vereinfachen.

Sensor-Einbau



Der Sensor wird über die Klemmbuchse 899 760 510 4 (CuBe) bzw. 899 759 815 4 (CrNi) in einer Bohrung im Achsschenkel oder in einem speziellen Sensorhalter verschiebbar geklemmt.

An der Vorderachse wird der Sensor bei montiertem Rad von Hand bis zum Anschlag in die Klemmbuchse geschoben. An der Hinterachse bzw. an Anhängerachsen wird der Sensor bei demontierter Radnabe bis zum Anschlag in die Klemmbuchse geschoben und durch Aufsetzen der Radnabe soweit herausgedrückt, dass der Sensor am Polrand anliegt.

Hinweis

Das Einstellen eines Mindestluftspaltes für den Sensor ist nicht erforderlich, da er sich, bedingt durch das Radlagerspiel, bei den ersten Radumdrehungen selbständig einstellt.

Beispiel für Sensoreinbau an Anhängerachse



Schmiermittel

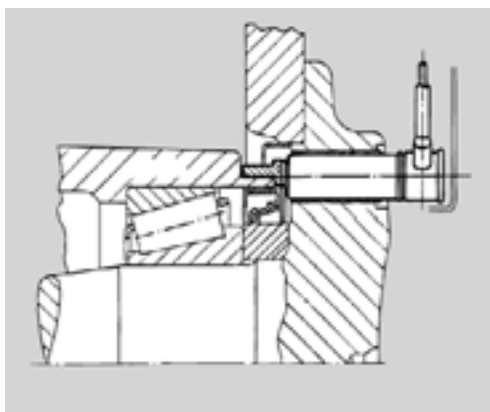
Bei Adaptionen, die verstärkter Verschmutzung ausgesetzt sind, wird empfohlen, Klemmbuchse und Sensor mit einem temperatur- und spritzwasserfesten Fett einzusetzen, um die Achsschenkelbohrung vor Korrosion und Schmutzeindringen zu schützen.

Wir empfehlen: „Klueber Staburags NBU 30 PTM“

1 kg Dose WABCO Nr. 830 502 063 4

5 g Kissen WABCO Nr. 830 502 068 4

Wartung



Neben der regelmäßigen Kontrolle des Radlagerspiels sollte bei Arbeiten an der Radbremse der Sensor wieder von Hand bis zum Anschlag hineingeschoben werden.

Zum Nachsetzen des Sensors (bei zu großem Luftspalt) keinesfalls Gewalt anwenden oder ungeeignetes Werkzeug wie spitze oder scharfe Gegenstände benutzen, um Beschädigungen der Sensorkappe zu vermeiden!

Beim Austausch eines Sensors wird empfohlen, die Klemmbuchse mit auszuwechseln.

Prüfung

Widerstand der Senserspule, richtige Einstellung des Luftspaltes sowie die Zuordnung Sensor/Rad können mit PC-Diagnose oder Diagnostic-Controller geprüft werden.

ABS-Magnetventile 472 195 ... 0

Aufgabe



Magnetregelventile haben die Aufgabe, während eines Bremsvorganges eine Anpassung des Bremszylinder-Druckes in Abhängigkeit von den Regelsignalen der Elektronik vorzunehmen. An der Antriebsachse werden sie außerdem für die ASR-Differentialbremsregelung verwendet.

Sie ermöglichen die drei ABS-Funktionen

- Druckaufbau
- Druckhalten
- Druckabbau

Ausführungsarten

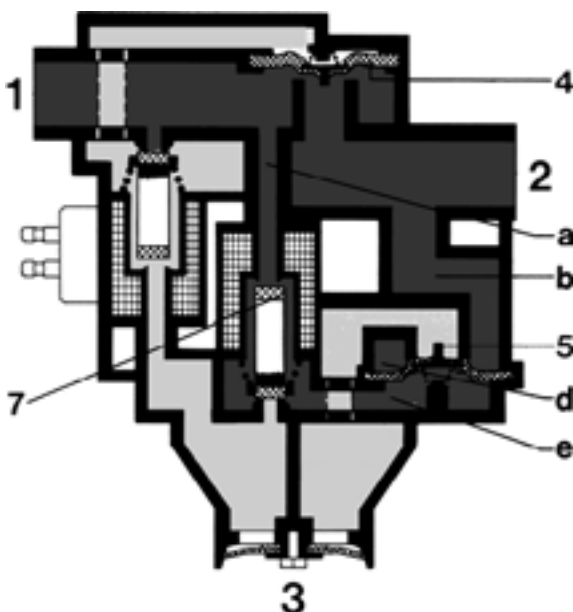
Magnetregelventile sind für 24 Volt und auch für 12 V Bordnetz-Spannung lieferbar.

Die unterschiedlichen Ausführungsarten ergeben sich aus der Form des Anschlussgewindes (metrisches Gewinde, Zollgewinde, Stufenbohrung für Voss-Steckverbinder) und der Befestigung des Anschlussteckers (Kostal-Schraubstecker, Bajonett-Verriegelung oder Schnapp-Anschluss). Für Sonderfahrzeuge ist auch eine watfähige Ausführung erhältlich.

Wirkungsweise

Das Gerät besteht aus einem Doppelmagneten und zwei Membranteilen. Die sehr schnellen Magnetventile schalten lediglich den Druck in den Vorsteuerkammern der Membranen. Diese steuern dann über entsprechende Querschnitte den Bremszylinderdruck.

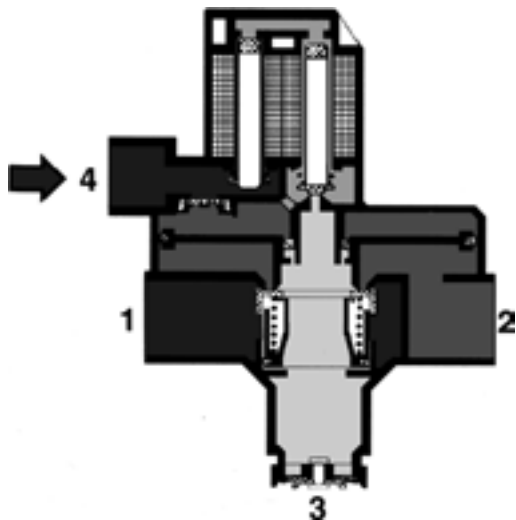
a. Druckaufbau



Beide Magneten (I und II) sind nicht betätigt (Ruhestellung).

Der am Anschluss **(1)** eintretende Druck öffnet sofort die Einlassmembran **(4)**. Durch die damit verbundene Belüftung des Raumes **(b)** strömt die Druckluft über den Anschluss **(2)** zum Bremszylinder und in den Ringkanal **(d)** oberhalb der Auslassmembran **(5)**. Gleichzeitig gelangt Druckluft durch den Kanal **(a)** über das geöffnete Ventil in den Raum **(e)** unterhalb der Auslassmembran **(5)**. Soweit keine Ansteuerung erfolgt, steuert das Magnetregelventil auch nicht um. Jede Druckerhöhung im Anschluss **(1)** wird über den Anschluss **(2)** weitergegeben. Umgekehrt ist es auch bei jeder Drucksenkung.

b. Druckabbau

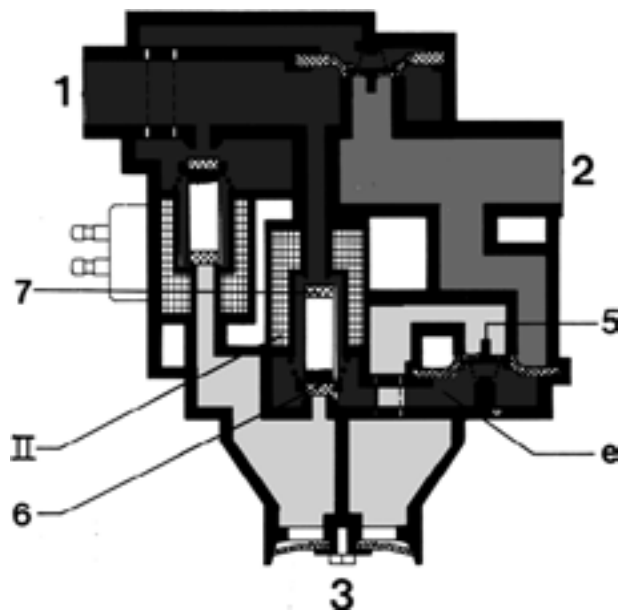


Beide Magnetventile (I und II) werden betätigt. Durch den Magneten I (EV) wird das Ventil (8) geschlossen und das Ventil (9) geöffnet. Die im Anschluss **(1)** stehende Druckluft gelangt dadurch über den Raum (g), den Kanal (h), in den Raum (k) und schließt dort die Einlassmembran (4).

Der Magnet II (AV) schließt das Ventil (7) und öffnet das Ventil (6). Hierdurch baut sich der Druck im Raum (e) über die Entlüftung (3) ab. Die Auslassmembran (5) öffnet.

Der am Anschluss **(2)** stehende Bremsdruck entweicht über den Raum (c), den Kanal (f), an der Entlüftung **(3)** so lange ins Freie, bis das Magnetventil umgesteuert wird.

c. Druckhalten



Nur noch Magnet I (EV) wird betätigt. Durch Abschalten des Magneten II (AV) wird das Ventil (6) geschlossen und das Ventil (7) geöffnet. Hierdurch strömt der im Anschluss **(1)** vorhandene Druck wieder in den Raum (e) und schließt die Auslassmembran (5). Das Magnetregelventil gelangt dadurch in die „Druckhaltestellung“.

Wartung

Eine besondere Wartung, die über die gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen hinausgeht, ist nicht erforderlich.

Prüfung

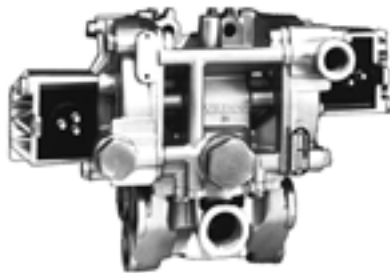
Widerstand der Magnetspulen, richtige Funktion von Einlass- und Auslassmagnet und richtige Radzuordnung können mit PC-Diagnose oder Diagnostic Controller geprüft werden.

ABS-Magnet-Relaisventil 472 195 02 . 0 bzw. 472 195 04 . 0

Aufgabe



472 195 02 . 0



472 195 04 . 0

472 195 02. 0 472 195 04. 0

Das ABS-Relaisventil wird im Anhänger-ABS VARIO-C eingesetzt und hat die Aufgabe, bei ABS-Regelungen den Bremszylinderdruck zu steuern.

Es ermöglicht die drei ABS-Funktionen

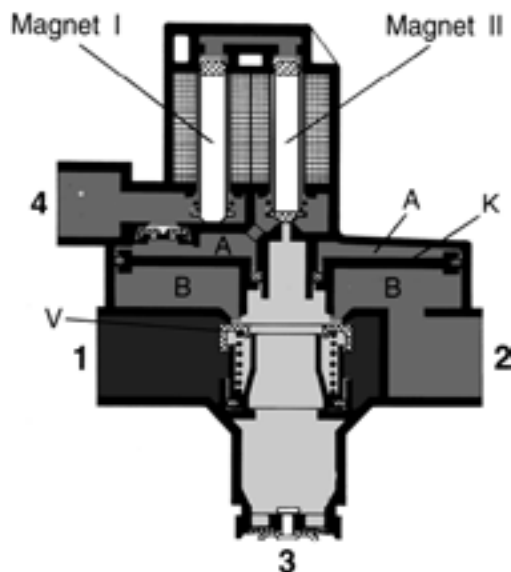
- Druckaufbau
- Druckhalten
- Druckabbau

Im nicht betätigten Zustand (Magnete stromlos) hat das Gerät die Funktion eines Relaisventiles und dient zur schnellen Be- und Entlüftung der Bremszylinder.

Ausführungsarten

Das ABS-Magnet-Relaisventil ist lieferbar für 24 V Bordspannung (472 195 020 0) oder 12 V Bordspannung (472 195 021 0). Außerdem gibt es das **Boxerventil** (472 195 04. 0). Darin sind zwei ABS-Relaisventile mit gemeinsamen Anschlüssen für Steuer- und Vorratsdruck zu einem Kompaktventil zusammengefasst.

Wirkungsweise



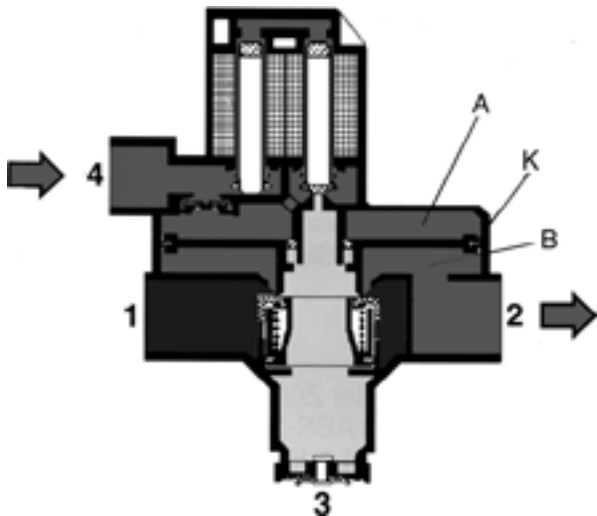
Der über den Anschluss **(4)** eingesteuerte Druck (z.B. 1 bar) gelangt über die in Ruhestellung befindlichen Ventilmagnete I und II in den oberen Kolbenraum A und drückt den Kolben K nach unten. Der Kolben setzt dabei auf dem Ventil V auf, verschließt den Auslass und öffnet den Einlass. Die am Anschluss **(1)** anstehende Vorratsluft strömt über Raum B und Anschluss **(2)** zu den nachgeschalteten Bremszylindern.

Gleichzeitig baut sich im Raum B ein Druck auf, der auf die Unterseite des Kolbens K wirkt. Da obere und untere Seite des Kolbens flächengleich sind, wird sobald der Druck im Raum B gleich dem eingesteuerten Druck im Raum A ist, der Einlass von dem Ventil V geschlossen. Eine Abschluss-Stellung ist erreicht.

Fällt der Steuerdruck am Anschluss **(4)**, wird der Kolben K vom Druck im Raum B aufwärts bewegt. Der Auslass öffnet und der Druck am Anschluss **(2)** baut sich in gleicher Höhe über Entlüftung **(3)** ab.

ABS-Funktionen

a. Druckaufbau



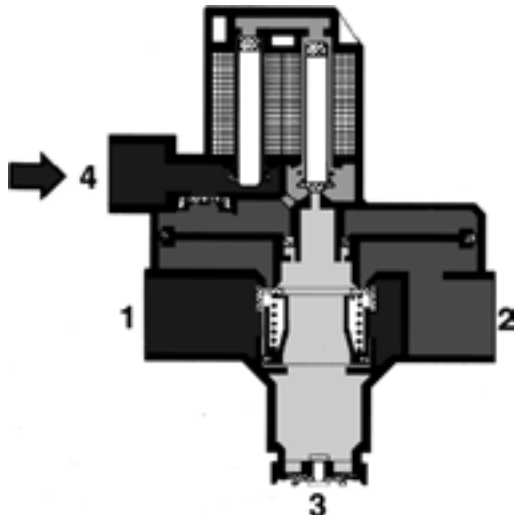
Beide Magneten sind stromlos.

Steuerdruck liegt an Anschluss (4)

Spalt zwischen Ringkolben und Dichtsitz sichtbar

Luft strömt von Anschluss (1) nach (2).

b. Druckhalten



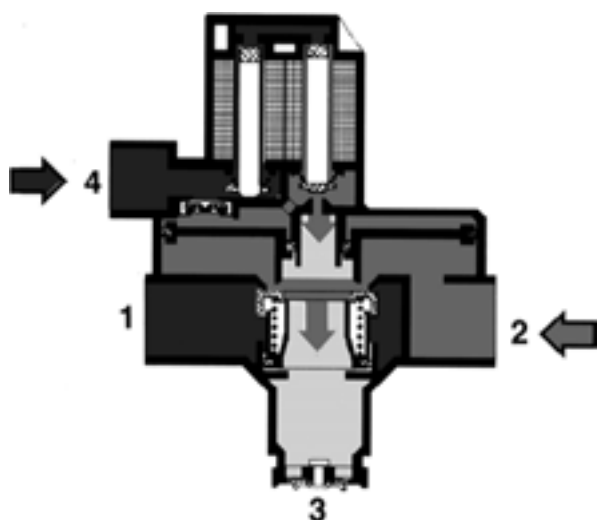
Magnet I ist erregt. Anker hat angezogen. Damit ist (trotz ansteigenden Steuerdruckes) die Luftführung von (4) nach Raum A unterbrochen.

Es stellt sich zwischen Raum A und B Druckgleichheit ein.

Ringkolben liegt auf den Sitzen auf.

Luft kann weder von (1) nach (2) noch von (2) nach außen strömen.

c. Druckabbau



Magnet II ist erregt, der Anker hat angezogen. Magnet I ist wieder in Ruhestellung.

1. Steuerdruck gegen Raum A verschlossen.

2. Die abgehobene Dichtung am Fuß von Magnet II entlüftet Raum A durch die innere Öffnung des Ringkolbens ins Freie.

Dadurch wird der Kolben K angehoben und durch den nun sichtbaren Spalt am Ringkolben entweicht die Luft aus B, Anschluss (2) und dem angeschlossenen Bremszylinder.

Wartung und Prüfung

Wie bei dem bereits zuvor beschriebenem ABS-Magnetregelventil.

Zusätzliche Komponenten für ASR

Differentialbremsventil 472 1.. ... 0



Es wird den Magnetregelventilen vorgeschaltet. Bei Ansteuerung durch die Elektronik steuert es unabhängig vom Motorwagenbremsventil über ein Zweiwegeventil den Luftbehälterdruck zu den ABS-Magnetregelventilen.

Während in der ASR B- und C-Generation für jedes Antriebsrad ein eigenes Differentialbremsventil notwendig war, ist bei der D-Generation nur noch ein Ventil verbaut. Bei einer notwendigen Differential-Bremsregelung steuert dieses dann Vorratsdruck zu den ABS-Magnetventilen beider Antriebsräder. Das ABS-Ventil des Rades, welches nicht angebremsst werden soll, wird dann in die Sperrstellung (Druck halten) geschaltet.

Proportionalventil 472 250 ... 0



Das Proportionalventil ist dem Stellzylinder vorgeschaltet und steuert über den dorthin durchgesteuerten Druck die Stellung des Reglerhebels an der Einspritzpumpe.

Der ausgesteuerte Druck steht in direktem Verhältnis zu dem von der ABS/ASR-Elektronik (mittels Pulsweitenmodulation (PWM) kontrollierten) ausgesteuerten Magnetstrom für das Proportionalventil.

Die geringe Hysterese ermöglicht einen weiten Bereich von Stellzylinder-Drücken, die sowohl sehr schnelle als auch quasi stationäre Verstellbewegungen des Reglerhebels zulassen. Damit kann dieses Gerät neben der ASR-Motorregelung auch für die Geschwindigkeitsbegrenzung (GBProp) eingesetzt werden.

Zweiwegeventil 434 208 ... 0



Das Zweiwegeventil wird zwischen dem Differentialbremsventilen und den ABS-Magnetregelventilen angeordnet. Zweiwegeventile erlauben die wechselseitige Ansteuerung des jeweils nachgeschalteten Magnetregelventils sowohl von der Betriebsbremse als auch von der ASR-Regelung.

Die weitere feinfühliges Be- und Entlüftung der nachgeschalteten Bremszylinder übernimmt im Falle eines ABS- oder ASR-Regelvorganges das jeweilige ABS-Magnetregelventil.

Während in der ASR B- und C-Generation für jedes Antriebsrad ein eigenes Zweiwegeventil notwendig war, ist bei der D-Generation nur noch ein Ventil verbaut. Bei einer notwendigen Differential-Bremsregelung steuert dieses dann Vorratsdruck zu den ABS-Magnetventilen beider Antriebsräder. Das ABS-Ventil des Rades, welches nicht angebremsst werden soll, wird dann von der ECU in Sperrstellung (Druck halten) geschaltet.

Zweiwegeventil 534 017 ... 0



Um eine wechselseitige Belüftung des Stellzylinders am Reglerhebel vom Motorabstell- und dem Proportionalventil zu ermöglichen, wird ein weiteres Zweiwegeventil mit geringeren Durchgangsquerschnitten zwischen dem Motorabstell- und dem Motorregelventil benötigt.

Hier wird oft die Ausführung 534 017 ... 0 verwendet.

3/2-Wege-Magnetventil 472 170 ... 0



Das 3/2-Wege-Magnetventil befindet sich zwischen dem Vorratsbehälter und den ABS-Magnetregelventilen an der Vorderachse des Motorwagens.

Es dient dazu, dass die RSC- oder ESC-Funktion der ABS-Elektronik in kritischen Fahrsituationen – unabhängig vom Bremswunsch des Fahrers – die Vorderräder des Motorwagens einbremsen kann.

Stellzylinder für mech. Motorregelung 421 44. ... 0



Der Stellzylinder ist im Reguliergestänge zwischen Gaspedal und Einspritzpumpe angeordnet. Art und Abmessungen werden dem jeweils zu regelnden Motor- und Einspritzpumpentyp angepaßt.

Bei Ansteuerung von Proportionalventil bringt der Stellzylinder die Einspritzpumpe in Richtung Leerlaufstellung.

Leerlaufanschlagzylinder 421 444 ... 0



Bei Einhebel-Einspritzpumpen verhindert ein zusätzlicher Leerlauf-Anschlagzylinder, dass der Motor bei einem ASR-Regelvorgang oder einer Geschwindigkeitsbegrenzung abgestellt wird.

Zum Abstellen des Motors müssen dann Stellzylinder und Leerlaufanschlagzylinder gleichzeitig betätigt werden.

Bei Zweihebel-Pumpen ist der Leerlaufanschlagzylinder nicht notwendig, da hier das Abstellen über einen zweiten, vom ASR nicht beeinflussten Hebel erfolgt.

ABS / EBS Anhänger-Wendelkabel 446 008 243 / 244 / 700 0



Ein wesentlicher Fortschritt der Anhänger-Bremssteuerung wurde durch die elektronische Übermittlung der Fahrer-Bremsanforderung erzielt. Durch unmittelbare Umsetzung dieser Anforderung im Trailer EBS werden in der Notsituation wertvolle Sekunden-Bruchteile gespart und der Bremsweg verkürzt.

So ist das alte ABS-Wendel heute nicht mehr nur Stromlieferant, sondern gleichzeitig auch einziger Übermittler der wichtigen CAN-Bus-Bremsinformation.

ABS-Sonderfunktionen

ABS-Regelung der Motorbremse bzw. eines Retarders

Das ABS für Motorfahrzeuge ist darauf ausgelegt, die Motorbremse bzw. einen Retarder mitzuregeln. Dies erfolgt durch eine Schwarz/Weiß-Schaltung. Durch ein Signal der Elektronik wird über ein Relais ein Magnetventil angesteuert, welches die Druckluftversorgung des Motorbremszylinders sperrt und den Zylinder entlüftet.

Bei Retardern erfolgt die Regelung entsprechend, indem das beschriebene Schwarz/Weiß-Signal über ein Relais die elektrische Retarder-Ansteuerung ausschaltet.

Wird Motorbremse oder Retarder allein betätigt und tritt an einem Hinterrad oder an beiden Hinterrädern der sensierten Achse ein zu großer Schlupf auf, so wird die Motorbremse bzw. der Retarder ausgeschaltet, bis die Blockiertendenz aufgehoben ist. Danach wird sie automatisch wieder eingeschaltet, bis erneute Blockierneigung eintritt oder eine Abschaltung durch den Fahrer erfolgt.

Bei gleichzeitiger Betätigung von Motorbremse und Betriebsbremse werden die Betriebsbremsdrücke und die Motorbremse bei Blockierneigung geregelt.

Differentialsperren-Schaltung in Allrad-LKW mit ABS

Betätigt der Fahrer die („Längs“-) Differentialsperre für das Verteilergetriebe zwischen Vorder- und Hinterachse(n), wird üblicherweise mit Einsetzen der ABS-Regelung die Längssperre automatisch geöffnet und bis Bremsende offen gehalten.

ABS-Umschaltung für Gelände-Einstz (A- und B-Version)

Die normale ABS-Funktion ist auf Straßenbedingungen hin optimiert. Um auch bei schwerem Gelände-Einsatz im Baustellen- oder militärischen Bereich kürzest mögliche Bremswege zu ermöglichen, wird heute in LKW für entsprechende Einsatzbedingungen oft eine Abschaltmöglichkeit für das ABS unterhalb einer Geschwindigkeit von 15 km/h vorgesehen.

Dazu hat der Fahrer einen „Gelände-ABS“-Schalter zu betätigen und es leuchtet die ABS-Warnlampe auf, sobald unterhalb 15 km/h die Abschaltung wirksam wird und die Räder blockieren können.

Gelände-ABS C-Version

Alternativ wird ab der ABS-C-Version eine spezielle „Gelände-ABS-Logik“ angeboten, die im oberen Geschwindigkeitsbereich die normale ABS-Funktion bereitstellt, jedoch unterhalb von 40 km/h höheren Rad-schlupf zulässt und unterhalb 15 km/h die Räder blockieren lässt.

Damit können im Gelände durch das zeitweilige „Eingraben“ der Räder höhere Verzögerungswerte erzeugt und trotzdem eine – wenn auch eingeschränkte – Stabilität und Lenkfähigkeit aufrechterhalten werden.

Zur Fahrerinformation blinkt bei entsprechend betätigten „Gelände-ABS“-Schalter die ABS-Warnlampe. Für neuere Fahrzeuge verlangt der Gesetzgeber ein automatisches Zurückschalten auf die „Straßenlogik“ nach dem Ausschalten und Wiedereinschalten der Zündung.

Prüfung des Anti-Blockier-Systems (ABS)

Sicherheitsschaltung, Erkennung und Maßnahmen bei Komponentenfehlern

Die Sicherheitsschaltung

Beim Einschalten der Zündung bzw. bei Motorstart steuert die Sicherheitsschaltung die Magnetventile kurz an und überprüft auch die anderen wesentlichen ABS-Komponenten und elektronischen Bauteile.

Wenn alle ABS-Bauteile störungsfrei sind und wenn dann auch noch beim Anfahren von allen Sensoren ausreichend hohe Wechsellspannungen erzeugt werden, erlischt die mit dem Einschalten der Zündung aufleuchtende Warnlampe bei **ca. 7 km/h**. Bei neueren Fahrzeugen erlischt sie bereits **ca. 2 Sekunden** nach dem Einschalten der Zündung, wenn die Anlage als fehlerfrei erkannt wurde und bei der letzten Fahrt kein aktueller Fehler vorlag.

Überwachung während der Fahrt

Zusätzlich zu der laufenden passiven Überwachung der Regelsignale und Magnetansteuerungen auf Plausibilität wird zyklisch während der Fahrt (gebremst oder ungebremst) die aktive Überwachung wesentlicher Bauteile wie Magnete, Sensoren und Zuleitungen durchgeführt.

Auch die elektronik-internen Komponenten überwachen sich laufend gegenseitig.

Systemreaktionen bei Fehlern

Sollte ein elektrischer Fehler in der ABS-Anlage auftreten, wird der Fahrer durch Aktivierung der Warnlampe gewarnt.

Die Sicherheitsschaltung schaltet die Regelung so ab bzw. um dass eine unzulässige Beeinflussung der Bremssicherheit vermieden wird und mindestens die normale Bremswirkung sichergestellt ist.

Dem unterschiedlichen Systemaufbau entsprechend reagieren die zweikreisigen 4- bzw. 6-Kanal-Systeme und die einkreisigen VARIO-C bzw. VCS-Anhänger-Systeme teilweise unterschiedlich bezüglich der verbleibenden ABS-Wirkung bei einzelnen Komponentenfehlern.

Bei allen erkannten Fehlern leuchtet die Warnlampe wenigstens solange der Fehler aktuell vorliegt. Bei Wackelkontakten leuchtet die Warnlampe bis Fahrtende, und bei erneutem Fahrtantritt nur, wenn der Fehler wieder aktuell auftritt.

Bei Elektroniken der C- und D-Generation findet zusätzlich eine Speicherung des Fehlers in einem nicht flüchtigen Elektronikspeicher statt.

Mechanische Fehler

Einige mögliche mechanische Fehler in den Regelventilen, besonders solche, die zu Undichtheit und Druckverlust führen, können von der ABS-Sicherheitsschaltung nicht erkannt werden. Sie können nur - wie entsprechende Fehler anderer Bremsgeräte auch - durch den Fahrer oder bei ordnungsgemäßer Überprüfung der Bremsanlage (zum Beispiel im Rahmen der SP) festgestellt werden.

ABS/ASR-Kontrollampen



Beispiel

Der Motorwagen ist üblicherweise mit drei ABS-Kontrollampen für die Funktionserkennung und die laufende Systemüberwachung ausgestattet:

- ABS-Warnlampe für das Kraftfahrzeug
- ABS-Warnlampe für den Anhänger
- ABS-Informationslampe für die Fahrerinformation (keine Pflichtausrüstung)

Bei im Motorwagen verbautem ASR wird in der Regel zusätzlich eine ASR-Lampe eingesetzt.

Display in der Armaturentafel



Beispiel im Mercedes Actros2

Bei neueren Fahrzeugen werden Warnungen und Fehler über den Fahrzeug-Datenbus an ein Display in der Armaturentafel übertragen und dort angezeigt.

Die Warnlampen (früher auch Sicherheitslampen genannt)

a. Warnlampe für Motorfahrzeug

Sie leuchtet nach dem Einschalten des Fahrtschalters (Zündung) auf und verlöscht, wenn kein Fehler durch die Sicherheitsschaltung des ABS erkannt wurde, nach ca. 2 Sekunden bzw. wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von ca. 7 km/h überschreitet.

b. Warnlampe für Anhängefahrzeug

Sie leuchtet nach dem Einschalten der Zündung dann, wenn ein Anhänger mit ABS angekuppelt und die ABS-Steckverbindung gesteckt ist. Sie verlöscht ebenfalls (wie die Warnlampe für den Motorwagen), nach ca. 2 Sekunden bzw. wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit über 7 km/h erreicht und kein Fehler vorliegt.

Beide Warnlampen bleiben auch bei einem verkehrsbedingten Halt dunkel (z.B. vor einer Ampel).

Nach Verlöschen der ABS-Warnlampen ist das Anti-Blockier-System betriebsbereit. Eine ABS-Regelung setzt jedoch erst ein, wenn ein oder mehrere Räder während eines Bremsvorganges zum Blockieren neigen.

Wichtiger Hinweis

Das Verlöschen der Warnlampe(n) ist bei Fahrtantritt durch den Fahrer zu kontrollieren! Verlischt eine Warnlampe oberhalb von 7 km/h nicht oder leuchtet sie während der Fahrt auf, so liegt eine Störung in dem jeweiligen ABS-System vor.

Achtung!

Bei leuchtender Warnlampe vorsichtig fahren! Das Bremsverhalten des Fahrzeugs kann sich ändern.

Die Störung ist so schnell wie möglich in einer anerkannten Fachwerkstatt beheben zu lassen.

Informationslampe

Die Informationslampe (INFO-Lampe) zeigt dem Fahrer, ob ein Anhänger mit oder ohne ABS angekuppelt ist. Sie leuchtet, wenn ein Anhänger ohne ABS angekuppelt oder der ABS-Stecker für das Anhänger-ABS nicht gesteckt ist, nach dem Einschalten der Zündung ständig bzw. bei getretener Bremse (je nach Schaltung des Fahrzeugherstellers).

Die Informationslampe leuchtet nicht, wenn der angekuppelte Anhänger über ein ABS verfügt oder ohne Anhänger gefahren wird.

Die Info-Lampe ist keine Pflichtausrüstung!

ASR-Lampe

Mit ASR ausgerüstete Fahrzeuge besitzen in der Regel noch eine weitere Kontrolllampe: die ASR-Lampe. Diese zeigt dem Fahrer ein Eingreifen der ASR an und gibt ihm somit auch ein Glätte-Warnsignal.

Zum Lampentest leuchtet die ASR-Lampe beim Einschalten der Zündung für ca. 1 Sekunde kurz auf.

Während der Fahrt leuchtet die ASR-Lampe auf,

- wenn eine ASR-Regelung vorliegt (Glätte-Warnung für den Fahrer)
- bei integriertem Geschwindigkeitsbegrenzer GB_{Prop} , wenn die durch Betätigung des ASR/Tempo-Set-Schalters vom Fahrer angewählte „2. Grenzgeschwindigkeit“ erreicht wird.
- wenn die Elektronik ASR-/ GB_{Prop} -Fehler festgestellt hat (z. B. Unterbrechung der elektrischen Leitung zum Prop.-Ventil).

Die ASR-Lampe blinkt gleichmäßig, wenn der ASR-Schalter bzw. bei integriertem GB_{Prop} der ASR/Tempo-Set-Schalter zur Schlupfsschwellenerhöhung in Stellung „ASR Gelände“ steht.

Darüber hinaus kann bei Motorwagen mit C- oder D-Version des ABS-Steuergerätes zu Diagnosezwecken über die ASR-Lampe die Ausgabe eines Blinkcodes erfolgen, wenn ein hierzu verbauter Tastschalter betätigt wird.

Wann ist eine weitergehende Überprüfung des ABS nötig?

Eine Überprüfung des ABS-Systems mit Diagnosemitteln wird dann notwendig, wenn die ABS-Warnlampe beim Anfahren nicht erlischt bzw. während der Fahrt aufleuchtet.

Diagnose

Die Diagnose der ABS-Elektroniken umfasst:

- Fehleranalyse (Fehlerausgabe und -speicherung)
- Parametrierung des Systems
- Inbetriebnahme

Die ABS-Elektroniken ab der C-Generation für Motorwagen und ab der VARIO-C-Generation für Anhängerfahrzeuge verfügen über einen integrierten Fehlerspeicher und eine Diagnose-Schnittstelle nach der ISO-Norm 9141.

ISO-Diagnose per PC und Diagnostic Interface



Laptop „Toughbook“

Diagnostic Interface Set

Für die ABS-Versionen im Motorwagen sowie für VCS-ABS im Anhänger und weitere elektronische WABCO-Systeme gibt es die entsprechende Diagnostic Software.

In Verbindung mit dem Diagnostic Interface von WABCO bietet die Software eine umfangreiche und komfortable Diagnose.

Für die Diagnose benötigen Sie

- einen handelsüblichen PC oder Laptop,
- die WABCO System Diagnostic Software,
- ein Diagnostic Interface und
- Kabel entsprechend dem Fahrzeugtyp

ISO-Diagnose mit Compact-Tester



Mit den preisgünstigen Compact-Testern für das Motorwagen-ABS (C- und D-Generation) bzw. für Anhänger-ABS (VARIO C und VCS) lässt sich auf einfache Weise der Fehlerspeicher auslesen und löschen.

Je nach System sind auch Sonderfunktionen (z. B. Systemtaufe, Funktionstest, Auslesen des im VCS integrierten Kilometerzählers etc.) möglich.

WABCO-Blink-Code

Eine eingeschränkte, aber dennoch hilfreiche und kostengünstige Diagnosemöglichkeit stellt der ab den ABS-C-Elektroniken realisierte Blink-Code dar.

Durch Verbinden einer speziellen Diagnose-Leitung mit Masse kann ein Blink-Code gereizt werden. Als Anzeige-Lampe dient beim Motorwagen-ABS/ASR und beim Anhänger-ABS die Warnlampe.

An den ausgeblinkten Pulsfolgen kann der Prüfer mit Hilfe einer Blink-Code-Liste feststellen, ob das System in Ordnung ist bzw. welcher Art der erkannte Fehler ist. Im ABS kann auch das System zurückgesetzt und das verbaute System ausgeblinkt werden.

ISO-Diagnose mit Diagnostic-Controller



Der Diagnostic Controller wurde inzwischen von der PC-Diagnose abgelöst. Mit diesem Diagnose-Gerät können über die Diagnose-Schnittstelle (nach ISO-Norm 9141) gespeicherte Fehler in Art und Häufigkeit ausgelesen, im Klartext angezeigt und auch gelöscht werden.

Der Diagnostic-Controller ist nicht nur für WABCO-ABS, sondern auch für andere elektronische WABCO-Systeme verwendbar. Das jeweilige Prüfprogramm wurde über einzelne Programmkarten bereitgestellt. Sie führen den Prüfer durch den Testablauf, ohne dass eine weitere Prüfanweisung notwendig wäre.



Stromlaufpläne für ABS und ASR



Ausgabe: Oktober 2002

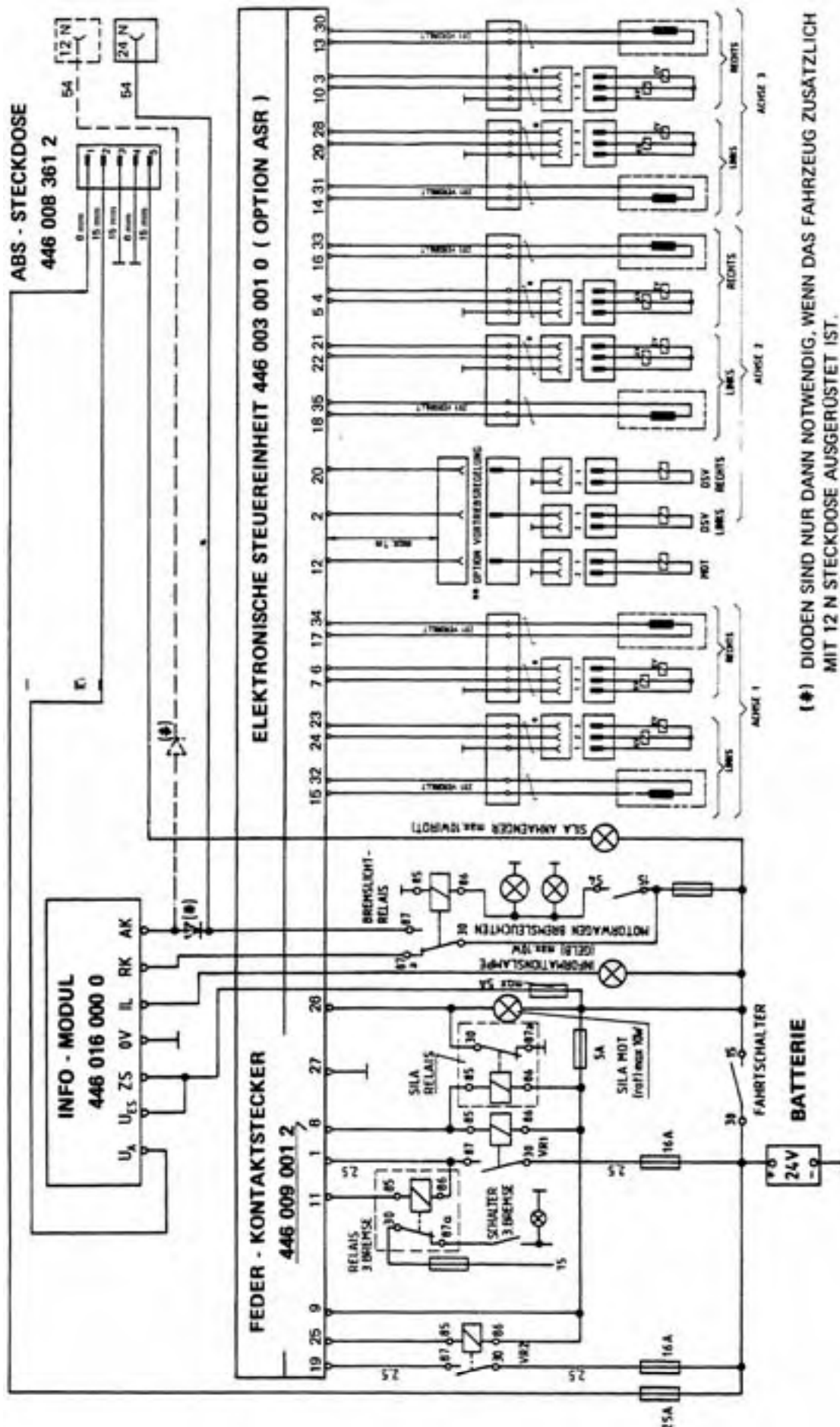


© Copyright WABCO 2002

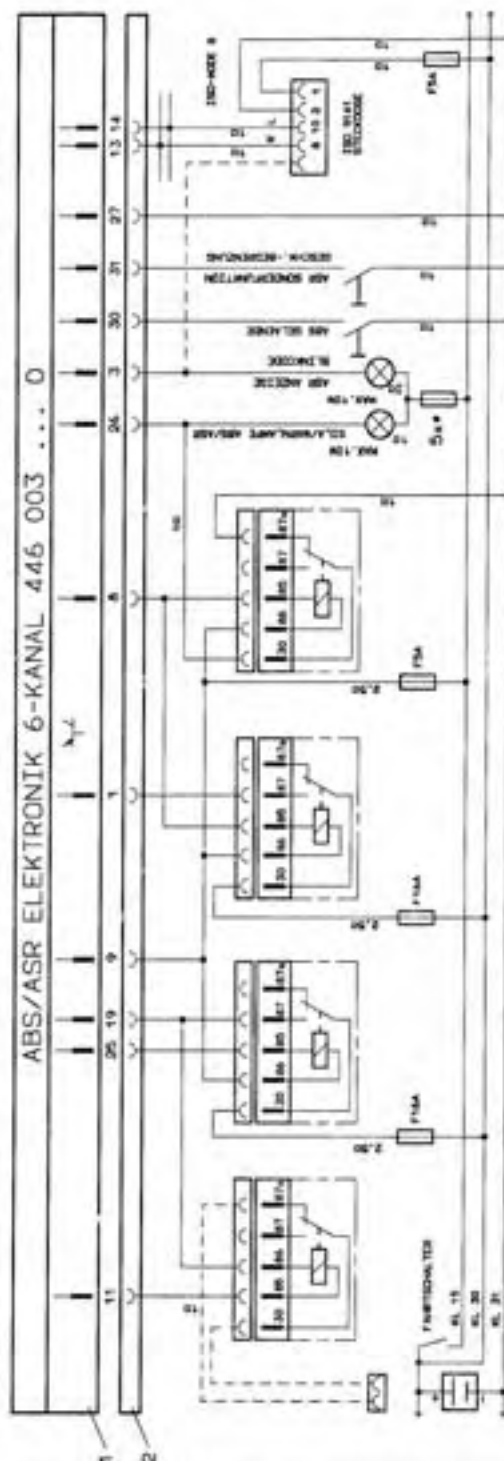
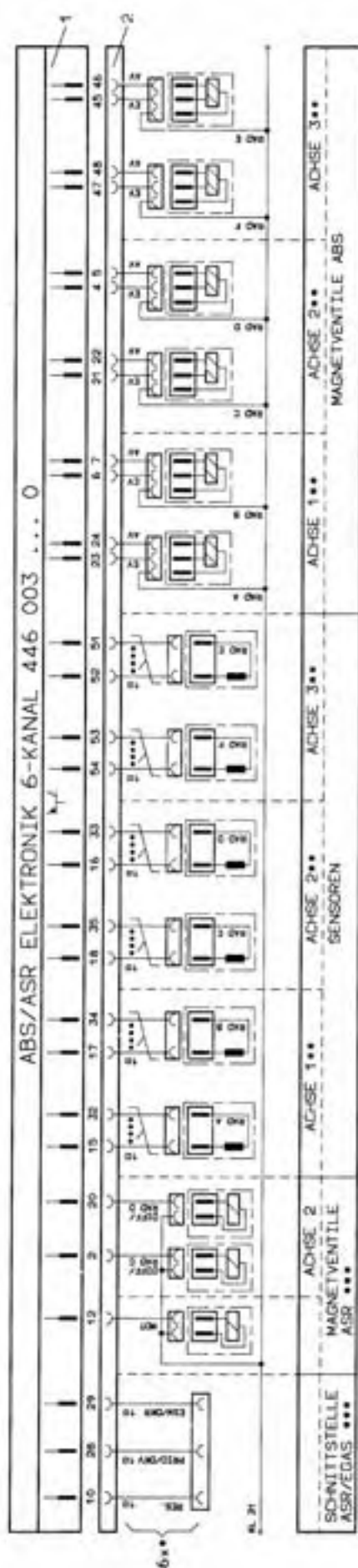
WABCO

Vehicle Control Systems

Seite	Inhalt
2	ABS/ASR Motorwagen (6Kanal B-Version)
3	ABS/ASR Motorwagen (6Kanal C-Version)
4	ABS/ASR im KOM (4Kanal B-Version mit ASR-Anzeige-Modul)
5	ASR-Anzeigemodul für ABS/ASR B-Version
6	ABS/ASR B-Modul bei Mercedes Benz SK
7	ABS/ASR Motorwagen (4Kanal C-Version)
8	Steckerbelegung (ABS/ASR 4Kanal B-Version)
9	Steckerbelegung (ABS/ASR 4Kanal C-Version)
10	Steckerbelegung (ABS/ASR 6Kanal C-Version)
11	Steckerbelegung (ABS 4Kanal Basic D-Version)
12	Steckerbelegung (ABS/ASR 4Kanal D-Version)
13	Steckerbelegung (ABS/ASR 6Kanal D-Version)
14	Nachrüstung für ABS-Anhängerversorgung ISO 7638
15	Prüfmöglichkeit ABS-Anhängerversorgung ISO 7638
16	Stromlaufplan ABS Vario-C für Anhängfahrzeuge
17	Spannungsversorgungsvarianten für ABS Vario-C
18	Stromlaufplan ABS Vario Compact System (VCS)
19	Anschluß von Zusatzkomponenten bei VCS
20	Spannungsmischversorgung für ABS VCS

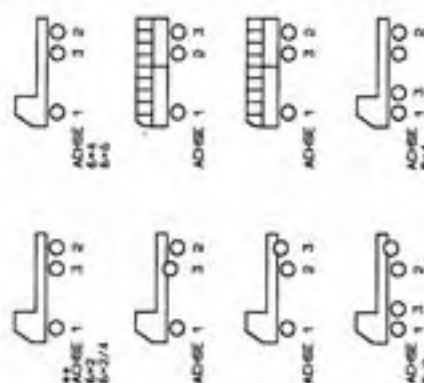
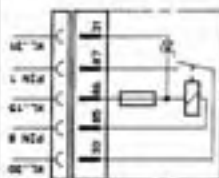


(*) DIODEN SIND NUR DANN NOTWENDIG, WENN DAS FAHRZEUG ZUSÄTZLICH MIT 12 N STECKDOSE AUSGERÜSTET IST.



BETAET. DAUERBREMSEANLAGE	DIAGONALE 2	DIAGONALE 1	STILA-RELAIS	KONTROLLEUCHTEN	DIAGNOSE SCHNITTSTELLE ISO 9141
------------------------------	-------------	-------------	--------------	-----------------	---------------------------------------

UEBERSpannungsschutz-
RELAIS 446 036 00. 0
ALS OPTION.
SIEHE PRODUKTSPEZIFIKATION
EDU 446 004 ... 0 / PARAGRAPH 8



ACHSE	LEITUNG	RELAIS
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
36	36	36
37	37	37
38	38	38
39	39	39
40	40	40
41	41	41
42	42	42
43	43	43
44	44	44
45	45	45

* ANSCHLUSSELEITUNG: RELAYVENTILE

WABCO EINZELN O. 0. 0

WABCO EINZELN O. 0. 0

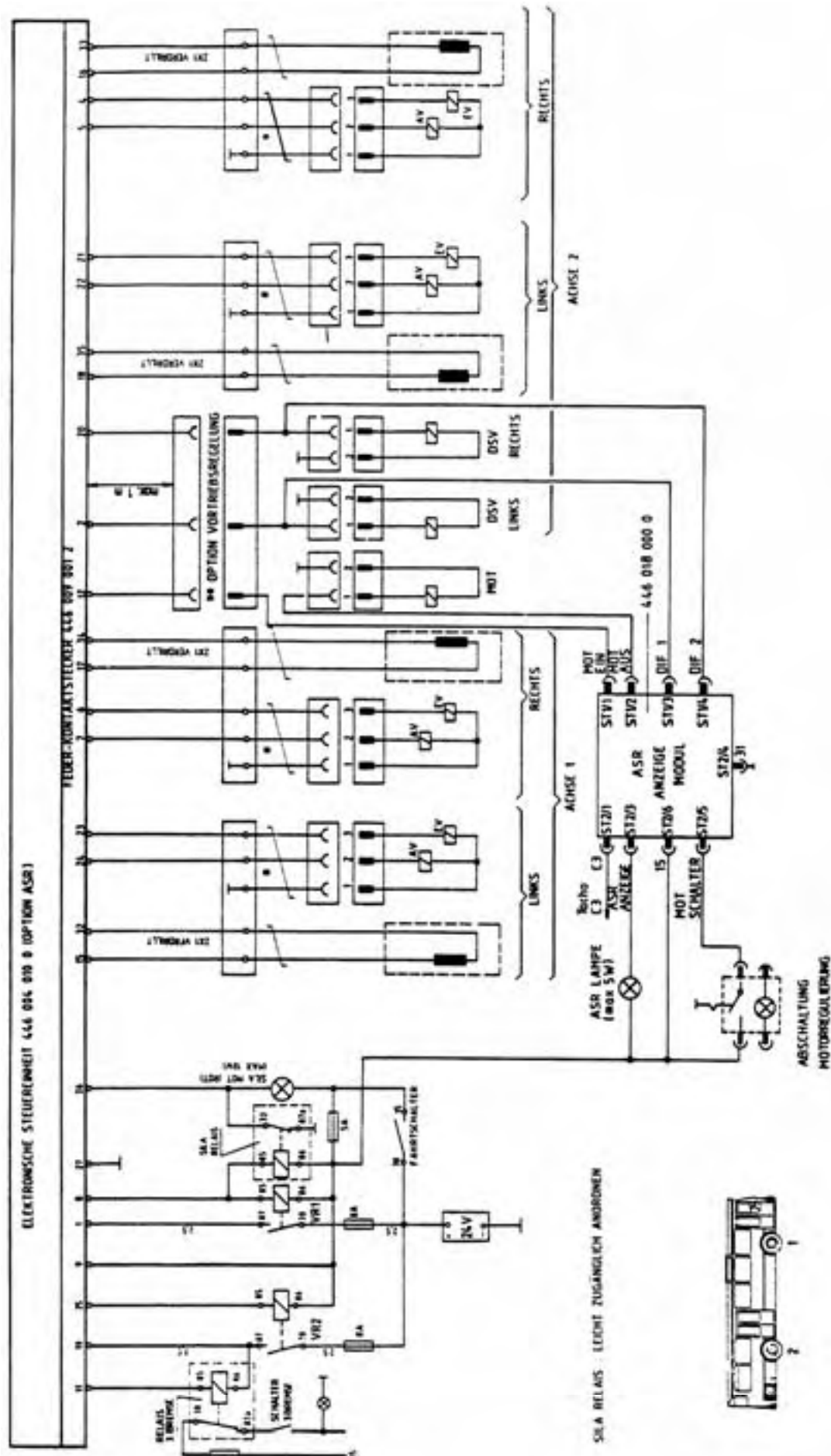
WABCO EINZELN O. 0. 0

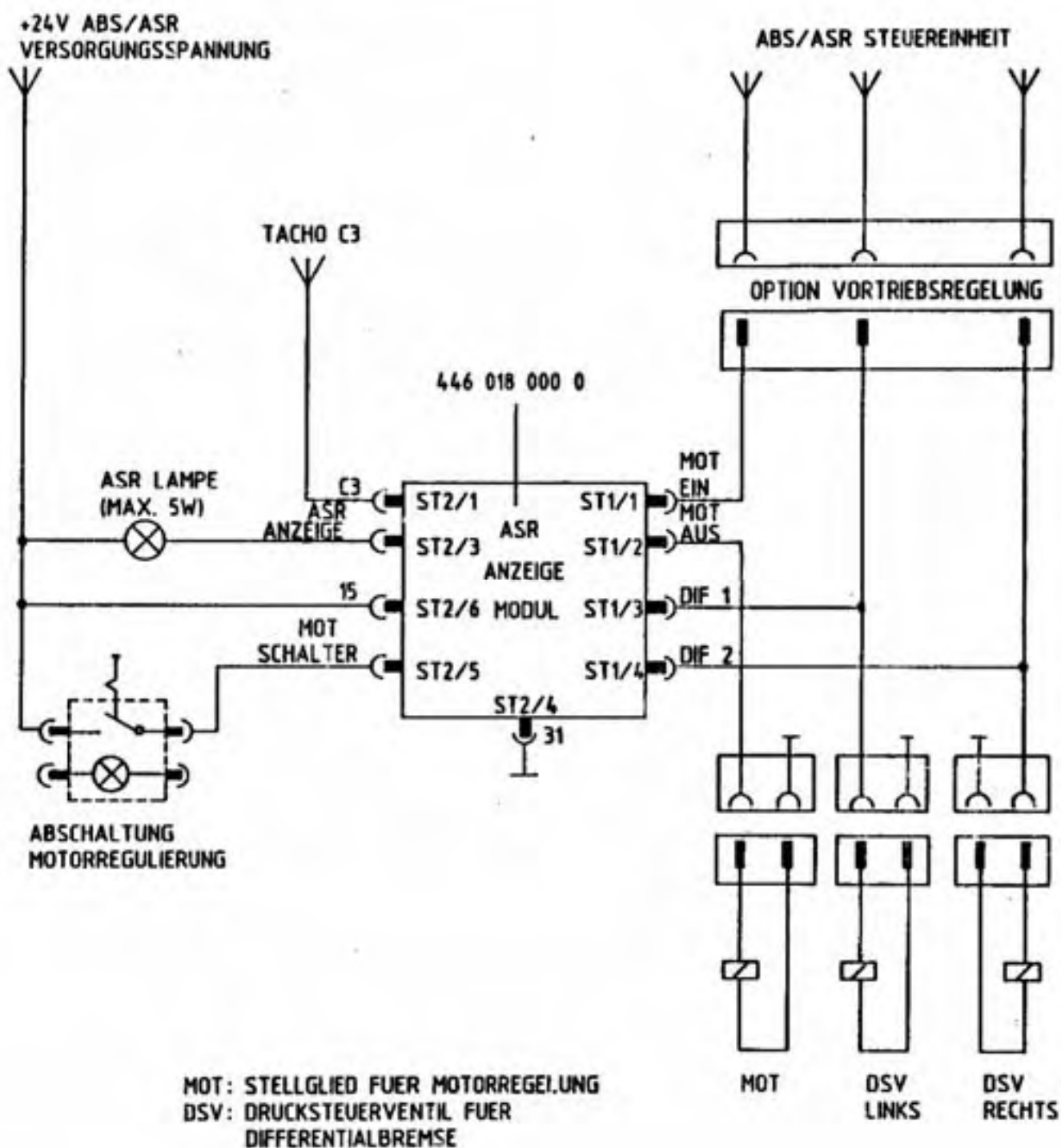
WABCO EINZELN O. 0. 0

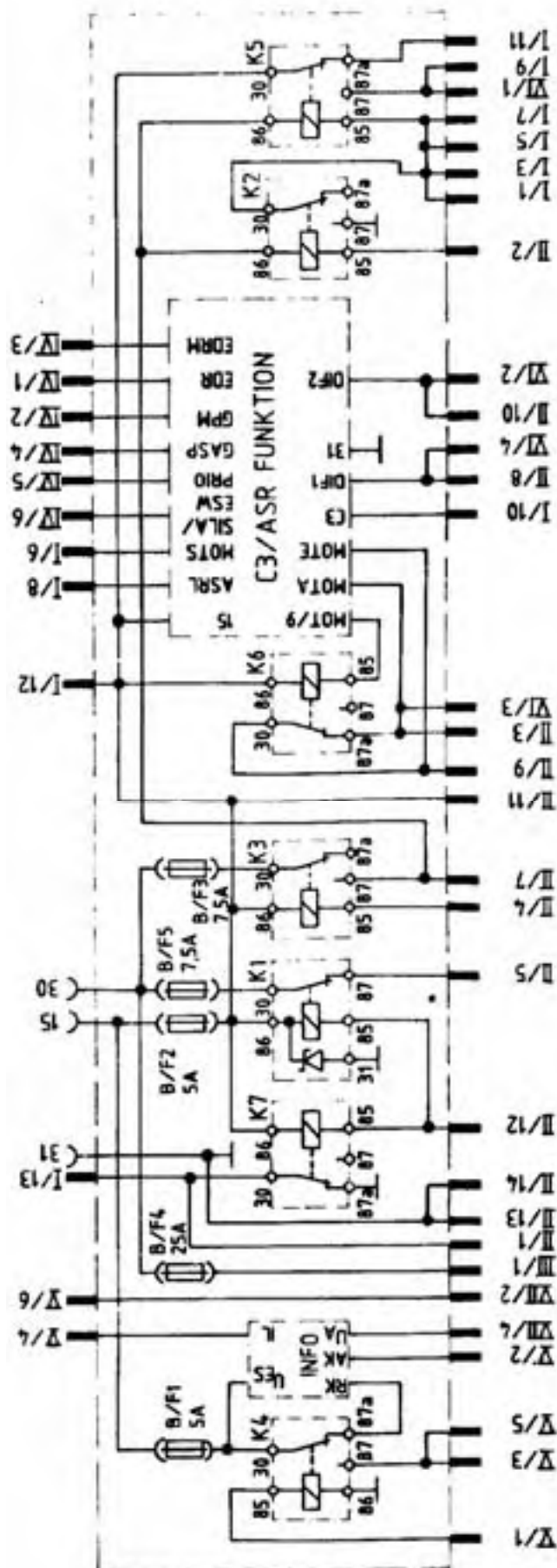
WABCO EINZELN O. 0. 0

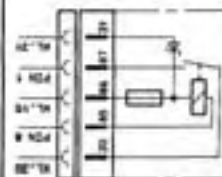
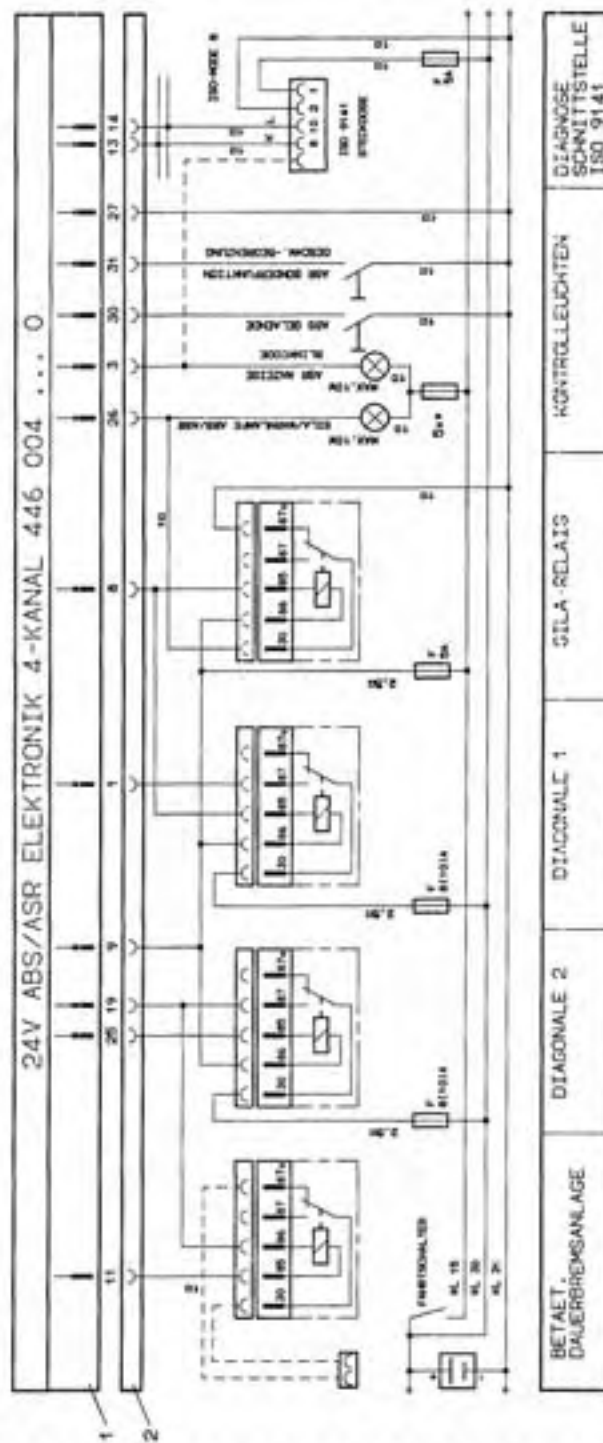
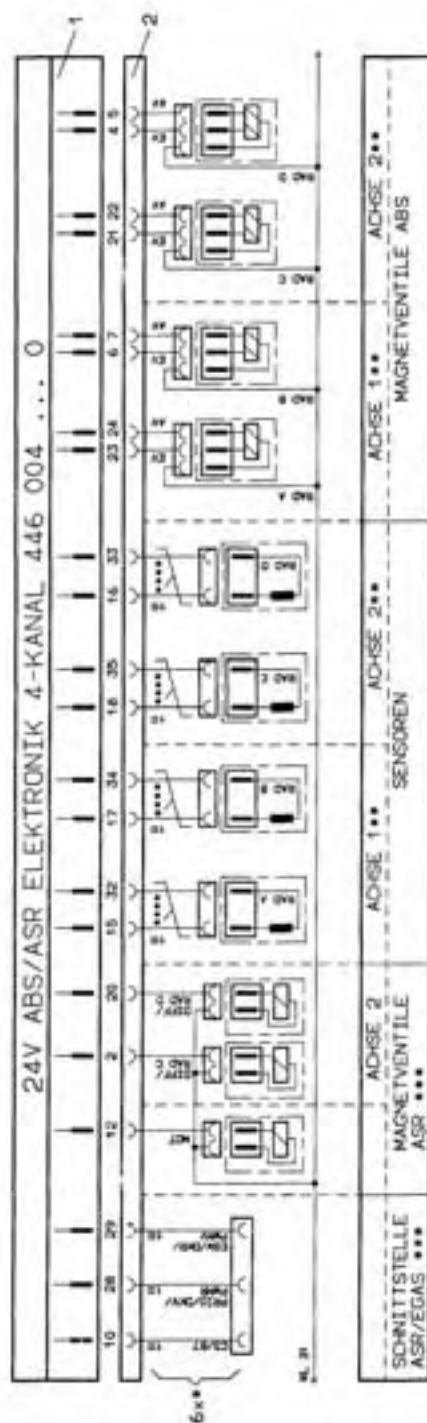
WABCO EINZELN O. 0. 0

WABCO EINZELN O. 0. 0

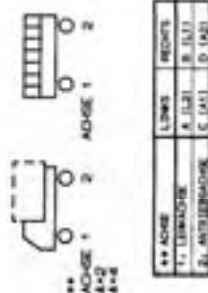








ÜBERSpannungsschutz-
relais 446 036 00. 0
als option.
siehe produktspezifikation
ECU 446 004 ... 0 / paragraph 8

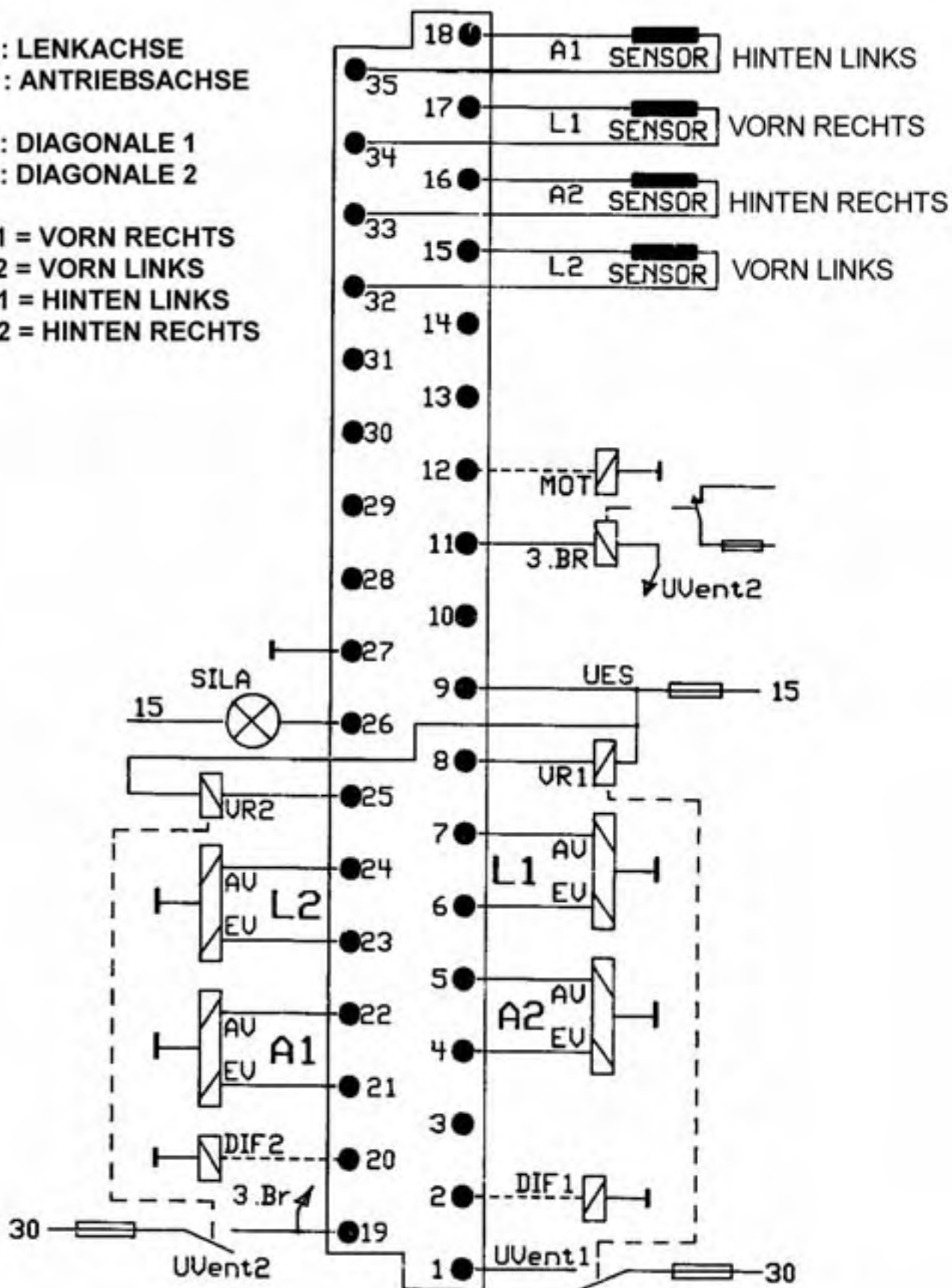


- ANWENDUNGSGEBIET: BEZUGSVENTILE:
 NENNDRUCK 601 0,1...2
-
- 2-WECHSELVENTIL
 2-WECHSELVENTIL
- NICHT VERDRÄNGENDE LEITUNGEN:
 1.5m³ ODER 1,5m³
 - SICHERHEIT GEMÄSS DIN 72081
- *** ASB-OPTION
 ***** VERBODENE LEITUNG
 SCHLAGLÄNGE < 50 **
- 5m - ANSCHLUSSE LEITER FÜR DRUCKSTÄRKE
 STÜCKER 2.8. FÜR DRUCK 0.1-0.2 MPa
- 6m - NICHT ANGESCHLOSSENE LEITUNGEN MAX. 1m

L : LENKACHSE
A : ANTRIEBSACHSE

1 : DIAGONALE 1
2 : DIAGONALE 2

L1 = VORN RECHTS
L2 = VORN LINKS
A1 = HINTEN LINKS
A2 = HINTEN RECHTS



L: LENK-ACHSE

A: ANTRIEBS-ACHSE

1: DIAGONALE 1

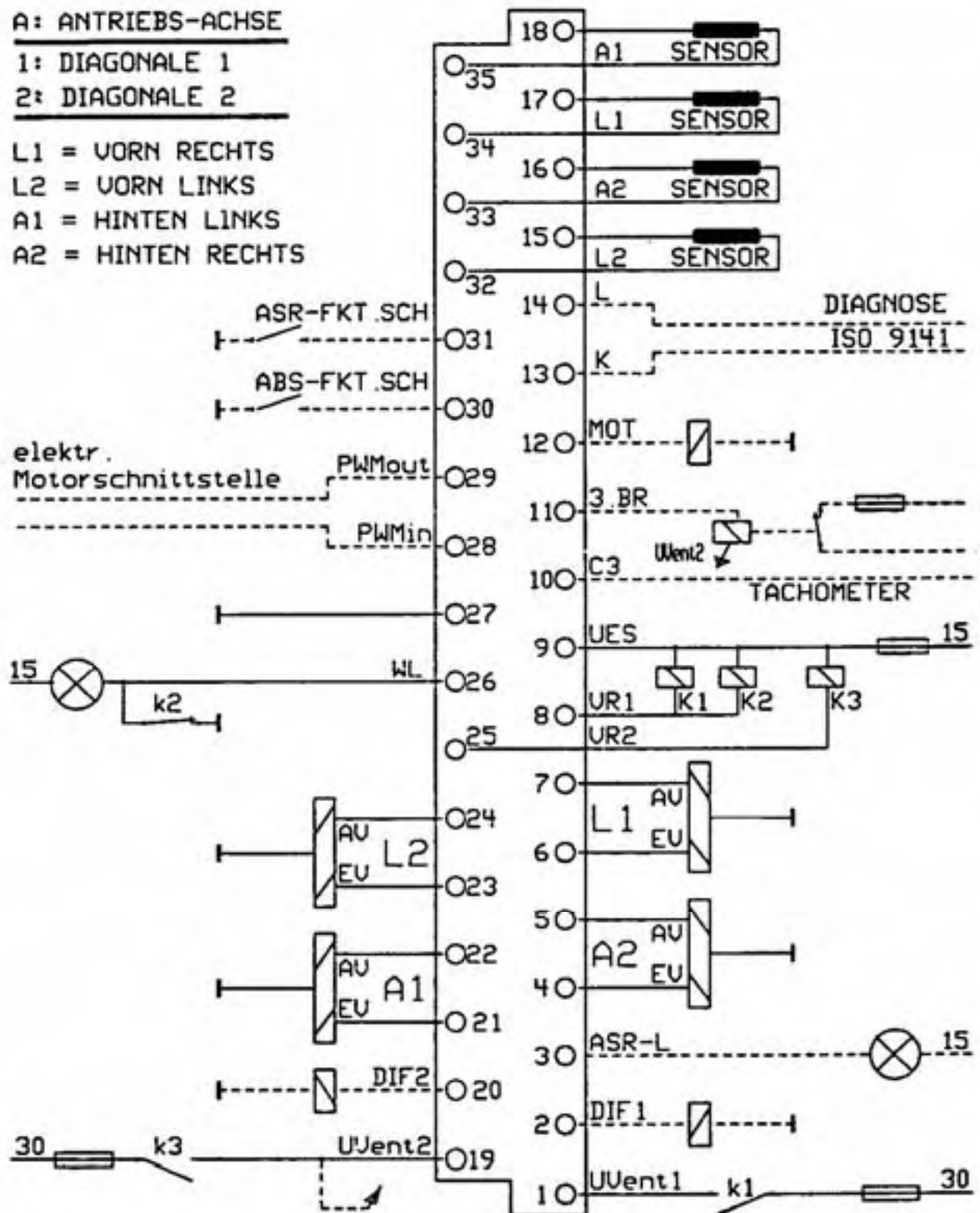
2: DIAGONALE 2

L1 = VORN RECHTS

L2 = VORN LINKS

A1 = HINTEN LINKS

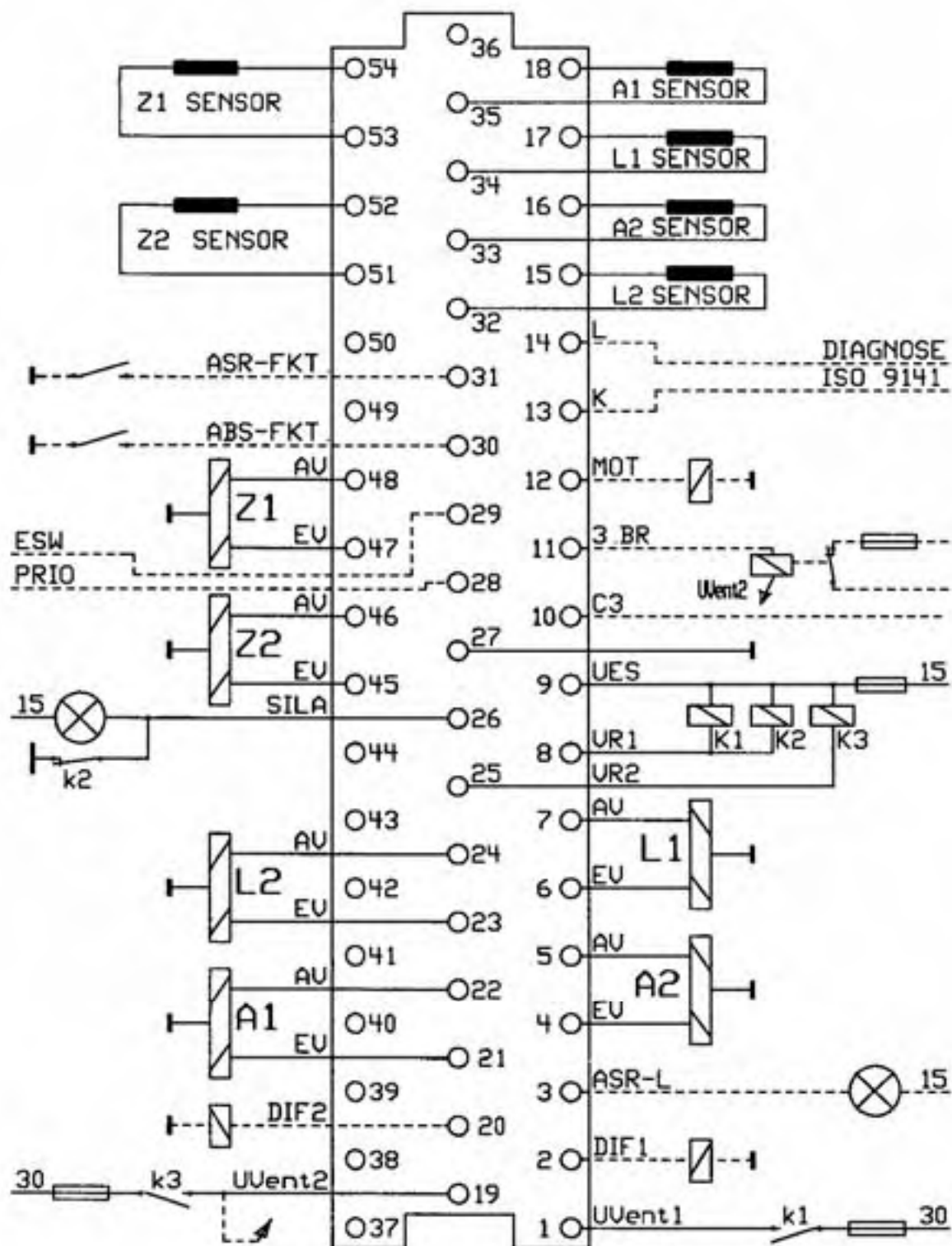
A2 = HINTEN RECHTS



K1,K2,K3 : KFZ-Relais

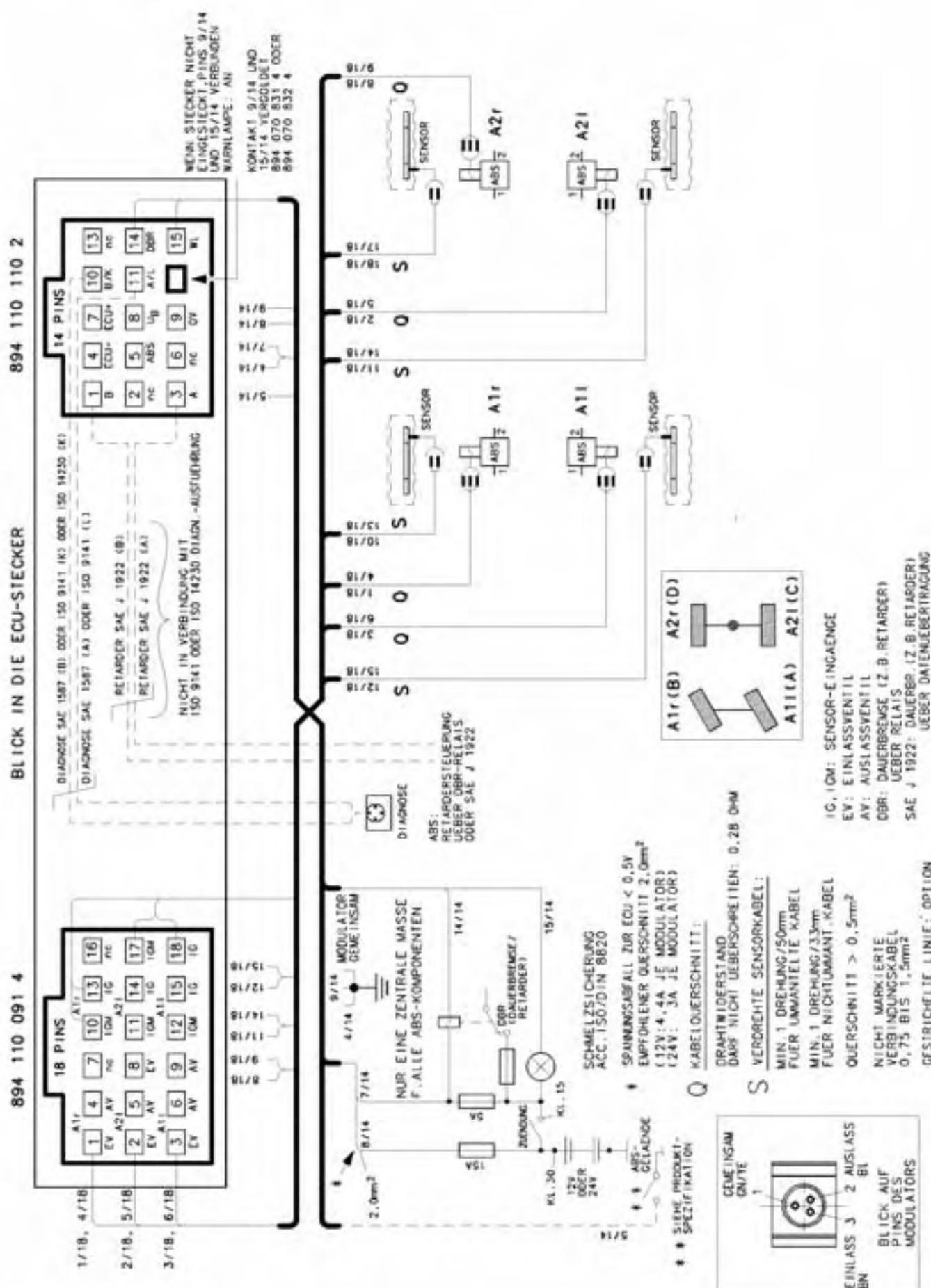
---- : Option

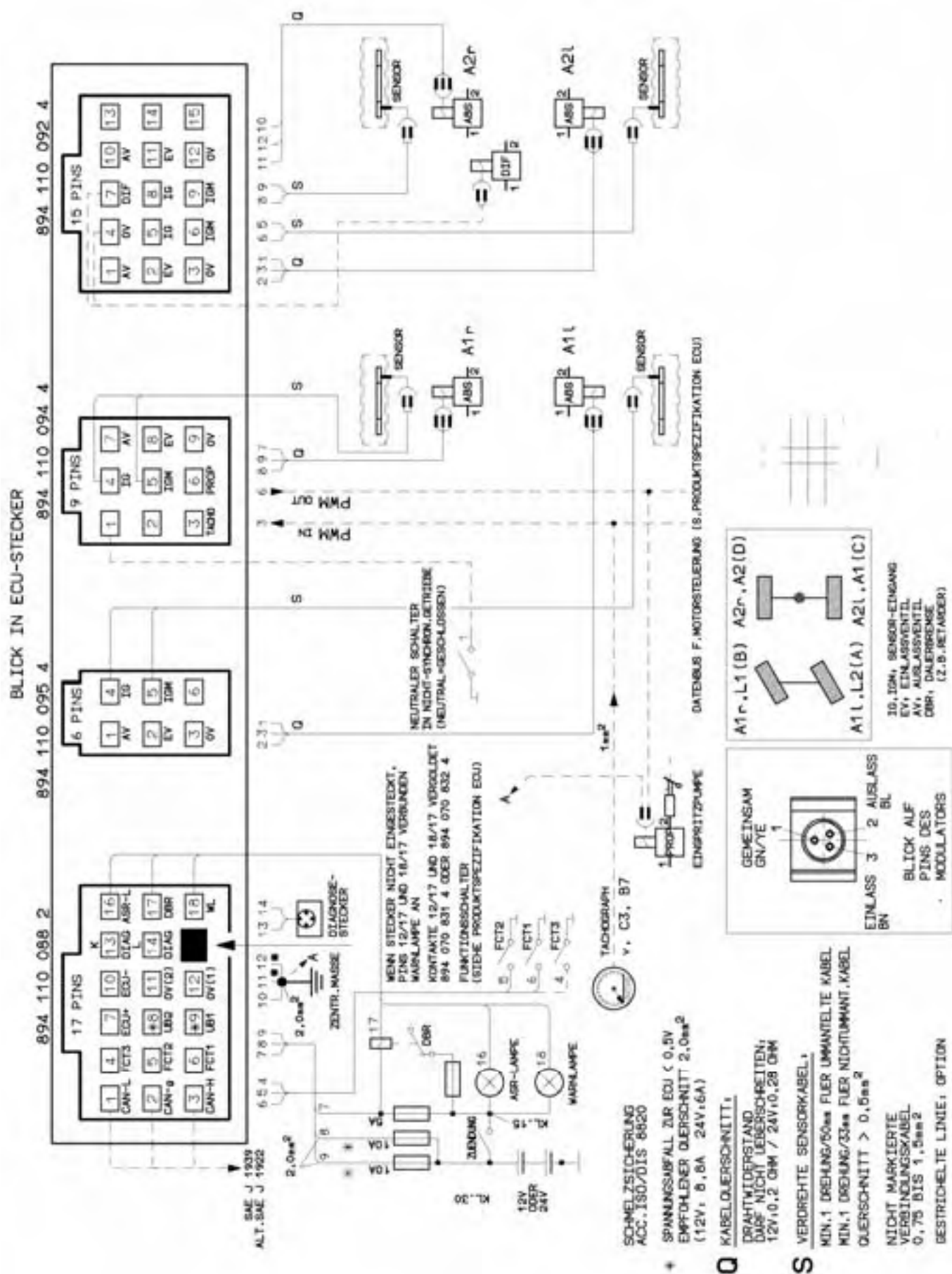
⊥ : zentraler Massepunkt

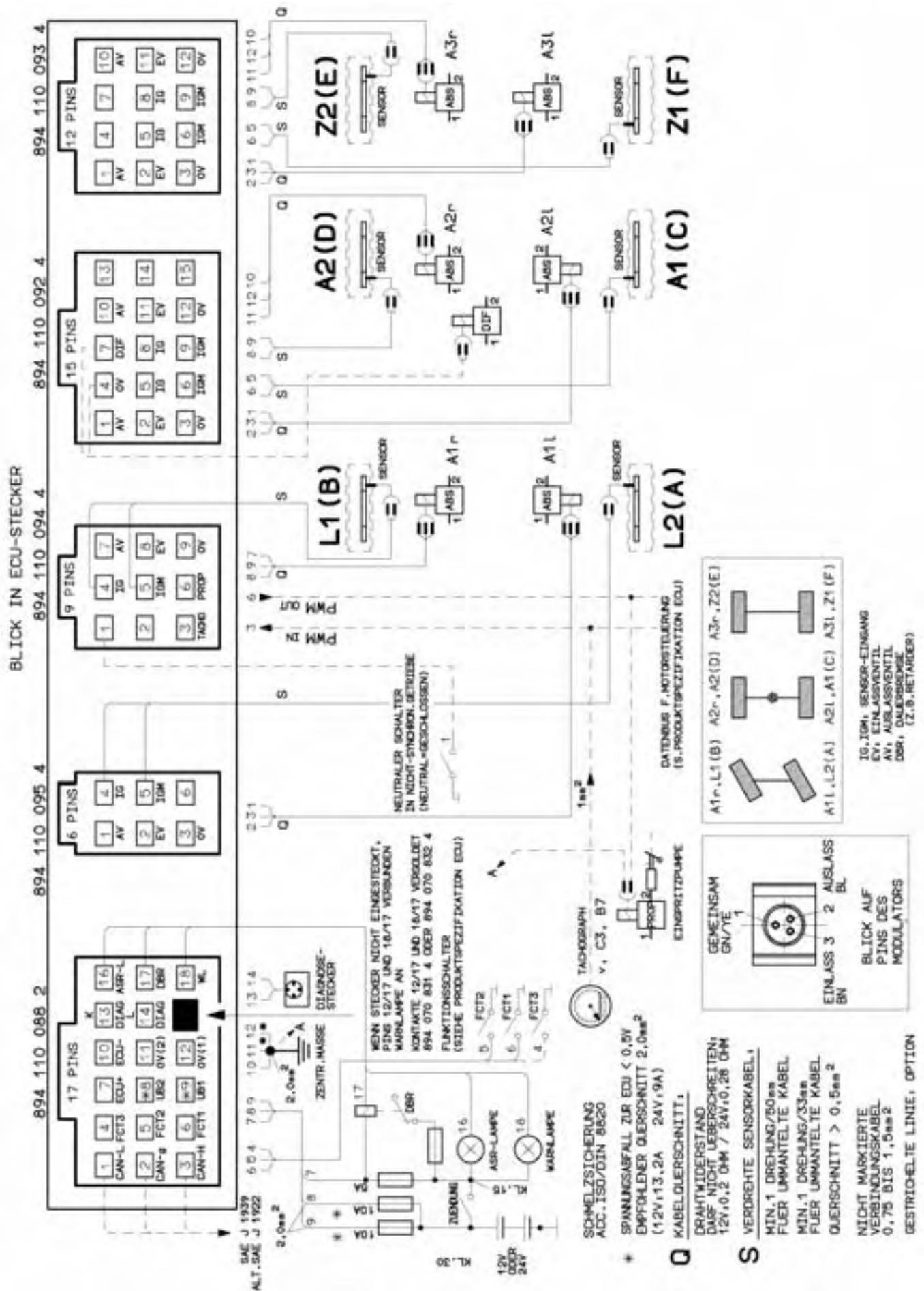


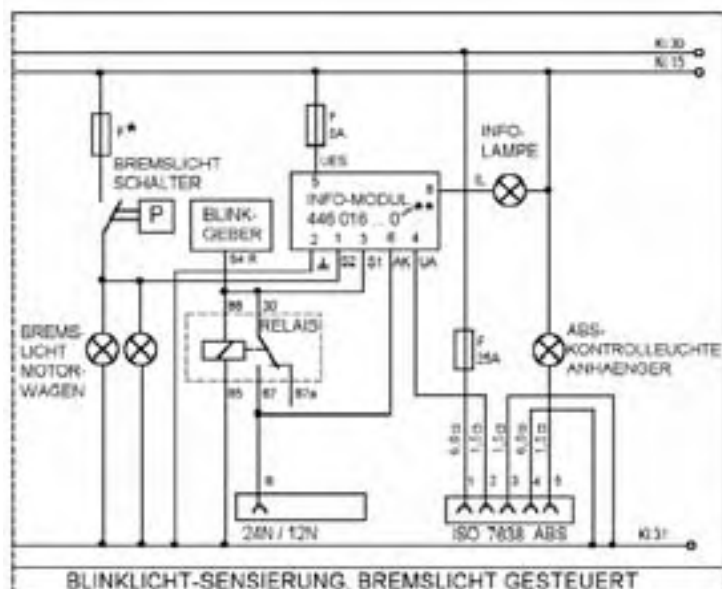
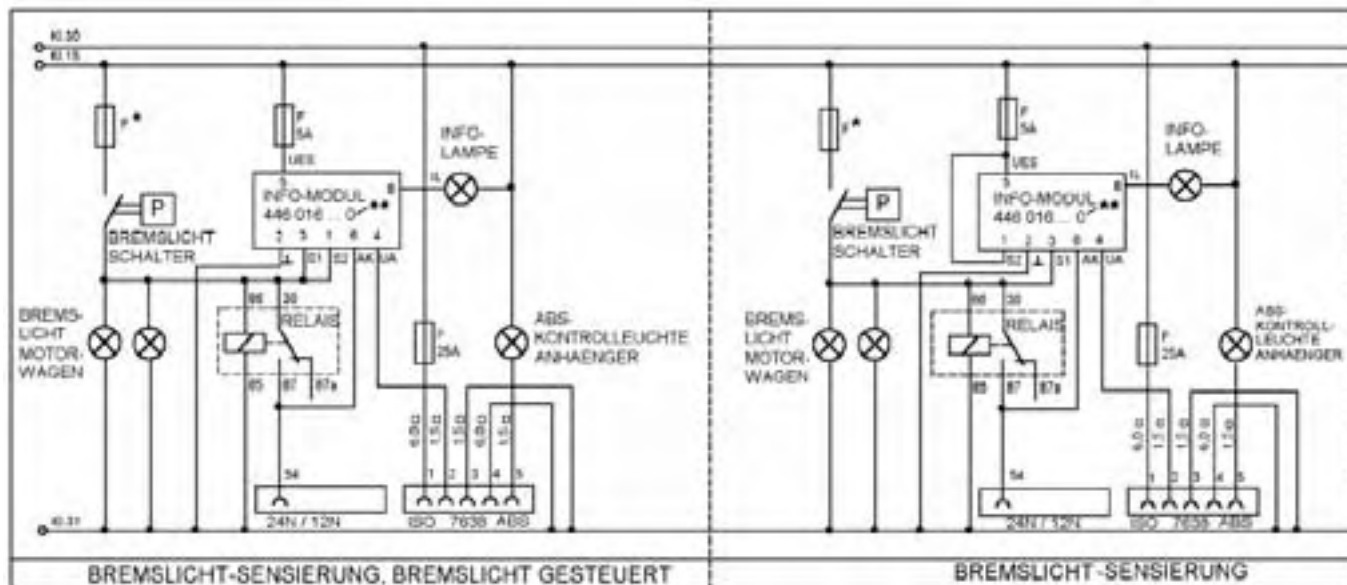
L1 = LENK-ACHSE RECHTS
 L2 = LENK-ACHSE LINKS
 A1 = ANTRIEBS-ACHSE LINKS
 A2 = ANTRIEBS-ACHSE RECHTS
 Z1 = ZUSATZ-ACHSE LINKS
 Z2 = ZUSATZ-ACHSE RECHTS

ESW, PRI0 : elektr. Motorschnittstelle
 K1, K2, K3 : KFZ-Relais
 ---- : Option
 ┴ : zentraler Massepunkt





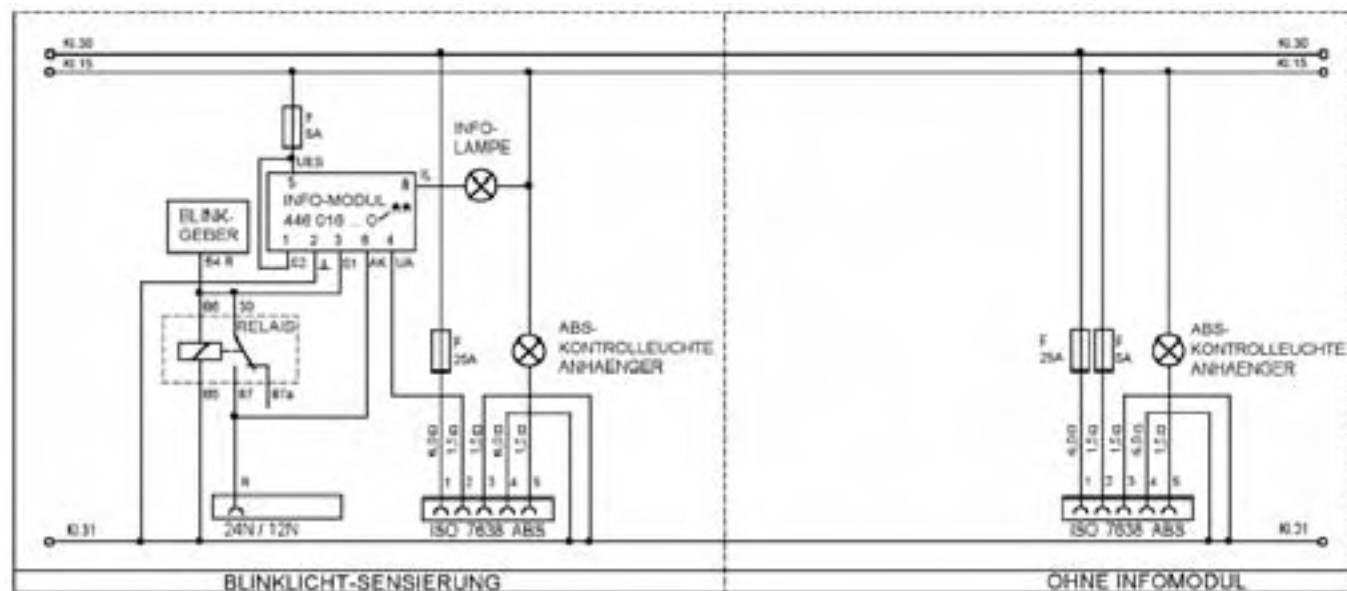


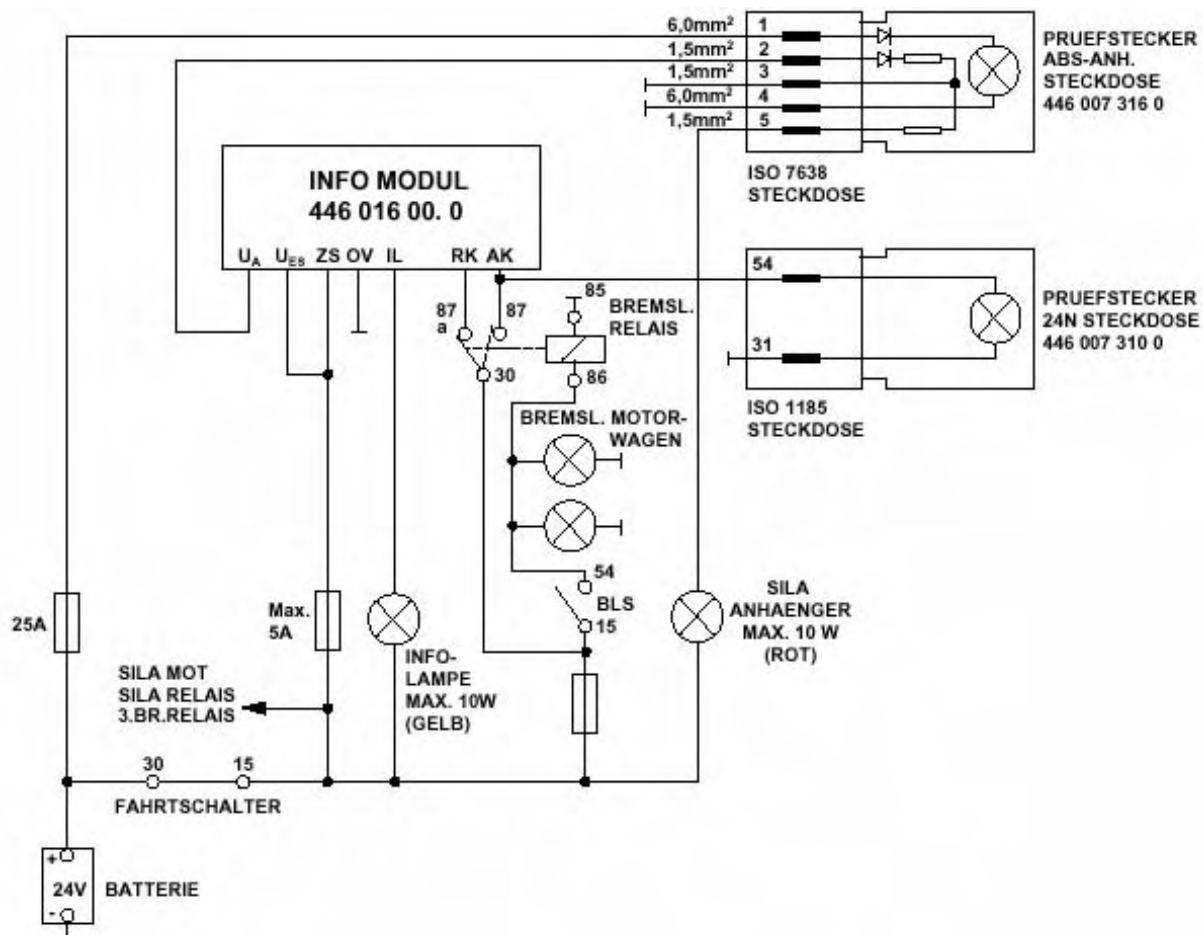


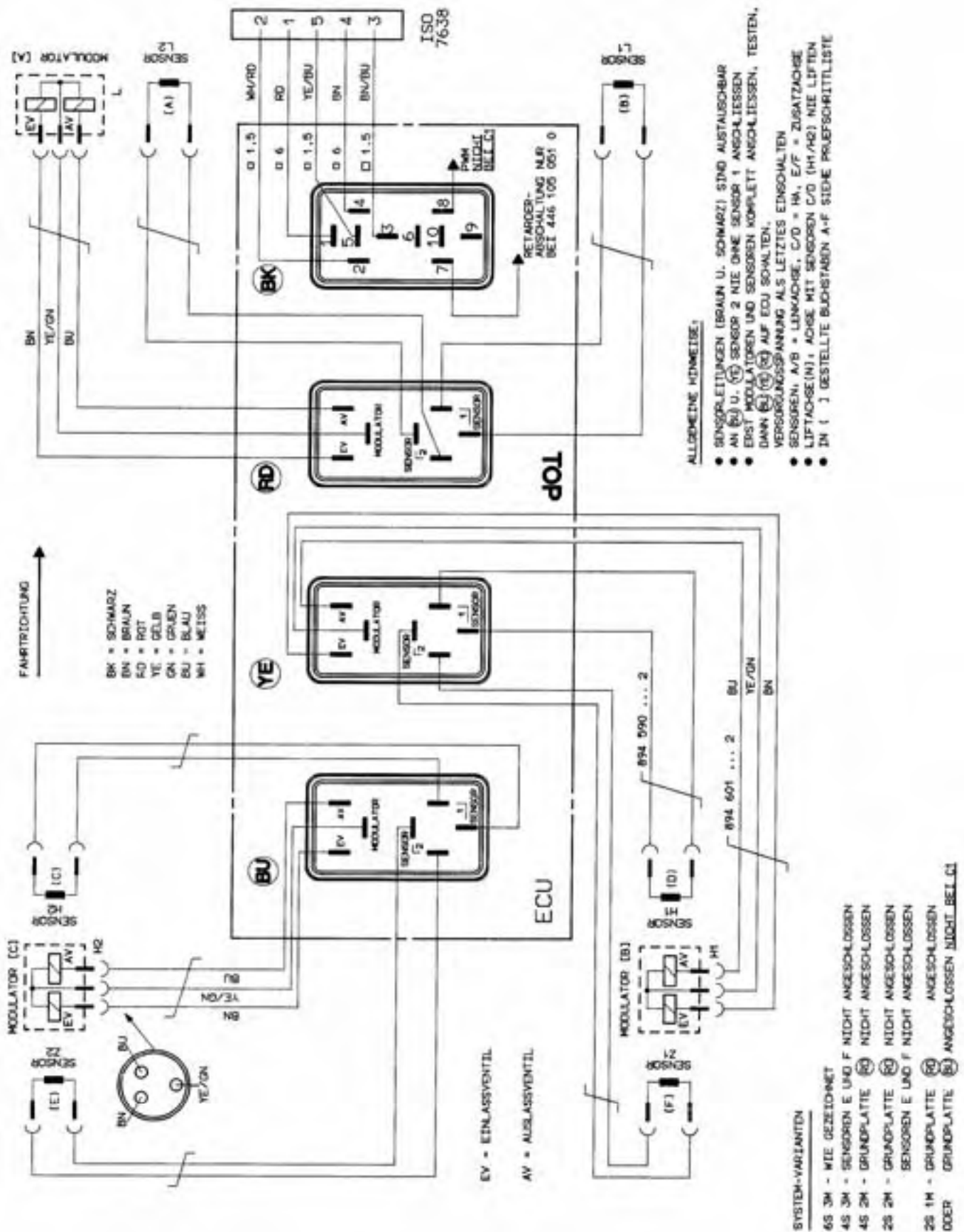
Nicht gekennzeichnete Leitungen:
Kabelquerschnitt 0,75 mm \square

* Sicherungen und Lampen
Fahrzeughersteller spezifisch
nach DIN 72 581

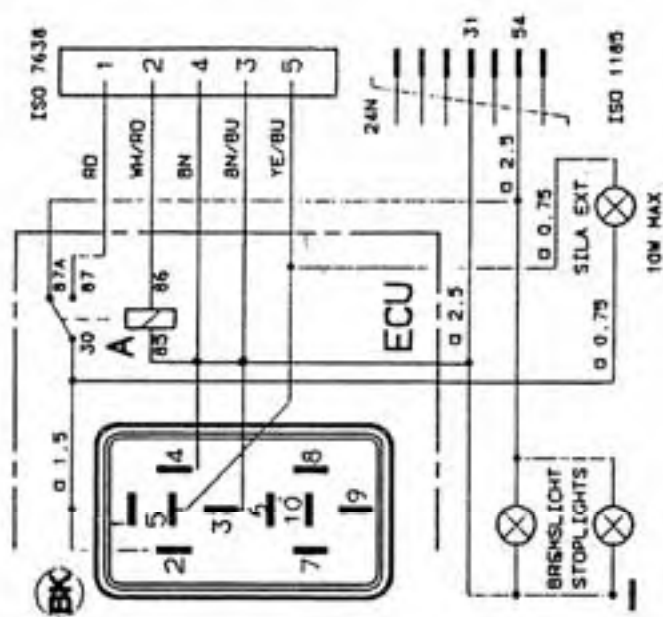
** 446 016 002 0 / 24 V oder
446 016 003 0 / 12 V



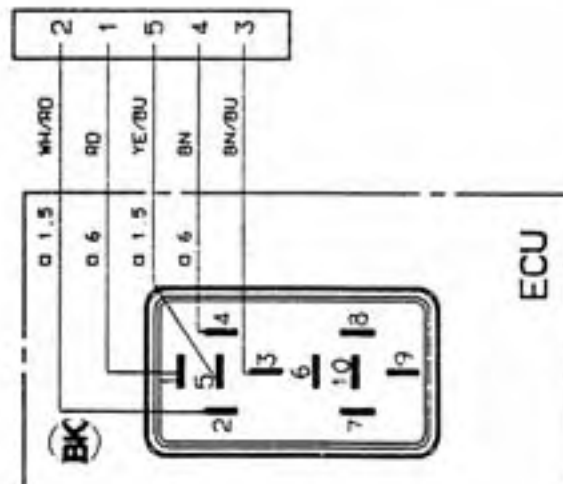




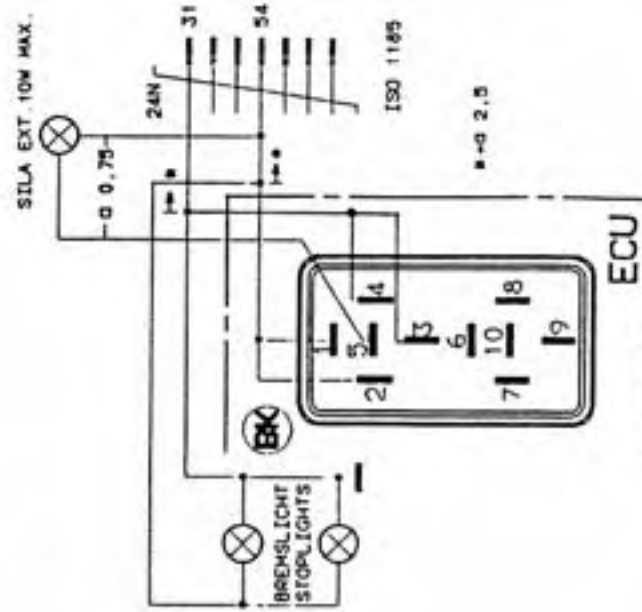
Stromversorgung ISO 7638 und Bremslicht



Stromversorgung ISO 7638



Stromversorgung nur mit Bremslicht



ALLGEMEIN: GENERAL:

ÜBERSICHT: SURVEY OF DESIGNATIONS:

MODULATOR A = L
MODULATOR B = H1
MODULATOR C = H2

SENSOR d = H2
SENSOR d = H1
SENSOR e = Z2/L2
SENSOR f = Z1/L1

WL = WARNLAMPE
WARNING LIGHT

GROUND = MASSE
VALVES = VENILE

- DURCH STECKEN DES KABELS AN MODUL. A(L) 4S/3M WERDEN DIE SENSORISCHEN VON +f ZUR WAR-REGELN. DIESER ACHSE HERANGEZEIGT.
- CONNECTING THE CABLE TO MODULATOR A(L) 4S/3M THE SENSOR SIGNALS OF +f ARE USED FOR WAR-CONTROL.

ZUORDNUNG:

1. REGELKANNELE

SIEHE ÜBERSICHT SYSTEMBEISPIELE
DUTCHTEN "VARIO C" ODER "VARIO COMPACT"

2. FARBEN

WICHTIG IST, FÜR JEDER FAHRZEUGEITE
GEGENSEITIG FARBE ZU WÄHLEN.
DAMIT IST IMMER DIE RICHTIGE PNEUMATISCHE
UND ELEKTRISCHE ZUORDNUNG GEMÄHRLEISTET.
(BEISPIELE SIEHE UNTEN)

YE IN FAHRRICHTUNG RECHTS
GILT AUCH FÜR VCS.

ALLOCATION:

1. CONTROL CHANNELS

PLEASE SEE
SYSTEM EXAMPLES
CERTIFICATION "VARIO COMPACT"

2. COLOURS

IT IS IMPORTANT TO CHOOSE THE SAME
COLOUR FOR EACH SIDE OF THE VEHICLE.
THUS THE CORRECT PNEUMATIC
AND ELECTRIC ALLOCATION IS ALWAYS
GUARANTEED.
(EXAMPLES SEE BELOW)

YE IN DRIVING DIRECTION
TO THE RIGHT ALSO
APPLIES TO VCS.

ISO 7638-

POWER SUPPLY

ISO 7638

WL 5
GROUND 4
GROUND 3
+ ECU 2
+ VALVES 1

DIAGNOSTIC

C3 5
GROUND 4
OUTPUT 24V 3
ISO 9141-L 2
ISO 9141-K 1

MIXED POWER SUPPLY

ISO 7638

WL 5
GROUND 4
GROUND 3
+ ECU 2
+ VALVES 1

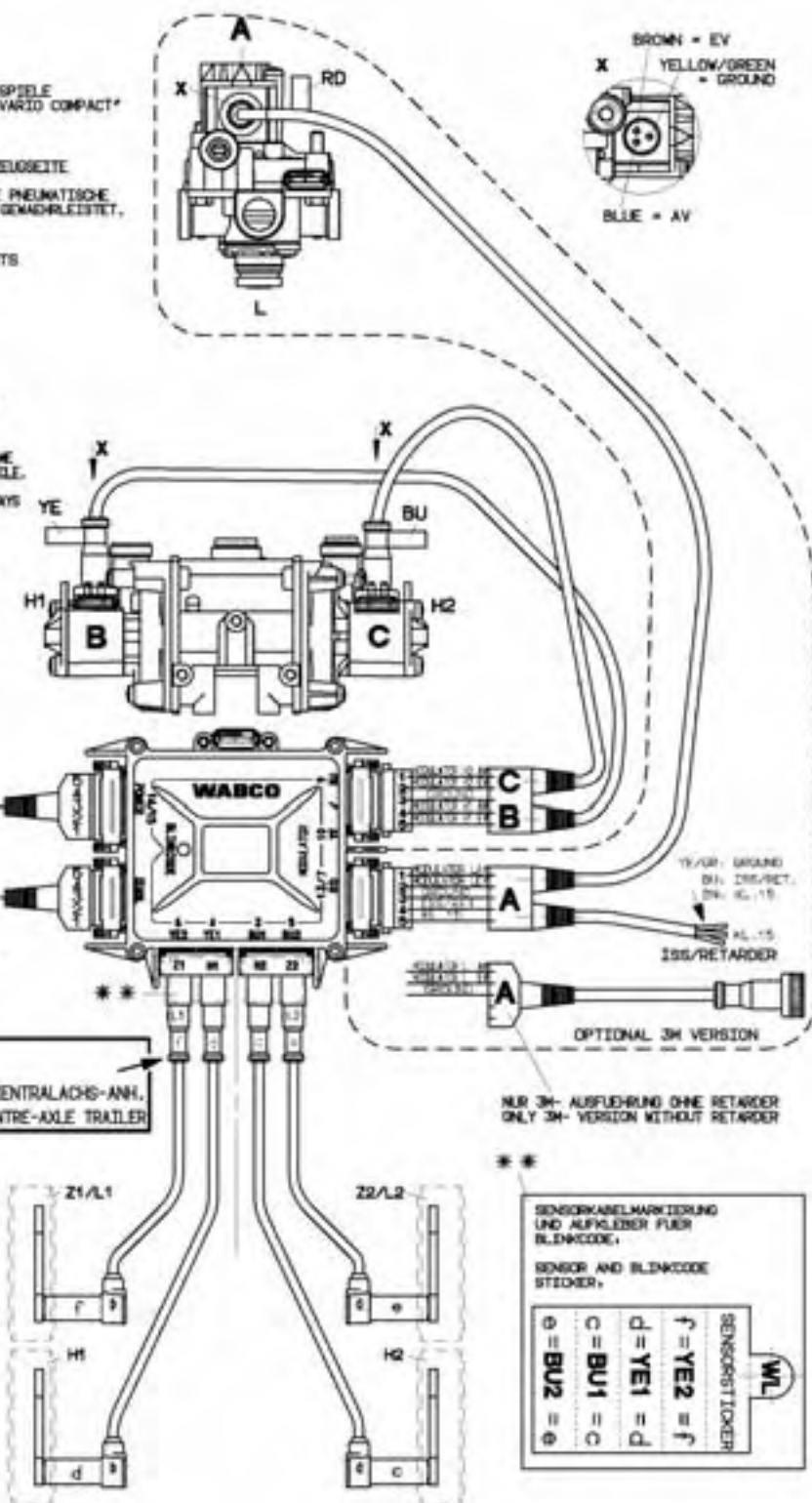
DIAGNOSTIC & 24V

WL 5
GROUND 4
INPUT 24V 3
ISO 9141-L 2
ISO 9141-K 1

BEISPIEL:

EXAMPLE:

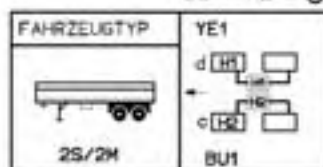
4S/3M F. SATTELANH./ZENTRALACHS-ANH.
4S/3M F. SEMITRAIL./CENTRE-AXLE TRAILER



BEISPIELE: EXAMPLES:

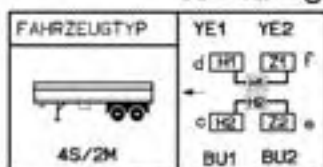
MODULATOREN:

YE = H1 = B
BU = H2 = C



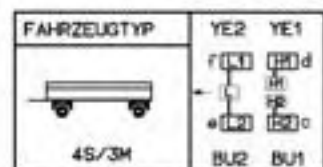
MODULATOREN:

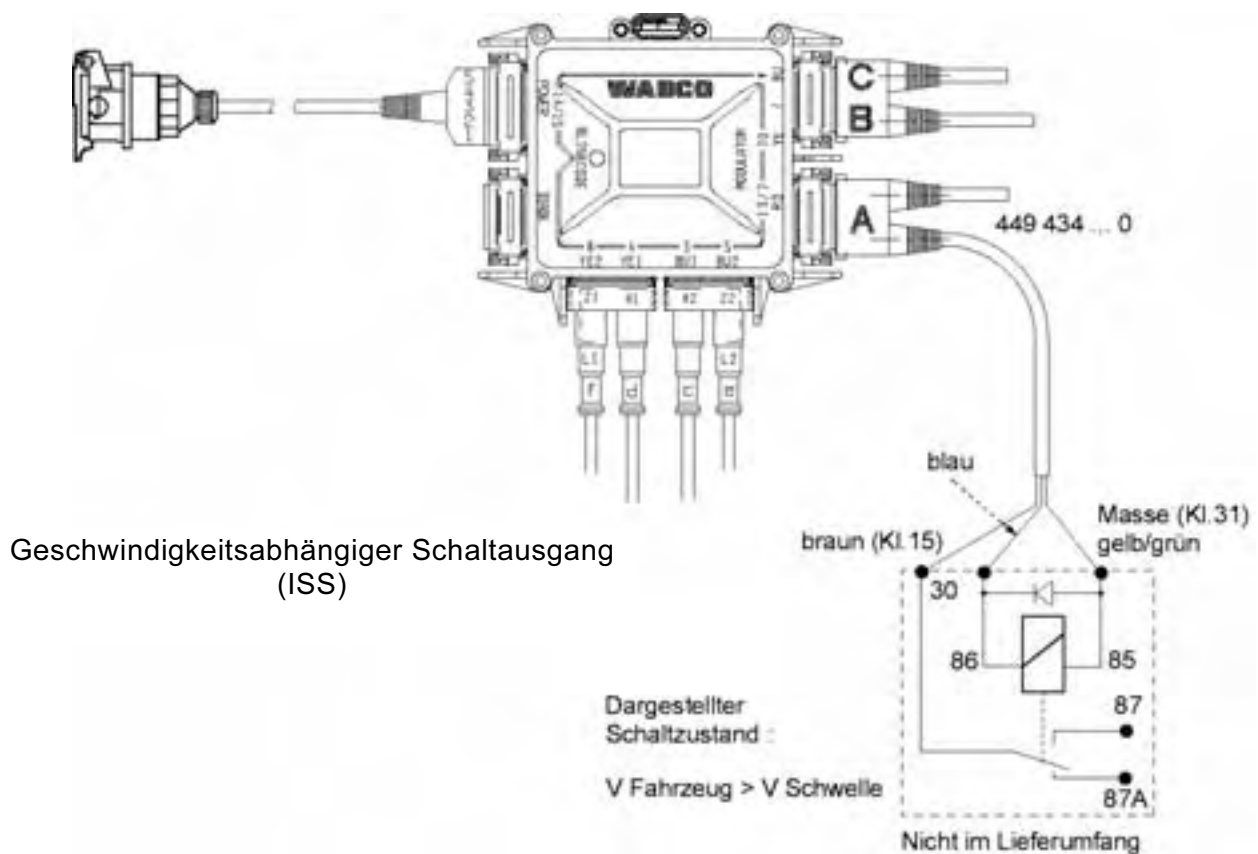
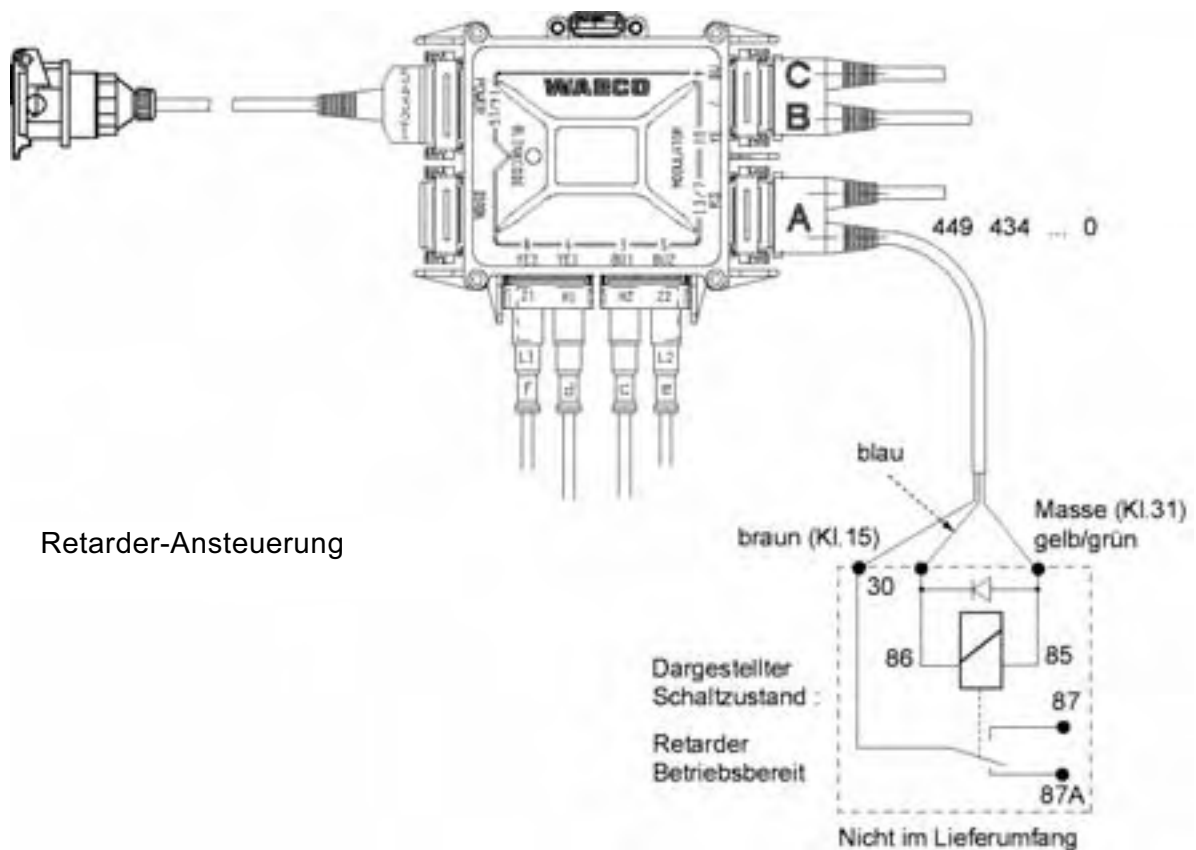
YE = H1 = B
BU = H2 = C



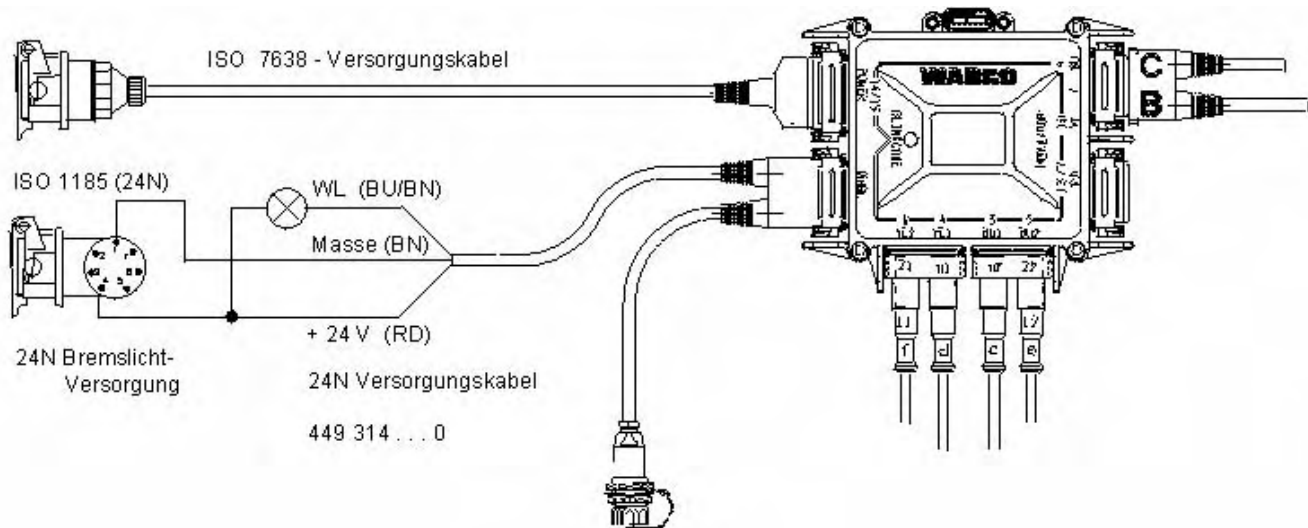
MODULATOREN:

RD = L = A
YE = H1 = B
BU = H2 = C

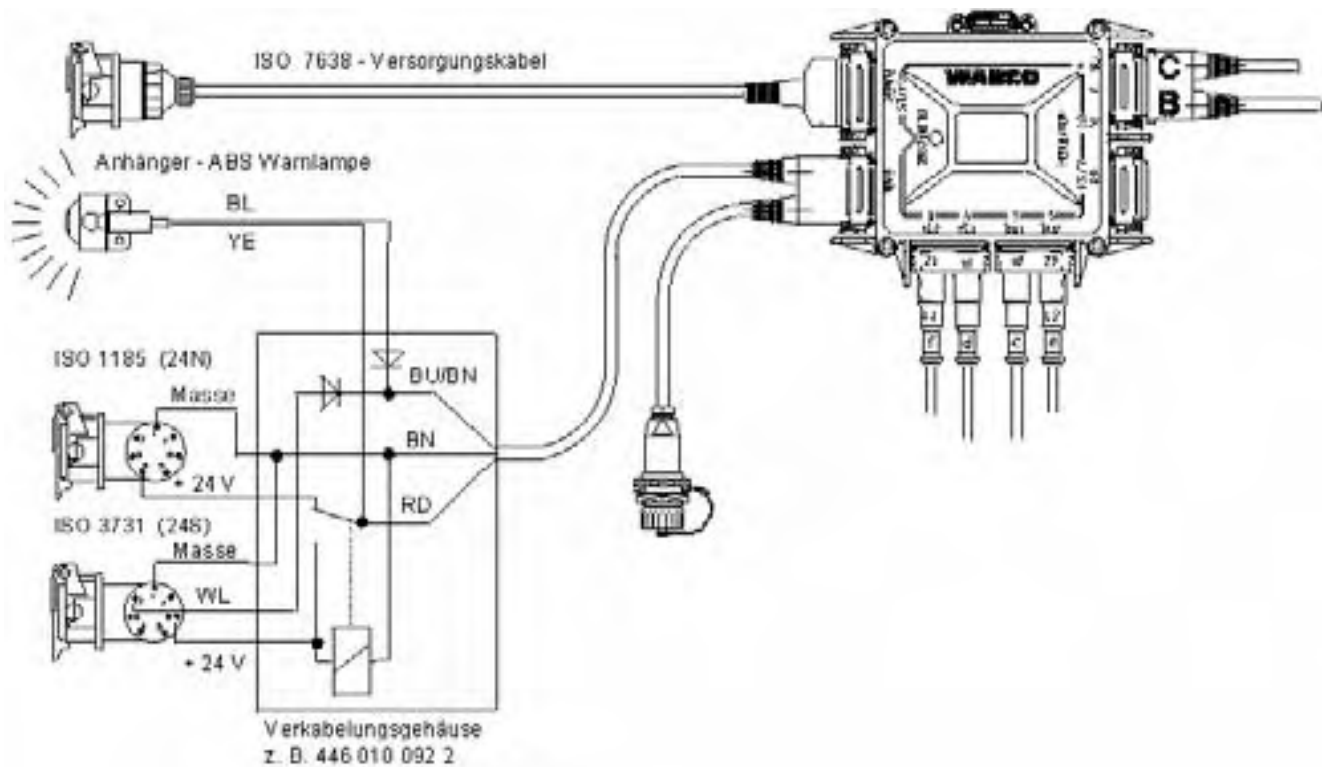




Spannungsmischversorgung ISO 7638 + 24N (Bremslicht)



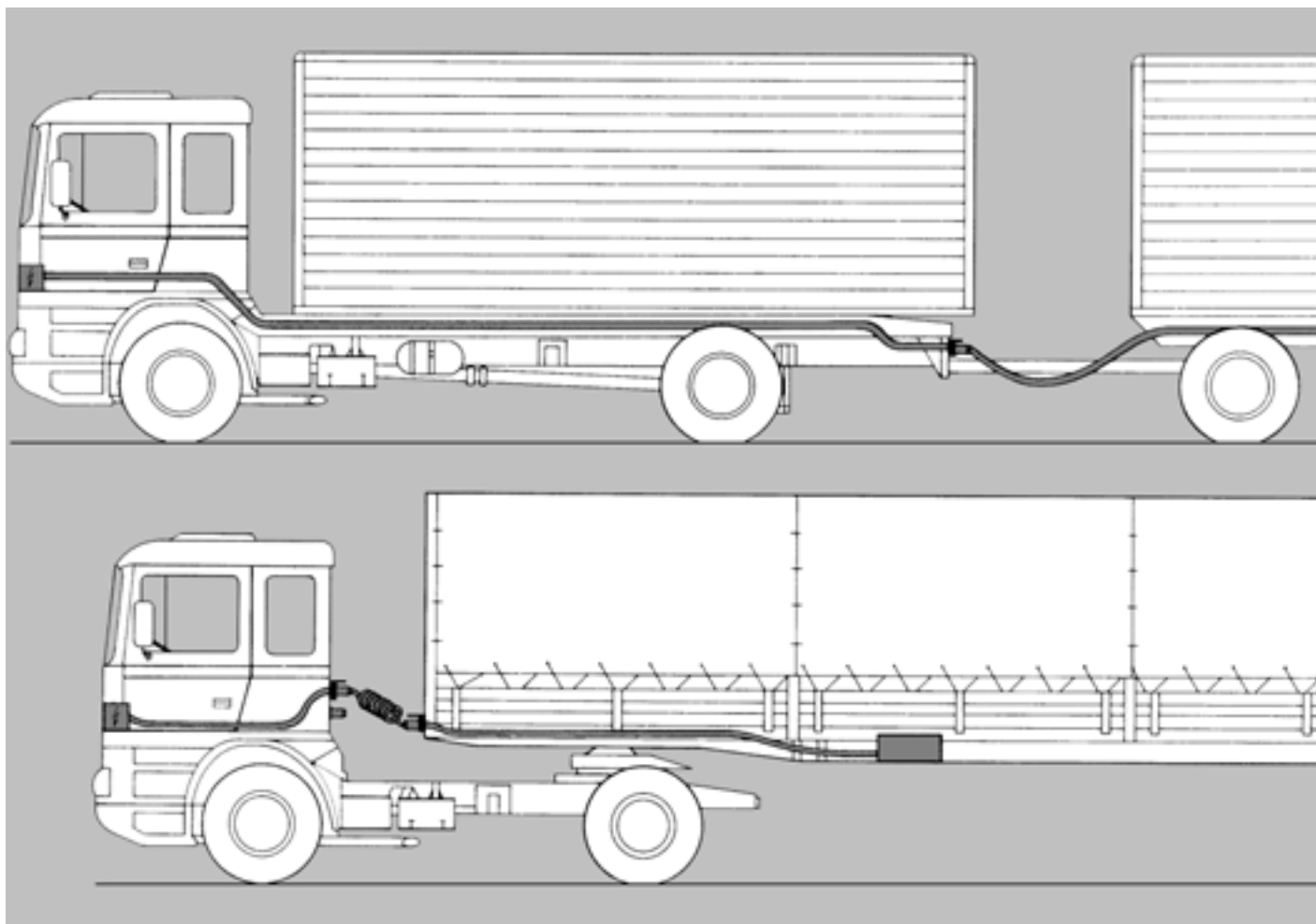
Spannungsmischversorgung ISO 7638 + 24N + 24S



WABCO



Anti-Blockier-System ABS
Motorwagen-Verkabelung



Seit 1981 werden WABCO Anti-Blockier-Systeme ABS für Nutzfahrzeuge auf dem europäischen Markt zunehmend eingesetzt. In den letzten Jahren wurden diese Systeme auch in Australien, auf dem amerikanischen Kontinent und in Japan verstärkt eingeführt.

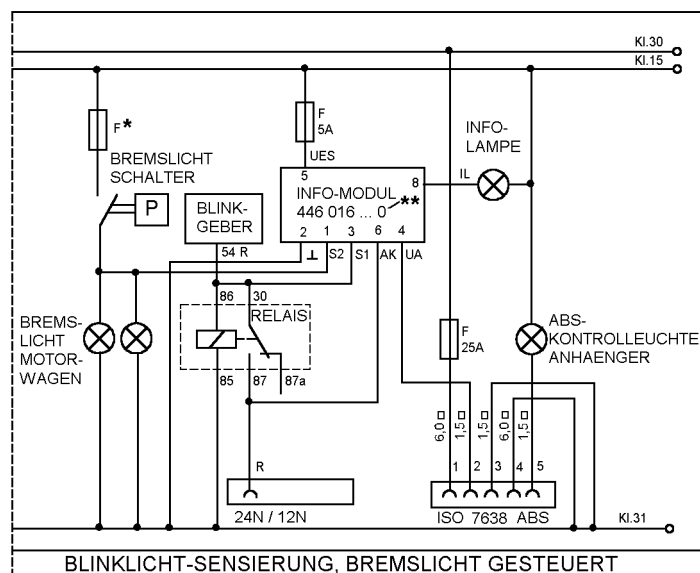
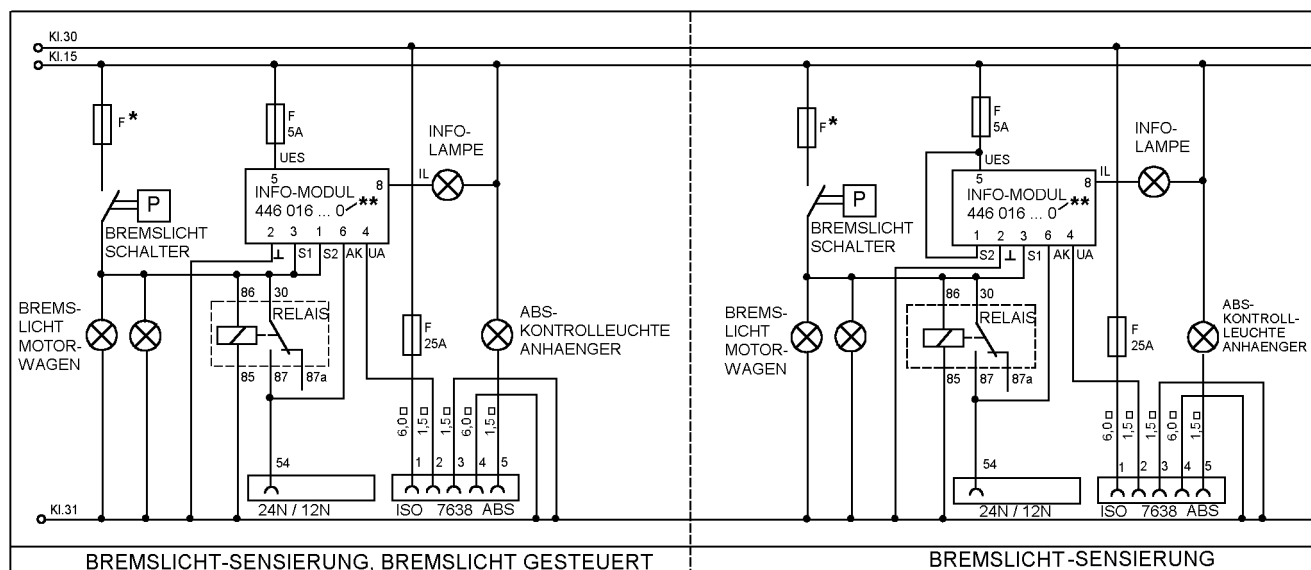
Nach einer neuen EG-Direktive werden derart leistungsfähige Systeme für Nutzfahrzeuge und Omnibusse bestimmter Gewichtsklassen ab dem Jahre 1991 obligatorisch.

Mit ABS steht ein aktives Sicherheitssystem zur Verfügung, welches in kritischen Bremssituationen die folgenden Vorteile bietet:

- Wesentlich verbessertes Bremsverhalten durch hohe Fahrstabilität auch bei Kurvenfahren
- Kürzere Bremswege entsprechend den Fahrbahnverhältnissen
- Reduzierter Reifenverschleiß

Ist am Motorwagen keine separate ABS-Versorgung für das Anhängerfahrzeug vorhanden, ist eine nachträgliche Ausrüstung ohne Probleme möglich.

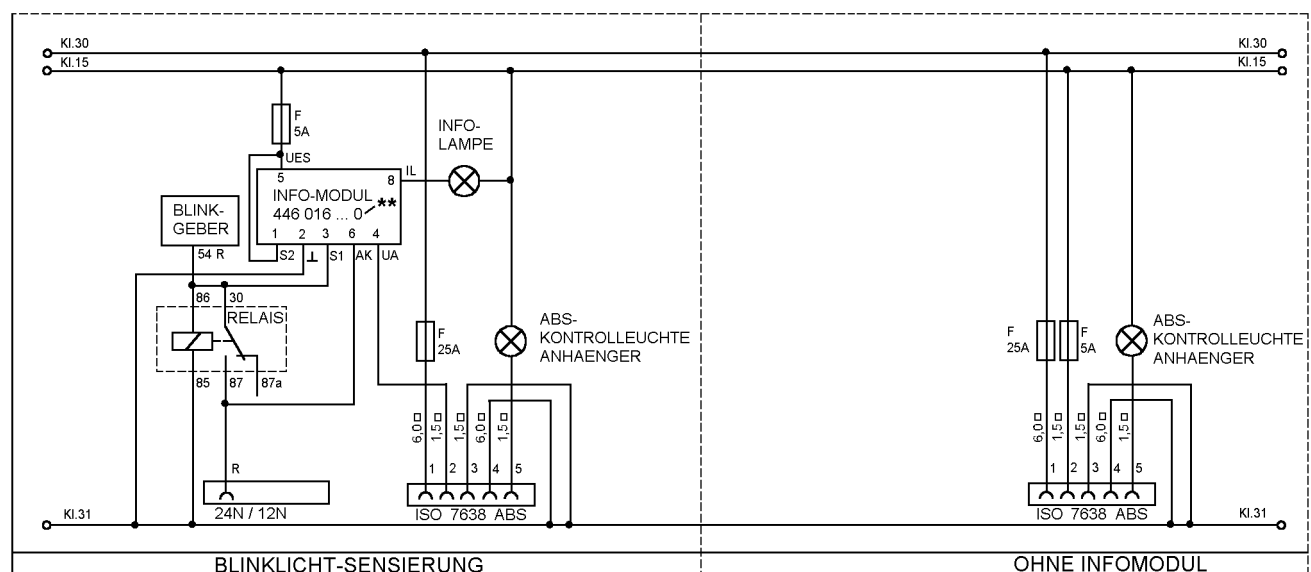
Das benötigte Versorgungskabel und die zusätzlichen Komponenten entnehmen Sie bitte der auf der Rückseite aufgeführten Zubehörliste



Nicht gekennzeichnete Leitungen:
Kabelquerschnitt 0,75 mm ²

* Sicherungen und Lampen
Fahrzeughersteller spezifisch
nach DIN 72 581

** 446 016 002 0 / 24 V oder
446 016 003 0 / 12 V



ABS Versorgungsleitung mit Steckdose



Bestellnummer	Länge [mm]
449 142 070 0 (24 V)	7000
449 142 120 0 (24 V)	12000
449 152 080 0 (12 V)	8000
449 152 140 0 (12 V)	14000

ABS Parkdose (für Sattelzugmaschine)



Bestellnummer
446 008 600 2 (24 V)
446 008 605 2 (12 V)

ABS Wendelflexkabel 6mm² (für Sattelzugmaschine)



Bestellnummer	
446 008 233 0 (24 V)	Wickeldurchmesser: Ø 105 mm
446 008 237 0 (12 V)	
446 008 234 0 (24 V)	Wickeldurchmesser: Ø 55 mm
446 008 238 0 (12 V)	

Relais



Bestellnummer	Zubehör
	bei Bedarf
894 055 010 2 (24 V)	Sockel für Relais: 894 055 020 2
894 055 060 2 (12 V)	

Infomodul



Bestellnummer	Zubehör
	bei Bedarf
446 016 002 0 (24 V)	Sockel für Infomodul: 894 055 981 4
446 016 003 0 (12 V)	Steckhülse, 2,8 mm, verzinkt (2 x) 811 540 008 4
	Steckhülse, 6,3 mm, verzinkt (5 x) 811 540 010 4

WABCO

SERVICE

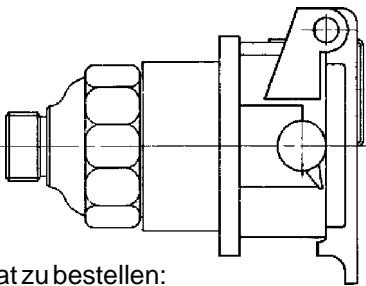
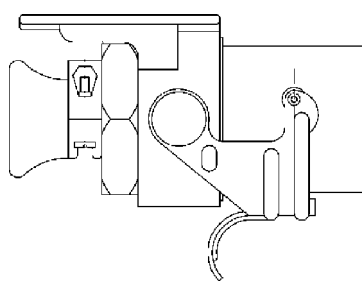
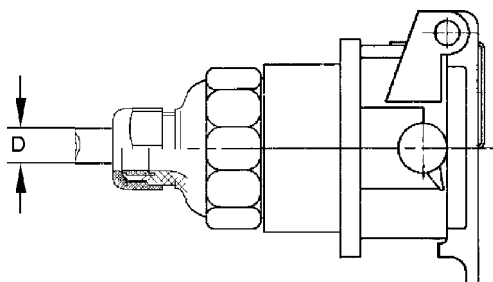
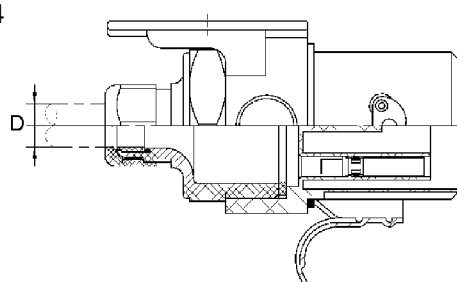
Marktinformation 16/2000

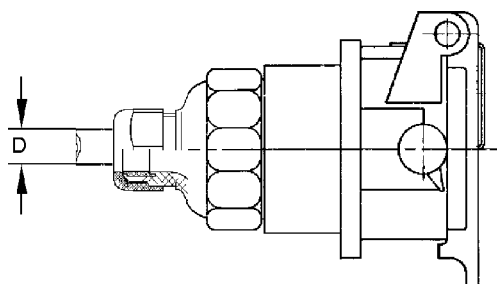
ABS- / EBS- Stecker und Steckdose 24 V (ISO 7638) für ABS- / EBS-Versorgungskabel



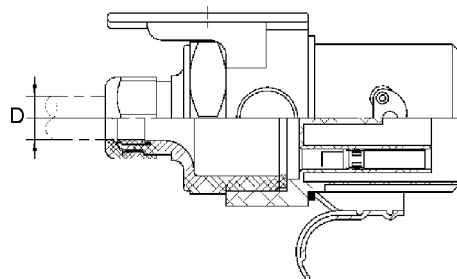
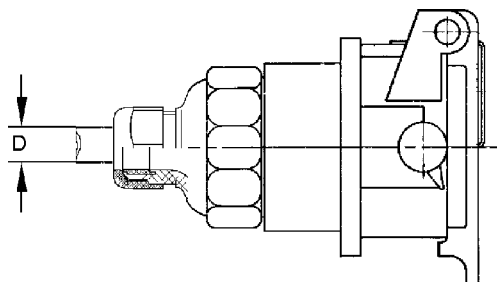
Für das ABS- bzw. EBS-Versorgungskabel stehen die hier aufgeführten Ersatzteile zur Verfügung. Kontaktstifte bzw. Kontaktbuchsen gehören zum Lieferumfang der Steckdosen bzw. der Stecker.

Die EBS-Stecker bzw. EBS-Steckdosen sind mit 7 Pins ausgestattet und können auch für "nur ABS-Versorgungskabel" genutzt werden, bitte Kabeldurchmesser beachten.

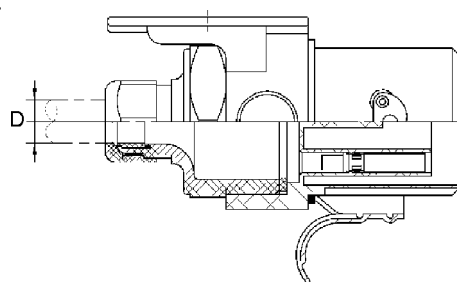
ABS-Steckdose	Verwendung / Bemerkung	ABS-Stecker
446 008 361 2 	ABS - VARIO - B / C Wellrohrkabel 2 x 6 mm ² 3 x 1,5 mm ²	446 008 360 2 
separat zu bestellen: Klemmdichtung 893 050 410 4 Überwurfmutter 893 071 440 4		
446 008 381 2 	ABS - VARIO - C PUR-Kabel, D = Ø 10 - 14 2 x 6 mm ² 3 x 1,5 mm ²	446 008 391 2 

446 008 380 2**ABS - VCS**

PUR-Kabel, D = Ø 7 - 12
 2 x 4 mm²
 3 x 1,5 mm²

446 008 390 2**446 008 404 2****EBS**

PUR-Kabel, D = Ø 10 - 14
 2 x 4 mm²
 5 x 1,5 mm²

446 008 414 2**446 008 600 2****ABS / EBS Parkdose****Kontaktstifte**

1,5 mm² = 446 008 310 4

4 mm² = 894 070 780 4

6 mm² = 446 008 311 4

Kontaktbuchse

1,5 mm² = 446 008 315 4

4 mm² = 894 070 781 4

6 mm² = 446 008 316 4

PIN - Belegung

PIN	Querschnitt	Aderfarbe	Bemerkung
1	4 mm ²	rot	Querschnitt kann je nach Abw. auch 6 mm ² betragen
2	1,5 mm ²	schwarz	
3	1,5 mm ²	gelb	oder braun/blau
4	4 mm ²	braun	Querschnitt kann je nach Abw. auch 6 mm ² betragen
5	1,5 mm ²	weiß	
6	1,5 mm ²	weiß/grün	oder gelb/blau
7	1,5 mm ²	weiß/braun	

Mit dieser Information wird die Info 06/98 ersetzt.

Die Verbindungsleitungen zur Sattelzugmaschine (ABS/EBS-Wendel) befinden sich auf der Marktinformation 11/99.

ABS Lehrgang



1 Allgemeines

2 ABS / ASR Grundlagen
ABS-Stromlaufpläne

3 Blinkcode Motorwagen
C-Generation

4 ABS Motorwagen
D-Generation

5 Anhänger ABS
VARIO-C System

6 Anhänger ABS VCS I
VARIO-COMPACT-System
(1. Generation)

7 Anhänger ABS VCS II
Systembeschreibung
Installationshinweise

8 Diagnose- und Prüfmittel



Blinkcode

für Lastkraftwagen

und Omnibusse

ABS/ASR „C“-Generation



Ausgabe Januar 1996



© Copyright WABCO 1996

WABCO

Fahrzeugbremsen

Ein Unternehmensbereich

der WABCO Standard GmbH

Änderungen bleiben vorbehalten

Die WABCO ABS/ASR „C“-Generation bietet erstmalig die Möglichkeit, Systemfehler über einen einfach zu handhabenden Blinkcode zu analysieren und zu beseitigen.

Der weitreichende Umfang der Fehlermeldungen gestattet eine zielsichere Diagnostizierung des Fehlerpfades

Diese Anleitung beschreibt:

- die allgemeine Handhabung
- den Aufbau des Blinkcodes
- die Vorgehensweise zur Aktivierung des Blinkcodes
- die Beschreibung der Blinkcode-Information
- die Maßnahmen zur Analyse von Fehlern.

Fehler im System werden von der integrierten Sicherheitsschaltung erkannt, gespeichert und bleiben auch nach Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.

Der Blinkcode ersetzt keine Fahrzeugprüfung gem. WABCO-Prüfschrittliste mit WABCO-Prüfgerät 446 007 018 0 oder Diagnostic Controller 446 300 320 0.

Die oben genannten Geräte sind weiterhin zur Fehleranalyse notwendig und erforderlich.

Nach jedem Service am ABS/ASR-System durch eine autorisierte Werkstatt ist sicherzustellen, daß die ABS-Warnlampe bei Erreichen einer Fahrzeuggeschwindigkeit von ca. 7 km/h verlöscht.

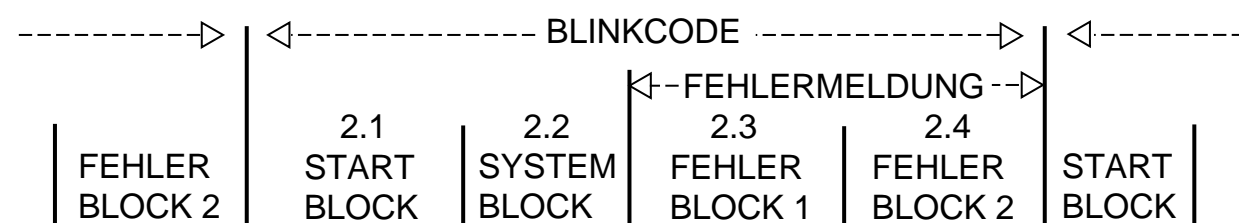
1. Allgemeine Hinweise:

- 1.1. Die Informationen des Blinkcodes werden in numerischer - nicht chronologischer - Reihenfolge beginnend mit der höchsten Ziffer über die ggf. im Fahrzeug bereits installierte ASR-Lampe ausgeblinkt, falls kein Fehler aktuell vorhanden ist.
- 1.2. Der Blinkcode läßt sich nur bei stehendem Fahrzeug und bei eingeschalteter Zündung aktivieren!
- 1.3. Wenn Sie den Blinkcode erstmalig nutzen, machen Sie sich vertraut mit dem Blinkzyklus (typische Blinkimpulslängen und -pausen 2,5 s bzw. 0,5 s, siehe Abb. 1 bis Abb. 6).
- 1.4. Der Blinkcode wird ständig wiederholt, bis Sie ihn beenden. Das sollten Sie dann tun, wenn Sie den Blinkcode zweifelsfrei ausgelesen und notiert haben.
- 1.5. Bei Beendigung der Blinkcode-Aktivierung durch Öffnen der Verbindung zwischen Kontakt 14 und Masse Kontakt 31 bei eingeschalteter Zündung wird der angezeigte Fehler gelöscht.
- 1.6. Eine Löschung des Fehlers wird verhindert, wenn die Zündung ausgeschaltet wird, während Kontakt 14 der ABS/ASR-ECU mit Masse verbunden ist (Blinkcode in Aktivierung).
- 1.7. Sollte sich ein Fehler nicht löschen lassen, ist er zur Zeit aktuell vorhanden und muß zuerst behoben bzw. beseitigt werden.
- 1.8. Code-Angaben, welche die elektrischen ASR-Schnittstellen betreffen (siehe Abb. 10), sind gesondert nach WABCO-Teile-Nr. der entsprechenden ECU zu interpretieren.
- 1.9. Bei Aktivierung des Blinkcodes ist der ggf. vorhandene ASR-Schalter auf Stellung: AUS zu setzen.
- 1.10. Wenn nach Aktivierung (Kontakt 14 auf Fahrzeugmasse) keine Blinkcode-Ausgabe erfolgt, sind zunächst die Kontakte 3, 9, 14 und 27 der Verkabelung zu prüfen. (siehe Abb. 11/1 -Abb. 11/3).

Der Blinkcode setzt sich aus vier Blöcken zusammen:

- 2.1. Start Block: Kennzeichnet den Beginn des Blinkcodes
- 2.2. System Block: Informiert über das angeschlossene ABS/ASR-System
- 2.3. Fehler Block 1: Überträgt die Fehlermeldung
- Fehler Block 2:

Abb.1

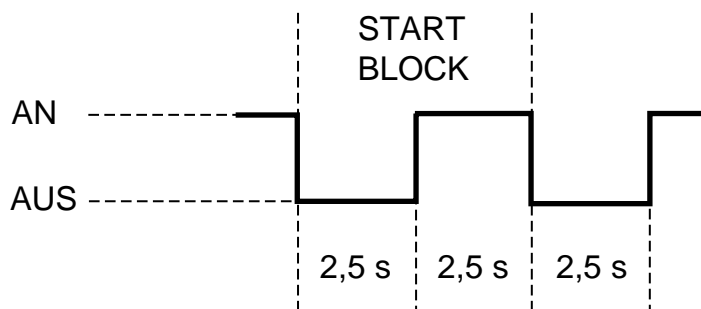


2.1. Start Block (Abb. 2)

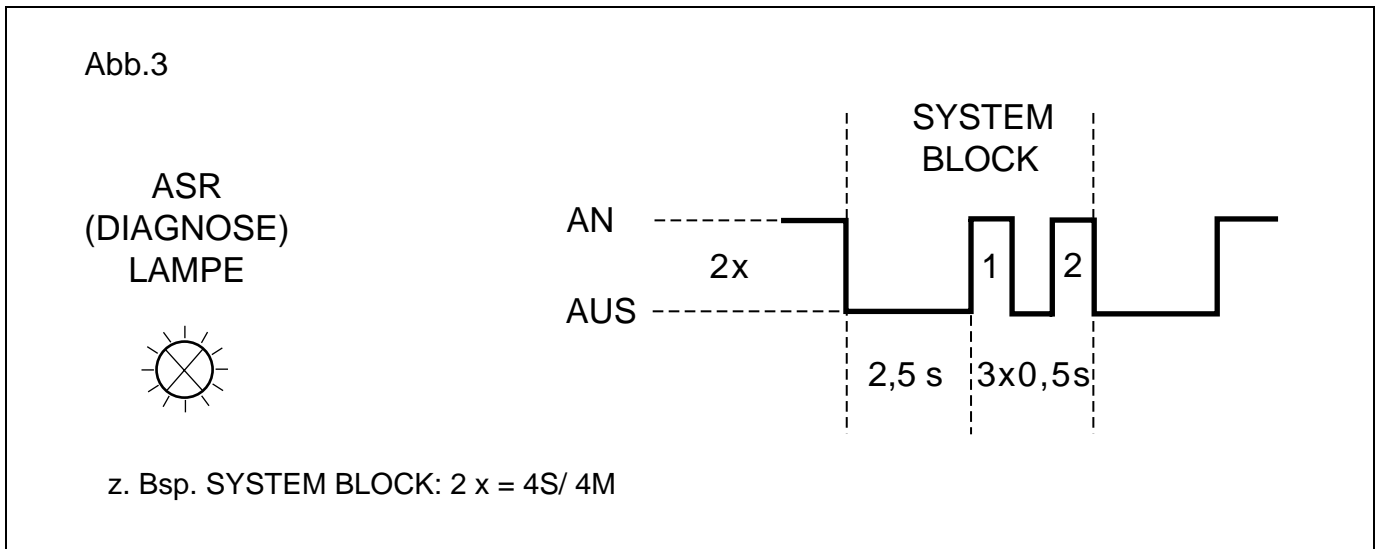
Nachdem Kontakt 14 ABS/ASR-ECU länger als 5 sec. mit Fahrzeugmasse verbunden war, beginnt der Blinkcode mit dem „Start Block“.

Abb.2

ASR
(DIAGNOSE)
LAMPE

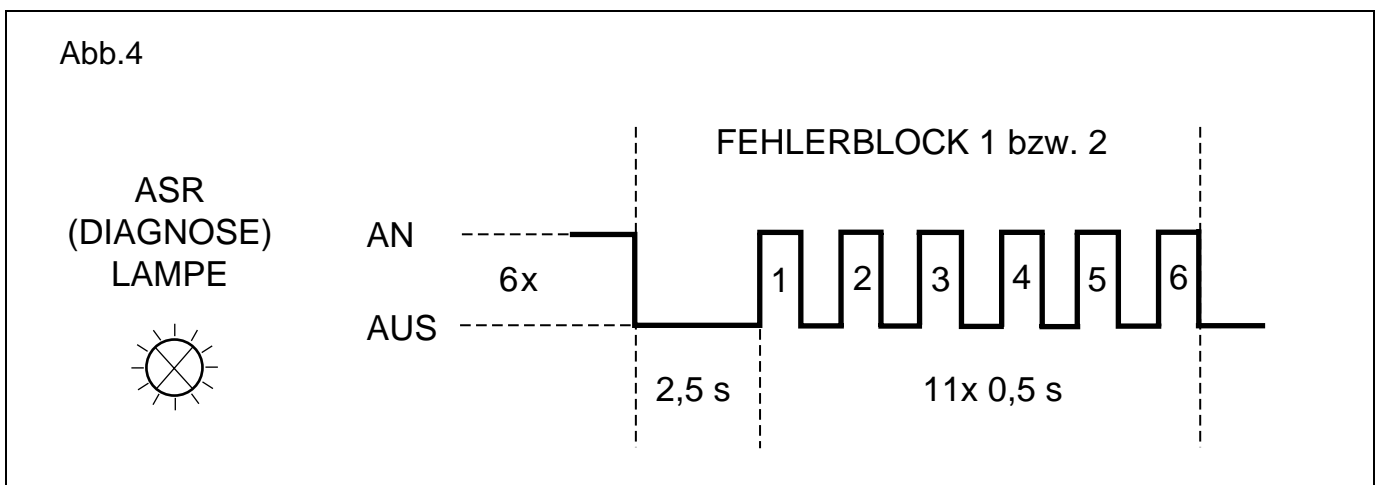


2.2. System Block (Abb. 3)



Systemblock:		ABS-System
1 x	=	6S/6M
2 x	=	4S/4M
3 x	=	4S/3M
4 x	=	6S/4M
5 x	=	6S/3M

2.3. Fehlerblock 1 bzw. 2 (Abb. 4)



z. B. Fehlerblock 1 = 6 x - 6 - 6 $\hat{=}$ Fehler
Fehlerblock 2 = 6 x

„Unterspannung, Diagonale 1“ gem. Blinkcode-Liste
siehe Seite 9.

Beispiel 1: Blinkcode 2-6-6

Abb.5

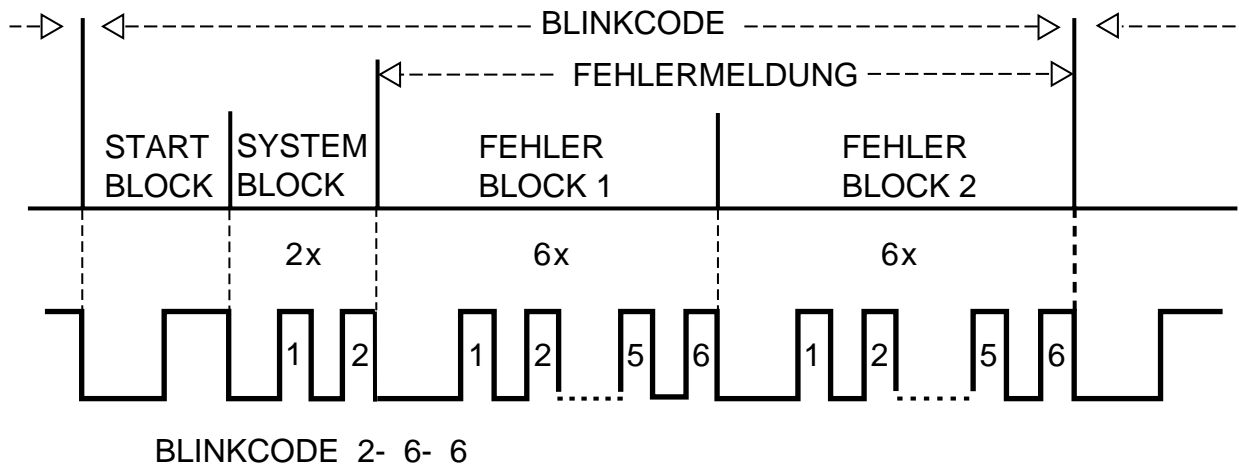
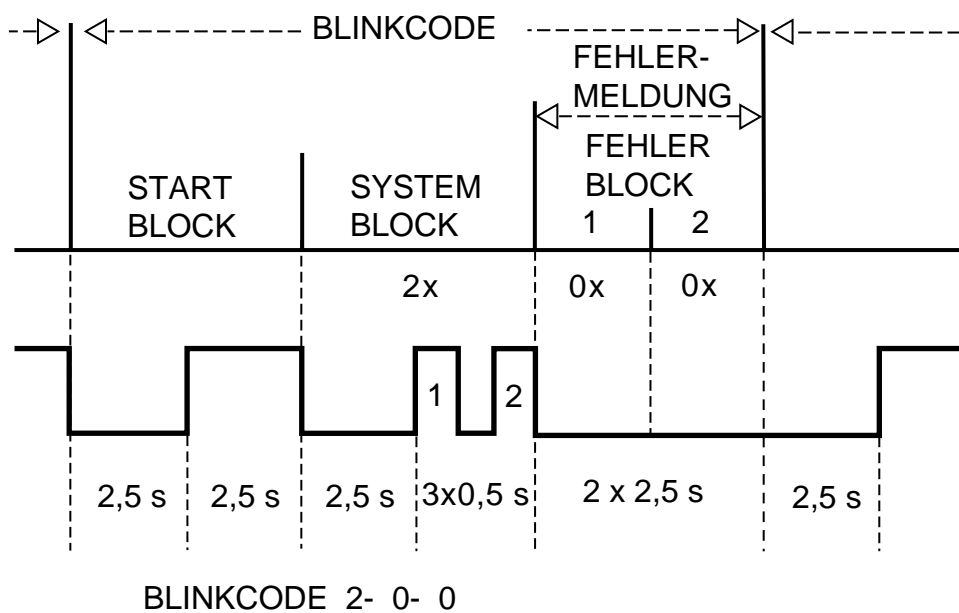
**Beispiel 2:** ohne Fehler 2-0-0
(System in Ordnung)

Abb.6



Der Blinkcode lässt sich durch folgende Maßnahmen aktivieren bzw. reizen:

- 4.1. Falls keine ASR-Lampe fahrzeugseitig vorhanden ist:

Diagnose-Lampe (2 W . . . 5 W) an Kontakt 3 der ABS/ASR-ECU anschließen (siehe Schaltschema Abb. 7 und Abb. 8) oder Zwischenadapter WABCO-Teile-Nr. 446 300 3 . . . 0 zwischen ABS/ASR-ECU und ECU-Stecker installieren (**Zündung: AUS!**).

- 4.2. Kontakt 14 der ABS/ASR-ECU länger als 5 sec. auf Fahrzeugmasse schalten bzw. Schalter am Zwischenadapter schließen (**Zündung: EIN!**).

ABB. 7

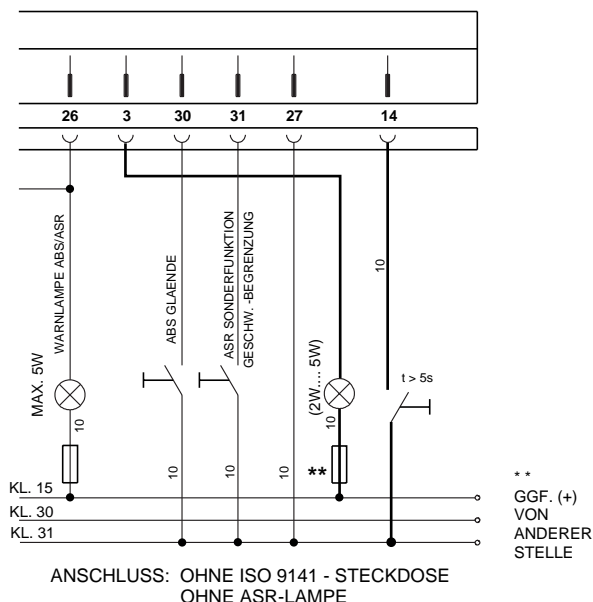
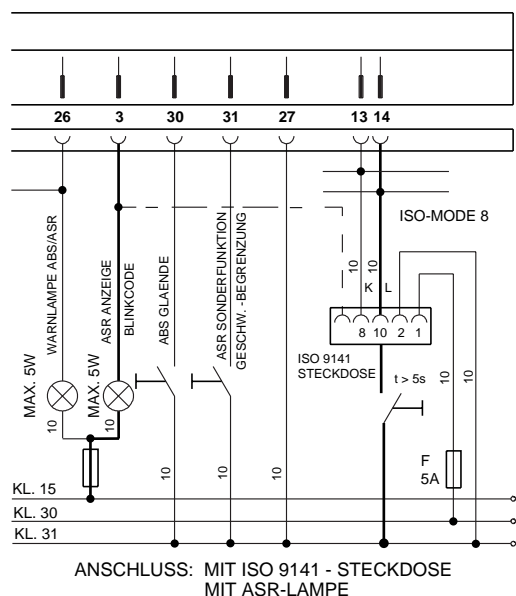


ABB. 8



Achtung !

Bei Arbeiten an der Fahrzeugverkabelung ist grundsätzlich immer die Zündung abzuschalten!

- 4.3. Der Blinkcode ist wie unter 2. beschrieben auszulesen und zu notieren, bis kein Zweifel mehr über seine Aussage (Ablesung) bestehen! Anschließend kann die ausgeblinkte Fehlermeldung durch Öffnen der Verbindung von Kontakt 14 ABS/ASR-ECU nach Fahrzeugmasse gelöst werden und danach ist die Zündung auszuschalten.

Soll ein Löschen des gespeicherten Fehlers vermieden werden, ist die Zündung bei aktiviertem Blinkcode abzuschalten.

Ist ein Löschen der Fehlermeldung nicht möglich, handelt es sich um einen aktuell vorhandenen Fehler, welcher bei eingeschalteter Zündung dauernd durch die aktive Sicherheitsschaltung der ABS/ASR-ECU erkannt wird.

Aktuelle Fehler sind zuerst zu reparieren, bevor weitere Fehlermeldungen ausgelesen werden können.

Nachdem alle Fehler ausgelesen und gelöscht wurden, erscheint der Blinkcode: System i. O. (x-0-0).

Hiernach sind die notierten Fehler zu reparieren bzw. ist die defekte Anlage in Stand zu setzen. Dabei helfen die Reparaturhinweise in der Blinkcodeliste (siehe Punkt 6).

Die ABS/ASR-ECU kann nicht erkennen, ob ggf. das fahrzeugseitig vorhandene System: z. B. vier Sensoren/vier Modulatoren (4S/4M) zur angeschlossenen ECU mit z. B. vier Sensoren/drei Modulatoren (4S/3M) paßt.

Aus diesem Grunde ist eine Kontrolle anhand der WABCO-Teile-Nr. der ECU erforderlich!

An jeder Reparatur sollte sich eine nochmalige Blinkcode-Aktivierung anschließen, um sicherzustellen, daß keine Fehler mehr vorhanden sind und der Fehlerspeicher der geprüften ECU gelöscht wurde.

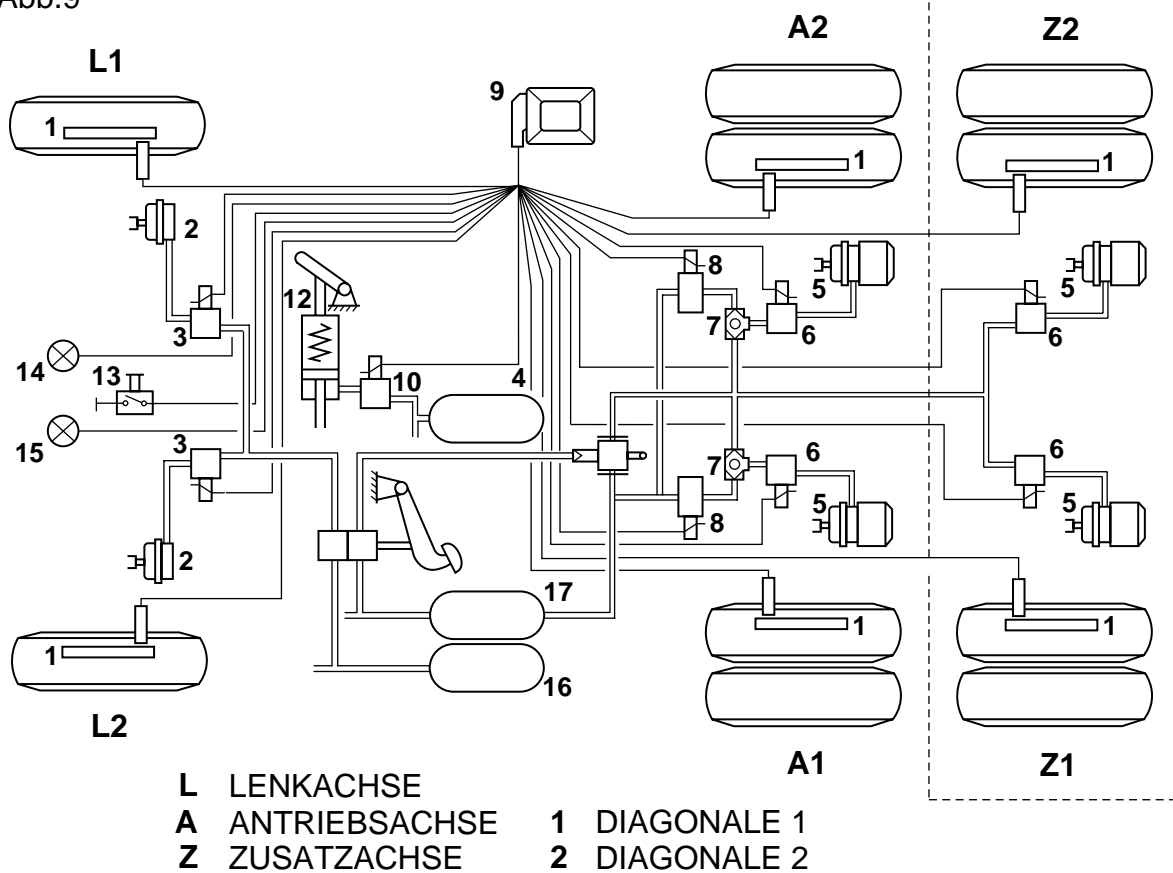
An jede Reparatur der Anlage sollte sich eine Fahrtprüfung anschließen, um sicherzustellen, daß bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von ca. 7 km/h die ABS-Kontrollleuchte verlöscht.

Die nachfolgend in numerischer Reihenfolge geordnete Liste gestattet eine Interpretation des Blinkcodes in Fehlermeldungen unter systemspezifischer Zuordnung:

- der betroffenen Komponente
- der betroffenen Diagonale
- des betroffenen Rades

(siehe hierzu das Systemschema für ein 6S/6M - ABS/ASR Abb. 9).

Abb.9

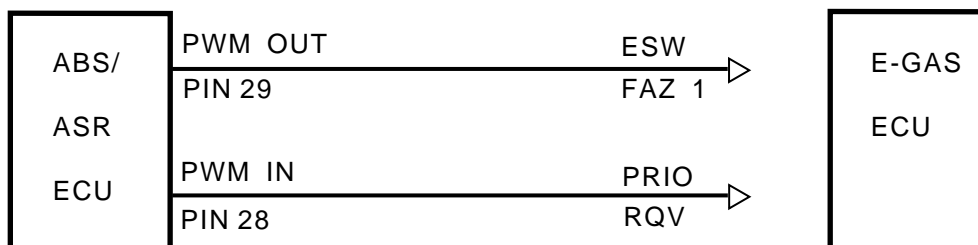


Unter der Spalte: Reparaturhinweise befinden sich Großbuchstaben A, B, C . . . usw., die eine Zuordnung zu der unter 6. angefügten Liste von Reparaturhinweisen gestattet und damit eine Fehlerbehebung erleichtern.

Im Anhang befindet sich eine Blinkcode-Matrix als Kurzübersicht für den geschulten Techniker.

2. Code Stelle	3. Code Stelle	Komponente	Dia- gonale	Rad	Fehler	Repa- ratur Hinweis	Anmerkung
- 6	- 6	Ventilrelais	1	-	Unterspannung / Relais schaltet nicht zu	A	Spannung an Kontakt 1,9 oder 19 zu gering
- 6	- 7	Ventilrelais	2	-			
- 6	- 8	Drehzahlsensor (Lenk- achse)	1	VR	Radgeschwindigkeitssignal gestört	B	
- 6	- 9	Drehzahlsensor (Lenk- achse)	2	VL			
- 6	- 10	Drehzahlsensor (Lenk- achse)	1	VR	Impedanz unzulässig (Unterbrechung o. Kurz- schluß)	C	
- 6	- 11	Drehzahlsensor (Lenk- achse)	2	VL			
- 6	- 12	Drehzahlsensor (Lenk- achse)	1	VR	Nicht plausibles Radge- schwindigkeitssignal	D	Schlupf des Rades nicht plausibel
- 6	- 13	Drehzahlsensor (Lenk- achse)	2	VL			
- 7	- 0	Drehzahlsensor (Antriebsachse)	1	HL	Radgeschwindigkeits- signal gestört	B	
- 7	- 1	Drehzahlsensor (Antriebsachse)	2	HR			
- 7	- 2	Drehzahlsensor (Antriebsachse)	1	HL	Impedanz unzulässig (Unterbrechung o. Kurz- schluß)	C	
- 7	- 3	Drehzahlsensor (Antriebsachse)	2	HR			
- 7	- 4	Drehzahlsensor (Antriebsachse)	1	HL	Nicht plausibles Radge- schwindigkeitssignal	D	
- 7	- 5	Drehzahlsensor (Antriebsachse)	2	HR			
- 7	- 8	Sensor (Zusatzachse 6K)	1	HL	Radgeschwindigkeits- signal gestört	B	
- 7	- 9	Sensor (Zusatzachse 6K)	2	HR			
- 7	- 10	Sensor (Zusatzachse 6K)	1	HL	Impedanz unzulässig (Unterbrechung o. Kurz- schluß)	C	
- 7	- 11	Sensor (Zusatzachse 6K)	2	HR			
- 7	- 12	Sensor (Zusatzachse 6K)	1	HL	Nicht plausibles Radge- schwindigkeitssignal	D	
- 7	- 13	Sensor (Zusatzachse 6K)	2	HR			

Abb. 10

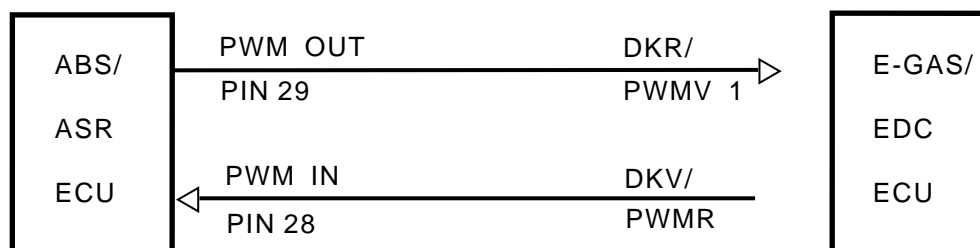
E-GAS-SCHNITTSTELLENE-GAS-SCHNITTSTELLE **OHNE** RÜCKFÜHRUNG (UNIDIREKTIONAL)

Z.B. WABCO TEILE-NR. : 446 00x 031 0

```

. . . . . 037 0
. . . . .
446 00x 041 0
. . . . . 043 0
. . . . . 044 0
. . . . .

```

E-GAS-SCHNITTSTELLE **MIT** RÜCKFÜHRUNG (BIDIREKTIONAL)

Z.B. WABCO TEILE-NR. : 446 00x 035 0

```

. . . . . 051 0
446 00x 053 0
. . . . . 054 0
. . . . .
. . . . . 058 0
. . . . . 064 0
. . . . . 066 0
. . . . . 068 0
. . . . . 075 0
. . . . .
. . . . . 085 0

```

2. Code Stelle	3. Code Stelle	Komponente	Dia- gonale	Rad	Fehler	Repa- ratur Hinweis	Anmerkung
- 8	- 0	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 8	- 1	ECU	2	-			
- 8	- 2	ASR-Prop. -Ventil	1	-	Kabelbruch	E	
- 8	- 3	E-Gas / EDC Schnittstelle PWM-OUT (PIN 29)	2	-	Masseschluß * Kurzschluß ** nach Masse oder U _{Batt}	F F/G	* Fehlermeldung für Schnittstelle ohne Rück- führung (unidirektional) siehe Abb. 10, z.B. VDO E-Gas ** Fehlermeldung für Schnittstelle mit Rückfüh- rung (bidirektional) siehe Abb. 10, z.B. BOSCH EDC/EMS, VDO-EMR
- 8	- 4	ASR-Prop. -Ventil	1	-	Masseschluß	F	
- 8	- 5	E-Gas / EDC Schnittstelle PWM-IN (PIN 28)	2	-	Schluß nach U _{Batt} * Fehlerinfo von ** E-Gas / EDC-ECU	G I	* Fehlermeldung für Schnittstelle ohne Rück- führung (unidirektional) siehe Abb. 10, z.B. VDO E-Gas
- 8	- 6	V-Begrenzer-Schnittstelle (PIN 10)	1	-	C3-Eingangssignal von Tachographen fehlerhaft	I/E	
- 8	- 7	E-Gas / EDC Schnittstelle PWM-IN (PIN 28)	2	-	Masseschluß * Kurzschluß ** nach Masse oder U _{Batt} bzw. Leitungsbruch	F F/G	** Fehlermeldung für Schnittstelle mit Rückfüh- rung (bidirektional) siehe Abb. 10, z.B. BOSCH EDC/EMS, VDO-EMR
- 8	- 9	E-Gas / EDC Schnittstelle PWM-IN (PIN 28)	2	-	Schluß nach U _{Batt} * Datenverkehr gestört **	G I	
- 8	- 10	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Lenkachse)	1	VR	Masseschluß	F	
- 8	- 11	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Lenkachse)	2	VL			
- 8	- 12	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Lenkachse)	1	VR	Kabelbruch	E	
- 8	- 13	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Lenkachse)	2	VL			
- 8	- 14	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Lenkachse)	1	VR	Masseschluß	F	
- 8	- 15	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Lenkachse)	2	VL			

2. Code Stelle	3. Code Stelle	Komponente	Dia- gonale	Rad	Fehler	Repa- ratur Hinweis	Anmerkung
- 9	- 0	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Lenkachse)	1	VR	Kabelbruch	E	
- 9	- 1	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Lenkachse)	2	VL			
- 9	- 2	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Antriebsachse)	1	HL	Masseschluß	F	
- 9	- 3	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Antriebsachse)	2	HR			
- 9	- 4	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Antriebsachse)	1	HL	Kabelbruch	E	
- 9	- 5	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Antriebsachse)	2	HR			
- 9	- 6	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Antriebsachse)	1	HL	Masseschluß	F	
- 9	- 7	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Antriebsachse)	2	HR			
- 9	- 8	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Antriebsachse)	1	HL	Kabelbruch	E	
- 9	- 9	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Antriebsachse)	2	HR			
- 9	- 10	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Zusatzachse)	1	HL	Masseschluß	F	
- 9	- 11	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Zusatzachse)	2	HR			
- 9	- 12	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Zusatzachse)	1	HL	Kabelbruch	E	
- 9	- 13	ABS-Magnetregelventil (Einlaß) (Zusatzachse)	2	HR			
- 9	- 14	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Zusatzachse)	1	HL	Masseschluß	F	
- 9	- 15	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Zusatzachse)	2	HR			

2. Code Stelle	3. Code Stelle	Komponente	Dia- gonale	Rad	Fehler	Repa- ratur Hinweis	Anmerkung
- 10	- 0	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Zusatzachse)	1	HL	Kabelbruch	E	
- 10	- 1	ABS-Magnetregelventil (Auslaß) (Zusatzachse)	2	HR			
- 10	- 2	ASR-Diff. -Ventil	1	HL	Masseschluß	F	
- 10	- 3	ASR-Diff. -Ventil	2	HR			
- 10	- 4	ASR-Diff. -Ventil	1	HL	Kabelbruch	E	
- 10	- 5	ASR-Diff. -Ventil	2	HR			
- 10	- 7	Relais 3. Bremse (PIN 11)	2	-	Schluß nach U _{Batt}	G	
- 10	- 8	ASR Motorregelung Prop.- V. (Kkt. 12) oder ASR-E- Gas Schnittstelle	1	-	Einschaltdauer überschrit- ten (Zeitüberschreitung) bzw. unzul. Antriebsschlupf	K	
- 10	- 9		2	-			
- 11	- 12	ABS-Modulator (Lenkachse)	1	VR	Kurzschluß nach U _{Batt} (Durchbruch)	L	
- 11	- 13	ABS-Modulator (Lenkachse)	2	VL			
- 11	- 14	ABS-Modulator (Antriebsachse)	1	HL	Kurzschluß nach U _{Batt} (Durchbruch)	L	
- 11	- 15	ABS-Modulator (Antriebsachse)	2	HR			
- 12	- 0	ABS-Modulator (Zusatzachse)	1	HL	Kurzschluß nach U _{Batt} (Durchbruch)	L	
- 12	- 1	ABS-Modulator (Zusatzachse)	2	HR			
- 12	- 2	ASR-Diff. -Ventil	1	HL	Kurzschluß nach U _{Batt} (Durchbruch)	L	
- 12	- 3	ASR-Diff. -Ventil	2	HR			
- 12	- 4	ASR-Prop. -Ventil	1	-	Kurzschluß nach U _{Batt} (Durchbruch)	L	
- 12	- 7	Relais 3. Bremse (PIN 11)	2	-	Masseschluß	F	
- 12	- 8	ABS-Modulator (Lenkachse)	1	VR	Kurzschluß nach U _{Batt}	G	
- 12	- 9		2	VL			
- 12	- 10	ABS-Modulator (Antriebsachse)	1	HL	Kurzschluß nach U _{Batt}	G	
- 12	- 11		2	HR			
- 12	- 12	ABS-Modulator (Zusatzachse)	1	HL	Kurzschluß nach U _{Batt}	G	
- 12	- 13		2	HR			
- 12	- 14	ASR-Diff. -Ventil (Antriebsachse)	1	HL	Kurzschluß nach U _{Batt}	G	
- 12	- 15		2	HR			

2. Code Stelle	3. Code Stelle	Komponente	Dia- gonale	Rad	Fehler	Repa- ratur Hinweis	Anmerkung
- 13	- 0	ASR-Prop. -Ventil (PIN 12)	1	-	Kurzschluß nach U _{Batt}	G	
- 13	- 4	Ventilrelais	1	-	Relais trennt nicht	M	
- 13	- 5	Ventilrelais	2	-			
- 13	- 6	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 13	- 7	ECU	2	-			
- 13	- 8	ECU	1	-	Überspannung	N	
- 13	- 9	ECU	2	-			
- 13	- 10	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 13	- 11	ECU	2	-			
- 13	- 12	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 13	- 13	ECU	2	-			
- 13	- 14	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 13	- 15	ECU	2	-			
- 14	- 0	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 14	- 1	ECU	2	-			
- 14	- 2	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 14	- 3	ECU	2	-			
- 14	- 4	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 14	- 5	ECU	2	-			
- 14	- 6	ABS-Modulator	1	-	Einschaltdauer überschrit- ten (Zeitüberwachung)	K	
- 14	- 7	ABS-Modulator	2	-			
- 14	- 8	ASR Diff. -Ventil	1	HL			
- 14	- 9	ASR Diff. -Ventil	2	HR			
- 14	- 10	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 14	- 11	ECU	2	-			
- 14	- 12	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 14	- 13	ECU	2	-			
- 14	- 14	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 14	- 15	ECU	2	-			
- 15	- 0	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 15	- 1	ECU	2	-			
↓	↓	↓			↓	H	
- 15	- 8	ECU	1	-	ECU-interner Fehler	H	
- 15	- 9	ECU	2	-			

Die nachstehend aufgeführten Hinweise sollen ein Auffinden und ein Beseitigen von Fehlern erleichtern.

Prüfschrittliste bzw. WABCO-Diagnostic Controller vorgehen. Die Verkabelung ist gem. WABCO-Stromlaufplan Abb. 11 zu prüfen.

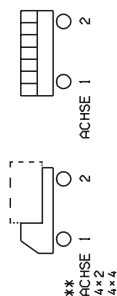
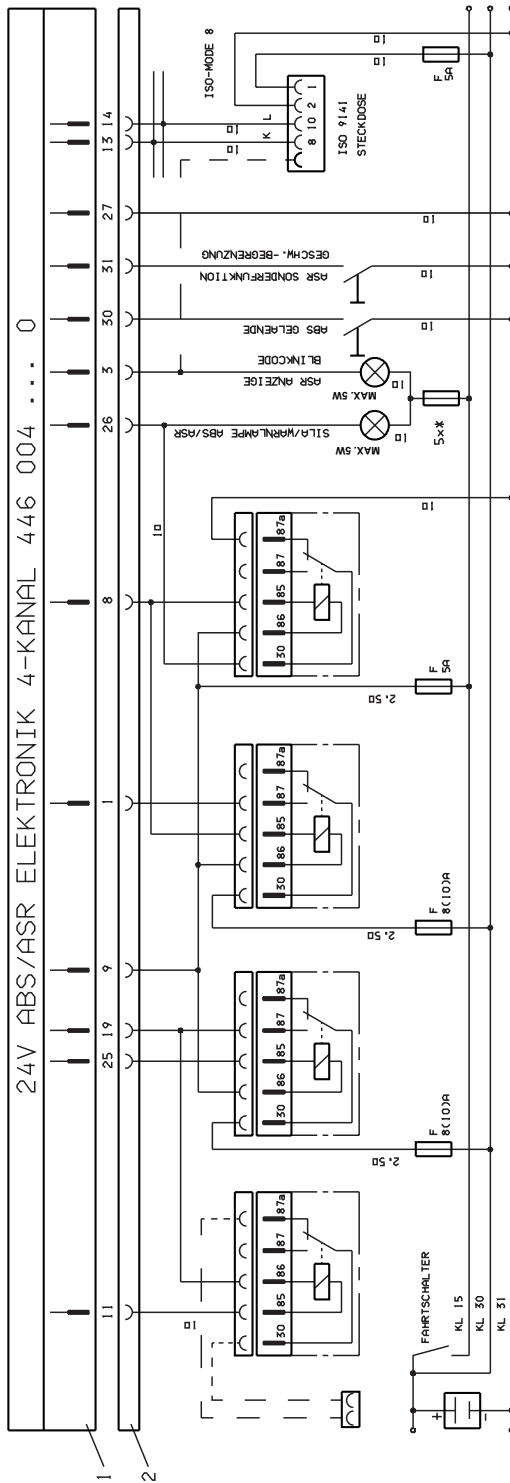
Zur Lokalisierung der Fehlerursache ist nach WABCO-

Rep. Hinweis	Fehler	Erläuterung
A	Unterspannung: An den Kontakten 1, 19 oder 9 wird eine zu geringe Spannung gemessen z.B. Ventilrelais schaltet nicht zu	Bordspannung und Verkabelung prüfen. Sicherungen defekt.
B	Radgeschwindigkeitssignal gestört (Aussetzer)	Sensor, -leitungen und -steckverbindungen auf Wackelkontakt oder Kurzschluß prüfen. Sensorspannung messen und Sollwerte gem. WABCO-Prüfschrittliste vergleichen. Polräder auf Beschädigungen und Sensoradaption: Befestigung, Luftspalt, Lagerspiel, prüfen.
C	Impedanz unzulässig (Unterbrechung oder Kurzschluß)	Sensor bzw. Verkabelung prüfen, ggf. Wackelkontakt (auf Temperatur achten!).
D	Nicht plausibles Radgeschwindigkeitssignal	Sensorspannung messen und Sollwerte gem. WABCO Prüfschrittliste vergleichen. – Luftspalt: Sensor - Polrad zu groß (Radlagerspiel überprüfen!) – Polradzähnezahl oder Reifengröße unterschiedlich
E	Kabelbruch	Die Verbindung zwischen Elektronik und angeschlossener Komponente ist zeitweilig oder dauerhaft unterbrochen. Impedanz, Pegel bzw. Verkabelung prüfen bzw. Wackelkontakt.
F	Masseschluß	Der Elektronikausgang ist zeitweilig oder dauerhaft nach Masse kurzgeschlossen. Impedanz, Pegel bzw. Verkabelung prüfen.
G	Kurzschluß nach U_{Batt} (Fremderregung)	Der Elektronik-Ausgang bzw. die angeschlossene Komponente ist zeitweise nach U_{Batt} kurzgeschlossen.
H	ECU-interner Fehler	Elektronisches Steuergerät ersetzen.
I	Fehlerinfo von E-Gas / EDC-ECU	– E-Gas-Hersteller spezifische Diagnose nutzen – Schnittstelle auf Unterbrechung prüfen – Datenverkehr gestört – Signal nicht herstellerspezifisch.

Rep. Hinweis	Fehler	Erläuterung
K	Einschaltdauer überschritten (Zeitüberschreitung bzw. unzulässiger Antriebsschlupf) Doppelter Luftspalt an der VA	Dauerhaft (ca. 60 s) unzulässiger Antriebsschlupf an Antriebsrädern. Funktion des Stellgliedes für Motorregelung (Prop. -Ventil, Servomotor) bzw. Anpassung Reifendurchmesser, Polradzähnezahlen und Luftspalt an der VA prüfen.
L	Kurzschluß nach U_{Batt} (ggf. Durchbruch)	Die unzulässige Spannung an der betreffenden Komponente läßt sich über das zugehörige Ventilrelais zu- und abschalten. Ggf. Endstufe und Kontakt 1/19 oder Endstufen EV/AV untereinander kurzgeschlossen oder Durchbruch der zugehörigen Endstufe. Schaltbarkeit der Endstufe über Diagnostic Controller bzw. Verkabelung prüfen.
M	Relais trennt nicht	An Kontakt 1 oder 19 wird Spannung gemessen, obwohl das Relais nicht zugeschaltet wurde. Die angeschlossenen Relais öffnen nicht (Kleben der Kontakte) bzw. Fremderregung an Kontakt 1, 19 oder Kurzschluß nach Masse an Kontakt 25/8 bzw. Kontakt 8 und 25 vertauscht. Relaisfunktion prüfen!
N	Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> – Bordnetzspannung $U > 32 \text{ V}$ länger 5sec. – Generator und Batterie prüfen.

Anmerkung:

Läßt sich auch nach intensiver Suche kein Fehler im Fahrzeugsystem feststellen, besteht die Möglichkeit einer defekten ECU.



**ACHSE	LINKS	RECHTS
1: LENKACHSE	A (L2)	B (L1)
2: ANTRIEBSACHSE	C (A1)	D (A2)

* ANSCHLUSSKABEL REGELVENTILE:

* HIN SCHLUSSKABEL REGELVENTILE.
WABCO 894 601 0.. 2

EV=EINLASSVENTIL
AV=AUSLASSVENTIL

HY=HUSCHASVENTIL
- NICHT GEVENINZEICHNETE LEITUNGEN:

- NICHT GEKENNZEICHNETE LEITUNGEN:
1 mm² ODER 1,5 mm²

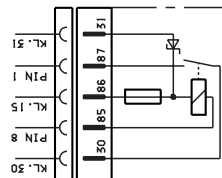
- SICHERUNGEN GEMÄSS DIN 72581

*** - ASR-OPTION

*** - VERDRILLTE LEITUNG
SCHLAGLAENGE < 50 mm

5x* - ABSICHERUNG UEBER FAHRZEUGINTERNE SICHERUNG Z.B. FAHRLICHT O. AEHNLICH

6x6 - NICHT ANGESCHLOSSENE LEITUNGEN MAX. 1m



UEBERSpannungSSCHUTZ-
RELAIS 446 036 00. 0

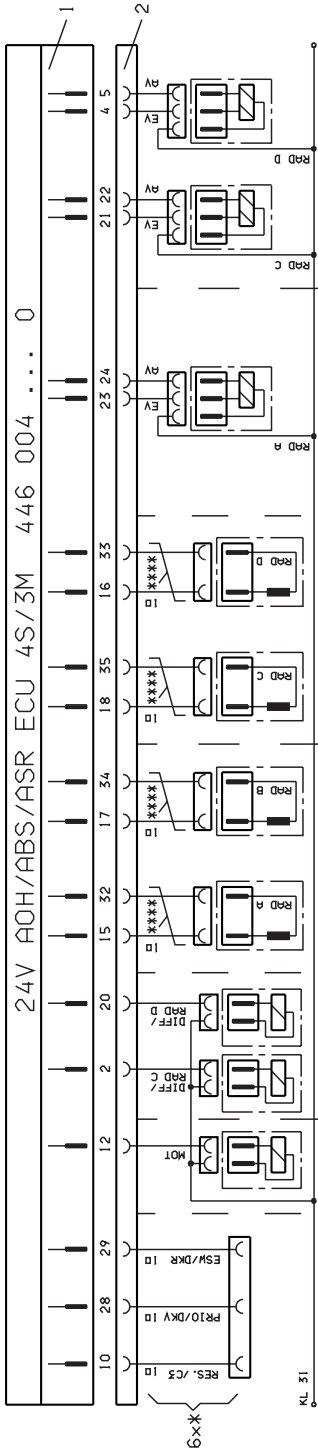
KELH13 446 036 00. 0
ALS OPTION.

SIEHE PRODUKTSPEZIFIKATION

ECU 446 004 ... 0 / PARAGRAPH 8

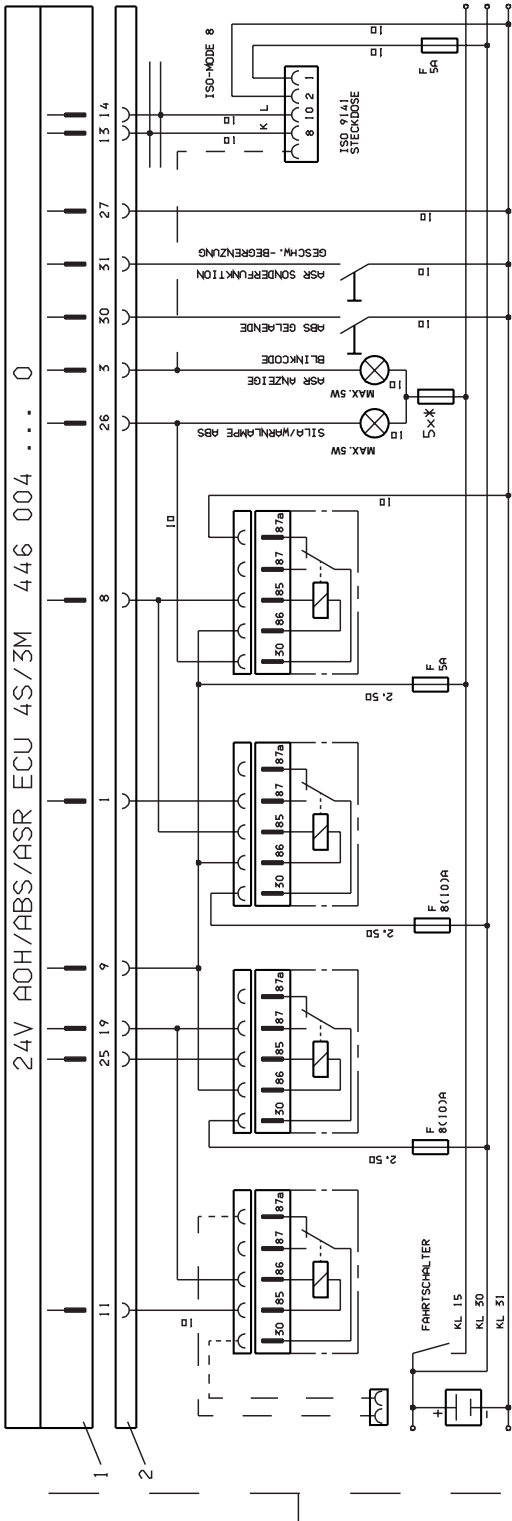
CHECKING CONTRACT		WABCO	
DATE	SIGNATURE		
89-09-15	DRAN	24V ABS/ASR 4-KANAL "C"	
CHECKED	STANDARD		
89-09-15	SCHWIDT		
PRODUCT IDENTIFICATION NO.			
T.R.I.	841 801 161 0	CODE FOR DOCUMENT	SHEET
171	048521 B	611	01
SIZE	048512 B	CODE FOR SHAPE	REPLACEMENT FOR
89-10-30	048512 B	0301	
DATE	DATE	DATE	DATE
89-10-30	89-10-30	89-10-30	89-10-30
NO. NO.	NO. NO.	NO. NO.	NO. NO.

24V AOH/ABS/ASR ECU 4S/3M 446 004 ... 0



ACHSE 2	ACHSE 1**	ACHSE 2**	ACHSE 1**	ACHSE 2**
MAGNETVENTILE ASR/EGAS ***	MAGNETVENTILE ASR ***	MAGNETVENTILE ASR ***	MAGNETVENTILE ASR ***	MAGNETVENTILE ASR ***
ACHSE 2	ACHSE 1**	ACHSE 2**	ACHSE 1**	ACHSE 2**
MAGNETVENTILE ASR/EGAS ***	MAGNETVENTILE ASR ***	MAGNETVENTILE ASR ***	MAGNETVENTILE ASR ***	MAGNETVENTILE ASR ***

24V AOH/ABS/ASR ECU 4S/3M 446 004 ... 0

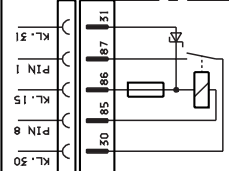


** ACHSE	LINKS	RECHTS
1: LENKACHSE	A	B
2: ANTRIEBSACHSE	C	D

- * - ANSCHLUSSKABEL REGELVENTILE:
WABCO 894 601 0... 2
- MASS (EV) BRAUN
GELB (AV) BLAU
WABCO 894 601 0... 2
- NICHT GEKENNZEICHNETE
LEITUNGEN: 1; 3mm²
- SICHERUNGEN GEMÄSS DIN 72581
- *** - ASR-OPTION

- **** - VERDRILLTE LEITUNG
SCHLAGLÄNGE < 50 mm
- 5x* - ABSICHERUNG ÜBER FAHRZEUGINTERNE
SICHERUNG Z.B. FAHRLICHT Ö.ÄHNLICH
- 6x* - NICHT ANGESCHLOSSENE
LEITUNGEN MAX. 1m

BETÄT. DAUERBREMSANLAGE	DIAGONALE 2	DIAGONALE 1	SILA-RELAIS	KONTROLLEUCHTEN	DIAGNOSE SCHNITTSTELLE ISO 9141
----------------------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	---------------------------------------



ÜBERSpannungsschutz-
relais 446 036 00. 0
als option.
siehe Produktspezifikation
ECU 446 004 ... 0 / PARAGRAPH 8

WABCO		24V AOH/ABS/ASR (4S/3M)		CODE FOR DOCUMENT SHEET	
DATE	SIGNATURE	DATE	SIGNATURE	DATE	SIGNATURE
89-09-07	RP/THY	89-09-07	RP/THY	89-09-07	RP/THY
89-09-07	SC/MIDT	89-09-07	SC/MIDT	89-09-07	SC/MIDT
STANDARDIZATION		STANDARDIZATION		STANDARDIZATION	
T.R.L.		T.R.L.		T.R.L.	
047659 D 91-05-21	171	841	801	164	0
046525 C 90-08-30	171	841	801	164	0
046512 B 90-06-30	171	841	801	164	0
050083 A 89-10-30	171	841	801	164	0
DOA-NO.	DATE	DOA-NO.	DATE	DOA-NO.	DATE
A 2	0301	A 2	0301	A 2	0301



* ANSCHLUSSKABEL REGELVENTILE:

* ANSCHLUSSKABEL REGEL
WABCO 894 601 0.. 2

☒ MASSE (EV) BRAUN

GRÜN/
GELB

- NICHT GEKENNZEICHNETE LEITUNGEN: 1,5mm²

- SICHERUNGEN GEMAESS DIN 72581

* - ASR-OPTION

* - VERDRILLTE LEITUNG SCHLAGLAENGE < 50 mm

* - ABSICHERUNG UEBER FAHRZEUGINTERNE
SICHERUNG Z.B. FAHRLICHT O. AEHNLICH

* - NICHT ANGESCHLOSSENE LEITUNGEN MAX. 1m

Blatt 1/3

Betr.: BLINKCODE - MATRIX
ABS/ASR MOTORWAGEN C-GENERATION

Diagonale	1	2	1	2	1	2
Stelle 3 Stelle 2	- 0	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5
- 6	-	-	-	-	-	-
- 7	Drehzahlsensor (A-Achse) Radgeschw. -Signal gestört		Drehzahlsensor (A-Achse) Impedanz unzulässig		Nicht plausibles Radgeschw.- Signal (A-Achse)	
	HL	HR	HL	HR	HL	HR
- 8	ECU-Fehler		ASR-Prop. Ventil Kabelbruch	PWM-OUT (PIN 29) Masseschluß* U _{Batt} -Schluß**	ASR-Prop. Ventil Masseschluß	PWM-IN (PIN 29) U _{Batt} -Schluß Fehlerinfo**
- 9	MRV-AV-Kabelbruch		MRV-EV-Masseschluß		MRV-EV-Kabelbruch	
	VR	VL	HL	HR	HL	HR
- 10	MRV-AV-Kabelbruch		ASR-Diff. -Ventil Masseschluß		ASR-Diff. -Ventil Kabelbruch	
	6K-HL	6K-HR	HL	HR	HL	HR
- 11	-	-	-	-	-	-
- 12	MRV-Endstufe-Durchbruch (Z-Achse)		ASR-Diff. -Ventil Endstufe Durchbruch		ASR-Prop.-V. Endstufe	-
	6K-HL	6K-HR	HL	HR	Durchbruch	-
- 13	Prop. -Ventil fremderregt	-	-	-	Ventilrelais trennt nicht	
- 14	ECU-interner Fehler		ECU-interner Fehler		ECU-interner Fehler	

Abkürzungen:

VR = Rad Vorne Rechts
VL = Rad Vorne Links
HR = Rad Hinten Rechts
HL = Rad Hinten Links
ECU = Elektronische Steuereinheit
6K = 6 Kanal ABS / ASR
U_{Batt} = Batterie- bzw. Versorgungsspannung

V-Begrenzer = Geschwindigkeits-Begrenzer
MRV = Magnetregelventil/Modulator
AV = Auslaß-Ventil
EV = Einlaß-Ventil
A-Achse = Antriebsachse
L-Achse = Lenkachse
Z-Achse = Zusatzachse

Blatt 2/3

Diagonale	1	2	1	2	1	2
Stelle 3 Stelle 2	- 6	- 7	- 8	- 9	- 10	- 11
- 6	Ventilrelais / Unterspannung		Drehzahlsensor (L-Achse) Radgeschw. -Signal gestört		Drehzahlsensor (L-Achse) Impedanz unzulässig	
			VR	VL	VR	VL
- 7	–	–	Drehzahlsensor (Z-Achse) Radgeschw. -Signal gestört		Drehzahlsensor (Z-Achse) Impedanz unzulässig	
			6K-HL	6K-HR	6K-HL	6K-HR
- 8	V-Begrenzer (Kontakt 10) C3-Signal gestört	E-Gas- Schnittstelle (Kkt. 28) Masse- oder U _{Batt} -Schluß**	–	E-Gas- Schnittstelle (Kkt. 28) U _{Batt} - Schluß oder Störung**	MRV-EV / L-Achse Masseschluß	
					VR	VL
- 9	MRV-AV / A-Achse Masseschluß		MRV-AV / A-Achse Kabelbruch		MRV-EV / Z-Achse Masseschluß	
	HL	HR	HL	HR	6K-HL	6K-HR
- 10	–	Relais 3. Bremse (Kontakt 11) U _{Batt} -Schluß	ASR-Motorregelung unzulässiger Antriebsschlupf (Einschaltzeitüberschreitung)		–	–
- 11	–	–	–	–	–	–
- 12	–	Relais 3. Bremse (Kontakt 11) Masseschluß	MRV / L-Achse U _{Batt} -Schluß Fremderregung		MRV / A-Achse U _{Batt} -Schluß Fremderregung	
			VR	VL	HL	HR
- 13	ECU-interner Fehler		ECU-Überspannung		ECU-interner Fehler	
- 14	MRV - unzulässiger Rad- schlupf Einschaltzeit überschritten		ASR - unzulässiger Antriebsschlupf		ECU-interner Fehler	
			HL	HR		

Abkürzungen:

VR = Rad Vorne Rechts
 VL = Rad Vorne Links
 HR = Rad Hinten Rechts
 HL = Rad Hinten Links
 ECU = Elektronische Steuereinheit
 6K = 6 Kanal ABS / ASR
 U_{Batt} = Batterie- bzw. Versorgungsspannung

V-Begrenzer = Geschwindigkeits-Begrenzer
 MRV = Magnetregelventil/Modulator
 AV = Auslaß-Ventil
 EV = Einlaß-Ventil
 A-Achse = Antriebsachse
 L-Achse = Lenkachse
 Z-Achse = Zusatzachse

Blatt 2/3

Diagonale	1	2	1	2
<div>Stelle 3</div> <div>Stelle 2</div>	- 12	- 13	- 14	- 15
- 6	Drehzahlsensor (L-Achse) Fehlendes Radgeschw.-Signal		–	–
	VR	VL		
- 7	Drehzahlsensor (Z-Achse) Radgeschw.-Signal gestört			
	HL	HR		
- 8	MRV-EV (L-Achse) Kabelbruch		MRV-AV (L-Achse) Masseschluß	
	6K-VR	6K-VL	VR	VL
- 9	MRV-EV (Z-Achse) Kabelbruch		MRV-AV (Z-Achse) Masseschluß	
	6K-HL	6K-HR	6K-HL	6K-HR
- 10	–	–	–	–
- 11	MRV (L-Achse) Durchbruch		MRV (A-Achse) Durchbruch	
	VR	VL	HL	HR
- 12	MRV (Z-Achse) U _{Batt} -Schluß Fremderregung		ASR-Diff.-Vent. U _{Batt} -Schluß Fremderregung	
	6K-HL	6K-HR	HL	HR
- 13	ECU-interner Fehler		ECU-interner Fehler	
- 14	ECU-interner Fehler		ECU-interner Fehler	

* Fehlermeldung für Schnittstelle **ohne** Rückführung (unidirektional) siehe Abb. 10, z.B. VDO E-Gas

** Fehlermeldung für Schnittstelle **mit** Rückführung (bidirektional) siehe Abb. 10, z.B. BOSCH EDC/EMS, VDO-EMR, SAE

Abkürzungen:

VR = Rad Vorne Rechts
 VL = Rad Vorne Links
 HR = Rad Hinten Rechts
 HL = Rad Hinten Links
 ECU = Elektronische Steuereinheit
 6K = 6 Kanal ABS / ASR
 U_{Batt} = Batterie- bzw. Versorgungsspannung

V-Begrenzer = Geschwindigkeits-Begrenzer
 MRV = Magnetregelventil/Modulator
 AV = Auslaß-Ventil
 EV = Einlaß-Ventil
 A-Achse = Antriebsachse
 L-Achse = Lenkachse
 Z-Achse = Zusatzachse

ABS Lehrgang



- 1 Allgemeines
- 2 ABS / ASR Grundlagen
ABS-Stromlaufpläne
- 3 Blinkcode Motorwagen
C-Generation
- 4 ABS Motorwagen
D-Generation**
- 5 Anhänger ABS
VARIO-C System
- 6 Anhänger ABS VCS I
VARIO-COMPACT-System
(1. Generation)
- 7 Anhänger ABS VCS II
Systembeschreibung
Installationshinweise
- 8 Diagnose- und Prüfmittel



ABS/ASR „D“- „Cab“ - Version Anti-Blockier-System für Nutzfahrzeuge



Ausgabe 1999



© Copyright WABCO 1999

WABCO
Fahrzeugbremsen

Ein Unternehmensbereich
der WABCO Standard GmbH

Änderungen bleiben vorbehalten

1. Einführung	.....	4
2. Systemfunktion	.....	5
3. Systemaufbau und Komponenten	.....	8
4. ABS / ASR Systembeschreibung	.....	10
5. Weitere Komponenten	.....	17
6. Einbau	.....	26
7. Anhang	.....	31

1. Einführung

Anti-Blockier-Systeme (ABS) oder - allgemeiner ausgedrückt - Automatische Blockierverhinderer (ABV) haben die Aufgabe, daß Blockieren von Fahrzeugrädern infolge zu kräftiger Betätigung der Betriebsbremse vornehmlich auf glatten Fahrbahnen zu verhindern. Dadurch sollen auch bei Vollbremsungen Seitenführungskräfte an gebremsten Rädern erhalten bleiben, um so Fahrstabilität und Lenkfähigkeit eines Fahrzeugs oder einer Fahrzeugkombination im Rahmen der physikalischen Möglichkeiten zu gewährleisten.

Zugleich soll die Ausnutzung des verfügbaren Bremskraftschlusses zwischen Reifen und Fahrbahn und damit Fahrzeugverzögerung und Bremsweg optimiert werden.

Leistungsfähige ABS für Nutzfahrzeuge wurden - nach einem Einsatz von Einfachsystemen Mitte der 70er Jahre in den USA - erstmals Ende 1981 durch Mercedes-Benz und WABCO eingeführt.

Systemaufbau und Regelprinzipien dieses 4-Kanal-Systems mit Einzelrad-Regelung (4 Sensoren - 4 Modulatoren nachfolgend **4S/4M** genannt) setzten sich in der Folge auf dem europäischen Nutzfahrzeug-Markt durch und bildeten die Grundlage für einen weltweiten Standard für die gesamte fremdkraftgebremste Nutzfahrzeugpalette.

ABS und auch ASR haben sich als 4- und 6-Kanal-Systeme im Nutzfahrzeug-Einsatz bewährt. Die Zuverlässigkeit unter Serienbedingungen gefertigter Systeme und Komponenten ist trotz der Komplexität sehr hoch. Die Marktnachfrage

steigt nicht nur in Deutschland und Europa sowie Israel und Australien, sondern inzwischen auch in USA und Japan.

Bekanntlich schreiben EEC und andere gesetzliche Anforderungen Automatische Blockierverhinderer für bestimmte Nutzfahrzeugkategorien vor.

Diese Randbedingungen und Maßnahmen bewirken eine noch breitere ABS-Anwendung und weitere Stückzahlsteigerung - dadurch waren Kostenreduzierungen möglich, trotz härterem Wettbewerb. WABCO hat die 4. Generation des ABS und ABS/ASR entwickelt. Auch die D-Generation bietet verschiedene Varianten in Form eines Systembaukastens an.

Diese basieren auf neuester Elektronik-Technologie mit leistungsfähigen Mikro-Computern sowie Datenspeicherung und berücksichtigen neuere Diagnose-Prinzipien. Die 4- und 6-Kanal-ABS/ASR für Nkw bieten verschiedene Schnittstellen für den Verbund mit elektronischen Motorregelsystemen sowie die optionale Nutzung eines integrierten Geschwindigkeitsbegrenzers. Für den Off-Road-Einsatz sind Sonderfunktionen sowohl für ABS- als auch für ASR-Betrieb wählbar.

Diese Ausarbeitung beschreibt allgemeine Grundlagen sowie Wirkungsweise, Aufbau und Systemkonfigurationen dieser Anti-Blockier-Systeme für Nutzfahrzeuge. Auf die in das Nkw-ABS integrierte Antriebs-Schlupf-Regelung wird hier nur stellenweise im Kapitel Systemfunktion eingegangen.

2. Systemfunktion

2.1 Beschreibung einer ABS-Regelung

Droht ein Rad beim Bremsen zu blockieren, wird der Bremsdruck dieses Rades vermindert, während der erwarteten oder gemessenen Wiederbeschleunigung des Rades konstant gehalten und nach der Wiederbeschleunigung stufenweise erhöht. Der Zyklus beginnt erneut, wenn die Bremskraft für das tatsächliche Reibungsniveau (Kraftschluß) noch zu hoch ist.

Die Räder der Hinterachse werden individuell geregelt (**IR**), die Räder der Vorderachse sind mit modifizierter individueller Regelung (**MIR**) ausgestattet.

nun in den instabilen Bereich der μ - λ -Schlupf-Kurve. Nun hat das Rad seine maximale Bremskraft erreicht. Jede weitere Erhöhung des Bremsmoments führt nicht zu weiterer Erhöhung der Abbremsung des Fahrzeuges, sondern ausschließlich zu einer Erhöhung der Radverzögerung. Aus diesem Grund wird der Bremsdruck schnell vermindert. Die Abbremsung des Rades nimmt ab. Diese Verzögerungs-Zeit wird im wesentlichen durch die Hysterese der Radbremse und durch den Verlauf der μ - λ -Schlupf-Kennlinie im instabilen Bereich bestimmt.

Erst nach Durchlaufen der Radbrems-Hysterese führt die Fortsetzung der Druckminderung auch zu einer Abnahme der Abbremsung des Rades.

Am Punkt 3 fällt die Radverzögerung unter den Schwellenwert $-b$, und der Bremsdruck wird für eine definierte Zeit $T1$ konstant gehalten.

Normalerweise überschreitet die Radbeschleunigung die Beschleunigungsschwelle $+b$ innerhalb dieser definierten Zeit (Punkt 4). Solange diese Schwelle überschritten bleibt, wird der Bremsdruck konstant gehalten. Wird (z. B. auf einer Oberfläche mit geringem Reibwert) das Signal $+b$ nicht innerhalb der Zeit $T1$ erreicht, erfolgt eine weitere Senkung des Bremsdruckes über das Schlupfsignal λ_1 . Während dieser Regelphase wird die höhere Schlupfschwelle λ_2 nicht erreicht.

Am Punkt 5 wird der Schwellenwert $+b$ unterschritten; das Rad ist nun im stabilen Bereich der μ - λ -Schlupf-Kennlinie.

Um die Bremshysterese zu überwinden, wird für die Zeit $T2$ der Bremsdruck steil eingesteuert. Die Zeit $T2$ wird für den ersten Regelzyklus festgelegt und dann für jeden folgenden Regelzyklus neu berechnet. Nach der ersten steilen Einsteuerungs-

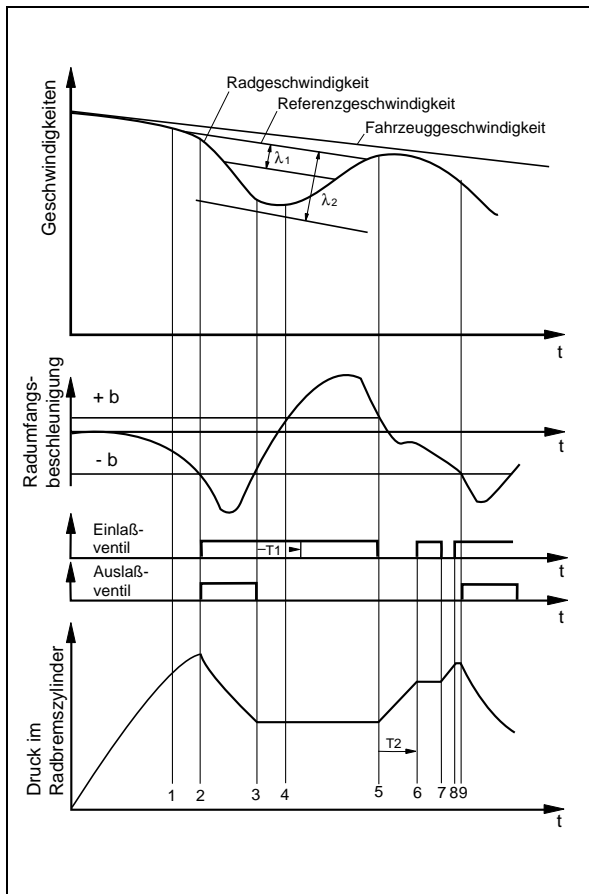


Abb. 1

Abbildung 1 zeigt beispielhaft das Prinzip einer Regelung mit den wichtigsten Regelgrößen, der Radverzögerungsschwelle $-b$, der Radbeschleunigungsschwelle $+b$ und den Schlupfschwellen λ_1 und λ_2 .

Mit steigendem Bremsdruck, wird das Rad ständig zunehmend verzögert bzw. abgebremst. Am Punkt 1 übersteigt die Abbremsung des Rades einen Wert, der physikalisch von der Fahrzeugabbremsung nicht überschritten werden kann. Die Referenzgeschwindigkeit, die bis hierher der Radgeschwindigkeit entsprach, weicht nun ab und nimmt entsprechend einer fiktiv vorgegebenen hohen Fahrzeugverzögerung ab dem Pkt. 2 (Überschreitung der $-b$ -Schwelle) mit einer geringeren Verzögerung ab.

Der Schwellenwert für die Radverzögerung $-b$ wird am Punkt 2 überschritten. Das Radverhalten läuft

phase wird der Druck dann durch „Pulsen“ gesteigert, indem Druck-Halten und Druck-Einstuern abwechseln.

Diese prinzipielle Logik, die in diesem Beispiel dargestellt wird, ist keineswegs vorgegeben; sie paßt sich vielmehr dem dynamischen Verhalten des Rades auf verschiedene Reibwerte an, d. h. sie verwendet eine lernfähige Systemsteuerung. Alle Schwellenwerte hängen von mehreren verschiedenen Parametern ab, wie z. B. von der Fahrgeschwindigkeit, der Abbremsung des Fahrzeuges etc.

Die Anzahl der Regelzyklen ergibt sich aus dem dynamischen Verhalten des Gesamtregelkreises, das sich aus dem ABS-Regler, der Radbremse, dem Rad und der Fahrbahn zusammensetzt. Hier ist die Reibungshaftung von entscheidender Bedeutung. Im allgemeinen werden 3 bis 5 Zyklen pro Sekunde ausgeführt, auf nassem Eis jedoch weniger.

Ist während der ABS-Regelung die Motorbremse/der Retarder eingeschaltet, schaltet die Elektronik die Hilfsbremsen aus.

Für die modifizierte Individualregelung an der Vorderachse (MIR) vergleicht das System die Signale der Vorderräder und moduliert beide Vorderradbremssdrücke. Wenn z. B. die Regelung an einem Vorderrad auf einer Straßenoberfläche mit unterschiedlicher Fahrbahnbeschaffenheit aktiviert wird, regelt das ABS den Bremsdruck so, daß bis zu einem bestimmten Wert Druckdifferenzen zugelassen werden (langsam, in abgestuften Schritten).

Im Falle einer Konfiguration 4S/3M befindet sich nur ein Modulator an der Vorderachse. Das erste zum Blockieren neigende Rad übernimmt die ABS-Regelung dieser Achse. Dies ergibt einen Regelvorgang ähnlich der Select Low Regelung, die bei WABCO modifizierte Achsregelung (**MAR**) genannt wird.

Bei 6x4- oder 6x2-Fahrzeugen mit einem 6S/4M-System wird die gleiche Philosophie an den beiden Hinterrädern einer Seite eingesetzt, die durch einen Modulator geregelt werden. Diese Regelart heißt modifizierte seitenweise Regelung (**MSR**).

2.1.1 Gelände-ABS

Der Gelände-Modus kann verwendet werden, um einen größeren Bremschlupf (kurzzeitiges Blockieren der Räder) zum Bremsen auf speziellen Oberflächen zu ermöglichen. Die ECE R13 Ergänzung 7 verlangt eine automatische Rückstellung der Gelände-ABS-Funktion, sobald die Zündung erneut eingeschaltet wird.

Je nach Fahrzeugtyp und Einsatzbedingungen entscheidet der Fahrzeughersteller, ob dieser Schalter eingebaut werden soll oder nicht. Gelände-ABS sperrt die ABS-Regelung bei Fahrzeuggeschwindigkeiten unter 15km/h und erlaubt bis 40 km/h einen höheren Bremschlupf. Bei Ge-

schwindigkeiten über 40km/h funktioniert die ABS-Regelung unverändert.

Der gewählte Modus wird dem Fahrer durch die Warnleuchte (WL) angezeigt, die langsam blinkt (Ausnahme: Auftreten eines Fehlers, der ein Dauerleuchten bewirkt). Die Geschwindigkeitsbereiche und die Warnleuchtenfunktion können über Parameter verändert werden. Der Fahrzeughersteller muß im Fahrerhandbuch dokumentieren, daß der Geländemodus nicht im normalen Straßenverkehr verwendet werden darf, da das Fahrzeug unter diesen Umständen die ECE R13 Kat. 1 nicht erfüllen kann.

2.2 ASR

In Ergänzung zur ABS-Regelung können Lastwagen und Busse mit einer Antriebs-Schlupf-Regelung ASR ausgestattet werden. Die ASR-Funktion verhindert das Durchdrehen der Antriebs-Räder (Antriebs-schlupf). Die ASR-Philosophie beruht darauf, den Schlupf von durchdrehenden Antriebsrädern im Verhältnis zu den nichtangetriebenen Vorderrädern in einem Bereich zu halten, der optimale Antriebseigenschaften und Stabilität gewährleistet.

Je nach Straßenbedingungen löst ASR eine Motor- und/oder Differential-Bremsregelung aus, wenn ein übermäßiges Durchdrehen der Räder erkannt wurde. Auf einer gleichmäßigen Fahrbahnoberfläche wird die Regelung vor allem über die Verringerung der Motordrehzahl geleistet, und die Differential-Bremsregelung beschränkt sich darauf, die Räder zu synchronisieren. Bei μ -split-Bedingungen gibt die Differential-Bremsregelung Druck nur auf den Bremszylinder des durchdrehenden Rades. Das Antriebsmoment wird somit auf das andere Rad übertragen.

Die Motorregelung setzt erst ein, wenn beide Räder durchdrehen oder der Schlupf des durchdrehenden Rades einen Schwellenwert übersteigt. Während der Differential-Bremsregelung erfolgt die Druckzu-

fuhr durch Betätigung des Differentialbremsventils. Der Bremsdruck des durchdrehenden Rades wird vom entsprechenden ABS-Magnetregelventil geregelt.

Um einen Druckaufbau in dem Bremszylinder des nicht durchdrehenden Antriebrades zu verhindern, sperrt das ABS-Magnetregelventil dieses Rades den Bremsdruck ab. Diese Abschaltfunktion gilt auch für die Modulatoren der Z-Achse eines 6-Kanal-Systems oder für ein zusätzliches Magnetventil im Falle eines 4-Kanal-Systems in einem 6x2-Fahrzeug. Um eine Überhitzen der Radbremse zu verhindern, wird der Differentialbrems-Schwellenwert bei Fahrzeuggeschwindigkeiten über 35 km/h linear erhöht, so daß der Schlupf mehr und mehr durch Verringerung der Motordrehzahl geregelt wird. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit 50 km/h überschreitet, wird keine Differential-Bremsregelung eingeleitet; eine schon aktive Bremsregelung wird fortgesetzt.

ASR für 6x4-Fahrzeuge mit einem 6S/4M- oder 6S/6M-System berücksichtigt die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen beider Räder einer Seite. Im Gegensatz zu einem 4S/4M-System ist dieses System in der Lage, ein Durchdrehen oder Blockieren der beim 4S/4M System nicht sensierten Antriebsräder zu vermeiden.

2.2.1 Traktionsmodus

In Tiefschnee oder vergleichbaren Verhältnissen kann die Zugkraft durch Aktivierung eines speziellen Modus erhöht werden. Wenn der Traktionsmodus-Schalter den Eingang der Elektronik an Masse legt, ändert das Steuergerät die Bedingungen für die ASR-Regelung, um höhere Schlupfverhältnisse zu erlauben. Abhängig von der Parametrie-

rung der Steuergeräte kann auch ein Tastschalter verwendet werden.

Überwiegend werden Schalter verwendet. Der ASR-Traktionsmodus wird bestätigt durch langsames Blinken der ASR-Lampe, um den Fahrer über die unter Umständen verringerte Stabilität des Fahrzeuges zu informieren.

2.3 Geschwindigkeitsbegrenzung durch Proportionalventil

Dieser Ausgang ist bei einigen Steuergerät-Varianten vorgesehen und kann unter Verwendung eines Proportionalventils und eines ASR-Stellzylinders zur Geschwindigkeitsbe-

grenzung verwendet werden. Die Komponenten beeinflussen die Einspritzpumpe und dosieren so die Geschwindigkeit des Fahrzeuges.

Für bestimmte Einhebel-Einspritzpumpen wird ein Leerlauf-Abschalt-Zylinder benötigt. Der Geschwindigkeitsbegrenzer entspricht den Anforderungen der ECE. Der Geschwindigkeitsbegrenzungswert ist Teil der Parametrierung und im EEPROM gespeichert. Der Standard-Parameter hat einen auf 160 km/h festgelegten Geschwindigkeitsbegrenzungswert.

Der Wert kann über die Diagnoseschnittstelle verändert werden. Der Mindestwert ist 20 km/h. Bei Fahrzeugen mit nicht synchronisiertem Getriebe muß die Neutralposition über einen entsprechenden Schalter einem gesonderten Eingang zugeordnet werden.

Ein zweiter Geschwindigkeitsbegrenzungswert kann (kleinster Tempowert) über einen Parameter eingegeben werden. Bei Tempowert-Schalterbetätigung wird die aktuelle Geschwindigkeit gespeichert und mit dem parametrisierten Tempowert

verglichen. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird auf den größeren der beiden Werte begrenzt, solange der Tempowertschalter betätigt ist

Das Signal eines Fahrtenschreibers, der an den Eingang C3/B7 angeschlossen ist, muß zwischen 2400 und 24000 Impulse pro km abgeben. Hierfür eignen sich z. B. die elektr. Tachometer KIENZLE 1314 oder 1318.

Das elektronische Steuergerät prüft das Eingangssignal auf Plausibilität und Signalfehler. Ein Fehler wird durch die Warn- bzw. ASR-Leuchte bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von mehr als 3 km/h angezeigt.

Wenn kein C3-Signal vorhanden ist, werden die Radgeschwindigkeitssignale des ABS/ASR-Systems zur Geschwindigkeitsbegrenzung verwendet. (Entspricht nicht den EG-Vorschriften!)

3. Systemaufbau und Komponenten

3.1 Systembeschreibung

Das **Anti-Blockier-System (ABS)** für Nutzfahrzeuge besteht aus folgenden Komponenten

- ☐ 4 oder 6 Radsensoren, Sensor-klemmbuchsen und Polräder
- ☐ 3 bis 6 Magnetregelventile
- ☐ elektronisches Steuergerät (ECU = **e**lectronic **c**ontrol **u**nit)
- ☐ Warnleuchte, Diagnoseschnittstelle, Relais- oder Datenschnittstelle für die Retarderregelung
- ☐ Schalter für ABS-Geländefunktion
- ☐ Kabelbaum für Kabine, Rahmen, Masse (3), Stromversorgung (mit Sicherungen)

Die Antriebs - Schlupf - Regelung (ASR) beinhaltet außerdem:

- ☐ Differentialbremsventil
- ☐ Doppel-Rückschlagventil
- ☐ ASR-Leuchte
- ☐ Schalter oder Tastschalter für die ASR Traktionsmodusfunktion
- ☐ elektronische Motorregelungs-Schnittstelle (SAE J 1939, PW-Min/out....) oder alternativ bei entsprechender Steuergerät-Variante
- ☐ Proportionalventil
- ☐ Regel- (Arbeits-)zylinder
- ☐ Leerlauf-Anschlag-Zylinder

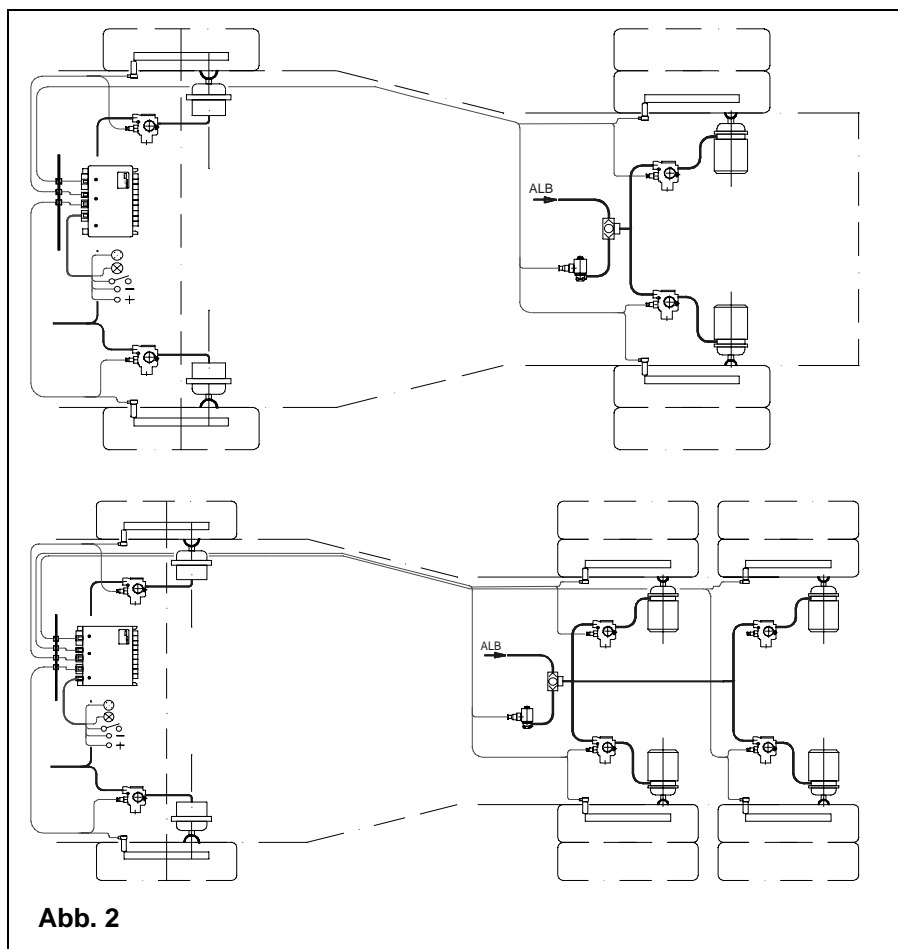


Abb. 2

Außerdem können vorhanden sein:

- ☐ ein normaler Schalter oder Tastschalter für die Temposet-Funktion
- ☐ ein Schalter zur zeitweisen Abschaltung der Geschwindigkeitsbegrenzung bei nicht synchronisiertem Getriebe

Bei Zweiachsfahrzeugen ist das 4S-4M das optimale System. Für Dreiachsfahrzeuge steht das 6S-6M System zur Verfügung. Einen Kompromiß zwischen Systemkosten und Systemleistung bilden die Fahrzeuge, bei denen nicht jedes Rad sensiert bzw., individual geregelt ist. Dazu stehen verschiedene Steuergerätvarianten zur Verfügung.

Fahrzeug	4 x 2	6 x 2	6 x 4	8 x 4
ABS - System				
4S - 3M	Vorderachse: MAR Hinterachse: IR			
4S - 4M	Vorderachse: MIR Hinterachse: IR	Vorderachse: MIR 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse: pneumatisch seitweise mitgesteuert	Vorderachse: MIR 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse: pneumatisch seitweise mitgesteuert	1. Vorderachse: MIR 2. Vorderachse seitweise mitgesteuert 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse seitweise mitgesteuert
6S - 4M	—	—	Vorderachse: MIR Hinterachsen: MSR	Vorderachse: MIR Hinterachsen: MSR
6S - 6M 6x2 ASR	—	Vorderachse: MIR 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse: IR	Vorderachse: MIR 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse: IR ohne ASR-Funktion	Vorderachse: MIR 2. Vorderachse seitweise mitgesteuert 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse: IR ohne ASR-Funktion
6S - 6M 6x4 ASR	—	Vorderachse: MIR 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse: IR ohne ASR-Funktion	Vorderachse: MIR 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse: IR	Vorderachse: MIR 2. Vorderachse seitweise mitgesteuert 1. Hinterachse: IR 2. Hinterachse: IR

4. ABS-ASR Systembeschreibung

4.1 Kompatibilität

Die D-Version ist mit keiner der A-, B- oder C-Versionen kompatibel, weil sich u. a. der Kabelbaum

und die Stecker des elektronischen Steuergerätes geändert haben.

4.2 Elektronisches Steuergerät (ECU)

Für das 4S/4M (4S/3M)-System wird ein elektronisches Steuergerät mit 4 AMP Junior Power Timer Steckern verwendet, für die 6-Kanal-Anwendung ist ein elektronisches Steuergerät mit 5 Steckern erforderlich. Hiervon ist jeweils ein Stecker der Stromversorgung, Diagnose und Armaturenbrettanschlüssen zugeordnet, die anderen den Komponenten des Kabelbaumes für die Räder bzw. Achsen.

Die Montage kann mit Schrauben oder Rahmengestell (nicht dargestellt) geschehen. Es sind verschiedene Versionen erhältlich für Nennspannungen von 12 Volt und 24 Volt.

Alle Spannungs- oder Masse-Probleme bezüglich der ABS-D-ECU führen zu einer kompletten Abschaltung des Systems.

Die Maße des Gehäuses des elektronischen Steuergerätes sowie die empfohlene Einbaulage können aus der Angebotszeichnung (siehe Anhang) ersehen werden. Das Eindringen von Wasser ist zu vermeiden. Beim Einbau ist die Nähe von Heizelementen zu vermeiden.

4.2.1 Beschreibung der Warnleuchte

Ein spezieller Transistor legt den Warnleuchtenausgang an Masse, und zwar zeitweise zur Prüfung der Glühlampe und dauerhaft, wenn Fehler ermittelt wurden.

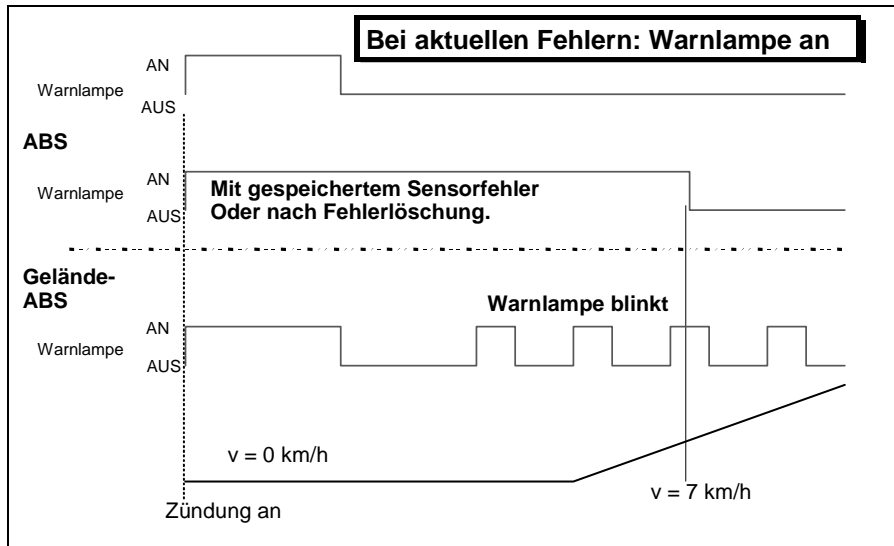
gilt vor allem bei geschalteter Spannung, weil die Prüfung der Lampe beeinflusst wird und als Blinkcode-Aktivierung interpretiert werden kann.

Testimpulse überprüfen, ob eine Last angeschlossen ist. Um die Helligkeit zu verringern, darf die Warnleuchte nicht gedimmt werden. Dies

Die Glühlampe soll max. 5 W haben. Das System ist in der Lage, Glühlampendefekte zu erkennen.

4.2.2 Funktion bei einschalten der Zündung und bei Stillstand des Fahrzeugs

Im Normalmodus (Straßen-ABS) erlischt die Warnleuchte entsprechend ECE R 13 Ergänzung 07 während des Fahrzeugstillstands. Die Warnleuchte zeigt Sensorfehler an, die während der ersten Einschaltphase der Zündung ermittelt wurden.



Durch Wartungsarbeiten (Wechsel des Belages) ist es möglich, daß der Luftspalt der Sensoren vergrößert und nicht neu eingestellt wird (Sensoren „andrücken“).

Um zu verhindern, daß solch ein Fahrzeug in den Verkehr kommt, empfiehlt WABCO, während der Fahrzeugwartung den Fehlerspeicher des elektronischen Steuergerätes zu löschen. Das Steuergerät wird dadurch in den Werkstattmodus versetzt. Um diesen Modus zu verlassen, müssen die Geschwindigkeitssignale aller Räder neu gemessen werden. Wenn dies erfolgreich abgeschlossen wurde, schaltet das elektronische Steuergerät automatisch in den normalen Modus zurück.

4.2.3 Sensoreingänge

Es können verschiedene Typen von Induktivsensoren angeschlossen werden. Zur Vermeidung von Einkopplungen von Störungen (Störspannungen) wird die induzierte, sinusförmige Sensorspannung gefiltert.

Es werden verschiedene Fehlerarten erkannt, um ein selektives Abschalten zu gewährleisten.

Die Fehlerarten: Unterbrechung und Kurzschluß nach Masse oder Plus, sowie bestimmte Vertauschungen werden schon bei Stillstand des Fahrzeuges erkannt und im Fehlerspeicher festgehalten.

Dynamische Sensorfehler werden durch Analyse der Signalfrequenz ermittelt (Nichtplausibilität wie sprunghafte Änderungen).

Um den Luftspalt und Taumelschlag auf dem Bremsenprüfstand zu erkennen, ist das elektronische Steu-

ergerät der D-Version so konstruiert, daß die Spitze-Spitze-Spannung gemessen und ihr höchster und niedrigster Wert bei mindestens einer Radumdrehung im RAM gespeichert wird.

Dies ist für die Endmontagenprüfung vorgesehen, wobei das elektronische Steuergerät nicht vom System getrennt werden soll.

Hier muß darauf hingewiesen werden, daß aufgrund der gefilterten Sensorspannungen unterschiedliche Werte bei Messung mit einem Oszilloskop oder einem Multimeter auftreten können.

Während des normalen Betriebes unterstützt die Messung die Sicherheitsfunktionen und die Feststellung von fehlerhafter Installation wie zu großem Luftspalt, fehlerhaft eingebautem Polrad und verschmutztem Polrad.

4.2.4 Masse-Endstufe für Modulatoren

Jeder Magnet ist zwischen einem Plus-schaltenden-Transistor und einen der beiden (diagonalen) Masse-schaltenden-Transistoren geschaltet.

Die Ventilströme können dadurch redundant unterbrochen werden, damit bei einem Einzelfehler sichergestellt ist, daß auf nicht-ABS-geregelte Bremsung geschaltet wird.

Fehler wie Kabelbruch und Kurzschluß lösen eine diagonale Abschaltung aus. Im Falle eines internen Fehlers im elektronischen Steuergerät ist das System teilweise oder

völlig inaktiv (System abgeschaltet). Die Transistoren werden regelmäßig überprüft. Es wird unterschieden zwischen Kabelbruch und Endstufen defekt.

4.2.5 Versorgungs-Endstufe für Modulatoren

Das elektronische Steuergerät ist für 3 bis 6 Modulatoren ausgelegt. Der Fahrzeughersteller wählt eine der verschiedenen Versionen für den Fahrzeugtyp aus. Wenn ein Kabelbaum mit mehr Modulatoren angeschlossen wird, leuchtet die Warnleuchte auf, weil der nicht vorgesehene Modulatorausgang über den Warnleuchtenausgang kurzgeschlossen wird. Bei Kabelbäumen mit weniger Modulatoren als für das gewünschte System vorgesehen leuchtet die Warnleuchte ebenfalls auf, weil die fehlenden Komponenten

als Fehler erkannt werden.

Fehler, die zu einer Erregung der Modulatorspulen führen können (Ausfall des Transistors, äußerer Kurzschluß zur Batterie), werden innerhalb von 100 ms identifiziert, und die jeweilige Diagonale wird abgeschaltet. Zustände mit offenem Stromkreis oder Kurzschluß nach Masse ohne aktive ABS-Regelung werden innerhalb von 10 s ermittelt, und es werden selektiv Räder abgeschaltet.

4.2.6 Regelung von Motorbremse oder Retarder

Ein Schalttransistor legt einen Eingang des angeschlossenen elektronischen Steuergerätes des Motors oder ein externes Relais im Falle einer ABS-Regelung an Masse. Der

Transistor wird regelmäßig gemeinsam mit den anderen Ausgängen überprüft. Die Parametrierung der Elektronik bestimmt, ob Kabelbruch erkannt werden kann.

4.2.7 ASR Leuchte

Die ASR-Leuchte kommt bei ASR-Regelung und - je nach Parametrierung - während ermittelter Fehler der ASR-Komponenten zum Einsatz.

4.2.8 ASR-Abschaltung

Die ABS D-Version bietet die Möglichkeit bei entsprechender Parametrierung über einen Schalter die ASR-Funktion abzuschalten.

4.2.9 Ausgang der ASR-Leuchte

Ein Schalttransistor versorgt die ASR-Lampe und legt den Ausgang zur Prüfung kurzzeitig an Masse. Testimpulse können nun überprüfen, ob eine Last angeschlossen ist. Um die Helligkeit zu verringern, darf die Leuchte nicht gedimmt werden. Dies

gilt vor allem bei geschalteter Spannungszufuhr. Das Dimmen kann als Blinkcode-Aktivierung interpretiert werden.

4.2.10 Ausgang der ASR DIF-Bremse

Je nach Geschwindigkeits- und Schlupfwerten unterstützt die Motorregelung diese Funktion. Wenn beide Räder durchdrehen, wird das Drehmoment des Motors verringert. Bei Drehzahl-Unterschieden zwischen den Rädern der Antriebsachse schaltet das elektronische Steuergerät Batteriespannung an den

Ausgang des DIF-Ventils und steuert Bremskraft über das Differentialbremsventil (DIF) ein.

Durch Fabrikeinstellung oder automatisch kann die Sensierung von Kabelbruch aktiviert werden. Kurzschluß an Batterie oder Masse wird ebenfalls erkannt.

4.2.11 Motorregelung

Verschiedene Versionen sind vorgesehen mit

- ☐ SAE J1939 (CAN),
- ☐ SAE J1922
- ☐ PWM ein/aus (EDC, E-GAS) und
- ☐ PWM für PROP-Ventil

Wenn das Steuergerät des ABS/ASR-Systems Fehler an der Motorregelung feststellt, wird die Differentialbremsfunktion gesperrt, um eine Überlastung der Bremsen zu vermeiden.

4.2.12 Neutralschalter des Getriebes

Bei Fahrzeugen mit nicht synchronisiertem Getriebe wird die Geschwindigkeitsbegrenzung über PROP-Ventil durch dieses Eingangssignal zeitweise gesperrt um ein „Zwi-

schengas“ für den Schaltvorgang zu ermöglichen. Manipulationen werden erkannt und abgespeichert.

4.3 Automatische Peripherieerkennung und Selbstparametrierung des ASR-Systems und der Dauerbremse (Retarder)

4.3.1 Autom. Lernfunktion der ASR-Komponente

Im ursprünglichen Lieferzustand kann das elektronische Steuergerät sowohl für reine ABS-Anwendungen als auch für ABS mit ASR und/oder integrierter Geschwindigkeitsbegrenzung eingesetzt werden. Um für alle Anwendungen einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, erkennt und speichert das elektronische Steuergerät ASR-Komponenten, wenn ein zulässiges System seit der Erstinstallation des elektronischen Steuergerätes erkannt wurde. Dies geschieht, sobald die erwartete Komponente von dem angeschlos-

senen elektronischen Steuergerät erkannt wird.

Folgende Systeme sind als zulässige Systeme definiert:

- ☐ Eine J1939/SAE-Schnittstelle allein ist eine ABS-Komponente (d. h. Retardersteuerung) und wird gespeichert.
- ☐ Ein Proportionalventil allein kann eine Komponente der Geschwindigkeitsbegrenzung sein. Das System ist zulässig

und wird gespeichert, wenn die erste Schwellengeschwindigkeit geringer ist als der voreingestellte Wert von 160 km/h.

- ❑ Ein Differentialbremsventil mit einer der oben genannten Motorregelungen bedeutet ASR-System und wird als solches gespeichert.

Andere Systeme sind nicht zulässig und werden daher unter der Fehler-

art „ASR-Konfigurationsfehler“ angezeigt.

Eine „Rücksetzung“ von schon installierten Komponenten mit Hilfe eines Blinkcodes oder anderer Diagnosewerkzeuge ist möglich. Dies gilt nicht für das Proportionalventil als Komponente der Geschwindigkeitsbegrenzung (erster Schwellenwert geringer als 160 km/h).

4.3.2 Radsensierung

Die Raddrehung wird erfaßt mittels eines mit der Nabe bewegten Polrades und eines impulserzeugenden Sensors.

Der induktive Sensor (Abb. 3) besteht aus Permanentmagneten mit einem Polstift und einer Spule. Der magnetische Fluß um die Spule wird durch die Drehbewegung des Polrades geändert. Dadurch wird eine Wechselspannung erzeugt, deren Frequenz direkt proportional zur Radgeschwindigkeit ist.

Der WABCO-Sensor wurde speziell für die harten Einsatzbedingungen im Nutzfahrzeug entwickelt. Er wird von einer speziellen Klemmbuchse aus korrosionsbeständigem Federmaterial in seiner Position gehalten. Der Sensor wird während der Montage gegen das Polrad gedrückt. Eine besondere Luftspaleinstellung ist nicht notwendig. Durch die Klemmbuchse ist ein Toleranzausgleich möglich.

Abb. 3 zeigt die typische Einbausituation von Polrad (1), Klemmbuchse (2) und Sensor (3) an einem Vorderrad. Die Klemmbuchse muß mit einem temperaturbeständigen und wasserfestem Fett (z. B. Silikonfett) montiert werden, um die Achsschenkel-Bohrung vor Korrosion und Schmutz zu schützen. An der Hinterachse befinden sich die Polräder in ähnlicher Weise an der Nabe. Der

Sensor wird zweckmäßig mit einem speziellen steifen Halter am Achsrohr gelagert.

Die zulässigen Werte für Reifenabrollumfänge bezogen auf Polrad-Zähnezahlen sind:

- ❑ 2,74.. 3,68 mm/Zahn an allen Achsen (-15...+15% zum Standardreifen, siehe Spezifikation des Polrades)
- ❑ maximal 14 % Abweichung zwischen Vorder-, Hinter- und dritter Achse.

Das bedeutet:

Bei einem Polrad mit 100 Zähnen kann der Umfang zwischen 2740 mm und 3680 mm betragen, wenn die Achsabweichung < 14% ist.

Für kleinere Reifengrößen können Polräder mit 80 Zähnen verwendet werden. Der Abrollumfang kann dann zwischen 2190 mm und 2940 mm liegen. Wenn Vorderachse und Hinterachsen verschiedene Polräder oder Reifen haben, darf keine der Kombinationen vom Toleranzbereich abweichen.

Die Sensor/Polrad-Kombinationen erzeugen Signale, deren Frequenz proportional zur Radgeschwindigkeit ist. ABS/ASR errechnet aus diesen Signalen die Radgeschwindigkeit und Fahrzeuggeschwindigkeit. Na-

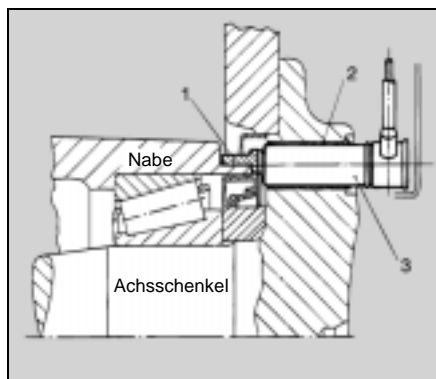


Fig. 3: ABS Sensor installation – Vorderachse –

ben montierte Sensoren können ebenso verwendet werden wie Minisensoren oder Versionen, die in das Achslager integriert sind, wenn sie

von WABCO für die ABS/ASR Anwendung freigegeben sind.

4.3.3 ABS-Magnetventil

Ohne aktivierte Regelung wird der Eingangsdruck ungehindert durchgelassen. Wenn die Regelung aktiviert ist, wird der Druck entsprechend dem Radverhalten geregelt.

Es sind verschiedene Ausführungsarten des Magnetventils erhältlich.

Das Magnetregelventil, Abb. 4, ermöglicht eine präzise, abgestufte Bremskraftmodulation für die ABS-Bremsregelung. Es wird normalerweise am Fahrgestellrahmen befestigt, oder - in Ausnahmefällen - an die Achse montiert. Es besteht aus einer doppelten Magnetanordnung und zwei Membranventilen. Die äußerst schnell reagierenden Magnetventile schalten lediglich den Druck in den Vorsteuerkammern der Membranen.

Diese steuern über entsprechende Ventilquerschnitte den Druck im Bremszylinder.

Druckaufbau

Die kurzen Schaltzeiten und die

ABS-Funktionen

☐ Druckaufbau

☐ Druck halten

☐ Druckabbau

sind Voraussetzungen für eine hohe Regelgüte und einen geringen Luftverbrauch während einer ABS-geregelten Bremsung oder ASR-Betrieb.

Solange sie nicht durch das elektronische Steuergerät des ABS-Systems aktiviert wird, ist die Membransteuerkammer (2) des Einlaßventils mit der Atmosphäre verbunden. Der am Anschluß 1 eingesteuerte Bremsdruck hebt die Membran 3 an und erreicht den Bremszylinder ungehindert durch Anschluß 4. Gleichzeitig strömt der Bremsdruck an dem nicht angezogenem Anker (8) vorbei in die Membransteuerkammer 6 und hält das Auslaßventil geschlossen. Wenn der Fahrer den Bremsdruck vermindert, strömt die Luft aus dem Bremszylinder zurück über den Anschluß 1. Un-

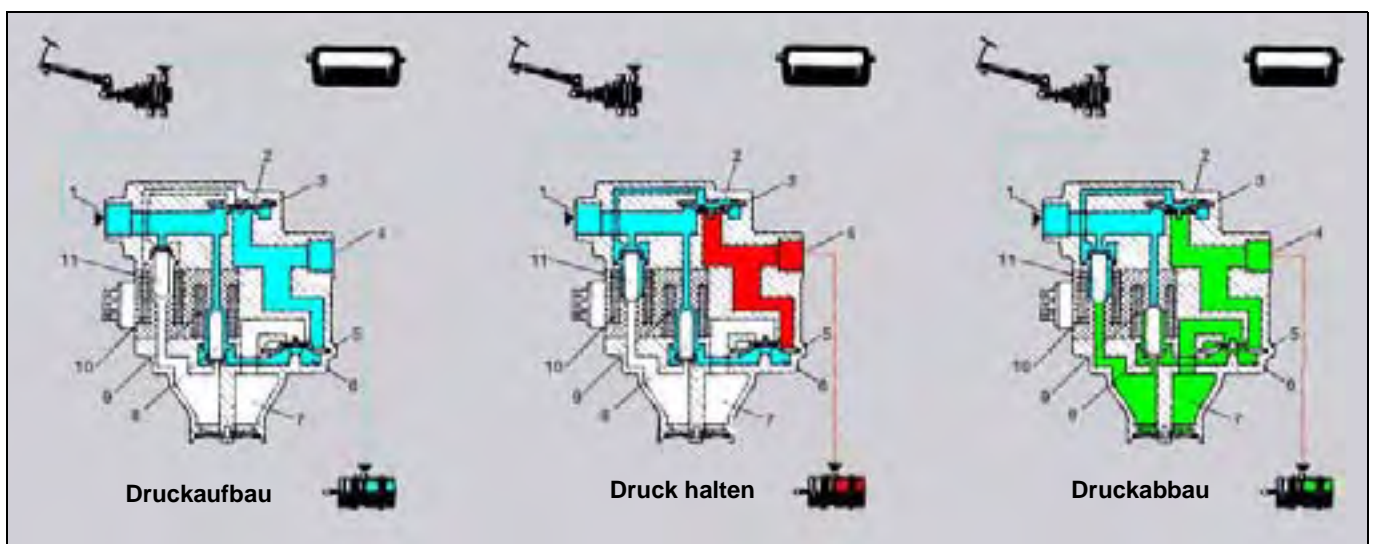


Abb. 4: Magnetregelventil

ter bestimmten Bedingungen öffnet dabei auch die Auslaßmembran und unterstützt ein Schnellösen der Radbremse.

Druck halten

Wird der Elektromagnet 10 erregt, so wird Bremsdruck über den Dichtsitz des Ankers 11 in die Steuerkammer 2 gelassen. Dies bewirkt das Schließen des Membranventils, und dadurch wird Anschluß 4 von Anschluß 1 getrennt und ein weiterer Druckanstieg im Bremszylinder verhindert.

Druckabbau

In der Druckminderungsphase sind beide Elektromagnete angesteuert. Die Aktivierung von Elektromagnet 10 führt wie in „Druckhalten“ beschrieben, zum Absperren der Luftzufuhr. Gleichzeitig wird der Elektromagnet 9 erregt, so daß der Membransteuerraum des Auslaßventils durch den Dichtsitz von Anker 6 in

die Atmosphäre entlüftet wird. Jetzt erreicht der Bremsdruck, der sich noch im Bremszylinder befindet, die Dichtung von Membran 5 und wird schallgedämpft entlüftet.

Aufbau und Funktionsprinzip des Magnetregelventils sind in allen vier Generationen der WABCO-ABS-Systeme (A-, B-, C- und D-Version) für zwei- und mehrachsige Nutzfahrzeuge praktisch unverändert.

Zwischenzeitlich haben fast alle europäischen Wettbewerber ein ähnliches Design ihrer Elektromagnete übernommen. WABCO hat zudem auch Ventilvarianten für spezielle Anwendungen entwickelt: Eine dieser Varianten hat einen Adapter, an den ein „Entlüftungsschlauch“ angebracht werden kann, der das Fahrzeug watfähig macht. Derselbe Adapter kann gegebenenfalls auch einen Geräuschdämpfer aufnehmen.

4.3.4 Verlängerungskabel für Sensoren und Modulatoren

Um die Gefahr von Einbaufehlern zu verringern, bietet WABCO verschiedene Versionen von Verlängerungs-

kabeln an. Die Stecker an der Sensor-/Modulatorseite sind angespritzt.

ABS-Ventil		
DIN-Bajonett (links)	449 513 000 0	Angebotszeichnungen siehe Anhang ab Seite 38
DIN-Bajonett (rechts)	449 514 000 0	
M24x1 (links)	449 523 000 0	
M24x1 (rechts)	449 524 000 0	
ASR-Ventil		
DIN-Bajonett	449 515 000 0	
M27x1	449 521 000 0	
Sensor	449 751 000 0	

5. Weitere Komponenten

Die Komponenten für die Fahrerkabine, wie Warnleuchte, Tastschalter etc., sind allgemein bekannt.

Hinsichtlich des Kabelbaumes muß ein wichtiger Punkt beachtet werden:

Die Stecker des elektronischen Steuergerätes sind AMP Junior Power Timer.

Für den Kabelbaum der ABS D sind entweder 4 oder 5 Steckergehäuse vorzusehen.

		4 Kanal	6 Kanal
WABCO Nr.	894 110 091 4	X	X
AMP Nr.	964 561 - 1		
WABCO Nr.	894 110 092 4	X	X
AMP Nr.	964 561 - 2		
WABCO Nr.	894 110 093 4	X	X
AMP Nr.	964 561 - 3		
WABCO Nr.	894 110 094 4		X
AMP Nr.	964 561 - 4		
WABCO Nr.	894 110 095 4	X	X
AMP Nr.	964 561 - 5		

und Junior Power Timer Kontakte für

Kabel Ø		WABCO	AMP
0,5 bis 1	mm ²	894 070 734 4	927 779 - 3
> 1 bis 2,5	mm ²	894 070 829 4	927 777 - 3
0,5 bis 1	für PIN 15	894 070 831 4	927 771 - 9
> 1 bis 2,5	beim 18 PIN Stecker	894 070 832 4	927 768 - 9

5.1 ASR-Komponenten

Neben den ABS-Komponenten-Sensor, Magnetregelventil, elektronisches Steuergerät, Warnleuchte zeigt Abb. 5 die zusätzlichen Komponenten für eine in das ABS integrierte Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR) für Nutzfahrzeuge mit Druckluft-Bremse.

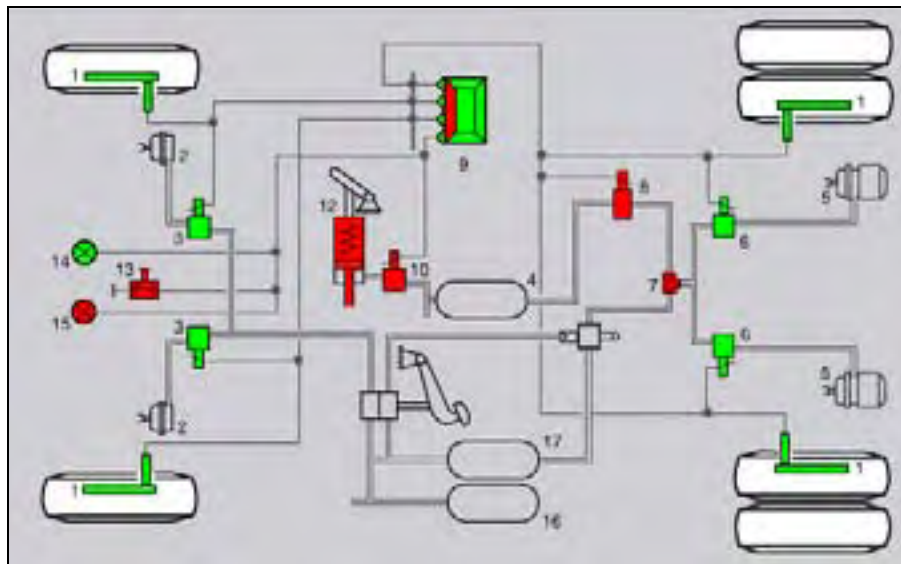


Abb. 5: 4-Kanal-ABS/ASR
2-Achs-Nkw mit
Heckantrieb (4 x 2)

5.2 Datenschnittstellen

Die ABS-D-Versionen verfügen über verschiedene Schnittstellen, die auch zu Diagnosezwecken genutzt werden. Folgende definierte Schnittstellen sollen hier hervorgehoben werden:

- 1) SAE J 1922
- 2) SAE J 1939
- 3) SAE J 1587
- 4) ISO 9141 Modus 8 (JED 677)

– **SAE J 1922**

Diese Norm bestimmt ein lokales Netzwerk für schwere Nutzfahrzeuge mit einer maximalen Anzahl von 4 elektronischen Steuergeräten, die über das Netzwerk Daten austauschen. Das Steuergerät der Motorregelung muß seine Übermittlung

Dabei handelt es sich um die ASR-Leuchte (15), die den Fahrer durch Anzeigen des ASR-Modus auf Fahrbahnglätte bzw. ggf. auf Fehler einer ASR-Komponente aufmerksam macht, das Differentialbremsventil (8), das nötigenfalls über ein Doppelrückschlagventil (7) die Radbremse eines sonst durchdrehenden Rades betätigt, der

Motorstellzylinder (12)

Prop.-Ventil (10)

die den Motorausgang automatisch, unabhängig von der Regelung durch den Fahrer, steuern, um die Motorleistung zu reduzieren.

Diese Motorkomponenten sind nicht erforderlich, wenn das Fahrzeug mit einer elektronischen Motorregelung ausgestattet ist, mit dem das elektronische Steuergerät des ABS/ASR-Systems über eine spezifische Schnittstelle kommunizieren kann.

spätestens 2 s nach „Zündung ein“ beginnen. Andernfalls erkennt das ABS-Steuergerät einen Fehler, und die ASR-Regelfunktionen werden gesperrt. Die ASR-Motorregelung verwendet den „Drehmomentbegrenzungsmodus“. Das elektronische Steuergerät des Motors sollte den Drehmomentbegrenzungsanforderungen mit einer Verzögerung von max. 150 ms folgen.

Übertragungsrate, Hardware und Protokoll werden in SAE J 1922 und SAE J 1708 festgelegt.

Steuergeräte mit dieser Schnittstelle existieren nur in Verbindung mit der SAE J1587 Schnittstelle, die für Diagnose verwendet wird. Diese Schnittstelle mit 10 kBaud werden seit Jahren bei Motoren amerikani-

scher Hersteller verwendet. Die SAE J1922 wird in Zukunft durch die SAE J1939 Schnittstelle ersetzt.

- **ABS/ASR-Funktionen über J1922:**
Retardersteuerung
ASR-Motorregelung

- **SAE J 1939**
Diese Norm definiert ein elektronisches Bussystem im Nutzfahrzeug (Netzwerk). Eine gebräuchliche Abkürzung hierfür ist auch CAN (Controller Area Network). Über diese moderne Schnittstelle werden Daten mit 250 kBaud zwischen den Elektroniken eines Fahrzeuges ausgetauscht.

- **SAE J 1587 und ISO 9141 Modus 8**

Diese Normen definieren die hardwaremäßigen Anforderungen sowie auch den Datenaustausch in Bezug auf die Diagnose. Externe oder interne (on board) Diagnose kann mit dieser Norm betrieben werden.

SAE J 1922

Die elektronische Motorschnittstelle verwendet Pin 1 und 3 des 17-Pin-Steckers.

5.3 Diagnoseschnittstellen

WABCO liefert ABS Steuergeräte mit Diagnoseschnittstellen nach ISO9141 oder SAE J1587. ISO 9141 Modus 8 (Zweirichtungs-Modus) in Verbindung mit JED-677 (WABCO Werksnorm) definiert den Diagnosedatenaustausch zwischen elektronischem Steuergerät und einem onboard oder extern betriebenen Diagnosegerät. Mit entsprechender SAE J 1587 Schnittstelle. Das ABS der D-Version sendet ein Signal mit einer Aktualisierungsrate von 500 ms. Fehler werden über SAE J 1587 automatisch ohne Nachfrage gesendet.

Konfiguration bei einer SAE J 1939-Version

Werden über die SAE J 1939-Schnittstelle Signale gesendet, erkennt das elektronische Steuergerät die Systemkonfiguration, die dann während jeder Einschaltphase überprüft wird. Die Verbindung zu einem Proportionalventil wird automatisch erfaßt. Ohne Parametrierung des Geschwindigkeitsgrenzwertes wird ein angeschlossenes Proportional-

ventil ohne Differentialbremsventil als Fehler erkannt. Das Differentialbremsventil ohne eine der o. g. Schnittstellen ist ebenfalls ein Fehlerzustand.

Das Differentialbremsventil in Verbindung mit einer der oben genannten Schnittstellen legt den Parameter (gespeichertes System) „ASR zugelassen“ fest. Wenn der Ausgang des Differentialbremsventils eine elektrische Last erkennt, setzt er den Parameter (gespeichertes System) „Suche nach Kabelbrüchen aktiv“.

Jedes Gerät wird automatisch erfaßt und dem überwachten System hinzugefügt. Nur gültige ASR-Systeme werden abgespeichert.

Das Retarder-Relais wird immer abgespeichert. Eine ASR ohne Differentialbremsfunktion (nur Motorregelung) erfordert eine besondere Parametrierung.

Gleiches gilt für die Simulation der Differentialsperre (Differentialbremsfunktion ohne Motorregelung).

SAE J 1587-Versionen

Die Standard-ABS-Version für das SAE-Diagnosesystem nach SAE J 1587 ist derzeit erhältlich mit den Motorschnittstellen nach

- ☐ SAE J 1922 Schnittstellenversion oder

- ☐ SAE J 1939 (CAS) Schnittstellenversion

in 12 bzw. 24 Volt-Ausführung.

Wird das ABS-Steuergerät bei einem Fahrzeug ohne ASR getauscht, sind folgende Hinweise zu berücksichtigen:

	Interface	Regelung / Funktion
ABS	ohne	
	DBR RELAIS	Dauerbremse an / aus
	SAE J1922 SAE J1587	– Regelung Retarder-Moment – Status-Botschaft (Armaturenbrett)
	SAE J1939 (CAN)	– Regelung Retarder-Moment – Radgeschwindigkeits-Botschaft – Status-Botschaft (Armaturenbrett)
ABS+ASR (ATC)	DIF + SAE J1922	zusätzliche Differentialbrems- und Motor-Regelung
	DIF + SAE J1939 (CAN)	siehe oben

	Ersatzteil	bei Fzg. mit		
gewünschtes System im Fahrzeug.	Motor / Retarder Schnittstelle	DIFF Bremse	Erkennung	Bemerkungen
ABS	unterbrochen	unterbrochen		1) erlaubt
ABS + SAE J1922	unterbrochen	unterbrochen	2)	1) akzeptiert (ABS). Schnittstelle wird gespeichert, wenn sie mal erkannt.
ABS + SAE J1939	unterbrochen	unterbrochen	2)	1) akzeptiert (ABS). Schnittstelle wird gespeichert, wenn sie mal erkannt.
ABS + DIF + SAE J1922	unterbrochen	angeschlossen	Fehler ³⁾	
ABS + DIF + SAE J1939	unterbrochen	angeschlossen	Fehler ³⁾	
ABS + DIF + SAE J1922	angeschlossen	unterbrochen		akzeptiert (ABS + SAE J1922)
ABS + DIF + SAE J1939	angeschlossen	unterbrochen		akzeptiert (ABS + SAE J1939)
DBR RELAIS (Retarder)	DBR Last unterbrochen		4)	Speicherung der Last falls mal erkannt, unabhängig von ASR

Hinweis:

- 1) Glühfadentest, ASR-L leuchtet kürzer als ABS: kein ASR
- 2) Kabelbruch-Erkennung, wenn Schnittstelle / Last zuvor erkannt worden ist.

- 3) ASR Konfiguration.

- 4) Dauerbrems Relais (DBR) Kabelbruch, falls Relais zuvor erkannt worden ist.

	Ersatzteil	bei Fzg. mit		
gewünschtes System im Fahrzeug.	Motor / Retarder Schnittstelle	DIFF Bremse	Erken- nung	Bemerkungen
ABS (v-Grenz = 160)	unterbrochen	unterbrochen		1) erlaubt
ABS + SAE J1939	unterbrochen	unterbrochen	2)	4) akzeptiert (ABS). Schnittstelle wird gespeichert, wenn sie mal erkannt wurde.
ABS + PWM in / out v-Grenz < 160 km/h	unterbrochen	unterbrochen	5)	4) akzeptiert (ABS). Schnittstelle wird gespeichert, wenn sie mal erkannt wurde.
ABS + PWM in / out v-Grenz = 160 km/h	unterbrochen	unterbrochen		4) erkannte PWM-Schnittstelle wird nicht gespeichert, aber 4)
ABS + GB _{PROP} < 160 km/h	unterbrochen	unterbrochen	Fehler 3)	1) Band-Ende/Service
ABS + DIF + SAE J1939	unterbrochen		Fehler 4).	
ABS + DIF + PWM in / out	unterbrochen		Fehler 4)	unabhängig von v-Grenz
ABS + DIF + GB _{PROP} v-Grenz < 160 km/h	unterbrochen		Fehler 3)	
ABS + DIF + GB _{PROP} v-Grenz = 160 km/h	unterbrochen		Fehler 4)	
ABS + DIF + SAE J1939		unterbrochen		akzeptiert (ABS+SAE J1939)
ABS + DIF + PWM in / out v-Grenz < 160 km/h		unterbrochen		akzeptiert (ABS + PWM in / out)
ABS + DIF + PWM in / out v-Grenz = 160 km/h		unterbrochen	Fehler 4)	
ABS + DIF + GB _{PROP} v-Grenz < 160 km/h		unterbrochen		akzeptiert (ABS + SL)
ABS + DIF + GB _{PROP} v-Grenz = 160 km/h		unterbrochen	Fehler 4)	v-Grenz-Parametrierung notwendig
STANDARD WABCO Auslieferung von V Grenz = 160 km/h (siehe Elektronik-Produkt Spezifikation).				
DBR RELAIS (Retarder)	DBR Last unterbrochen		5)	Speicherung der Last falls mal erkannt, unabhängig von ASR

Hinweis:

- 1) Glühfadentest, ASR-L leuchtet kürzer als ABS : kein ASR
- 2) Kabelbruch-Erkennung, wenn Schnittstelle zuvor erkannt worden ist.
- 3) Kabelbruch

- 4) ASR Konfiguration
- 5) Dauerbrems Relais (DBR) Kabelbruch, falls Relais zuvor erkannt worden ist.

5.4 Diagnosefunktionen

Ermittelte Fehler werden sofort in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert.

Systemreaktionen hängen ab von den ermittelten Fehlern. Eine selektive Abschaltung wird bis „Zündung

ein“ nicht verändert. Fehler, die sich auf eine Schnittstelle beziehen, werden gelöscht, wenn der Datenaustausch über die Schnittstelle wieder möglich ist.

5.4.1 Organisation des Fehlerspeichers

Der Fehlerspeicherbereich des EEPROM besteht aus 16 Fehleradressen. Es wird wie ein Stapel benutzt. Wenn mit einem leeren EEPROM begonnen wird, wird der erste Fehler in der ersten Adresse gespeichert, der zweite in der zweiten Adresse usw. Gleichartige Fehler benötigen keine neue Adresse, sie erhöhen die jeweiligen Zähler. Bis zur Adresse 8 können verschiedene Fehler derselben Komponente (SID) gespeichert werden.

Um zu verhindern, daß eine oder zwei fehlerhafte Komponenten den gesamten Bereich des Fehlerspeichers füllen, ist die Fehlerspeiche-

rung in den Adressen 9 bis 16 verändert. In diesem Bereich darf nur ein Fehler pro Komponente gespeichert werden. Jede Fehleradresse hat außerdem einen Zeitzähler, der in die Ausgangsstellung zurückgeht, wenn die Fehleradresse gesetzt wird. Wenn alle Adressen besetzt sind, wird ein neuer Fehler unter der Adresse gespeichert, bei welcher der zugehörige Zeitzähler den höchsten Wert hat (längste Zeit ohne Wiederholung). Informationen der letzten 4 Adressen werden unabhängig von der Fehlerwiederholung gespeichert.

5.4.2 Automatische Löschung Fehlerkennzeichnung Fehlerauslesung

Ein gespeicherter Fehler wird automatisch gelöscht, wenn diese Komponente für 250 h ohne neue Fehlererkennung bleibt (Auflösung 1 h).

Vorteile der automatischen Löschung:

- ☐ Der Fehlerspeicher ist ohne Inhalt, wenn Fehler, die während der Fahrzeugproduktion oder während der Wartung entstanden, nicht gelöscht wurden (obwohl WABCO empfiehlt, am Bandende den Fehlerspeicher zu löschen).

Fehler kennzeichnende Nummern
Fehler kennzeichnende Nummern werden in Übereinstimmung mit SAE J 1587 verwendet, welche die

Nummer der Komponenten standardisiert, die zu einem System gehören (SID engl. Subsystem Identifier entspricht Identifizierung des Subsystems), eine weitere Nummer vorsieht für verschiedene Fehlerarten (FMI engl. Fault Mode Identifier entspricht Identifizierung der Fehlerart). Die Anzahl der Fehlerhäufigkeit wird ebenfalls gespeichert und kann über Diagnose ausgegeben werden.

Fehlerauslesung

Über Diagnosehilfsmittel können Fehlerinformationen ausgelesen und gelöscht werden. Der Zeitzähler für die automatische Löschung kann ausgelesen und zurückgesetzt werden.

5.4.3 Funktionsprüfung per Diagnose

Indem nur ein Modulator per Diagnose angesteuert wird und die entsprechende Bremskraft oder -druck gemessen wird, kann Vertauschung im Bereich der Ventile und Undichtigkeit eines Einlaßventiles erkannt werden. Auslaßventil- Undichtigkeiten können wie jede andere Leckage des Bremssystems erkannt werden.

Das elektronische Steuergerät ist nicht in der Lage, zwischen 12 V und 24 V Relais bzw. Modulatorspulen zu unterscheiden. Ihr Widerstand hängt von der tatsächlichen Temperatur ab. Die max. Toleranz bei 12 V-Komponenten mit max. Temperatur und min. Toleranz von 24-Volt-Komponenten mit max. Temperatur bei - 40 °C können die gleichen abgelesenen Werte ergeben. Eine integrierte Widerstandsberechnung müßte auch den großen Spannungsbereich berücksichtigen.

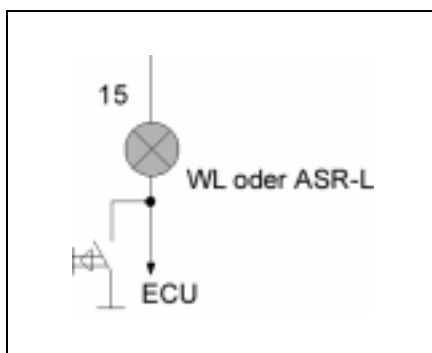
WABCO empfiehlt, diese Komponenten und den Widerstand der Sensorisolierung zumindest während der Fahrzeugproduktion zu messen (Kabine, Achsen).

Indem nur ein Rad gedreht und die Radgeschwindigkeit ausgelesen wird, kann die korrekte Anordnung der Sensoren überprüft werden.

Die Planlaufabweichung des Polrades und der Luftspalt zwischen Sensor und Polrad können errechnet werden, indem die Analogwerte der minimalen und maximalen Spannung des Sensors ausgelesen werden. Dazu ist es notwendig, das Rad mit einer konstanten niedrigen Geschwindigkeit zu drehen und die Größe des Polrades zu kennen.

Die Ausgangsspannung des Sensors hängt vom Luftspalt und der Größe des Polrades ab. Die in das elektronische Steuergerät integrierte Überwachung berücksichtigt vergrößerten Luftspalt in Verbindung mit geringen Polradgrößen. Während der Produktion sollte der Luftspalt zwischen Sensor und Polrad optimal eingestellt werden. WABCO bietet verschiedene Geräte zur Unterstützung der Endmontagen-Prüfungen an.

5.4.4 Blinkcode



Um den Blinkcode zu aktivieren, muß die Warnlampe bzw. die ASR Lampe durch einen Tast-Schalter - Taster genannt - für eine bestimmte Zeit auf Masse gelegt werden. Welche Lampe verwendet wird, ist abhängig vom Elektronik Typ bzw. von dessen Parametrierung. Durch die Dauer der Tasterbetätigung bestimmt man den Modus. Nach dem Loslassen des Tasters leuchtet die Lampe für weitere 0,5 sec als Bestätigung, daß der Taster erkannt und die Blinkcode-Reizung durch die Elektronik akzeptiert wurde. Electronic Control Unit = ECU.

Wenn ein Fehler erkannt wird oder die Lampe länger als 6,3 sec auf Masse gezogen wird, wird der Blink-

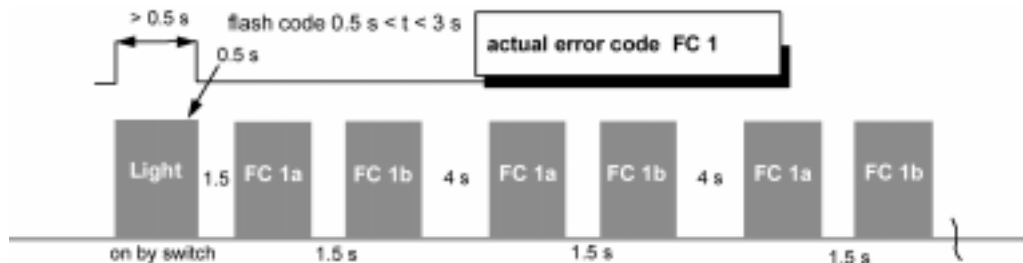
code beendet. Wird Blinkcode (über die Warnlampe) länger als 15 sec gereizt, kann ein Warnlampen-Fehler erkannt werden.

Kontrolleinrichtungen, die alle Armaturenbrett-Lampen auf Masse ziehen, aktivieren den Blinkcode. Bei ABS-Elektroniken für solche Fahrzeuge ist der Blinkcode üblicherweise gesperrt.

DIAGNOSE MODUS:

Um den Diagnose-Modus zu aktivie-

ren muß der Taster für 0.5 sec. bis 3.0 sec. betätigt werden.



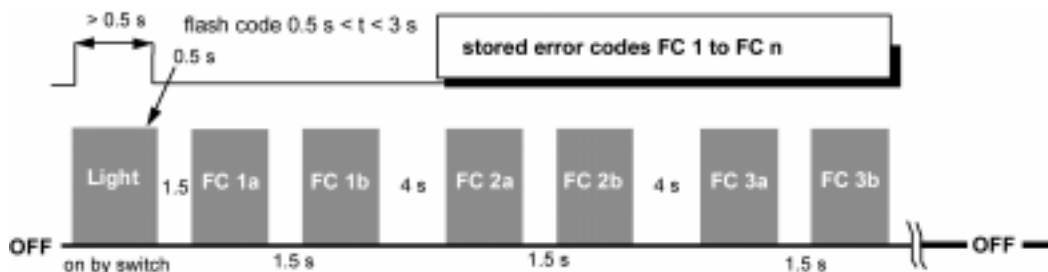
FC: Fehlercode // 1 bis 8 // a: erster Teil; b: zweiter Teil siehe Blinkcode Liste, Seite 27

FC1 wird ständig wiederholt, wenn der Fehler nach Einschalten der Elektronik erkannt wurde.

beenden, muß die Zündung aus und wieder eingeschaltet werden oder das Fahrzeug muß anfahren (gemessene Geschwindigkeit an mehr als einer Achse).

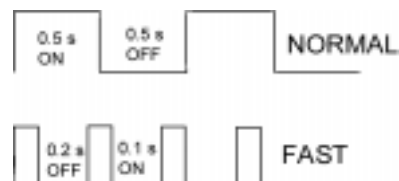
Wenn ein Fehler in der momentanen „Zündung ein“ Phase erkannt wird (aktueller Fehler), wird dieser ausgeblinkt. Wurden in dieser Phase mehrere Fehler erkannt, wird nur der letzte ausgeblinkt. Um Blinkcode zu

Wenn kein aktueller Fehler erkannt wurde, wird der zuletzt erkannte zuerst ausgeblinkt. Die weiteren zeigen ggf. nicht die Fehler-Reihenfolge an. Der Blinkzyklus endet, wenn der letzte gespeicherte Fehler ausgeblinkt wurde.



FC: Fehlercode // 1 bis 8 // a: erster Teil; b: zweiter Teil siehe Blinkcode

Liste, Seite XX

Blinkcode Zeiten:

5.4.4.1 System Modus, Löschen Gespeicherter Fehler:

System Modus ist aktiviert, wenn der Taster für die 3 bis 6.3 sec betätigt wurde. Alle gespeicherten Fehler werden nur dann gelöscht, wenn kein aktueller Fehler vorhanden ist. Um Blinkcode zu beenden, muß die Zündung aus und wieder eingeschaltet werden oder das Fahrzeug

muß anfahren (gemessene Geschwindigkeit an mehr als einer Achse).

System Code (eine Zahl) repräsentiert das von der Elektronik erwartete System und sollte zur Prüfung der richtigen Elektronik-Version genutzt werden.

Nach Aktivierung des System-Modus wird ASR gesperrt damit auf Rollenprüfständen ASR-Fehler verhindert werden und höhere Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Antriebs- und Lenkachse ermöglicht werden. Bei Elektroniken mit Blinkcode-Reizung über die Warnlampe leuchtet die ASR Lampe, um die ASR-Sperrung anzuzeigen.

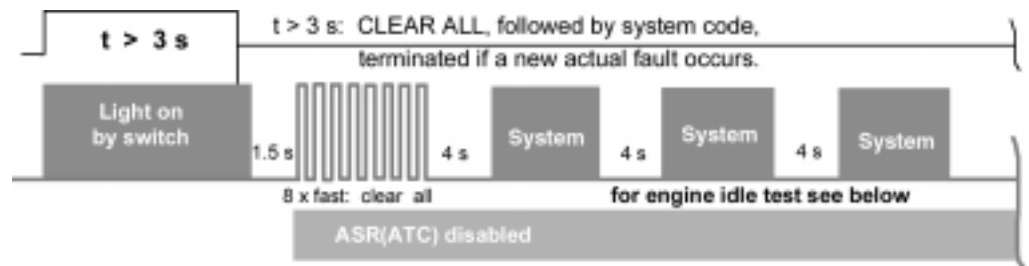
Zwei Sekunden nach Aktivierung des System-Modus sind weitere Funktionen möglich:

1. ASR Motor-Regelung kann geprüft werden durch zusätzliche zwei Tasterbetätigungen von > 0.5 sec [ASR reduziert das Motormoment für 10 sec.].

2. Erkannte ASR- bzw. Retarder-System kann zurückgesetzt werden (Rekonfiguration) durch dreimalige Tasterbetätigung von > 0.5 sec. (das Fehlen von Komponente wird bestätigt). Rekonfiguration wird durch vier kurze Blinkpulse bestätigt.

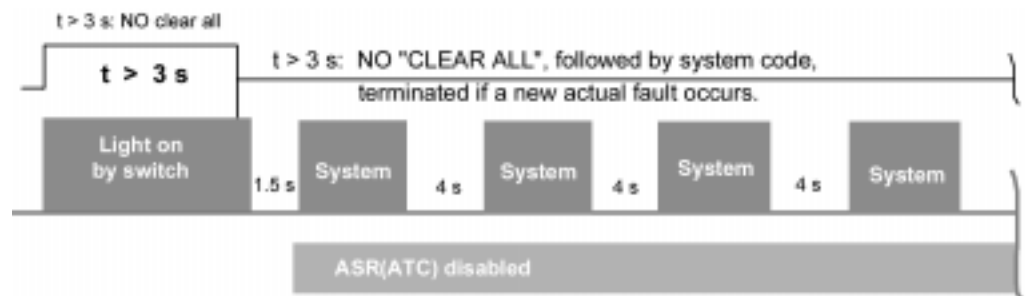
Ohne aktuelle Fehler: **LÖSCHEN ALLER GESPEICHERTER FEHLER**

Das Löschen wird durch 8 kurze Blinkpulse bestätigt, anschließend wird das System ausgeblinkt.



Mit aktuellem Fehler:
wie „ohne aktueller Fehler“, „LÖSCHEN ALLER GESPEICHERTER

FEHLER“ ist nicht möglich.



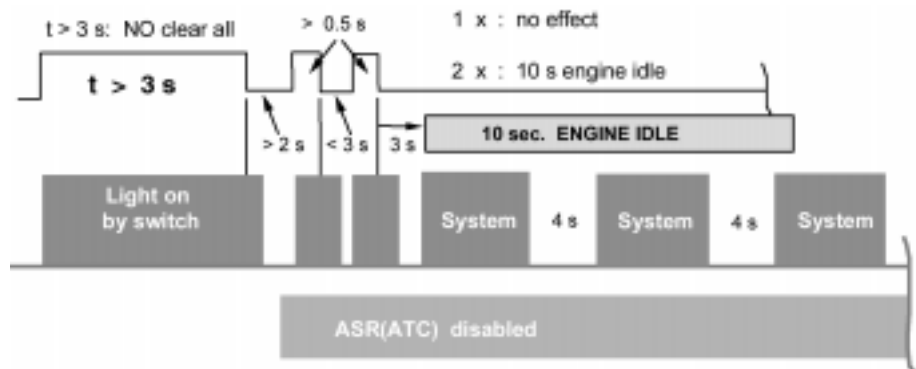
Systems:

1 X 6S/6M (6x2 ASR)	
2 X 4S/4M	
3 X 4S/3M (MAR vorn)	
4 X 6S/6M	
5 X 6S/6M (6x4 ASR)	

5.4.4.2 Funktionstest Motor-Regelung:

Nach zwei zusätzlichen Tasterbetätigungen regelt die ABS/ASR Elektronik den Motor für 10 sec auf Leerlauf ab. Der Taster muß zweimal länger als 0,5 sec betätigt werden, die Pause muß kleiner als 3 sec sein.

Die 10 sec. Zeit startet 3 sec. nach der letzten Betätigung. Gleichzeitig beginnt das Ausblinker des Systems.



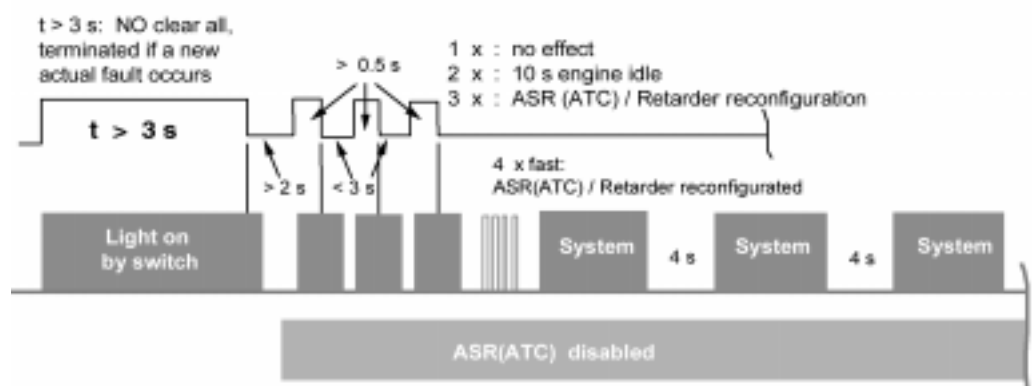
5.4.4.3 Rekonfiguration:

- ☐ Die Elektronik ändert ihre Grundeinstellung (ohne ASR) in ABS/ASR wenn ein Differentialbremsventil und eine Motorregelungsmöglichkeit erkannt wurde.
- ☐ Eine einmal erkannte SAE J1939 (CAN) Schnittstelle ohne ein Differentialbremsventil wird als erweiterte ABS Komponente überwacht.
- ☐ Ein einmal erkanntes Dauerbrems-Relais (DBR Ausgang) oder empfangene Retarder-Botschaft von der SAE J1939 Schnittstelle (Abhängig von Parametrierung) werden ebenfalls gespeichert und überwacht.

Ohne Rekonfiguration kann eine Elektronik mit erweiterter Überwachung nicht in einem Fahrzeug verwendet werden, das diese Komponenten nicht hat. Außer mit Diagnosesegeräten ist das Rekonfigurieren auch durch Blinkcode möglich.

Um unbeabsichtigtes Rekonfigurieren zu vermeiden muß diese Funktion durch dreimalige Tasterbetätigung bestätigt werden, wie es zuvor für den Funktionstest der Motorregelung beschrieben wurde. Bevor der Systemcode ausgeblinkt wird, bestätigen 4 kurze Blinkpulse die Änderung der Parameter.

Die Dauer des ASR Glühfadentests zeigt, ob ASR konfiguriert ist, ohne ASR: 1,5 sec. ; mit ASR 3 sec. (wie Warnlampe).



Rollenprüfstand-Funktion

Bei einigen Rollenprüfständen ist es notwendig, ASR zu sperren, um höhere Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Antriebsachse und Lenkachse zu erlauben. Durch Aktivierung des System Modus wird ASR unwirksam. Bei Blinkcode über die Warnlampe zeigt die leuchtende ASR Lampe die Sperrung an.

Um gefährliche Situationen durch Bremskraft nach Zündung aus/ein zu vermeiden, wird ASR gesperrt, solange nach dem Einschalten ein Geschwindigkeitsunterschied vorliegt. Die ASR Lampe leuchtet unter diesen Umständen.

Bei Fahrzeugen Ohne ASR werden einige Fehlererkennungen gesperrt.

5.4.4.4 Blinkcode Liste

Erster Teil des Fehlercode (FC. a)	Zweiter Teil des Fehlercode (FC. b)
1 KEINE FEHLER	1 KEINE FEHLER
2 ABS MODULATOR	1 VORN RECHTS
3 SENSOR LUFTSPALT	2 VORN LINKS
4 SENSOR Kurzschluß/ Unterbrechung	3 HINTEN RECHTS
5 SENSOR gestört / Reifengröße	4 HINTEN LINKS
6 SENSOR POLRAD	5 ACHSE RECHTS
	6 ACHSE LINKS
7 SYSTEM FUNKTION	1 DATEN VERBINDUNG
	2 ASR VENTIL
	3 DAUERBREMS-RELAIS
	4 WARNLAMPE
	5 ASR KONFIGURATION
	6 ASR PROP/DIF LOCK/ STOP VENTIL
8 ECU	1 UNTERSPIANNUNG
	2 ÜBERSPIANNUNG
	3 INTERNER FEHLER
	4 KONFIGURATIONS FEHLER
	5 MASSE-VERBINDUNG

Fehlercode	Reparaturhinweise
2 . n	Prüfe Modulatorkabel. Einlaß (EV) oder Auslaß (AV) oder gemeinsames Kabel ist ständig oder zeitweise unterbrochen, bzw. nach Masse oder Plus kurzgeschlossen.
3 . n	Amplitude des Sensorsignales ist zu niedrig. Prüfe Radlagerspiel, Taumelschlag, drücke den Sensor weiter rein. Prüfe die Sensorleitungen und Steckverbindungen auf Wackelkontakte. Weiterer möglicher Grund: ein Gang war auf glatter Fahrbahn eingelegt, dadurch lief ein Antriebsrad für 16 Sekunden im Schlupf.
4 . n	Prüfe Sensorkabel. Unterbrechung, Kurzschluß nach Plus oder Masse oder zwischen den Kabeln IG/IGM wurde erkannt.
5 . n	Prüfe Sensorkabel und Stecker auf Wackelkontakte. Prüfe, ob das Polrad beschädigt ist. Prüfe, ob Vertauschungsfehler mit anderem Sensor vorliegt. Reifen oder Zähnezahlen des Polrades sind unterschiedlich.
6 - n	Prüfe, ob Polrad beschädigt ist, Zähne fehlen. Prüfe Taumelschlag. Prüfe mit WABCO Sensor Probe. Ersetze ggf. das Polrad. Wenn zusätzlich Luftspaltfehler gespeichert sind, korrigiere den Luftspalt (Reindrücken des Sensor).
7 -1	ECU mit PROP: Prüfe Kabel und Tachosignal. C3/B7 Signal Kalibrierung, prüfe Reifengrößen. Gangschalter zeigt "Neutral" oder wurde manipuliert. Elektronische Motorregelung: Prüfe Schnittstellenverkabelung bzw. andere ECU's. Hoher Schlupf / Rollenprüfstand? Eine Achse war viel schneller als andere?
7 -2	Prüfe Kabel. Ausgang ist unterbrochen oder nach Masse bzw. Batteriespannung kurzgeschlossen.
7 -3	Prüfe Kabel. Ausgang ist unterbrochen oder nach Masse bzw. Batteriespannung kurzgeschlossen. ECU mit SAE J1922 bzw. SAE J1939: Prüfe andere Elektroniken. Keine Kommunikation über Schnittstelle.
7 -4	Prüfe Kabel und Glühlampe. Wurde der Blinkcode-Taster länger als 16 s. gedrückt?
7 -5	Prüfe Kabel bzw. Parametrierung. Ein Differentialbremsventil wurde erkannt, aber keine Motorregelungsmöglichkeit. Falls "ASR-Selbstlernen" gesperrt ist, wurde Motorregelungsmöglichkeit CAN, PWM, PROP erkannt.
7 -6	Prüfe Kabel. Ausgang ist unterbrochen oder nach Masse bzw. Batteriespannung kurzgeschlossen.
8 -1	Prüfe Spannungsversorgung und Sicherungen. Die Versorgungsspannung ist zeitweise zu niedrig.
8 -2	Prüfe Generator und Batterie. Die Versorgungsspannung war länger als 5 sec zu hoch.
8 -3	Ersetze die ABS (ASR) Elektronik (ECU), wenn der Fehler wiederholt auftritt.
8 -4	Falsche ECU oder ECU falsch parametriert.
8 -5	Prüfe ECU Masse-Leitungen und gemeinsame Ventil-Leitungen EV/AV.

6. Einbau

Einige Bemerkungen über den Einbau

Das Schaltschema 841 801 277 0, Seite 33 zeigt ein 4S/4M-ABS/ASR-System in einem Fahrzeug mit Fahrtrichtung von rechts nach links.

Der 18-Pin-Stecker ist für die Fahrer-kabinenfunktionen vorgesehen und an Warnleuchte, Stromversorgung etc. angeschlossen.

Die Schaltschematik für 6S/6M ist im Anhang zu finden.

Am 6-Pin-Stecker sind das Magnetventil und Sensor der linken Seite der Vorderachse angeschlossen.

Der 9-Pin-Stecker umfaßt die rechte Seite der Vorderachse, das Signal für ein Proportionalventil und den C3-Eingang (Tacho).

Der 15-Pin-Stecker verbindet die Hinterachskomponenten inklusive des ASR-Magnetventils.

6.1 Einbauhinweise

Wenn das ABS-Ventil an einen Teil des Stahlrahmens montiert werden soll, der nicht oberflächenbehandelt wurde, sollten die Löcher zur Befestigung des Ventils entgratet und mit einem geeigneten Oberflächenschutz behandelt sein, um Kontaktkorrosion zu verhindern.

Der Ausgangsanschluß (3) muß nach unten weisen. Ein Abstand von ca. 50 mm zwischen Entlüftung und einem benachbarten Bauteil muß eingehalten werden, damit der Druck entweichen kann.

In jedem Fall sind die Produktspezifikationen der einzelnen Geräte zu beachten.

Buchse und Sensor müssen mit Fett montiert werden.

Zulässige Schmiermitteltypen:

Staborags NBU (1 Kg)	830 502 063 4
-------------------------	---------------

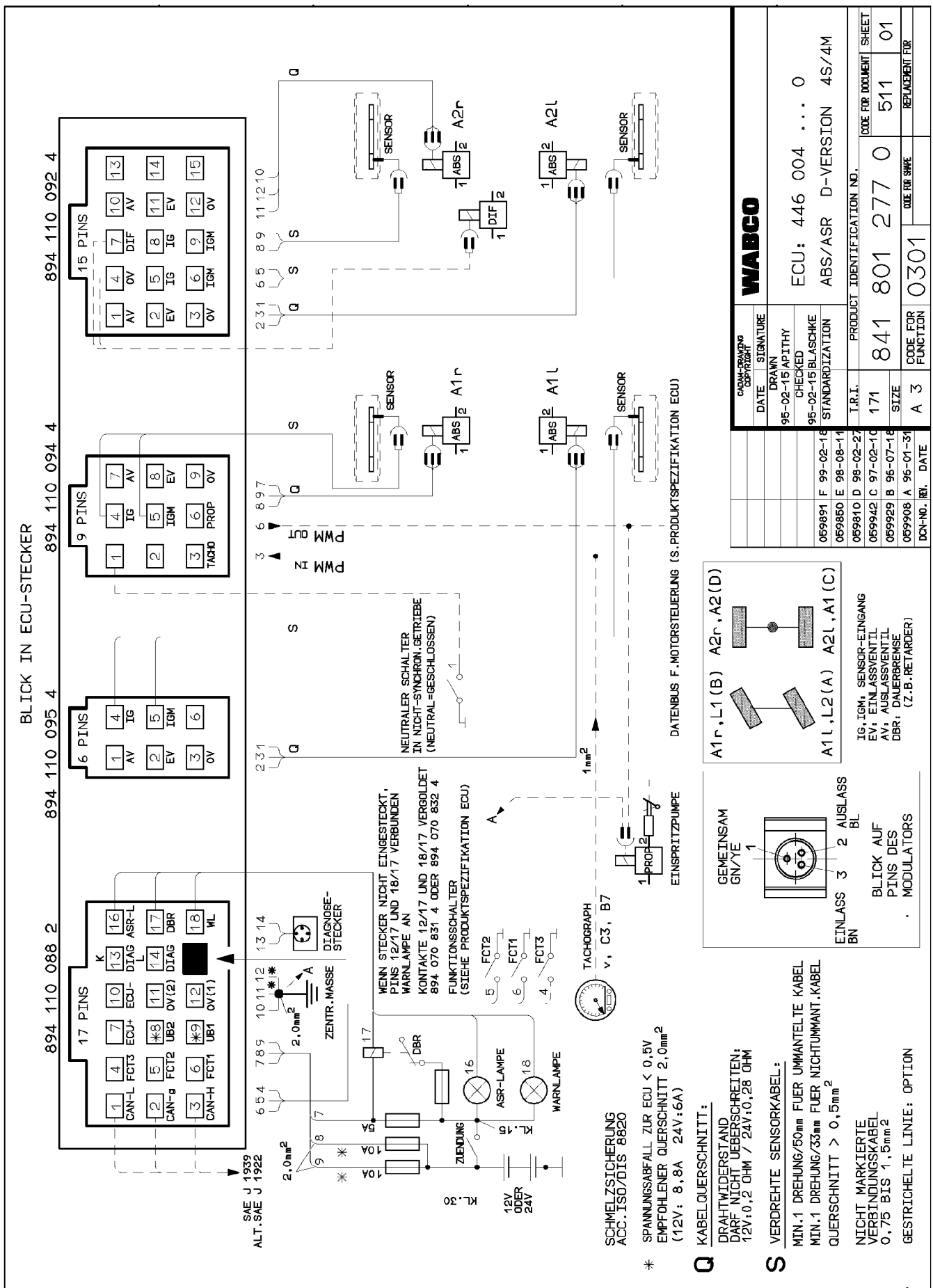
5 g tube	068 4
----------	-------

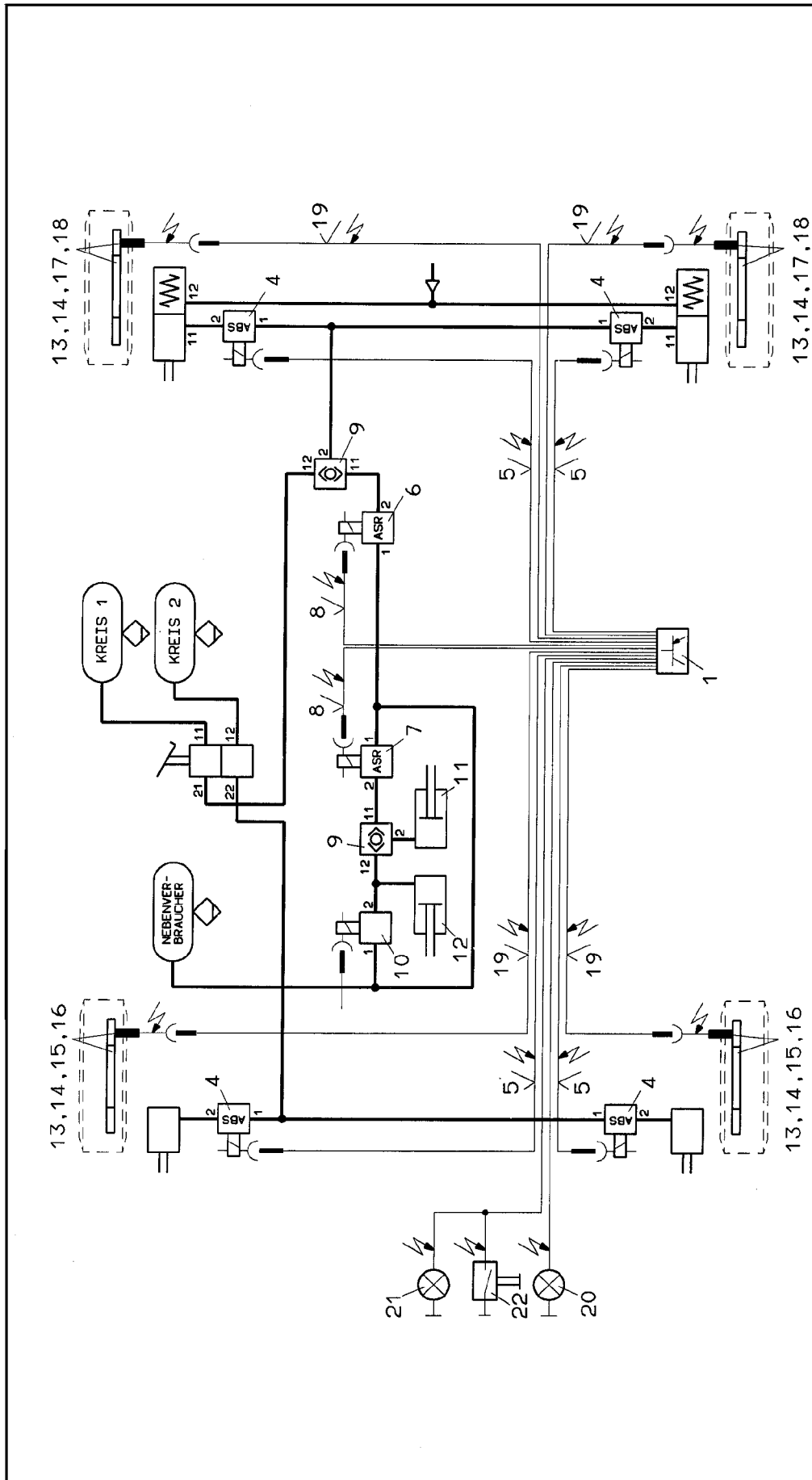
Wacker-Chemie 704 1 kg Dose	016 4
--------------------------------	-------

Komplett Set Sensor (Klemmbuchse + Fett)	... 578 0 441 032 921 2
---	----------------------------

Komplett Set Sensor (Klemmbuchse + Fett)	... 579 0 441 032 922 2
---	----------------------------

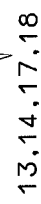
Anhang

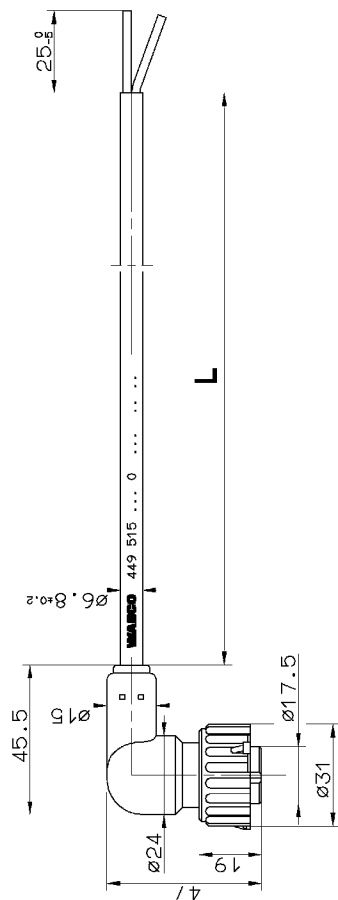
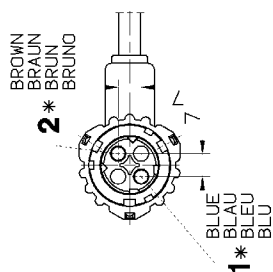




WABCO										DATE		SIGNATURE		DRAWN		CHECKED		DATE		T.R.I.		PRODUCT IDENTIFICATION NO.		CODE FOR DOCUMENT SHEET			
										95-11-24		APITYH		95-11-24		JUEGENS		STANDARDIZATION						841 000 401 0		602 01	



**WABCO**



SURFACE PROTECTION :
OBERFLÄCHENSCHUTZ :
PROTECTION DE SURFACE :
PROTEZIONE SUPERFICIE :

* Sn

2-CORE CABLE
LEITUNG 2-ADRIIG
CABLE A 2 CONDUCTEURS
CAVO A 2 CONDUTTORI

PUR
2x1.5mm²

THERMAL RANGE OF APPLICATION
THERMISCHER ANWENDUNGSBEREICH
GAMME D'APPLICATION THERMIQUE
CAMPO DI APPLICAZIONE TERMICA

-40°C...+80°C

TYPE OF PROTECTION (IN CONNECTION WITH PLUG)
SCHUTZART (IN VERBINDUNG MIT STECKER)
MODE DE PROTECTION (DANS CONNECTION AVEC FICHE)
TIPO DI PROTEZIONE (IN RELAZIONE CON SPINA)

IP 6K 7
IP 6K 9K

RESISTANT TO
BESTÄNDIG GEGEN
RESISTANT A
RESISTENTE A

AIR, WATER, MINERAL OIL, PETROL, DIESEL OIL, SALTS, SPRAY
LUFT, WASSER, MINERALÖL, BENZIN, DIESELÖL, SALZSPRUEHNENBEL
AIR, EAU, HUILE MINÉRALE, ESSENCE, GASOIL, BROUILLE, SALIN
ARIA, AQUA, OLIO, MINERALE, BENZINA, GASOLIO, NEBBIA, SALINA

CODE OF LENGTH
LAENGCODIERUNG
CODE DE LA LONGUEUR
CODICE DEL LUNGHEZZA

ORDER NUMBER
BESTELLNUMMER
NUMERO DE COMMANDE
NUMERO DELL'ORDINE

449 515 020 0

L [m]

L = 2m

EXAMPLE
BEISPIEL
ESEMPIO

MIN/MAX LENGTH
LAENGE
MIN/MAX LONGUEUR
MIN/MAX LUNGHEZZA

L_{min} = 0.1m

L_{max} = 20.0m

TOLERANCES
TOLERANZEN
TOLERANCES
TOLERANZA

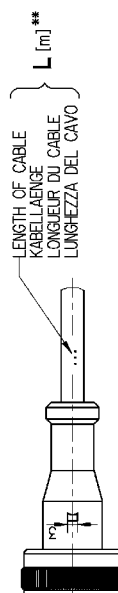
L ≤ 10m ±0.050m

L > 10m ±0.075m

** DIN 16901-150

GENERAL SPECIFICATION		JED-254		WABCO	
DOC. CODE	SHEET	DATE	EDITION	DATE	EDITION
96-05-22	1	96-05-22	WEBER	96-05-22	WEBER
GENERAL TOLERANCES		CABLE WITH SOCKET		KABEL MIT GERÄTESTECKDOSE	
RANGE OF NOMINAL DIMENSIONS (± mm)		CABLE AVEC PRISE DE COURANT		CAVO CON PRESA DI CORRENTE	
CLASS	1	PRELUST IDENTIFICATION NO.		PRELUST IDENTIFICATION NO.	
1	2	/		/	
2	3	449 515 000 0		449 515 000 0	
3	4	653 1/1		653 1/1	
4	5	854 010 105 0		854 010 105 0	
5	6	142		142	
6	7	A		A	
7	8	REV.		REV.	
8	9	DATE		DATE	
9	10	CON-NO.		CON-NO.	
10	11	TOLERANCE CLASS APPLIED ORDERED		TOLERANCE CLASS APPLIED ORDERED	
11	12	TYPED RULES ACC. TO ISO 4039 / JED-150		TYPED RULES ACC. TO ISO 4039 / JED-150	

7.



FURTHER TECHNICAL DATA SEE PRODUCT SPECIFICATION
WEITERE TECHNISCHE DATEN SIEHE PRODUKT SPEZIFIKATION
POUR AUTRES DONNÉES TECHNIQUES VOIR PRODUIT SPECIFICATION
PER ALTRI DATI TECNICI VEDERE SPECIFICA DI PRODOTTO

JED-334.0 案

[illegible]

CODE OF LENGTH LAENGCODIERING CODE DE LA LONGUEUR CODICE DEL LUNGHEZZA	PART NO. TEILE NR. NO. DE PIECE CODICE	449 521 □ □ □ □ □ L(m)
EXAMPLE BEISPIEL ESEMPIO	EXAMPLE BEISPIEL ESEMPIO	L = 15 m 449 521 150 0
MIN/MAX LENGTH MIN/MAX LAENGE MIN/MAX LONGUEUR MIN/MAX LUNGHEZZA	MIN/MAX LENGTH MIN/MAX LAENGE MIN/MAX LONGUEUR MIN/MAX LUNGHEZZA	L _{min} = 0.1m L _{max} = 20m
TOLERANCES TOLERANZEN TOLERANCES TOLERANZA	TOLERANCES TOLERANZEN TOLERANCES TOLERANZA	L < 10m ±0.050m L > 10m ±0.075m

*** ABRASION RESISTANT PRINT
ABRIEFESTER AUFDRUCK
IMPRESSION RESISTANTE A L' ABRASION
IMPRONTA RESISTENTE ALL' ABRASIONE

TWO CORE CABLE
LEITUNG ZWEIADIG
CABLE A DEUX CONDUCTEURS
CAVO A DUE CONDUTTORI

THERMAL RANGE OF APPLICATION
 THERMISCHER ANWENDUNGSBEREICH
 GAMME D'APPLICATION THERMIQUE
 CAMPO TERMICO D'APPLICAZIONE

-40 °C...+80 °C



TYPE OF PROTECTION (IN CONNECTION WITH SOCKET)
SCHUTZART (IN VERBINDUNG MIT KUPPLUNGSDOSE)
MODE DE PROTECTION (DANS CONNECTION AVEC SOCLE)
TIPO DI PROTEZIONE (NELLE INDUTTIVO CON SPINOTTO)

GENERAL SPECIFICATION:		JED-204	
PAPER TECHNICAL DATA:			
DOC. CODE:	TO	SHEET:	
GENERAL TOLERANCES			
RANGE OF TYPICAL DIMENSIONS			
CLASS 1)	> 50	> 180	> 5400
FINE	1.5	1.0	1.5
MEDIUM	2.0	3.0	4.0
COARSE	3.0	4.0	5.0
VERY COARSE	4.0	5.0	6.0
1) TO RANGE OF CLASS PER ISO 2768/2001			

CONNECTIONS AND IDENTIFICATION		WABCO	
DATE	REVISION		
96-06-12	NEW		
96-06-12	REWORK		
96-06-12	TECHNICAL		
96-06-12	IDENTIFICATION		
PRODUCT IDENTIFICATION NO.			
WABCO	1)	449 751 000 0	DOC. CODE
1)	2)	653	SHEET
2)	3)		REPLACEMENT FOR
3)	4)		
4)	5)		
5)	6)		
6)	7)		
7)	8)		
8)	9)		
9)	10)		
10)	11)		
11)	12)		
12)	13)		
13)	14)		
14)	15)		
15)	16)		
16)	17)		
17)	18)		
18)	19)		
19)	20)		
20)	21)		
21)	22)		
22)	23)		
23)	24)		
24)	25)		
25)	26)		
26)	27)		
27)	28)		
28)	29)		
29)	30)		
30)	31)		
31)	32)		
32)	33)		
33)	34)		
34)	35)		
35)	36)		
36)	37)		
37)	38)		
38)	39)		
39)	40)		
40)	41)		
41)	42)		
42)	43)		
43)	44)		
44)	45)		
45)	46)		
46)	47)		
47)	48)		
48)	49)		
49)	50)		
50)	51)		
51)	52)		
52)	53)		
53)	54)		
54)	55)		
55)	56)		
56)	57)		
57)	58)		
58)	59)		
59)	60)		
60)	61)		
61)	62)		
62)	63)		
63)	64)		
64)	65)		
65)	66)		
66)	67)		
67)	68)		
68)	69)		
69)	70)		
70)	71)		
71)	72)		
72)	73)		
73)	74)		
74)	75)		
75)	76)		
76)	77)		
77)	78)		
78)	79)		
79)	80)		
80)	81)		
81)	82)		
82)	83)		
83)	84)		
84)	85)		
85)	86)		
86)	87)		
87)	88)		
88)	89)		
89)	90)		
90)	91)		
91)	92)		
92)	93)		
93)	94)		
94)	95)		
95)	96)		
96)	97)		
97)	98)		
98)	99)		
99)	100)		

ABS Lehrgang



- 1 Allgemeines
- 2 ABS / ASR Grundlagen
ABS-Stromlaufpläne
- 3 Blinkcode Motorwagen
C-Generation
- 4 ABS Motorwagen
D-Generation
- 5 Anhänger ABS
VARIO-C System
- 6 Anhänger ABS VCS I
VARIO-COMPACT-System
(1. Generation)
- 7 Anhänger ABS VCS II
Systembeschreibung
Installationshinweise
- 8 Diagnose- und Prüfmittel



VARIO-C

**EMV – Zertifizierung
e1 021106**



**Systembeschreibung
Installation
Lieferumfang**



Ausgabe 1996

4. überarbeitete Auflage:
Die Änderungen sind auf den jeweiligen
Seiten am Heftrand mit einem Rahmen
gekennzeichnet.



© Copyright WABCO 96

WABCO
Fahrzeugbremsen

Ein Unternehmensbereich
der WABCO Standard GmbH

Änderungen bleiben vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Das Konzept VARIO-C	3
Komponenten für VARIO-C	7
ECU	7
Gehäuse-Unterteil	9
Stromlaufplan	10
Systemtaufe	12
ABS Relaisventil	14
ABS Magnetregelventil	16
Packs	18
Sensoren	20
Kabel	
Versorgungskabel	21
Magnet und Sensorkabel	22
Sonderfälle	23
Einbau im Fahrzeug	27
Sensor und Polrad	40
Tips und Tricks zur Fehlersuche	46
Diagnose	56
Werkzeuge	60
Begleitende Druckschriften	62
Angebotszeichnungen:	
Versorgungskabel	64
Versorgungskabel	65
ECU	66
Unterteil	69
ABS Relaisventil	70
Magnet - Kabel	72
Sensor - Kabel	73
Sensor	74
Verteilergehäuse	76
Bestellnummern Übersicht	78

Für Sonderfahrzeuge	sind zusätzliche Beschreibungen und Teile aufgeführt. Auf die Funktionsweise wird kurz eingegangen.
Tips zur Fehlersuche	beschreibt häufig gemachte Fehler und wie man ihnen beikommt.
Werkzeuge:	alle Werkzeuge, die zur kompletten Installation bzw. Reparatur nötig sind bzw. empfohlen werden.
Diagnosegerät:	ein zukunftsweisender Weg zur Fehlersuche.
Begleitende Druckschriften:	hier finden Sie alle WABCO Druck-Nr. bereits existierender Veröffentlichungen betreff VARIO-C.

Das Konzept „VARIO-C“

Zuerst ein paar Sätze zum „geschichtlichen“ Hintergrund. Zu Anfang der achtziger Jahre kam WABCO mit seinem ersten ABS auf den Markt. Dieses System wurde schnell weiterentwickelt und nicht nur im Motorwagen, sondern auch im Anhänger eingebaut.

Die Typenvielfalt der Anhängeranlagen erforderte bereits die Abkehr von der „Komplett-Verkabelung“ zum VARIO-B — Konzept, bei dem nur noch 3 Schutzgehäuse-Varianten (2, 4, 6 Kanal) und eine Motorwagen-Elektronik verwendet wurden.

Nun zeigte sich bald, daß die spezifischen Forderungen an ein ABS im Motorwagen für den Anhänger zu aufwendig waren und eine unnötige Verteuerung bedeuteten.

Das Verkabelungskonzept des VARIO-B Systemes hatte sich derart bewährt, daß es bei VARIO-C beibehalten wurde. Die Verkabelung ist deshalb identisch, d. h. alle Sensor-, Magnet- und Versorgungskabel sind gleich geblieben.

Während man bei der VARIO-B von 2-, 4- oder 6-Kanal Anlage sprechen konnte (je Kanal 1 Sensor und 1 Magnetregelventil), ist beim neuen Konzept von z. B. 6S/3M (6 Sensoren, 3 Modulatoren) die Rede. Weiter bietet dieses Anhänger-ABS die Möglichkeit, Anlagen von 6S/3M bis 2S/1M mit einer Elektronik zu realisieren. Bis zu 2 Liftachsen werden automatisch erkannt. Die frühere

Notwendigkeit bei der VARIO-B, z. B. 2 x 2 Kanal einzubauen, ist entfallen.

Der Stromverbrauch wurde gesenkt, da pro Relaisventil nur noch eine Spule während des Regelvorgangs stromdurchflossen ist. Die Anzahl der Ventile hat sich (in der höchsten Konfiguration) von 4 auf 3 vermindert — bezogen auf VARIO-B-4 Kanal.

Im Gegensatz zur VARIO-B, die z. B. im Falle eines Sensorfehlers eine Diagonale komplett abschaltete, wird bei VARIO-C nur noch das von der ECU als fehlerhaft erkannte Teil nicht mehr zur Gewinnung von Regelsignalen herangezogen (selektive Abschaltung).

Die Komponenten.

Wie das Vorgänger-System VARIO-B ist auch das neue Anhänger-System VARIO-C modular aufgebaut, um eine größtmögliche Flexibilität in der Anwendung sicherzustellen.

Sowohl die elektronische Steuereinheit als auch die ABS-Relaisventile können in 24 V und 12 V Ausführungen geliefert werden.

VARIO-C setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen, die nachfolgend besprochen werden:

Elektronische Steuereinheit (verschiedene Varianten)	446 105 0 . . 0
Gehäuse-Unterteil	446 105 010 4
Verschraubungs-Packs	446 105 53 . 0
ABS-Relaisventile	472 195 02 . 0
ABS-Magnetregelventile	472 195 00 . 0
Magnetkabel	894 601 0 . . 2
Sensorverlängerungskabel	894 590 0 . . 2
Sensoren	441 032 633 0
	441 032 634 0
Stromversorgung	446 010 0 . . 2
Parkdose	446 008 60 . 2
Relais Ventil mech. (zur Unterstützung, wenn aufgrund zu großer Bremszylinder das Zeitverhalten nicht die geforderten Werte erreicht)	973 011 000 0

Das Konzept „VARIO-C“

Zur Planung einer Anlage

Die Elektronik			
C1	24 V	446 105 001 0	
C2	24 V	031 0	
C1	12 V	003 0	
C2	12 V	041 0	
C plus	24 V s. S. 13	051 0	

ist als Universalgerät für alle Varianten von 6S/3M bis 2S/1M verwendbar.

Die „abgemagerte“ Version			
C1	24 V	446 105 009 0	
C2	24 V	032 0	
C1	12 V	011 0	
C2	12 V	042 0	
C2	12 V (nur 2S/2M)	043 0	
C plus	24 V s.S. 13	052 0	

darf als **C1** nur für 4S/2M oder 2S/2M (**immer 2M !**) benutzt werden.

Die C2 ECU kann dagegen auch für 2S/1M Anlagen Verwendung finden.

Für größere Speditionen kann es durchaus von Vorteil sein, sich auf einen Typ festzulegen. Da die C1 Elektronik bei jedem Einschalten erkennt, welches System verbaut ist, bietet sich eine elegante Austauschmöglichkeit zwischen verschiedenen Anhängern und ABS-Varianten an.

Gleiches ist mit der C2 ECU möglich, jedoch ist evtl. eine neue „Taufe“ notwendig (siehe Seite 12).

Wattfähige ECU 446 105 023 0

Für spezielle Anwendungsfälle ist unter dieser WABCO Nummer eine Ausführung ohne Labyrinth-Dichtung — mit vergossenen Durchbrüchen — erhältlich.

Die Installation eines wattfähigen Systems erfordert besondere Sorgfalt bei der Montage der Verschraubungen für die Kabeleinführungen in das Gehäuse-Unterteil, siehe Einbau im Fahrzeug.

Zur Sensierung

Grundsätzlich bleiben nur sensierte Räder unter allen Umständen blockierfrei.

Aus Kostengründen können jedoch z.B. 2 Räder auf einer Seite eines Sattelanhängers zusammengefaßt wer-

den, wobei ein Blockieren nicht ausgeschlossen werden kann.

Wählt man noch einen größeren Kompromiß zwischen ABS Regelung und Kosten, gelangt man zum 2S/2M System für den 3-Achs-Sattelanhänger 1).

Serienausrüstung / Nachrüstung

Während sich bei der Serienfertigung Optimierungen (und die dazu erforderlichen Versuche) durchaus lohnen, sollte man bei der Nachrüstung im Zweifelsfall lieber eine Achse mehr sensieren. Meistens ist der erforderliche Material-Mehraufwand geringer als der Arbeitsaufwand, wenn das Ergebnis nicht zufriedenstellend ausfällt.

GGVS Fahrzeuge

Seit dem Herbst 1990 gilt die früher anzuwendende TRS 002 (Technische Richtlinie Straße) nicht mehr.

Die Bestimmungen wurden etwas einfacher und sind im TÜV-Merkblatt 5205 aufgeführt.

„Elektrische Ausrüstung von Gefahrgut- Transport-Fahrzeugen Erläuterungen zu Rn 11 251 und 220 000 (Anhang B.2) GGVS / ADR“

Dennoch erfüllen alle Komponenten des VARIO-C Systems nach wie vor die Anforderungen der damaligen TRS, so daß bei der TÜV-Abnahme eines ordnungsgemäß installierten Fahrzeuges keine Schwierigkeiten zu erwarten sind.

ADR (deutsch): ~ GGVS

ADR (engl.):
European Agreement Concerning
the International Carriage of Dangerous Goods
by Road

ADR (französisch):
Accord européen relatif au transport
international des marchandises Dangereuses
par Route.

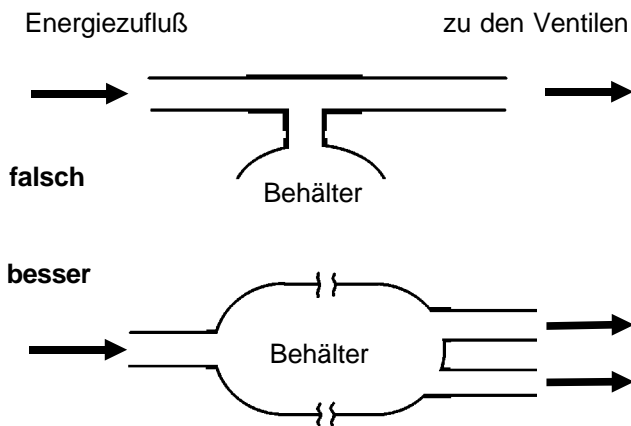
Wichtig

Immer wieder wird GGVS mit Ex-Schutz gleichgesetzt. Das ist falsch!

In Fahrzeugbereichen (z. B. Pumpenraum), in denen exgeschützte Teile gefordert sind, dürfen keine ABS Komponenten untergebracht werden

1) Sensor-Zeichnung siehe Anhang Seite 74.

Das Konzept „VARIO-C“



Luftleitungen

Langes Fahrzeug und große Bremszylinder können für das Zeitverhalten kritisch werden. Achten Sie in solchen Fällen auf die Vermeidung von ungünstig durchströmten T-Stücken, überflüssigen Winkeln und zu knapp bemessenen Vorratsleitungen.

Behältergrößen siehe TÜV-Gutachten, WABCO Nr. 815 000 092 3

Zu den ABS-Relaisventilen

Die VARIO-C1 Elektronik **darf nicht** zusammen mit dem ABS Magnetregelventil eingebaut werden. Der Grund: für den Zustand „Entlüften“ müssen im ABS Magnetregelventil beide Magnete aktiviert werden, beim ABS-Relaisventil nur einer.

Detaillierte Planungsunterlagen finden Sie in der „Arbeitsmappe VARIO-C“ und im „TÜV-Gutachten“, Bestell-Nr. siehe Seite 62 dieses Heftes.

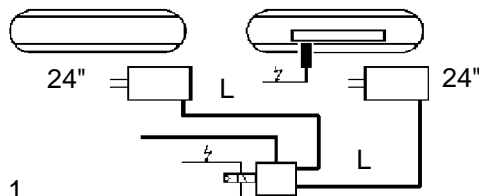


Bild 1

Länge L gleich bei gleichen Bremszylindern.

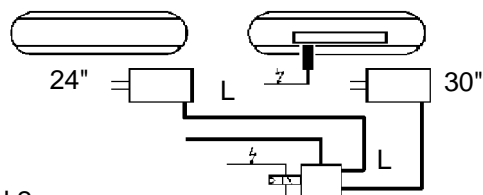


Bild 2

Bei verschiedenen großen Zylindern:
L zum kleineren Zylinder größer wählen.

Beschaltung des ABS-Relaisventils

472 195 02 . 0

Das ABS-Relaisventil muß am Fahrzeugrahmen installiert werden. Eine Montage an der Achse ist nicht zulässig.

Für eine **ordnungsgemäße ABS-Funktion** in Verbindung mit dafür spezifizierten WABCO-Steuergeräten ist es generell wichtig, daß der Bremsdruck in den angeschlossenen Bremszylindern dem in der Steuerkammer des ABS-Relaisventils schnell genug folgen kann. Das von einem ABS-Relaisventil gesteuerte Bremszylindervolumen sollte daher in der Regel insgesamt nicht mehr als 2 dm^3

(z. B. 2 x Membranzylinder Typ 30) betragen.

Die Leitungslänge zwischen ABS-Relaisventil und Bremszylinder soll möglichst kurz, maximal 2,5 m, sein. Werden zwei Bremszylinder von einem ABS-Relaisventil angesteuert, sind beide Arbeitsanschlüsse (2) — siehe auch Bild 1 Seite 14 — mit gleichlangen Leitungen zu den Bremszylindern zu versehen (Bild 1 und 2). Die Nennweite sollte zwischen 9 mm und 11 mm liegen. Die Vorratsleitungen zu den ABS-Relaisventilen (Anschluß 1) sollten eine möglichst hohe Nennweite ($NW \geq 9 \text{ mm}$) haben.

Das Konzept „VARIO-C“

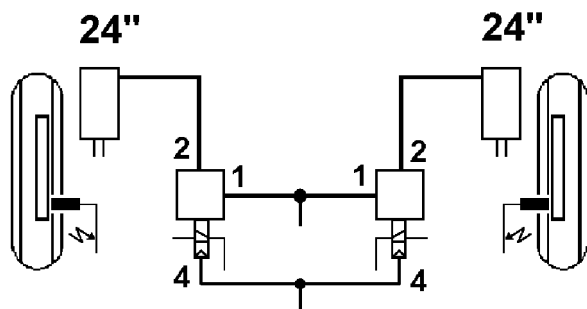
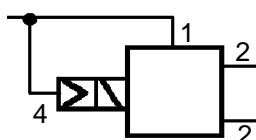


Bild 3

Steuer- und Vorratsleitung möglichst symmetrisch aufteilen und den Ventilen zuführen.



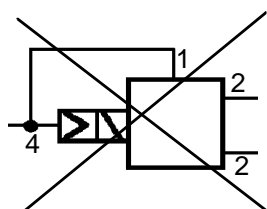
Richtig:

Bild 4

Wird die Relais-Funktion nicht benötigt, zweigt der Steueranschluß (4) von der Vorratsleitung (1) ab.

Sogenannte add-on Schaltung

Vorratsdruck trifft einige Millisekunden vor Steuerdruck ein.



Falsch:

Bild 5

Bedingt durch die gerade Zuführung liegt der Steuerdruck an 4 vor dem Vorratsdruck an.

Ergebnis: Ventil übersteuert.

Werden zwei ABS-Relaisventile (Abb. 3) von einer Vorratsleitung versorgt, achten Sie bitte darauf, daß Leitungslängen und Nennweiten gleich sind, damit **gleiche Strömungsverhältnisse** vorliegen. Das gilt auch bei der Verwendung von T-Stücken.

Die Steuerleitungen zu den ABS-Relaisventilen (Anschluß 4) sollten eine NW ≥ 6 mm haben mit möglichst gleichen Verhältnissen in der Zuführung.

Wenn bei kleinen Bremszylindern bzw. bei geringem Füllvolumen ein **zu starkes** Überbremsen auftritt (evtl. kurze Blockierphasen beim Einbremsen, weil die Elektronik schnell, die Mechanik aber langsam ist), kann **vor** dem Steueranschluß 4 eine Drosselung vorgenommen werden - z. B. kann die Nennweite des Bremsdruckrohres/-schlauches bis auf NW 6 (z. B. Rohr 8 x 1) herabgesetzt werden.

In Einzelfällen ist es möglich, das ABS-Relaisventil ohne Relaiswirkung zu betreiben („add-on“ Schaltung, Bild 4).

Bei 2-Achs- / 3-Achs-Deichselanhängern sollte diese add-on-Schaltung an der VA grundsätzlich Anwendung finden. Hier wird die Brems- bzw. Steuerleitung vom Anhängerbremsventil kommend direkt auf Anschluß 1 gelegt und im Bypass mit möglichst kurzer Leitung (z. B. T-Stück direkt im Anschluß 1) der Steueranschluß 4 verbunden, wenn keine sonstigen Bremsgeräte vorgeschaltet werden. Ist ein ALB, Anpassungsventil o. ä. vorhanden, sollten diese im Bypass (zwischen Anschluß 1 und Anschluß 4 des ABS-Relaisventils) angeordnet werden.

Dies ist nur möglich, wenn ohne Relaisfunktion ein gutes Zeitverhalten vorliegt, z. B. an Vorderachsen von Deichselanhängern, wo steile Druckgradienten durch kurze Leitungen vorhanden sind.

(siehe Bremsschema 841 600 891 0)

Bei Nachrüstungen bitte beachten: Ist in der normalen Bremsanlage ein Relaisventil (z. B. an den Hinterachsen) eingebaut, kann dieses beim Einbau von ABS-Relaisventilen entfallen, d. h. die Steuer- und Vorratsleitung kann direkt zu den ABS-Relaisventilen geführt werden.

Bei Einbau eines 4S/2M-Systems bei 3-Achs-Sattelanhängern (drei Bremszylinder einer Seite des Sattelanhängers werden von einem ABS-Relaisventil geregelt) sollte zuerst ohne Einbau der ABS-Relaisventile die Blockierreihenfolge der Achsen festgestellt werden (beladen / leer). Die zwei Bremszylinder der Achsen, die zuerst zum Blockieren neigen, sollen zusammen an einem Arbeitsanschluß (2) des ABS-Relaisventils angeschlossen werden. Sind die dazu erforderlichen Versuchsfahrten nicht auf privatem Gelände durchführbar — Achsaggregat Hersteller fragen! Dabei sollte der Einbau symmetrisch erfolgen mit gleichen Leitungsquerschnitten und Leitungslängen vom T-Stück aus.

Mit Hilfe der o. g. Beschreibung sollte es möglich sein, eine korrekte Installation des ABS-Relaisventils durchzuführen und damit eine einwandfreie ABS-Funktion zu erzielen.

Komponenten für VARIO-C

Die ECU

446 105 . . . 0

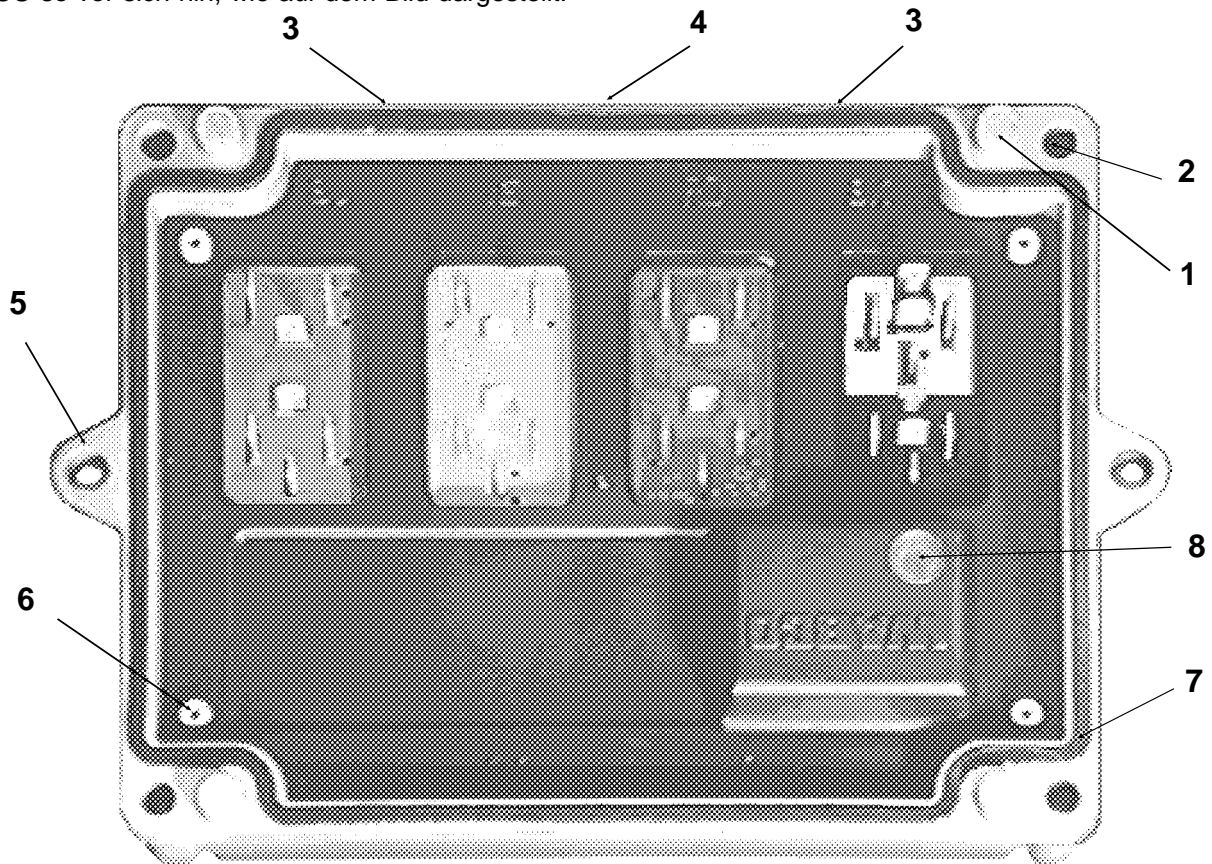
von englisch **E**lectronic **C**ontrol **U**nit. ECU spricht und schreibt sich nun mal leichter als eingangs erwähnte „Elektronische Steuereinheit“, was aber exakt das Gleiche bedeutet.

Sie ist das Herz des Ganzen und sollte vor und nach dem Auspacken pfleglich behandelt werden.

Schauen Sie sich das gute Stück in Ruhe an. Legen Sie die ECU so vor sich hin, wie auf dem Bild dargestellt.

Zum Lieferumfang gehören zusätzlich ein Stromlaufplan (siehe Seite 10) und 4 Schrauben, die später zum Aufschrauben des Deckels auf das Gehäuse-Unterteil benötigt werden.

Der mechanische Teil besteht aus einer Druckguß-Alu-Legierung, die zwar nicht besonders empfindlich ist, aber man muß sie ja nicht auf den Fußboden fallen lassen.

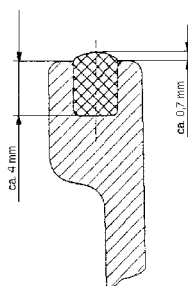


So sollte die ECU vor Ihnen liegen.

- 1 Führungszapfen zum Ansetzen der ECU auf das Gehäuse-Unterteil. Außerdem verhindern sie bei Ablage auf der Steckerseite Berührungen der Kontakte mit der Auflagefläche.
- 2 Durchgangslöcher für die Schrauben zur Deckelbefestigung (Innen-Sechskant M 6 x 50).
- 3 Labyrinth-Dichtung zur Entwässerung (sind im Bild nicht sichtbar, müssen aber nach der Montage nach unten zeigen!)
- 4 Typenschild (im Bild nicht sichtbar)
- 5 „Ohren“ — Gegenstück am Gehäuse-Unterteil für Schloß (Diebstahl-Sicherung) oder Zollplomben
- 6 Niete zur Befestigung der Abdeckplatte
- 7 PUR Schaum-Dichtung
- 8 Blinkcode Anzeige

Komponenten für VARIO-C

Für Neugierige:



Noch eine Anmerkung zur Dichtung.

Sie ist eingeschäumt und deshalb sollten Sie deren Tiefe und Verformbarkeit nicht mit Schraubendreher, Schere oder . . . testen. Die Dichtung gibt es nicht als Ersatzteil.

Und bei mech. Beschädigungen muß WABCO jede Garantie ablehnen.

Die schwarze Kunststoffabdeckplatte ist mit 4 Nieten befestigt. Beschädigungen dieser Nieten — siehe oben!

Diese Abdeckplatte schützt die Elektronik bzw. die „gedruckte Schaltung“ auf der alle elektronischen Bauteile untergebracht sind, wie auch die 4 farbigen Anschlußplatten - und deshalb den Stecker nie mit roher Gewalt abziehen oder aufpressen. Sollten sich nach Jahren Kontakte einmal schwer lösen lassen, dann bitte nicht im Kollegenkreis den Stärksten aussuchen, sondern „mit Köpfchen“ und einem breiten Schraubendreher vorsichtig den Stecker gegen die Plattenoberfläche abhebeln. Übrigens ist das auch der Grund warum alle Sensor- bzw. Magnetleitungen von WABCO mit einem

speziellen „Flachstecker mit Rastbügel“ ausgerüstet sind. Normale Flachstecker benötigen zu hohe Abzugs- und Aufsteckkräfte.

Neben dem Typenschild sehen Sie links und rechts je ein Gummitteil mit einer halbkreisförmigen Öffnung. Diese Öffnungen sind der Auslaß zweier Labyrinth-Dichtungen und dienen der „Atmung“ des ansonsten im zusammengebauten Zustand wasserdichten Gehäuses. **Selbstverständlich müssen diese Öffnungen immer nach unten zeigen** und dadurch ist die Einbaulage vorgegeben; auch eine gründliche Wäsche des Anhängers kann der ECU dann nichts anhaben. Im jetzigen Betrachtungszustand sollten Sie jedoch z.B. Kaffee, Cola oder Bier fernhalten. Die Schlitze neben den farbigen Platten versperren zwar dem Blick auf die Platine den Weg - jedoch keiner Flüssigkeit.

[Wenn Sie aber wirklich wissen wollen, wie eine elektronische Schaltung auf Flüssigkeiten reagiert, probieren Sie es zu Hause mit dem Kofferradio aus, wenn es nicht am Netz betrieben wird!]

Die Aufschrift „TOP“ muß nach der Installation nach oben zeigen. Außen sind auf dem Deckel 2 Pfeile angegossen, die gleichfalls nach oben zeigen müssen.

Die Anschlußplatten oder Stecker-Grundplatten sind zur besseren Unterscheidung farblich ausgeführt. Die kleinen Bohrungen in den Platten dienen zur Aufnahme der Co-dierstifte an den Steckern. (Die Stecker selbst finden Sie in den → Packs, siehe Seite 18 und dort werden sie auch besprochen).

Die Farben sind als Abkürzung in englisch auf der schwarzen Abdeckplatte eingepreßt.

Es steht

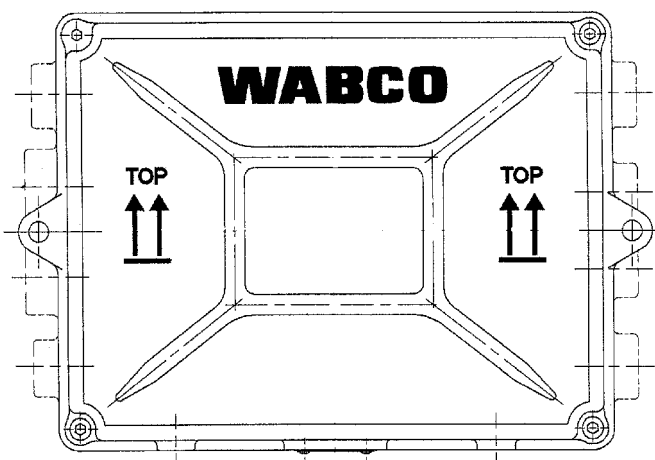
BK - black	für	schwarz
RD - red	für	rot
YE - yellow	für	gelb
BU - blue	für	blau

Die Kontaktbilder der roten, gelben und blauen Platte sind gleich und unterscheiden sich deutlich von der doppelt vorhandenen Kontakt-Anordnung der schwarzen Anschlußplatte.

Der mit Weiß unterlegte Teil nimmt den weißen „Versorgungsstecker“ auf - d. h. den Stecker, über dessen Leitungen die ECU ihre Betriebsspannung erhält und an dem auch die (z. Z.) rote Warnlampe (im Zugfahrzeug) angeschlossen wird.

Der schwarze Teil der Platte mit dem gleichen Steckerbild dient der Diagnose.

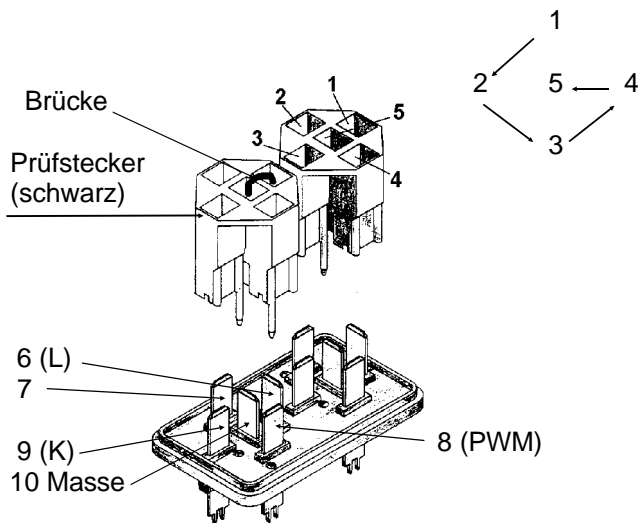
Ein einfacher Weg, wie man sich das merken kann: Alle „Energie-Leitungen“ (Stromversorgung/Magnete) liegen in einer Reihe!



Ansicht der ECU nach der Montage

Komponenten für VARIO-C

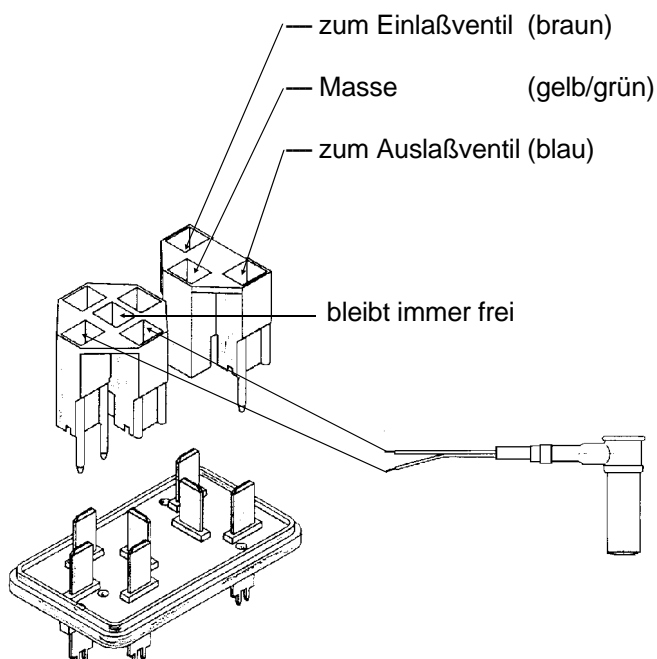
Versorgungsstecker (weiß) Zählrichtung wie ein „G“



Kontaktbelegung aller VARIO-C ECU's

- 1 Plus für Ventile
- 2 Plus für ECU
- 3 Minus für Warnlampe
- 4 Minus für ECU und Ventile
- 5 Warnlampen-Anschluß
- 6 L-Leitung für Blinkcode / Diagnose
- 7 frei bei C1; C2 (C2 plus) siehe Seite 11
- 8 frei bei C1; C2 (C2 plus) siehe Seite 12
- 9 K-Leitung / Diagnose
- 10 Minus / interne Verbindung mit 4

Anschlüsse Magnetkabel



z. B. Grundplatte „YE“ — gelb

Das Gehäuse-Unterteil

446 105 010 4

aus Alu-Druckguß gefertigt und oberflächenbehandelt, enthält an den Seiten die Aufnahme für die PG-Ver-schraubungen.

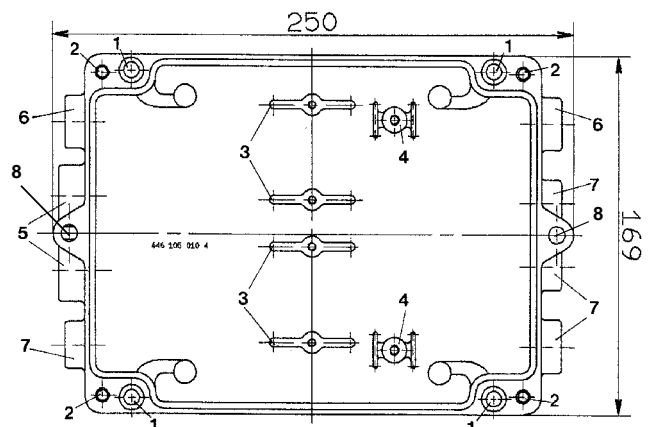
Drei Verschraubungsgrößen kommen zum Einsatz:

- PG 16 — für die Aufnahme des Versorgungs-kabels im Wellrohr
- PG 11 — für Magnetkabel
- PG 9 — für Sensorkabel

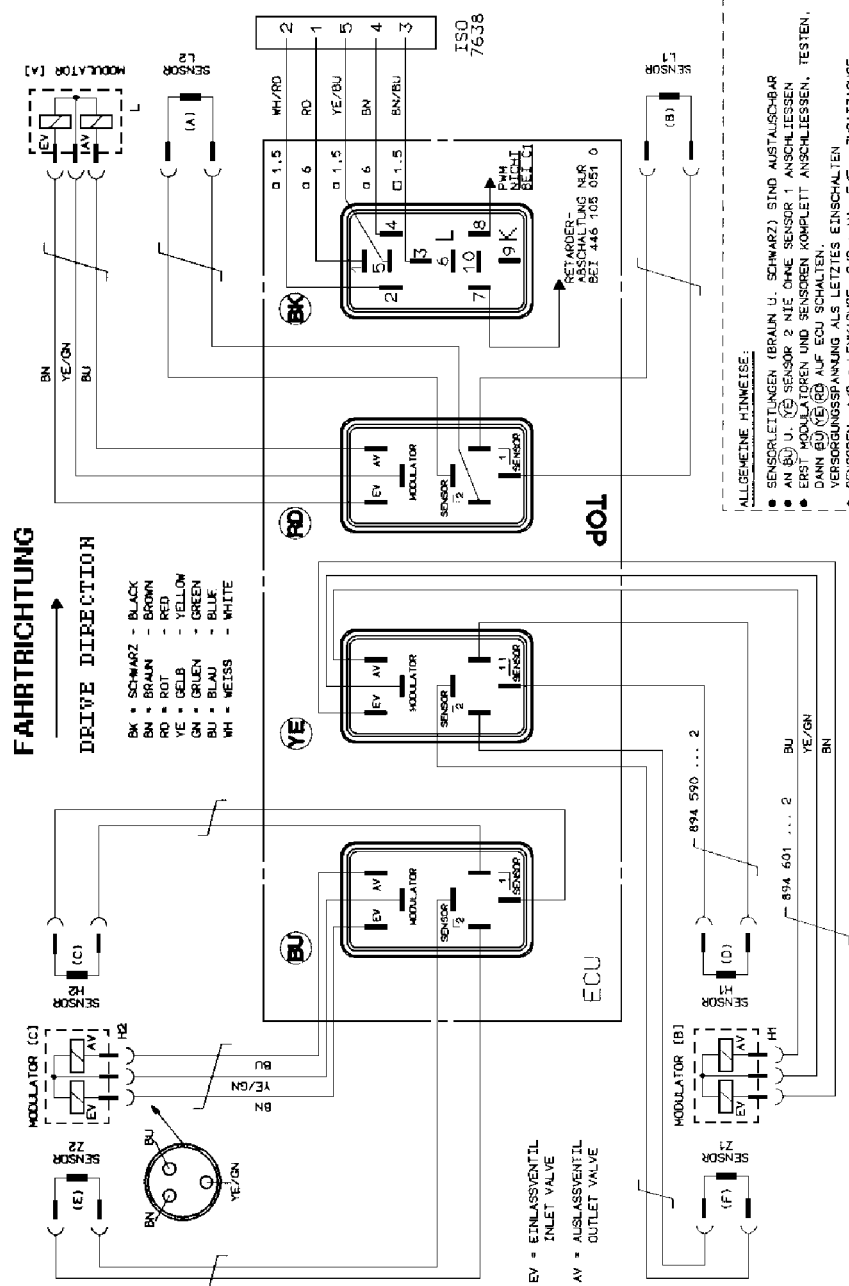
Nicht benötigte Öffnungen werden durch (im Pack) mit-gelieferte Blindstopfen mit Gummiring verschlossen. Die neue Ausführung des Gehäuse-Unterteils besitzt nur noch definiert vergossene Durchgänge, die nach Bedarf mit einem Dorn aufgeschlagen werden.

Vorteil: Die Zeit für das Einschrauben der Blindstopfen entfällt und mögliche Undichtigkeiten sind minimiert. Die Einbaulage muß in jedem Falle so gewählt werden, daß eine der Längsseiten unten liegt, weil sonst. . . siehe → ECU.

Am Boden des Unterteils finden Sie Angüsse mit Gewin-den, die im Falle einer kombinierten ISO 7638 und Bremslichtversorgung die zusätzlichen Teile aufnehmen siehe → Bremslichtversorgung.



- 1 Bohrung für Befestigungsschrauben (Gehäuse mit Fahrzeugrahmen)
- 2 Bohrung für die Verbindung von ECU und Gehäuse
- 3 Aufnahme für Klemmleiste für kombinierte ISO 7638 / Stoplicht Versorgung (ISO 1185)
- 4 Befestigungspunkt für Relais. Relais immer am oberen Befestigungspunkt anbringen
- 5 PG 16 Anschluß.
- 6 PG 11 "
- 7 PG 9 "
- 8 „Ohren“ als Gegenstück zur ECU siehe Seite 7

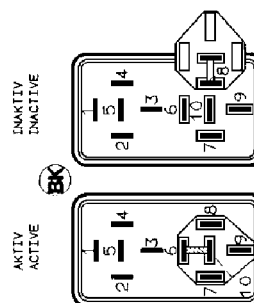


ALLGEMEINE HINWEISE:

- SENSORLEITUNGEN (BRAUN U. SCHWARZ) SIND AUSTAUSCHBAR AN 80 U. 120 SENSOR 2 NIE OHNE SENSOR 1 ANSCHLIESSEN
ERST MODULATOREN UND SENSOREN KOMPLETT ANSCHLIESSEN, TESTEN,
DANN BEI 120 AUF ECU SCHALTEN.
VERSORGUNGSPERMANENZ AUF LETZTES EINSCHALTEN
SENSOREN: A/B = LENKACHSE, C/D = HA. E/F = ZUSATZACHSE
LITFÄHREN(N): ACHSE MIT SENSOREN C/D (H/HA) NIE LITFÄH-
REN IN 1 GESTELLTE BUCHSTABEN AUF SIEBE PRUEFSCHWELTILISTE

PLEASE NOTE,

- SENSOR LINES (BROWN AND BLACK) ARE INTERCHANGEABLE.
• BU AND VE DO NOT CONNECT SENSOR 2 WITHOUT CONNECTING SENSOR 1.
• FIRST COMPLETE INSTALLATION OF SENSORS AND MODULATORS. TEST.
• THEN CONNECT BU AND VE FIRST TO ECU BEFORE POWER SUPPLY TO BU.
• SENSORS: A/B = STEERING AXLE, C/D = REAR AXLE, E/F = PUSH AXLE.
• LEFT/FAILE(S) : NEVER LEFT AXLE WITH SENSOR C/D (H/H/2).
• IN () SHOWN LETTERS A-F SEE STEP BY STEP TEST INSTRUCTIONS.





















BLINKCODE
FLASHCODE

AKTIV
AKTIVE

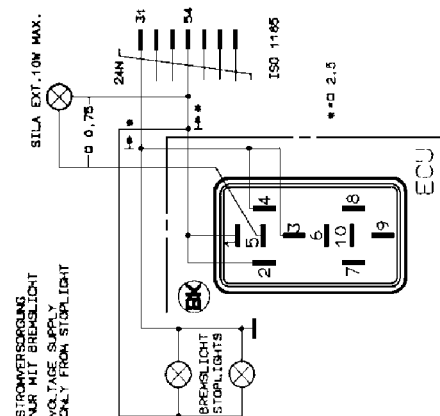
INAKTIV
INAKTIVE

SYSTEM-VARIANTEN

- | MS 3M | - WIE GEZEICHNET | MS 3M | - SENSENS E UND F | NICHT ANGESCHLOSSEN |
|--|---|---|---|---------------------|
| MS 3M <td>- SENSENS E UND F <td>MS 3M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>NICHT ANGESCHLOSSEN</td> </td></td> | - SENSENS E UND F <td>MS 3M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>NICHT ANGESCHLOSSEN</td> </td> | MS 3M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>NICHT ANGESCHLOSSEN</td> | - GRUNDPLATTE  | NICHT ANGESCHLOSSEN |
| MS 2M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>MS 2M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>NICHT ANGESCHLOSSEN</td> </td> | - GRUNDPLATTE  | MS 2M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>NICHT ANGESCHLOSSEN</td> | - GRUNDPLATTE  | NICHT ANGESCHLOSSEN |
| MS 1M <td>- SENSENS E UND F <td>MS 1M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>NICHT ANGESCHLOSSEN</td> </td></td> | - SENSENS E UND F <td>MS 1M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>NICHT ANGESCHLOSSEN</td> </td> | MS 1M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>NICHT ANGESCHLOSSEN</td> | - GRUNDPLATTE  | NICHT ANGESCHLOSSEN |
| MS 1M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>MS 1M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>ANGESCHLOSSEN</td> </td> | - GRUNDPLATTE  | MS 1M <td>- GRUNDPLATTE </td> <td>ANGESCHLOSSEN</td> | - GRUNDPLATTE  | ANGESCHLOSSEN |

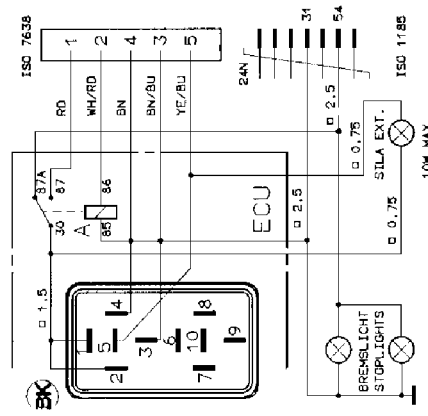
SYSTEM-VARIANTS

- | AS 3M | AS SHOWN | AS 3M | SENSORS E AND F NOT CONNECTED |
|-------|-------------------------------|-------|-------------------------------|
| AS 3M | SENSORS E AND F NOT CONNECTED | AS 2M | BASE PLATE NOT CONNECTED |
| AS 2M | BASE PLATE NOT CONNECTED | AS 2M | BASE PLATE NOT CONNECTED |
| AS 2M | BASE PLATE NOT CONNECTED | AS 2M | SENSORS E AND F NOT CONNECTED |
| AS 1M | BASE PLATE NOT CONNECTED | AS 1M | BASE PLATE NOT CONNECTED |
| AS 1M | BASE PLATE NOT CONNECTED | AS 1M | BASE PLATE NOT CONNECTED |

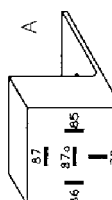


STROMVERSORGUNG ISO 7638

VOLTAGE SUPPLY ISO 7638



RELAYS VOM UNTEN GESEHEN
BOTTOM VIEW OF RELAY



WABCO-NR. 894 050 130 2. (24V)

[illegible]

Komponenten für VARIO-C

Der Stromlaufplan	24 V	841 801 180 0
	12 V	841 801 220 0

Für Nicht-Elektriker hier eine kurze Beschreibung:
Um verwirrende Kreuzungen der Leitungen zu vermeiden, wurde die Fahrtrichtung des Anhängers „umgedreht“ - also von links nach rechts. Ganz rechts finden Sie den ISO 7638 Anschluß (Steckdose oder Stecker).

Sensoranschlüsse

Grundsätzlich gilt: Die Sensoren werden immer „über Eck“ angeschlossen – rechte Ecke unten, linke Ecke oben – (gesehen über den freien Teil der Abdeckplatte mit der Leuchtdiode). Es ist jedoch egal, ob Sie die braune oder schwarze Ader der Sensorverlängerung links oder rechts von der Ecke aufstecken. Es gilt immer: Die Anschlüsse eines Sensors dürfen sich nie gegenüberliegen.

Auf der roten Platte RD dürfen auch die Sensoren für rechts und links vertauscht werden, ohne daß ein Fehler auftritt.

Man sollte sich jedoch aus Gründen der besseren Übersicht und zum Fehlersuchen angewöhnen, die mit 1 gekennzeichneten Anschlüsse für die rechte Fahrzeugseite vorzusehen.

Auf der gelben und der blauen Steckergrundplatte darf nie der Sensor 2 angeschlossen werden, wenn Sensor 1 nicht verwendet wird.

Anschlüsse der ABS-Ventile

Hier ist die richtige Zuordnung von Auslaß und Einlaß unbedingt einzuhalten.

EV — Einlaß-Ventil - wird immer mit der braunen Ader des Magnetkabels verbunden.

AV — Auslaß-Ventil - wird immer mit der blauen Ader des Magnetkabels verbunden.

Masse ist die gelb/grüne Leitung, die stets auf den mittleren Kontakt des 3-poligen Steckers zu schalten ist.

Es gibt **keine** Schaltungsvariante, bei der auf einer der farbigen Platten zwar ein Sensor, aber kein Ventil angeschlossen ist!

Auf der linken Seite des Stromlaufplanes ist oben der Anschluß bei reiner Stoplicht-Versorgung dargestellt. Empfohlener Kabelquerschnitt der Versorgungsleitung $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Mehr zu diesem Punkt siehe Seite 31.

Darunter ist eine Schaltung für gemischte Versorgung gezeigt.

Das Relais hat 2 Aufgaben:

- 1.) Es schaltet die ECU automatisch auf ISO Versorgung, sobald diese gesteckt (und versorgt) ist.
- 2.) Der Spulenstrom durch das Relais ist der Laststrom für das Info Modul im Motorwagen.

Wichtig ist die Schaltung der „externen Warnlampe“ (grün) — der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen „optischen Einrichtung“ am Anhänger.

Sie muß an Kontakt 30 des Relais bzw. 1 oder 2 der ECU und dem Pin 5 angeschlossen werden.

Für Sonderfälle sind bei den Geschäftsstellen und Vertretungen folgende Abwandlungen des Stromlaufplanes zu erhalten:

System	24 V	12 V
4S/3M	841 801 181 0	841 801 221 0
4S/2M	841 801 182 0	841 801 222 0
2S/2M	841 801 183 0	841 801 223 0
2S/1M	841 801 184 0	841 801 224 0

Diese Pläne sind „abgemagerte“ Ausführungen des mitgelieferten Universal-Planes.

Unterschiede zwischen VARIO-C1 und -C2 / -C plus

Nur der Diagnose-Teil der schwarzen Versorgungsplatte besitzt unterschiedliche Funktionen.

Der bei VARIO-C1 freie Pin 8 gibt bei allen VARIO-C2 ECU's das Geschwindigkeitssignal aus (. . . 031 0 bis . . . 052 0), siehe Seite 50 „v-Signal“.

Pin 7 ist mit Ausnahme der . . . 051 0 (siehe Seite 13) ein zweiter Warnlampenausgang mit einer Besonderheit. Sind hinter einem Zugfahrzeug mehrere VARIO-C2 ECU's vorhanden (Sonderfahrzeuge, 2 oder 3 Anhänger-

Betrieb), so leuchtet im Störfall die Warnlampe des Zugfahrzeuges immer auf, da eine von den ECU's den Ausgang 5 auf Masse bzw. Minus gelegt hat.

Der Warnlampen-Ausgang **Pin 7** wird nur von der **störungsanzeigenden** ECU gegen Minus geschaltet.

Eine am Pin 7 angeschlossene 2W-Lampe (z. B. direkt an der PG Verschraubung) zeigt beim Abschreiten des Zuges diejenige ECU, die die Motorwagen Warnlampe eingeschaltet hat.

Komponenten für VARIO-C

Die VARIO-C2 ECU's 24 V 446 105 031 0
und 032 0
12V 446 105 041 0
und 042 0

sind Weiterentwicklungen der bisherigen VARIO-C (1) und lösen diese ab. Sie können ohne weiteres als Ersatz für eine C1-ECU verwendet werden.

Hier die wichtigsten Unterschiede:

- Durch die Felderfahrung verbessertes Regelverhalten
- Blaue oder gelbe Platte für MAR verwendbar (aber nicht gleichzeitig !)
- „System-Taufe“
- Geschwindigkeitssignal

War es bei der bisherigen ECU erforderlich, für eine 2S / 1M-Anlage ausgerechnet die aufwendigste Version zu verwenden (die Stückzahlen rechtfertigten keine spezielle Elektronik nur mit „roter“ Anschlußplatte), so kann nun ein derartiger Anhänger mit der „abgemagerten“ Variante bestückt werden.

System-Taufe

Die VARIO-C1 ECU stellt im Augenblick des Einschaltens fest, welches System angeschlossen ist (z.B. 6S/3M) und ob die dazu gehörigen Sensoren und Ventile in der korrekten Anzahl vorhanden sind. (Ein z.B. unterbrochener Sensor gilt nicht als „angeschlossen“, denn die ECU kann ihn nicht erkennen). Im Augenblick des Ausschaltens geht dieses „Wissen“ der ECU wieder verloren.

Die VARIO-C2 (plus) besitzt ein „Wissen“ (auch in der Verpackung im Lager!) zu welchem System sie gehört. Ob dieses interne „Wissen“ und die vorgefundene externe Beschaltung am Anhänger aber übereinstimmen, ist eine völlig andere Sache.

Werkseitig werden alle C2-ECU's mit 3 möglichen Modulatoren als 4S/3M „getauft“, die Varianten mit 2 möglichen Modulatoren als **2S/2M**. Die Änderung gegenüber der früheren Auslieferung erfolgte in der KW 16/93

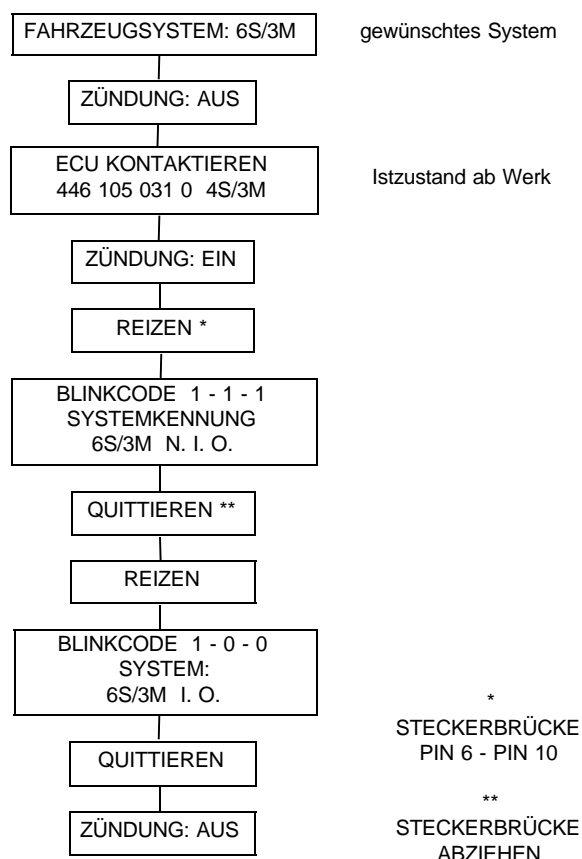
Wird nun eine andere Beschaltung verwendet, ist eine VARIO-C2 ECU, z.B. von 4S/3M problemlos auf 2S/2M oder 6S/3M, durch „Umtaufen“ anzupassen.

Das „Umtaufen“ ist sehr einfach und kann auch beliebig oft wiederholt werden. Die gleiche Prozedur, die zum Löschen eines Fehlereintrages im Speicher verwendet wird, ist bei **leerem** Speicher zu wiederholen. (**Versorgungsspannung zwischendurch nicht abschalten !**)

Wird eine neue ECU (interne Kennung sei z.B. 4S/3M) in eine fehlerhafte 6S/3M-Anlage eingebaut - Sensor Z2(E) sei als defekt angenommen -, so meldet sich die

VARIO C2 erst mit dem Fehler und nach der Reparatur bzw. dem Löschen des Fehlereintrages im Speicher mit 1 1 1. In diesem Falle steht die erste 1 für „vorgefundenes System 6S/3M“, die beiden folgenden 1 1 für „interne Kennung stimmt nicht mit vorgefundendem System überein“. Dadurch sind die (manchmal etwas schwierig zu interpretierenden) Anzeigen, — siehe auch Prüfschrittliste „Blinkcode“ — wie sie bei der C1 auftreten konnten, ausgeräumt.

Eine grafische Darstellung des Taufens:



Eine weitere Neuigkeit ist die Ausgabe eines (PWM - **pulsweitenmoduliertes**) Geschwindigkeits- signals am Pin 8 (der, auf dem der schwarze Stecker zum Blinkcode reizen, geparkt ist). In Verbindung mit einem speziellen Relais (Geschwindigkeits-Grenzwertschalter) können damit z.B. Lenk-Sperren o.ä. aktiviert werden.

Spannungsversorgung

Für VARIO-C1 / C2 gilt:

24 Volt-Systeme

> 23 Volt	> 19 Volt	Warnlampe aus
dauerhaft		
< 18 Volt	< 18 Volt	Unterspannung

12 Volt-Systeme

> 10,8 Volt	> 8,5 Volt	Warnlampe aus
dauerhaft		
< 8,5 Volt	< 8,5 Volt	Unterspannung

Komponenten für VARIO-C

Die VARIO-C plus ECU's

6S / 3M bis 2S / 1M (24 V) 446 105 051 0
4S / 2M bis 2S / 1M (24 V) 052 0

— erkennbar an der **grünen Versorgungsplatte** —
sind deswegen mit dem Zusatz **plus** versehen, da sie sowohl ABS - Relaisventile als auch Magnetregelventile (wie im Motorwagen oder bei VARIO-B verwendet) ansteuern können. Mischbetrieb ist zulässig (natürlich nicht auf einer Achse !).

Auf keinen Fall darf eine VARIO C1 oder C2 ... 031 / ... 032 / ... 041 / ... 042 / 0 in einem Anhänger eingebaut werden, der mit Magnet-Regelventilen bestückt ist.

Nur die ECU ... 051 0 besitzt einen Ausgang zur Retarder-Abschaltung (Pin 7). Dafür entfällt der 2. Warnlampen Ausgang. Wird die Retarder-Abschaltung genutzt, muß die ECU entsprechend „getauft“ sein.

Für die Retarder-Abschaltung bieten sich 2 Lösungen an

- das Signal von der ECU (Pin 7 führt plus) wird dem Abschalt-Relais des Retarders direkt zugeführt,
- das Abschalt-Relais für die Retarder Ansteuerung wird im ECU-Gehäuse-Unterteil mit dem Pack 446 105 535 2 eingebaut, siehe Seite 30.

Die zweite Lösung erfordert evtl. ein Relais mehr, bietet aber den Vorteil, daß ABS und Retarder galvanisch (direkt leitend) **nicht** verbunden sind. Ein evtl. auftretender Fehler in der Retarder-Ansteuerung hat dann auf das ABS keine Auswirkung.

Es spielt keine Rolle, ob es sich um einen elektrischen oder hydraulischen Retarder handelt. Diese Schaltung läßt sich mit dem Pack 446 105 535 2 realisieren, siehe auch Seite 30.

Die Retarder-Achse muß sensiert sein. Nur die H- (C, D) Sensoren dürfen benutzt werden; die der L- und Z- Achse sind nicht zulässig.
Die Mindestkonfiguration ist ein 4S/2M System.

Der Grund:

Die Räder der Retarder-Achse sind gegenüber den übrigen Rädern mit einer zusätzlichen Masse behaftet und verhalten sich im Wiederanlauf (nach „Entlüften“) träger. Das kann bei sehr niedrigen Reibwerten zum Blockieren führen. Ein zweites Sensor-Paar ist notwendig, um die Referenzgeschwindigkeit zu halten und um ein „Herunterschaukeln“ der Retarder Achse zu vermeiden.

Merke: War in einem Anhänger eine „grüne“ ECU, so darf im Austausch auch nur eine ... 051/052/0 verwendet werden!

aber: 24V ECU's mit **weißem** Versorgungsstecker können durch eine „grüne“ ECU ersetzt werden.

Die VARIO-C plus nimmt im Vergleich zur VARIO-C1/2 den doppelten Magnetstrom auf, unabhängig davon, ob Magnet-Regelventile oder ABS-Relaisventile zum Einsatz kommen.

Vergleich zwischen 446 105 032 0 und 052 0 jeweils als 4S/2M

... 032 0	2 x 1,6 A je Spule = 3,2 A (2 ABS-Relaisventile)
... 052 0	4 x 1,6 A je Spule = 6,4 A (2 Magnetregelventile)

Die Proustfunktion der ECU's ...031 0 bis ... 052 0

Diese Funktion betrifft das Verhalten der im Motorwagen befindlichen Anhänger ABS Warnlampe und besagt folgendes:

Gegenüber dem jetzigen Warnlampen Verhalten (AN bei Zündung an, AUS bei > 6 - 7 km/h) erlischt die Warnlampe bei aktivierter Proustfunktion (mittels Diagnostic Controller) bereits 3 - 4 Sekunden nach Zündung AN – obwohl das Fahrzeug noch steht.

Voraussetzungen:

- 1) kein aktueller Fehler vorhanden
- 2) kein früherer Sensorfehler im Speicher eingetragen

Sie bleibt aus, wenn bei Fahrtantritt die 7 km/h Schwelle sicher erkannt wird, d. h. mindestens 2 Sensoren einer Achse müssen das entsprechende Signal liefern.

Die Lampe bleibt im Stand an, wenn

- ein Sensorfehler im Speicher abgelegt ist
- ein aktueller Fehler vorliegt.

Bei Fahrtantritt:

Ist ein Sensor – Eintrag im Speicher vorhanden, das System aber aktuell i. O., erlischt die Warnlampe bei 6 - 7 km/h und entspricht in ihrem Verhalten der heute üblichen Version.

Wichtig: Bekommt die ECU von **keinem** der eingebauten Sensoren ausreichend große Signale, so bleibt die Warnlampe ebenfalls aus.

Komponenten für VARIO-C

Das ABS-Relaisventil

472 195 02 . 0

besteht aus 2 Baugruppen:

Dem eigentlichen Relais-Ventil

dem elektromagnetischen Steuerventil.

Anhand des Bildes eine kurze Funktionsbeschreibung.

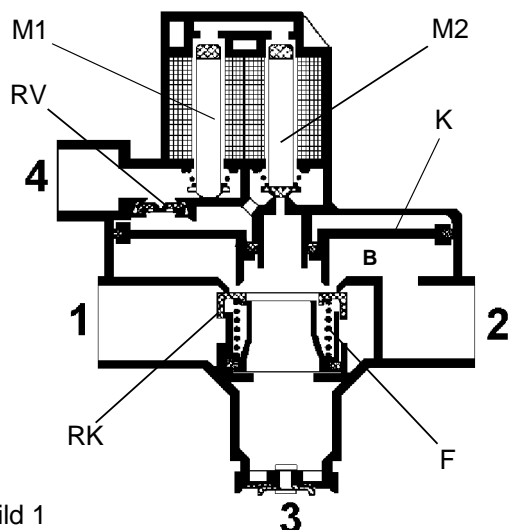


Bild 1

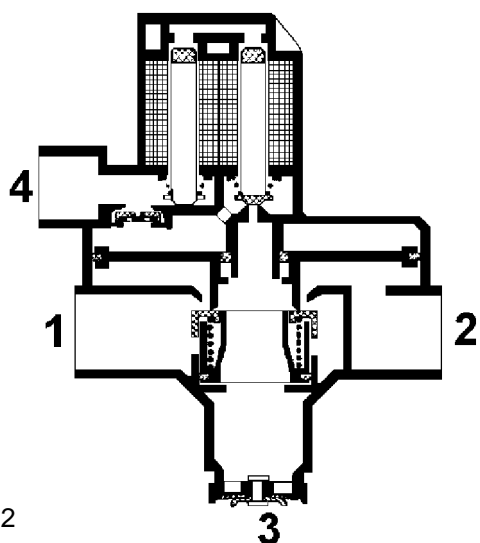


Bild 2

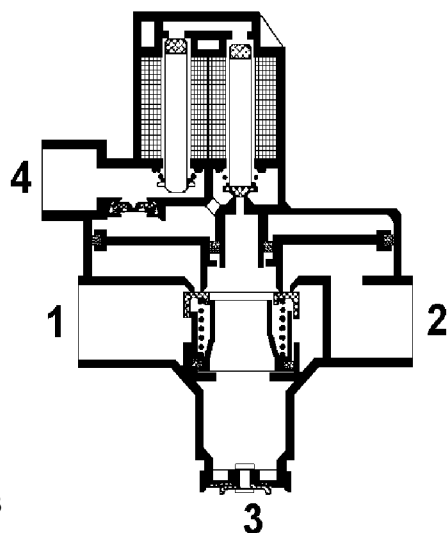


Bild 3

Bild 1 Anschlüsse und Bezeichnungen:

- 1 - Vorratsanschluß
- 2 - 2 Bremszylinderanschlüsse
- 3 - Entlüftung
- 4 - Steueranschluß
- K - Kolben
- RV - Rückschlagventil
- M1 - Magnet 1
- M2 - Magnet 2
- A - oberer Kolbenraum
- B - unterer Kolbenraum
- RK - Ringkolben
- F - Feder

Funktionsbeschreibung:

Beispiel 1

Vorratsdruck vorhanden, jedoch kein Steuerdruck:

Der Ringkolben (RK) wird von der Feder (F) gegen den Sitz gepreßt und dichtet Eingang 1 gegen Raum B (und damit Ausgang 2) ab.

Beispiel 2

Vorratsdruck vorhanden, Steuerdruck z. B. 1 bar:

Der an 4 anliegende Steuerdruck gelangt über die Magneten M1 und M2 in den oberen Kolbenraum und drückt den Kolben nach unten. Es öffnet sich ein schmaler Spalt zwischen 1 und Raum B (siehe Bild 2). Am Ausgang 2 baut sich Druck auf (angeschlossener Bremszylinder nicht gezeichnet). Da obere und untere Seite des Kolben gleiche Flächen haben, stellt sich der Kolben - sobald der Druck an 2 gleich dem Druck an 4 ist - in die ursprüngliche Stellung. D. h. der Ringkolben liegt wieder am Sitz an - der Durchgang von 1 nach Raum B ist gesprerrt. Fällt der Steuerdruck, wird der Kolben (K) angehoben und der Druck entweicht über 2 und Raum B zur Entlüftung 3.

Liegt eine ABS Bremsung vor, bei der im Augenblick des Bremselösens von der ECU das Kommando „Druckhalten“ kommt, wird das Rückschlagventil RV aktiv. Es entlüftet den Raum A in die Steuerleitung.

Bild 2

Druck-Aufbau

Magneten stromlos

Steuerdruck liegt an. Spalt zwischen Ringkolben und Dichtsitz sichtbar. Luft strömt von 1 nach 2

Bild 3

Druck halten

Magnet 1 ist erregt, Anker hat angezogen. Damit ist (trotz ansteigenden Steuerdruckes) die Luftführung von 4 nach Raum A unterbrochen.

Es stellt sich zwischen Raum A und B Druckgleichheit ein.

Ringkolben liegt auf den Sitzen auf.

Luft kann weder von 1 nach 2 noch von 2 nach 3 (außen) strömen.

Komponenten für VARIO-C

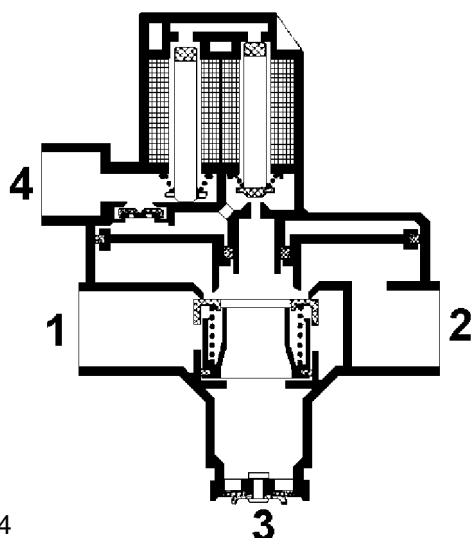


Bild 4

Bild 4
Entlüften
Magnet 2 erregt

1. Steuerdruck gegen Raum A verschlossen,
2. die abgehobene Dichtung am Fuß von M2 entlüftet Raum A durch die innere Öffnung des Ringkolbens ins Freie.

Dadurch wird der Kolben K angehoben und durch den nun sichtbaren Spalt am Ringkolben entweicht die Luft aus B, 2 und dem angeschlossenen Bremszylinder.

Für lärmarme Installationen sind zwei Geräuschkämpfer verfügbar.

WABCO-Nr. siehe Seite 17.

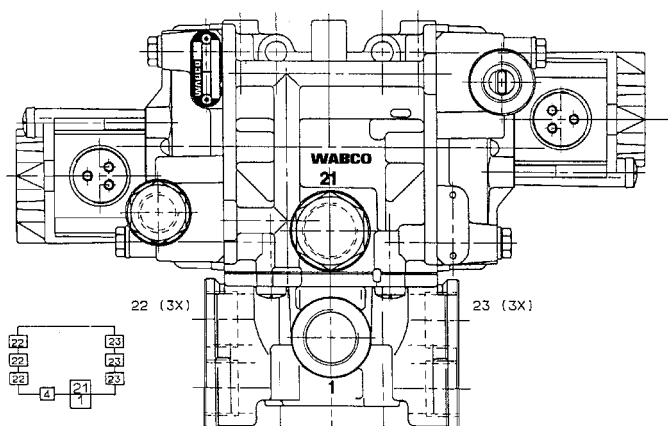
Montage - Hinweis

Vermeiden Sie es, das Alu-Gehäuse an einem ungeschützten Stahlteil zu montieren, wenn kein ausreichender Oberflächenschutz gegeben ist.

Bohrloch im Stahl entgraten und streichen
— dann erst das Ventil anbauen.

Sie vermeiden dadurch Kontakt-Korrosion.

Ventil-Auslaß nach unten, ca. 50 mm Freiraum lassen, um freies Ausblasen zu ermöglichen.



Doppel-ABS-Relaisventil

472 195 040 0

„Boxerventil“

Dieses Ventil ist aus der Zusammenfassung von 2 x 472 195 020 0 entstanden. Das Zeitverhalten ist mit diesen Ventilen identisch.

Achtung: Die Versorgungsleitung muß in 18 x 2 ausgeführt werden.

Zur Versorgung eines dritten Modulators ist der Anschluß 21 vorgesehen (im Auslieferungszustand verschraubt).

Die elektrischen Anschlüsse und die Rohr- bzw. Schlauchlängen sind gleichfalls wie bei 020 0 zu behandeln.

Lieferbare Ausführungen:

Bestellnummer	Steueranschluß	Ein- / Auslaß	Volt	verwendet	Bemerkungen
472 195 020 0	1 x M16 x 1,5	3 x M22 x 1,5	24	Standard	
472 195 021 0	1 x 3/8 - 18 NPTF	3 x 1/2 - 14 NPTF	12	USA / Austr.	
472 195 022 0	1 x M16 x 1,5 Parker	3 x M22 x 1,5 Parker	24	(Frankreich)	
472 195 023 0	1 x 3/8 - 18 NPTF	3 x 1/2 - 14 NPTF	12	USA / Austr.	Steuerdruck 4 psi höher
472 195 024 0	1 x M16 x 1,5	3 x M22 x 1,5	12	12 V Europa	
472 195 025 0	1 x M16 x 1,5	3 x M22 x 1,5	24		wie 020 0 aber ohne Entlüftungstück; durch 020 0 ersetzbar
472 195 040 0	1 x M16 x 1,5	6 x M22 x 1,5	24	Boxerventil	

Komponenten für VARIO-C

Das Magnetregelventil

472 195 . . . 0

im Anhänger nur in Verbindung mit der

Elektronik

446 105 051 0

oder

446 105 052 0

hat die Aufgabe, während eines Bremsvorganges in Abhängigkeit von den Regelsignalen der Elektronik in Milli-

sekunden den Druck in den Bremszylindern **zu erhöhen**, **zu senken** oder **zu halten**. Es ist für eine Spannung von 24 V bei einem max. Betriebsdruck von 10,0 bar ausgelegt.

Die Leitungslänge zwischen Ventil und Bremszylinder soll 1,5 m nicht überschreiten.

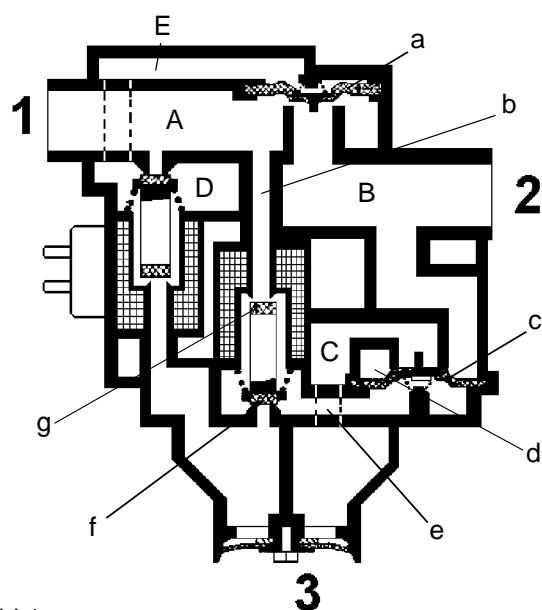


Bild 1 Druckaufbau:

Der am Anschluß 1 eintretende Druck öffnet sofort die Einlaßmembran (a). Durch die damit verbundene Belüftung des Raumes B strömt die Druckluft über den Anschluß 2 zum Bremszylinder und in den Ringkanal (d) oberhalb der Auslaßmembran (c). Gleichzeitig gelangt Druckluft durch den Kanal (b) über das geöffnete Ventil (g) in den Raum C unterhalb der Auslaßmembran. Soweit keine Sensierung erfolgt, steuert das Magnetregelventil auch nicht um. Jede Druckerhöhung im Anschluß 1 wird über den Anschluß 2 weitergegeben. Umgekehrt ist es auch bei jeder Drucksenkung.

Bild 1

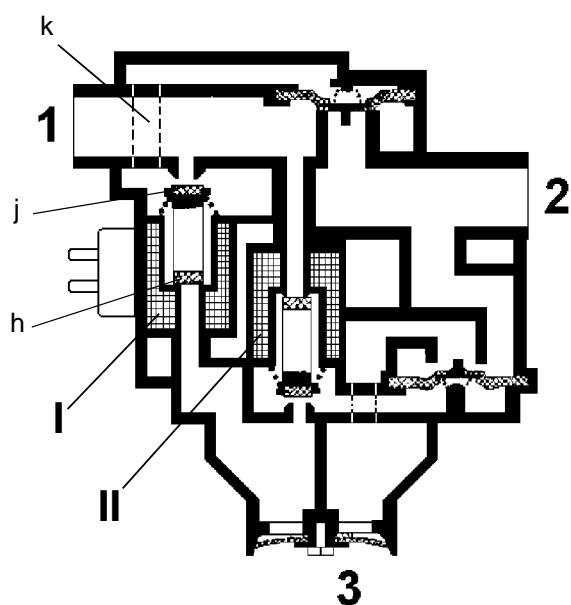


Bild 2 Druckabbau:

Läuft das gebremste Rad in den instabilen Bereich, setzt sofort die Sensierung ein. Indem dadurch der Magnet I umschaltet, wird das Ventil (h) geschlossen und das Ventil (j) geöffnet. Die im Raum A stehende Druckluft gelangt über den Raum D, den Kanal (k), in den Raum E und schließt dort die Einlaßmembran (a). Gleichzeitig schaltet der Magnet II um, schließt das Ventil (g) und öffnet das Ventil (f). Hierdurch baut sich der Druck im Raum C über die Entlüftung 3 ab. Die Auslaßmembran (c) öffnet. Der am Anschluß 2 stehende Bremsdruck entweicht über den Kanal (e) und der Entlüftung 3 solange ins Freie, bis das gebremste Rad in den stabilen Bereich hineinläuft und der Magnet II wieder umsteuert.

Bild 2

Komponenten für VARIO-C

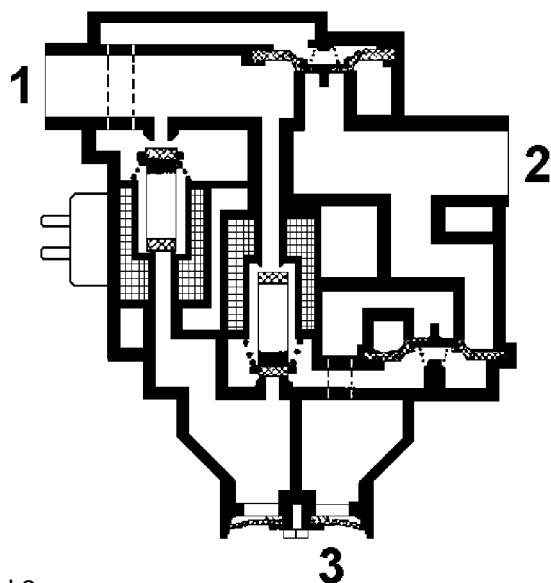


Bild 3

Bild 3 Druckhalten:

Durch einen entsprechenden Impuls wird beim Umsteuern des Magneten II das Ventil (f) geschlossen und das Ventil (g) geöffnet. Hierdurch strömt der im Anschluß 1 vorhandene Druck wieder in den Raum C und schließt die Auslaßmembran (c).

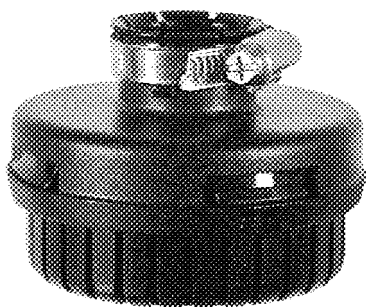
Das Magnetregelventil gelangt dadurch in die „Druckhaltungstellung“.

Lieferbare Ausführungen

Bestellnummer	Einlaßanschluß	Auslaßanschluß	Volt	verwendet
472 195 003 0	M22 x 1,5	M22 x 1,5	12	USA
472 195 004 0	M22 x 1,5	M22 x 1,5	24	Standard
472 195 005 0	1/2 - 14 NPTF	1/2 - 14 NPTF	12	USA/Austr./Kanada
472 195 006 0	1/2 - 14 NPTF	1/2 - 14 NPTF	24	USA/Austr./Kanada
472 195 007 0	M22 x 1,5 Parker	M22 x 1,5 Parker	24	Frankreich
472 195 010 0	M22 x 1,5	M22 x 1,5	24	watfähig

Geräuschdämpfer

432 407 . . . 0



Die Festlegung von Grenzwerten für Druckluftbremsgeräusche erfordert den Einsatz von Geräuschdämpfern, um sämtliche Abblas- und Entlüftungsgeräusche den gesetzlichen Anforderungen anzupassen.

Geräuschdämpfer für Geräte der Bremsanlage

Hier sind aufgrund niedriger Druckspitzen lediglich Absorptionsdämpfer im Einsatz.

Der Anschluß an die Geräte erfolgt zum einen durch ein Gewinde M22 x 1,5 oder über einen Schnappverschluß. Gerade der Schnappverschluß erlaubt die einfache Nachrüstung mit Geräuschdämpfer, sofern das Basisgerät den hierfür erforderlichen Anschluß besitzt.

Bestellnummer	Schaltdruck [bar]	Abblasgeräusch [dBA]	Durchmesser [mm]	Anschluß
432 407 012 0	13	70	87	Schnapp-Kontur und Schelle (für Lufttrockner)
432 407 060 0	13 / 11	72 / 69	69	M 22 x 1,5
432 407 070 0	10	69	69	Schnapp-Kontur

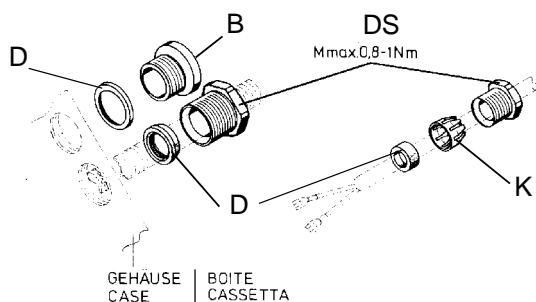
Komponenten für VARIO-C

Die Packs

446 105 530 2
bis 446 105 534 2

enthalten alle Kleinteile zur System-Montage.

1. Die farbigen Stecker zur Verbindung Kabel — ECU
2. Die Schrauben mit Scheiben und Muttern zur Befestigung des Gehäuse-Unterteils am Fahrzeug
3. Blindstopfen mit Dichtungen für unbenutzte Ein- bzw. Ausgänge (B)
4. Verschraubungen bestehend aus: Druckschraube (DS); Kralle (K); Dichtung (D)



Die Abb. zeigt die Reihenfolge, in der Druckschraube, Kralle und Dichtung vor der Montage auf das Kabel aufzubringen sind.

Die Funktion der Verschraubung:

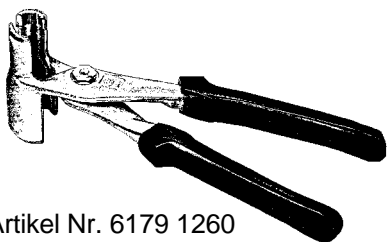
Die Dichtung legt sich am Alu des Gehäuses an. Die darüber gestülpte Kralle verhindert das Aufweiten, wenn Druck auf die Dichtung ausgeübt wird. Gleichzeitig erzeugt die Kralle durch Einpressen der Spitzen in den Kabelmantel eine ausreichende Zugentlastung. Voraussetzung für Dichtigkeit und Zugentlastung ist jedoch ein genügend hoher Anpreßdruck durch die Druckschraube - deshalb auch die Drehmomentangabe. Die gezeigte Abb. ist jedem Pack beigelegt.

Wird die Kralle weggelassen (verloren, vergessen) kann die Durchführung zwar wasserdicht werden, jedoch ist keine Zugentlastung mehr gegeben.

Wichtig: diese Teile sind nicht einzeln zu beziehen.

Alle im Pack befindlichen Teile sind auf die gewünschte System-Konfiguration (also 6S/3M oder . . .) abgestimmt.

Nachdem die bereits erwähnten „vergossenen“ Gehäuse-Unterteile in die Serie eingeflossen sind, werden die Blindstopfen und Dichtungen in den Packs entfallen.



Fa. Lapp: Artikel Nr. 6179 1260

Die abgebildete Zange (SKINMATIC® RZ) der Fa. Lapp, Stuttgart, ist ein sehr nützliches Werkzeug zur Montage

und Demontage der Verschraubungen. Speziell bei Kabelschäden an älteren Fahrzeugen sind damit auch Verschraubungen „in der zweiten Reihe“ problemlos zu umfassen und zu lösen.

Wird das Werkzeug zur Montage benutzt, beachten Sie bitte den Hinweis auf Seite 28 unten btr. Drehmoment.

Stecker-Gehäuse und Flachsteckhülsen

Die farbigen Stecker-Gehäuse sind zur Aufnahme der „Flachsteckhülsen mit Rastbügel“ gedacht und gehören **grundsätzlich auf die gleichfarbige Steckergrundplatten der ECU**. Es gibt eine Ausnahme von dieser Regel: 2S/1M mit roten Steckergehäusen auf Blau oder Gelb bei VARIO-C2. **Hier und wirklich nur in diesem Falle** ist ein Abschneiden der Codierstifte zulässig, da keine Vertauschungsgefahr besteht.

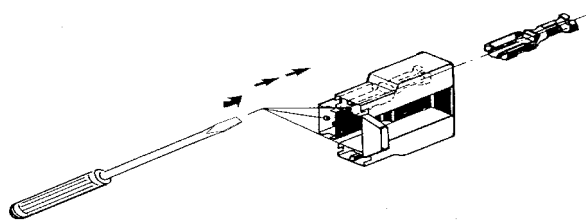
Um Verwechslungen ganz sicher zu vermeiden, sind die Stecker-Gehäuse zusätzlich mit Codierstiften versehen, so daß ein Vertauschen selbst bei Dämmerlicht oder extremer Blendung nicht möglich ist (siehe Seite 9).

Normale Flachsteckhülsen mit Rastwarzen halten zwar auch und sind technisch zulässig, sie können jedoch nicht mit den Steckergehäusen kombiniert werden, da keine Verrastung möglich ist.

Vom Gebrauch dieser einfachen Flachsteckhülsen ist deshalb abzuraten (Fehlbeschaltung möglich).

Das Einsetzen und Verrasten sowie das Ausbauen der Flachsteckhülsen in den Steckergehäusen ist auf der folgenden Abb. zu sehen.

Hat man sich bei der Einführung der Kabel in ein Steckergehäuse vertan, lassen sich die Klemmen leicht wieder aus dem Stecker entfernen, wenn man mittels kleinem Schraubendreher (1- max 3 mm), Büroklammer, Schere o. ä. (wie in der Skizze angedeutet) mittig unter die



Flachsteckhülse fährt und dann das Werkzeug leicht dreht. Ein gleichzeitiger leichter Zug am Kabel löst die Klemme mühelos.

Keinen Erfolg hat man bei Versuchen, das Kabel incl. Klemme mittels Zug oder durch Herabdrücken des Bügels von der Kabelseite her aus dem Steckergehäuse zu ziehen.

Noch eine Anmerkung zur Wahl der Flachstecker mit Rastbügel:

1. Bei einem Stecksystem mit 4 und mehr Kontakten werden bei gleichzeitigem Aufstecken oder Abziehen die Kräfte zu groß, wenn man normale Flachstecker verwenden würde;

Komponenten für VARIO-C

2. Flachsteckhülsen müssen GGVS tauglich sein.
3. Oberfläche = verzinkt

Benötigte bzw. empfohlene Werkzeuge werden auf Seite 60 aufgeführt.

Die farbigen Steckergehäuse sind nicht einzeln zu beziehen.

Für den Fall, daß Kabel neu gecrimpt werden müssen, stehen von den Flachsteckern mit Rastbügel z. Z. 3 Größen zu Verfügung:

Für Sensorleitungen	
Crimpbereich > 0,5 — 1 mm ²	894 070 704 4
Für Magnetleitungen	
> 1 — 2,5 mm ²	894 070 705 4
(Für Versorgungskabel 4 mm ²)	
4 mm ²	894 070 706 4
Für Versorgungskabel 6 mm ²	
6 mm ²	894 070 707 4

Die Mischversorgung Pack 446 105 535 2

Dieses Pack enthält alle Teile, die benötigt werden, um die ECU sowohl über ISO 7638 als auch über Bremslicht (24N/ISO 1185) zu versorgen.

Inhalt:

Von der fertig beschalteten Klemmleiste führt eine 5-adrige Verbindung zum weißen Versorgungsstecker, der nur auf der ECU aufgesteckt werden muß (als letztes bitte - warum: siehe Prüfschrittliste - Blinkcode). Zur anderen Seite gehen ein roter und ein brauner Draht, die in einem Relaissockel enden.

Zum weiteren Lieferumfang gehören:

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| 2 Schrauben | zur Befestigung der Klemmleiste |
| 1 Schraube | zur Befestigung des Relais |

- | | |
|-----------------|--|
| 1 Verschraubung | PG 11 zur Durchführung der Spannungsversorgung von der Bremslichtleitung |
|-----------------|--|

- | | |
|-----------------|--|
| 1 Verschraubung | PG 9 für das Kabel zur gesetzlich geforderten grünen Warnlampe an der Anhänger-Stirnwand |
|-----------------|--|

Das erforderliche Relais ist getrennt zu bestellen.

Sonderausführung Pack

- | | |
|---|---------------|
| Für diese „grünen“ ECU's sind die Installations Packs | |
| (für ... 051 0) | 446 105 538 2 |
| (für ... 052 0) | 539 2 |

gedacht, die sich durch einen grünen Versorgungsstecker von den Packs ... 530 2 - 534 2 unterscheiden. Dieser Stecker hat eine besondere Codierung, um

- bei ausgebauter ECU eine bleibende „Erinnerung“ an der Verkabelung zu hinterlassen;

- deutlich zu machen, daß keine „normale“ VARIO-C1/C2 im Austausch eingebaut werden darf;

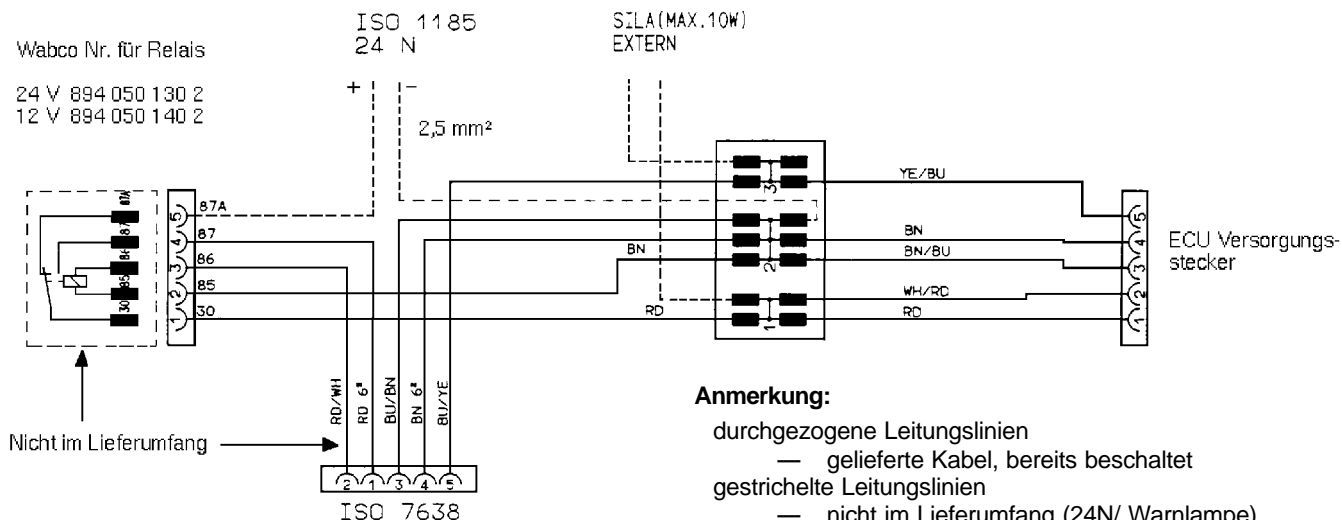
zusätzlich zur WABCO Nr. sind diese beiden Packs mit einem grünen statt blauen Etikett gekennzeichnet.

Installationshinweise siehe „Einbau im Fahrzeug“, Seite 30.

- | | |
|----------------------------|---------------|
| PUR Kabel Ring 100 m | |
| (2 x 2,5 mm ²) | 811 519 200 6 |

„Grüne Lampe“ 446 105 537 2

Komplett, einbaufertig incl. 10 m Kabel und Halterung
Glühlampe Ersatz
OSRAM 5626
(Keine WABCO Lieferung)



Anmerkung:

- durchgezogene Leitungslinien
 - gelieferte Kabel, bereits beschaltet
- gestrichelte Leitungslinien
 - nicht im Lieferumfang (24N/ Warnlampe) und
 - an welcher Stelle die betreffenden Leitungen anzuschließen sind

Komponenten für VARIO-C

Sensoren **441 032 578 0**
und **579 0**
441 032 633 0
und **634 0**

Zur VARIO-C gehören wahlweise 2 Sensortypen, die sich nur in der Kabellänge unterscheiden, sonst aber völlig identisch sind. Beide besitzen angespritzte Kupplungsdosen zur Aufnahme eines entsprechenden Steckers und erfüllen im gekuppelten Zustand IP 68.

Die Kupplungsdose ist am Kabel angespritzt und ohne Zerstörung nicht zu demontieren.

Zum Schutz gegen mögliches Eindringen von Schmutz oder Wasser während Lagerung oder Transport der Achse ist die Kupplung) mit dem Stopfen **898 010 370 4** verschlossen.

Längen: ... 578 0 / ... 633 0 400 mm Kabellänge
 ... 579 0 / ... 634 0 1000 mm Kabellänge

Beim Austausch eines Sensors *) wird empfohlen, die Buchse **899 759 815 4** mit auszuwechseln.

Elektrische Werte der WABCO Sensoren:

Gegenüber dem Sensor 441 032 001 0 (Z-Version) ist die Spannungsabgabe von K- und S-Sensoren bei gleicher Drehzahl verdoppelt (statt 55 mV nun 110 mV bei 1,8 km/h und gleichem Luftspalt).

Für jede Baureihe ist ein Beispiel in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Alle Spannungswerte beziehen sich auf 1,8 km/h und gleichen Luftspalt (0,7 mm). Die Buchstaben sind auf der Sensorkappe aufgedruckt.

Für die Widerstandsmessung ist zu beachten: Sollten während des Messens mit Kabelprüfgerät oder Diagnostic Controller die Sensortemperaturen über 40°C liegen (heiße Bremsen), kann es zu einer Bereichsüberschreitung der Anzeige kommen.

Sensor Typ	Widerstand in Ω	Ausgangsspannung		z. B.
		U_{eff}	U_{ss}	
Z	1280 ± 80	~ 20 mV	55 mV	441 032 001 0
K	1750^{+100}_{-100}	~ 40 mV	110 mV	441 032 633 0
S	1150^{+100}_{-50}	~ 40 mV	110 mV	441 032 578 0

*) Einzelheiten siehe Zeichnung Seite 74 und 75

Ein Multimeter zeigt in diesem Falle entsprechend höhere Werte an.

Faustformel:

je 10°C Temperaturänderung = 4 % Widerstandsänderung.

Eine Beschreibung vom „Zusammenspiel“ von Sensor und Polrad finden Sie auf Seite 40 ff.

Buchse und Sensor müssen mit Fett eingesetzt werden.

Freigegebene Fette:

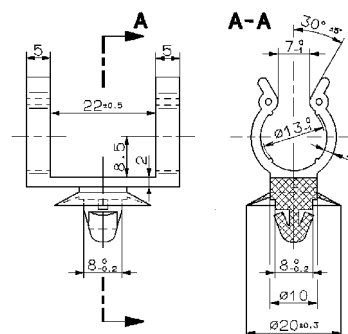
Staborags NBU (1 kg Gebinde)	830 502 063 4
" (8 g Tube)	068 4
Wacker-Chemie 704	016 4

Komplett Set Sensor ... 578 0
 + Klemmbuchse + Fett **441 032 921 2**

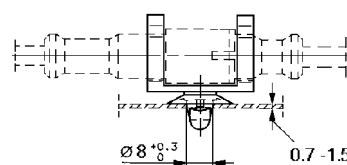
Komplett Set Sensor ... 579 0
 + Klemmbuchse + Fett **922 2**

Zum Nachsetzen des Sensors (zu großer Luftspalt) keinesfalls Gewalt anwenden oder ungeeignetes Werkzeug wie spitze oder scharfe Gegenstände benutzen, um Beschädigung der Sensorkappe zu vermeiden.

Zur sicheren Verbindung von Sensor und Verbindungskabel wird die **Kupplungshalterung** **441 902 352 4** empfohlen.



Einbaubeispiel



Komponenten für VARIO-C

Versorgungskabel

Generell gilt:

Für einen Deichselanhänger hat das Versorgungskabel einen „Stecker“, für den Sattelanhänger (normalerweise) eine „Steckdose“. Diese Bauteile gibt es in 24 V- und 12 V-Ausführung. Um Verwechslungen zu vermeiden und das Zusammenschalten eines (z.B.) 24 V Motorwagens mit einem 12 V-ABS im Anhänger zu verhindern, sind Steckdose und Stecker folgendermaßen codiert:

(Betrachtung: auf Steckerstifte bzw. -buchsen bei oben liegendem Deckel)

24 V-Steckdose und 24 V-Stecker:

Codiernase bzw. Codierschlitz in 6 Uhr-Position

12 V-Steckdose: Codiernase in ca. 4 Uhr-Position

12 V-Stecker: Codierschlitz in ca. 8 Uhr-Position.

Durch das Versorgungskabel werden folgende Varianten festgelegt:

- | | |
|----------------------|------|
| a) Deichsel-Anhänger | 24 V |
| b) Sattel-Anhänger | 24 V |
| c) Deichsel-Anhänger | 12 V |
| d) Sattel-Anhänger | 12 V |

Die Punkte c) und d) sind - wie alle 12 V Komponenten - hauptsächlich für den Export bestimmt.

Die Tabelle gibt einen Überblick über die z. Z. lieferbaren Varianten:

evtl. benötigte Flachsteckhülsen siehe Seite 61.

für Deichselanhänger: *)

Länge	Spannung	WABCO-Nr.
6 m	24 V	446 010 056 2
10 m	24 V	011 2
12 m	24 V	037 2
8 m	12 V	036 2
12 m	12 V	035 2

für Sattel-Anhänger:

Länge	Spannung	WABCO-Nr.
7 m	24 V	446 010 057 2
12 m	24 V	012 2
14 m	24 V	044 2
6 m	12 V	029 2
8 m	12 V	032 2
14 m	12 V	031 2
18 m	12 V	034 2

Parkdose

Während die ABS-Steckdose immer am Fahrzeug festgeschraubt ist, muß der ABS-Stecker bei Nichtgebrauch in einer Parkdose vor Schmutz und Feuchtigkeit geschützt werden.

24 V Parkdose	446 008 600 2
12 V Parkdose	605 2

Versorgungskabel Sonderausführungen

Für diese Fälle wird ein

50 m-Ring, 446 010 390 2
angeboten, der aus 5 Adern im Wellrohr besteht und bei den Geschäftsstellen bzw. Vertretungen in voller Länge oder meterweise bezogen werden kann.

Zum Komplettieren der gewünschten Kabellänge werden Steckdose oder Stecker benötigt:

24 V ABS-Stecker	446 008 360 2
12 V ABS-Stecker	365 2
24 V ABS-Steckdose	446 008 361 2
12 V ABS-Steckdose	366 2
Bohrschablone siehe letzte Seite	

Achtung:

Zum Lieferumfang der Steckdose gehören **nicht**:

die Überwurfmutter (Wellrohr - Steckdose)	893 071 440 4
die Gummidichtung (unter der Überwurfmutter)	893 050 410 4
Bitte bei Bedarf zusätzlich bestellen!	

Sowohl für die Reparatur älterer Versorgungskabel wie auch zum Nachcrimpen gekürzter Versorgungsleitungen stehen in diesem Beutel 5 Flachstecker mit Rastbügel zur Verfügung
(2 x 6 mm², 3 x 1,5 mm²).

Beutel mit Crimpkontakten	446 010 091 2
----------------------------------	----------------------

*) Zeichnungen siehe Seite 64 und 65.

Komponenten für VARIO-C

Einzeln lieferbar sind die Kontakte innerhalb von Steckdose/Stecker:

Stift	1,5 mm ²	446 008 310 4
Stift	6,0 mm ²	311 4
Buchse	1,5 mm ²	315 4
Buchse	6,0 mm ²	316 4

Erforderliches Werkzeug:

(Crimpzange)	446 008 900 2
Basiswerkzeug	912 2
Griff	912 4
Montagehülse	913 4
Demontagehülse	914 4

Sensorverlängerungs- und Magnetregelventil-Kabel sind in vorgegecrimpter Ausführung lieferbar

Voraussetzung:

Die Achsen sind mit den Sensoren 441 032 633 0 oder .. 634 0 bzw. deren Nachfolger 441 032 578 0 / ... 579 0 bestückt, deren Kabelenden mit wasserdicht angespritzter Kupplungsdose versehen sind.

Zur Kabel-Ausführung:

Um Crimpfehler und dadurch bedingte Wackelkontakte zu vermeiden sowie Materialeinsparungen zu erzielen, werden die Verlängerungskabel maschinell gecrimpt und in verschiedenen Längen angeboten.

Längenabstufung:

In der geschickten Wahl der Schutzgehäuseplatzierung und der damit verbundenen Optimierung der Kabellängen liegt die vom Anwender zu erzielende Kostenreduzierungsmöglichkeit. Die Abstufung von Sensorverlängerungsleitungen und Magnetregelventil-Leitungen ist nach folgendem Gesichtspunkt ausgelegt:

Der Sensor endet mit seiner Kupplung am Übergang Rad/Achse.

Das ABS-Relaisventil (Modulator), normalerweise am Rahmen befestigt und mit ca. 1 m Schlauch vom Bremszylinder entfernt, erfordert deshalb in der Regel kürzere Kabellängen als das zugehörige Sensorverlängerungskabel mit Stecker.

Geht man davon aus, daß das Schutzgehäuse in der Nähe der Anhänger- Längsachse montiert wird, ergeben sich nach linker und rechter Seite in etwa gleiche Kabellängen. Unterschiede sind jedoch bei Deichselanhängern in der Entfernung zur Vorder- und Hinterachse zu erwarten.

Für Sattelanhänger trifft das eben Ausgeführte gleichermaßen zu. Damit wird die Installation um so preiswerter, je näher das Schutzgehäuse an die Achsen heranrückt.

Normalerweise kann man dennoch davon ausgehen, daß Kabellängen immer paarweise verwendet werden. Im Falle einer Nachrüstung bei vorbereiteten, aber noch nicht sensierten Achsen kann auch

der Sensor 441 032 634 0
bzw. 441 032 579 0

mit 1 m Kabellänge bis zur Kupplung die Wahl der nächst kürzeren Verlängerung ermöglichen.

z. Z. lieferbare Kabellängen für:

Sensorverlängerung: *)

1,5 m	894 590 017 2
3 m	010 2
5 m	011 2
8 m	012 2
10 m	015 2
12 m	014 2
15 m	016 2

Für Sonderfälle:

Meterware ohne Stecker 894 604 149 6

Magnetregelventil-Kabel mit
3-poligem Stecker 24 x 1:

2 m	894 601 026 2
3 m	010 2
4 m	011 2
6 m	012 2
9 m	014 2
12 m	019 2
15 m	024 2

Für Sonderfälle:

Meterware ohne Stecker 811 519 144 6

*) Zeichnungen siehe Seite 72 und 73.

Sonderfälle

Verteiler

446 010 092 2

Es gibt Anwendungsfälle, in denen mehr als eine ECU verwendet wird. Dazu gehören

- mehr als 4 Achsen pro Fahrzeug
- mehr als ein Anhänger hinter einem Zugfahrzeug

In beiden Fällen muß das vom Zugfahrzeug kommende Versorgungskabel verzweigt werden.

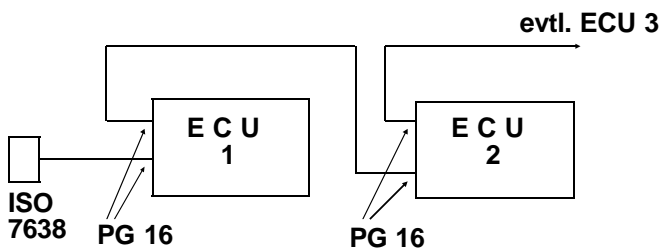


Bild 1
z. B. Fahrzeug mit 2 Elektroniken.

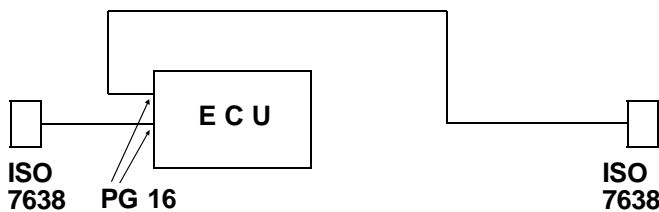


Bild 2
Fahrzeug mit einer ECU und Weiterführung der ABS Versorgungsleitung zu einem zweiten Anhänger.

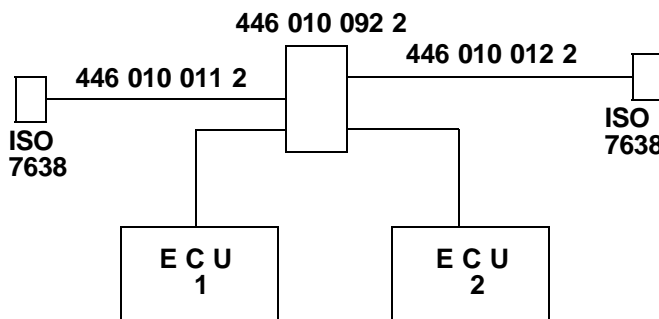


Bild 3
Fahrzeug mit 2 Elektroniken und Weiterführung zum nächsten Anhänger.

Die Vorteile des Verteilerkästchens liegen in der Möglichkeit:

- im Falle eines Fehlers das defekte System leichter einkreisen zu können (nur Warnlampen-Leitung im Kästchen auftrennen);
- bei Überprüfung mittels Kabelprüfgerät bleibt durch das „Abhängen“ der nicht untersuchten Anlage die Prüfschrittliste uneingeschränkt gültig;
- kein unnötiges Öffnen einer intakten Anlage;
- die einzelnen ECU's getrennt abzusichern (Leitung 1 und 2).

Aufbau: *)

Druckguß Aluminiumkasten, Alu Deckel mit Dichtung, lackiert, Dichtigkeit IP 54.

Ausgerüstet mit drei PG-Verschraubungen für Wellrohr NW 13. Eine 4. Bohrung ist mit einem Blindstopfen verschlossen. Die 4. Verschraubung liegt im Kästchen bei. Weiterer Inhalt:

5 isolierte 4 - fach Verteiler in H Form

Achtung:

Wenn Sie diese H-Klemmen beschalten, verwenden Sie **keine** Flachsteckhülsen mit Rastbügel

Grund: die enge Ummantelung drückt auf den Bügel und entsichert die Verriegelung.

Es sind nur Flachsteckhülsen mit Rastwarzen zulässig !

Wird eine Absicherung der einzelnen Systeme gewünscht, so werden sog. „fliegende Sicherungen“ empfohlen (im Zubehörhandel erhältlich).

Sicherungswerte:

für Leitung	1	je 8 A
"	2	je 2 A

*) Zeichnung siehe Seite 76.

Sonderfälle

2 ABS-Anlagen in einem Anhänger

(Untersetz - bzw. Dollyachse z. B. Verkaufscontainer)

Anhängergefahrzeuge mit trennbarem Rahmen bzw. trennbaren Achsen müssen bzw. können mit 2 separaten ABS-Anlagen ausgerüstet werden.

Die hier gezeigte Schaltung nutzt eine Teilfunktion des normalerweise im Motorwagen verwendeten Info-Moduls und erspart dadurch Sonderabwandlungen des Versorgungskabels.

Funktion:

Der Versorgungsstrom für Pin 2 der ECU Nr. 2 durchfließt das Info-Modul. Daher ist diese Funktion mit der im Motorwagen völlig identisch (siehe auch Seite 53).

Der Anschluß AK (Anhänger-Kennung) liegt direkt an Masse (im Motorwagen würde diesen Kontakt der Prüfstrom zu den Anhänger-Stoplichtern fließen). Für das Info-Modul ist durch diese Schaltung demnach immer ein Anhänger vorhanden.

Fehlt nun der ABS-Strom für die ECU 2, schaltet das Info-Modul den Ausgang IL intern an Masse (im Motorwagen würde die Info-Lampe leuchten). Hier dagegen wird der Ausgang dazu benutzt, die Anhänger-ABS-Warnlampe im Motorwagen an Masse zu legen und damit leuchten zu lassen.

Der Warnlampen-Ausgabezustand beider ECU's ist dabei völlig belanglos. Sobald die ECU Nr. 2 ordnungsge-

mäß angeschlossen ist, liefert IL keine Masse mehr. Die Warnlampe leuchtet dennoch, wenn eine oder beide ECU's die Warnlampe an Masse legen. Bei Fahrtantritt und $v > 7 \text{ km/h}$ werden auch diese Massen abgeschaltet – die Lampe geht aus.

Prüfung der Anlage:

Info-Modul – ohne Öffnen des Verteilerkästchens:
Brücke mit Lampe statt ECU 2 an den ISO 7638-Ausgang des Kästchens zwischen Leitung 2 und 3. Lampe 24 V, 10 - 25 W. Versorgungsstecker von ECU 1 abziehen, Versorgung wie bei Motorwagenbetrieb herstellen. Das kann natürlich auch ein Netzgerät mit nachgebauter Warnlampe am ISO-Stecker sein.

Ergebnis: Motorwagen-Warnlampe aus;
Brücke mit Lampe entfernen – Motorwagen-Warnlampe an.

ECU 1:

Lampenbrücke muß aufgesteckt sein.

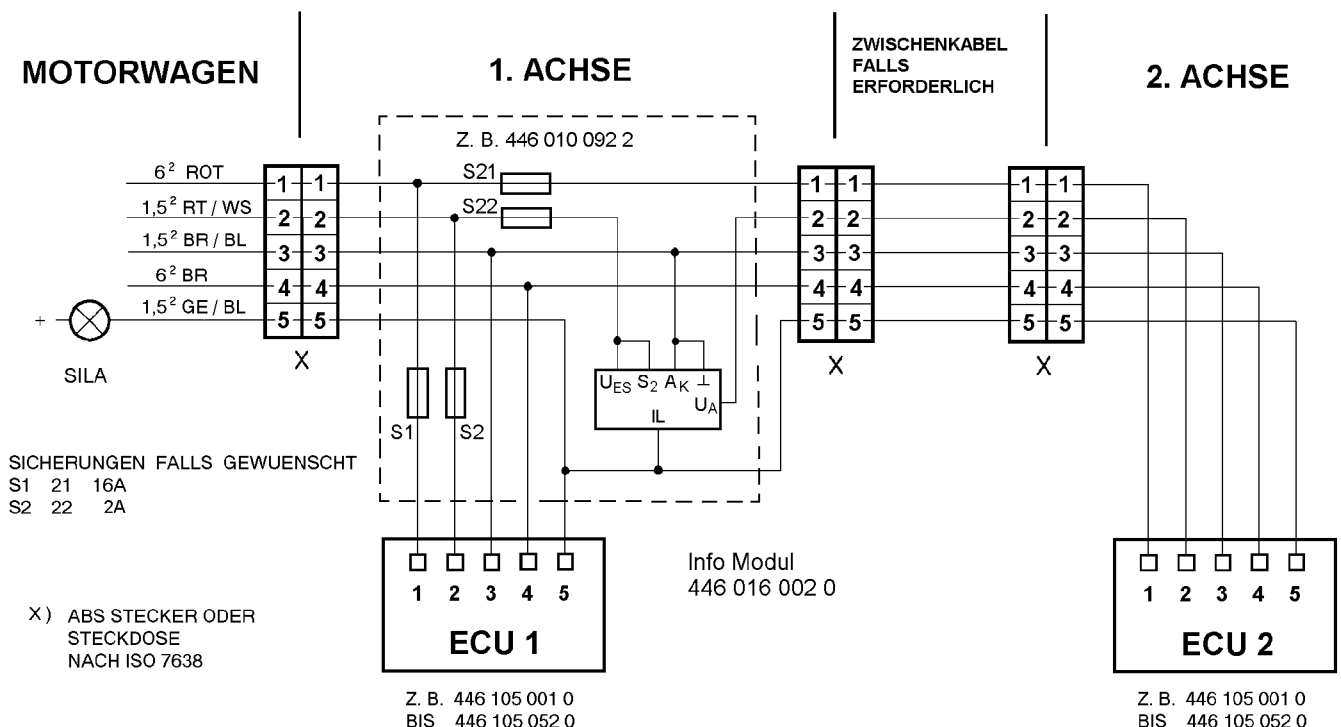
Anlage mit Diagnostic Controller, Blinkcode oder Vielfachinstrument prüfen bzw. Fehler suchen.

Warnlampen-Kontrolle:

Räder der Achse 1 nacheinander drehen, Warnlampe muß verlöschen. Beide Räder müssen **nicht** gleichzeitig gedreht werden.

ECU 2:

Versorgung direkt am ISO-Anschluß, der im Betrieb in das Verteilerkästchen führt. Auch hier muß bei gedrehten Rädern die Warnlampe erlöschen.



Sonderfälle

Wenn die Voraussetzung gegeben ist, daß die 2. Achse nie allein hinter dem Zugfahrzeug läuft, darf die folgende Schaltung eingesetzt werden. Diese Einschränkung ist deshalb notwendig, da die z. Z. nicht genutzten Positionen für die Leitungen 6 und 7 im ISO 7638 Kabel bereits für andere Zwecke durch die Norm festgelegt sind.

Die Schaltung hat die Aufgabe, eine versehentlich nicht angeschlossene Anlage der 2. Achse dem Fahrer durch das Nichtverlöschen der Warnlampe anzuzeigen.

Funktion:

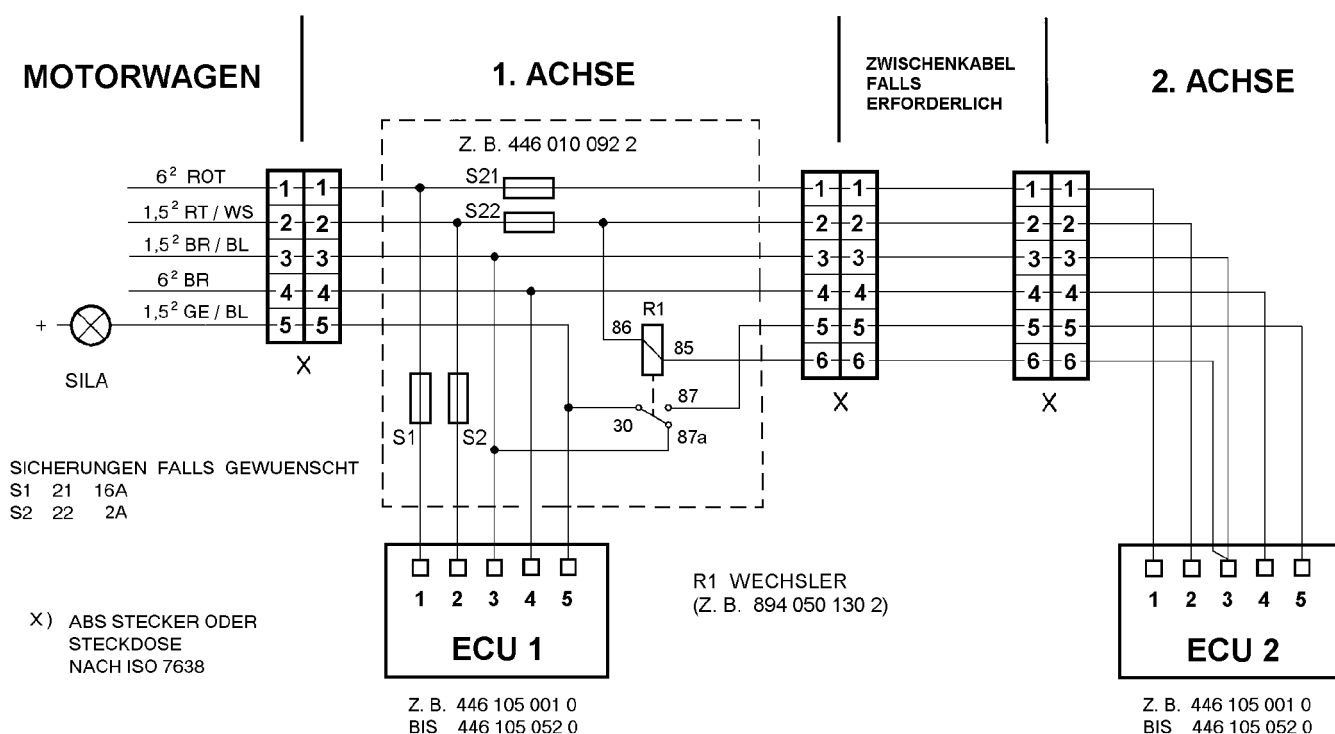
Die Anlage der Achse 1 ist normgerecht mit dem Zugfahrzeug verbunden. Das Relais R 1 legt den Sila Ausgang 5 der ECU 1 solange an Masse (Ltg. 3) bis über die ordnungsgemäße Verbindung der Anlage 2 die Masse für das Relais 1 geliefert wird.

Dadurch zieht das Relais an und schaltet die Warnlampe der Anlage 2 zur Anlage 1 parallel.

Sollte nun ein Fehler von einer der beiden ECU's gemeldet werden, wird er dem Fahrer genauso angezeigt, wie es bei einem üblichen Anhänger der Fall ist.

Prüfung der Anlagen

Es sind 2 völlig separate Prüfungen erforderlich. Soll die Warnlampe der Anlage 1 verlöschen, so ist zwischen Ltg. 6 und 4 eine Brücke zu schalten, um die Motorwagen Warnlampe über die ECU 1 ausschalten zu können. Anlage 2 kann über den 2. ISO 7638 Stecker für die Prüfung versorgt werden.



Einbau im Fahrzeug

Der Einbau sollte mit der Festlegung des Platzes für die ECU beginnen.

Mit Ausnahme jener Fahrzeuge, an oder in denen die mögliche Einbau-Position aus Platzgründen festliegt, lassen sich einige Gesichtspunkte wie Materialverbrauch und aufzuwendende Arbeitszeit berücksichtigen.

Generell gilt: je näher die ECU am Achsaggregat platziert wird (Sattelanhänger), um so preiswerter läßt sich das System einbauen, da Magnet- und Sensorleitungen in der kürzesten Ausführung benutzt werden können.

Daß die Kabelanschlüsse grundsätzlich an den Seiten liegen müssen, wurde bereits im Abschnitt ECU bzw. Gehäuse-Unterteil gesagt.

Der Einbauort für das Gehäuse-Unterteil sollte nun so gewählt werden, daß:

- Die ECU nicht direkt im Spritzbereich der Räder liegt;
- nicht von Steinschlag bedroht ist;
- zur Überprüfung des Systems leicht zugänglich ist.

Die Bohrmaße für das Gehäuse-Unterteil finden Sie auf dessen Rückseite eingegossen.

Bohren Sie Ø 8 mm Löcher für die mitgelieferten M6 Schrauben, so ist genug Toleranz vorhanden, wenn eine der 4 Bohrungen etwas verläuft.

Entgraten der gebohrten Löcher gehört in jedem Fall zu einer handwerklich sauber ausgeführten Arbeit — schon um die Verletzungsgefahr zu vermeiden und der Korrosion keinen unnötigen Angriffspunkt zu geben.

Gebohrte Löcher in Stahlteilen müssen als Korrosionsschutz einen Farbanstrich erhalten.

Stahlschrauben (auch verzinkte !) dürfen in Alu-Teilen generell nur mit Wachs (Hohlraum-Spray) eingesetzt werden, um bei Zutritt von Feuchtigkeit eine elektrochemische Reaktion zu verhindern.

Der Einbau der ABS-Relaisventile muß am Rahmen erfolgen. Eine Montage an der **ungefederten Achse ist nicht zulässig**. Beachten Sie den Hinweis auf Seite 15. Zur Rohrverlegung beachten Sie bitte Seite 4/5.

Sollen 3 Bremszylinder von einem Ventil (2 Ausgänge) versorgt werden, so kommt das zusätzliche T-Stück in die Leitung zum nächstgelegenen (oder kleinsten) Bremszylinder.

Die Schlauchlänge sollte 2 m nicht überschreiten.

Zur Kabelverlegung

Sensorkabel

Alle Sensorverlängerungskabel haben einen speziellen Aufbau und dürfen keinesfalls durch irgendwelche anderen 2-adrigen Kabel ersetzt bzw. verlängert werden.

Sensorkabel sollen auch nicht neben anderen Kabeln verlegt werden, in denen zeitweise hohe Ströme fließen, z. B. bei Sonderfahrzeugen Schaltimpulse für hydraulische Steuerungen.

Derartige kurze Stromstöße können unter bestimmten Umständen falsche Signale in den Sensorleitungen hervorrufen und dann meldet die ECU einen Fehler (Sensorsprung).

Da es unmöglich ist, alle vorkommenden Variationen zu beschreiben, müssen die Hinweise hier recht allgemein gehalten werden.

In jedem Falle ist es sicherer, wenn lange Sensorkabel einen Abstand (5 - 10 cm) von Magnet- und anderen Kabeln besitzen.

Magnetkabel

sind in der Verlegung völlig unproblematisch.

Keinesfalls dürfen Überlängen durch **gemeinsames** Aufwickeln von Sensor- und Magnetkabeln beseitigt werden.

Wie bereits erwähnt, sind Magnet- und Sensorkabel in verschiedenen Längen und gecrimpt lieferbar. Zu den bereits vorgecrimpten Leitungen muß gesagt werden, daß vor dem Einfließen dieser Kabel ca. 90 % aller Fehler im ABS mangelhafte Crimpungen waren; (und solche sollen heute noch mit Rohrzangen ausgeführt werden !).

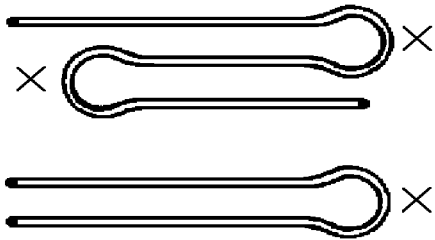
Kabellängen nach Maß zu liefern wird leider erst möglich sein, wenn brauchbare Kupfer-Gummilegierungen verfügbar sind und damit ein 1 m Kabel auf die z. B. gewünschten 6,5 m gestreckt werden kann.

In jedem Falle ist es billiger, verschiedene Kabellängen am Lager vorzuhalten, als Überlängen zu kürzen. Der Zeitaufwand - und damit die Lohnkosten - schlagen weit höher zu Buche als die aufzuwendenden Zinsen für 5 oder 6 zuviel am Lager befindliche Kabel.

In vielen Fällen wird beim Kürzen auch die Innen-Isolierung beschädigt – einschließlich einiger Litzen. Hier ist dann ein späterer Bruch vorprogrammiert.

Einbau im Fahrzeug

Wenn schon Überlängen verbaut werden müssen, so sollte durch diese Z-förmige Verlegung das „Zuviel“ an Kabel „versteckt“ werden.



X nicht knicken!

Gilt für alle Mantelkabel:

Der Biege-Radius eines Kabels muß immer 9-10 mal größer als der Kabeldurchmesser sein.

Die Befestigung des Kabels mittels Kabelbindern erfolgt dabei zweckmäßigerweise vom Gehäuse-Unterteil und den Ventilen (Sensorkupplungen) gleichzeitig. An einer Stelle an der das „Z“ am wenigsten auffällt, werden die Schleifen gelegt und mit 2 Kabelbindern fixiert.

Einführung der Kabel in das Gehäuse

Grundsätzlich sollen alle Kabel, die in das Gehäuse-Unterteil durch die entsprechenden Durchführungen eintreten, von unten kommen.

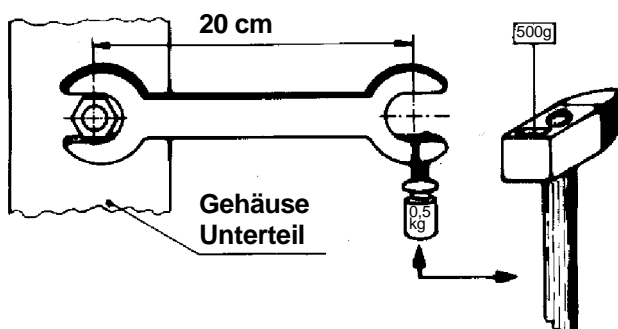
Damit ist sichergestellt, daß kein Wasser am Kabelmantel zur Dichtung läuft und sich davor sammelt. Sollte eine Druckschraube nicht weit genug angezogen sein (oder schief angesetzt — alles schon vorgekommen !), so ist dennoch das Schlimmste verhindert, denn dann sammelt sich das Wasser nicht im Gehäuse, sondern läuft am tiefsten Punkt des Kabels ab.

Bevor ein Magnet- oder Sensorkabel in das Gehäuse-Unterteil eingeführt wird, ist jeweils die passende Druckschraube, Kralle und Gummidichtung in dieser Reihenfolge aufzufädeln.

Das Anziehen der Verschraubungen mittels Drehmomentschlüssel mag auf den ersten Blick als übertriebene Forderung erscheinen, hat jedoch ganz vernünftige Gründe.

Ein zu schwaches Anzugsmoment quetscht die Gummidichtung nicht ausreichend und auch die Kralle kann sich nicht kräftig genug an der Isolierung festsetzen.

Ergebnis: Das Kabel ist weder dicht noch zugentlastet in das Gehäuse eingeführt.



Ein zu hohes Anzugsmoment kann zu Beschädigung von Kabel, Dichtung oder Gewinden führen.

Die korrekte Montage ist mit dem vorgeschriebenen Drehmoment von 0,8 - 1 Nm auszuführen; ist jedoch ein derartiges Werkzeug nicht vorhanden, kann man sich wie folgt helfen:

Schraubenschlüssel ca. 20 cm.

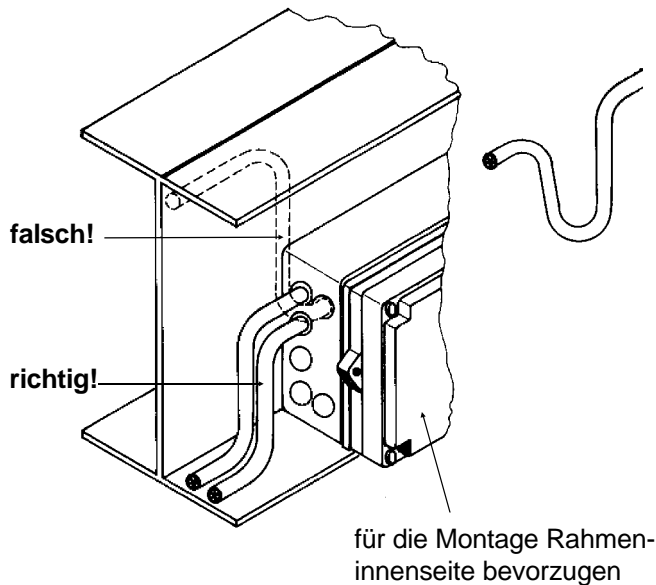
$1 \text{ Nm} = 0,1 \text{ mkg}$

Hammer in Schlüssel einhängen (Gewicht des Stieles vernachlässigt !)

Da der Hebelweg $1/5$ eines Meters beträgt, muß das Gewicht 5 mal so groß sein: z. B. 500 g Hammer.

Einfacher und eleganter geht es mit einer Federwaage.

Einbau im Fahrzeug



Bei wartfähigen Anlagen ist besondere Sorgfalt geboten.

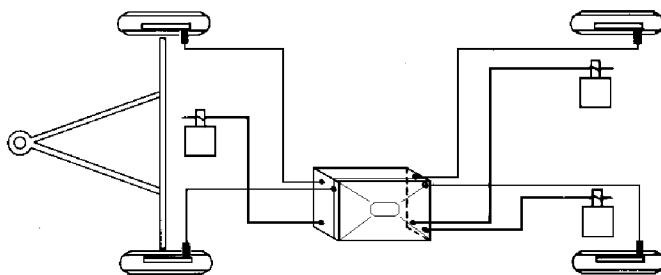
Alle Kabelzuführungen grundsätzlich von unten kommend (wie gezeichnet) oder mit „Wassersack“ wie rechts angedeutet.

Werden Kabel gekürzt, so soll die freie Länge der Adern 100 mm nicht übersteigen. Der Kabelmantel (bzw. das Wellrohr) ist in jedem Falle bis in das Gehäuse hineinzuziehen.

Für den Fall, daß Kabel neu gecrimpt werden müssen, stehen von den Flachsteckern mit Rastbügel z. Z. 3 Größen zu Verfügung.

Für Sensorleitungen	894 070 704 4
Für Magnetleitungen	705 4
(Für Versorgungskabel 4 mm ²)	706 4
Für Versorgungskabel 6 mm ²	707 4

Weitere Infos über Crimpbereich siehe Werkzeuge, Seite 60.



Zuordnung der Kabel

Sie können sich selbst und anderen die Arbeit wesentlich erleichtern, wenn Sie eine Regelmäßigkeit bei der Wahl der Kabeleinführungen in das Gehäuse anstreben.

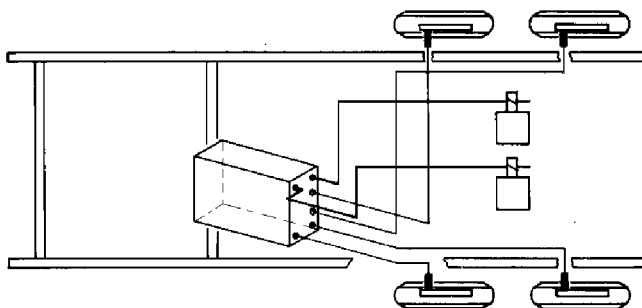
Vorschlag

Deichselanhänger mit 4S/3M

Sensorleitungen sinngemäß aus dem Gehäuse geführt.

Magnetleitung sinngemäß geführt.

Versorgungskabel nicht gezeichnet.



Vorschlag

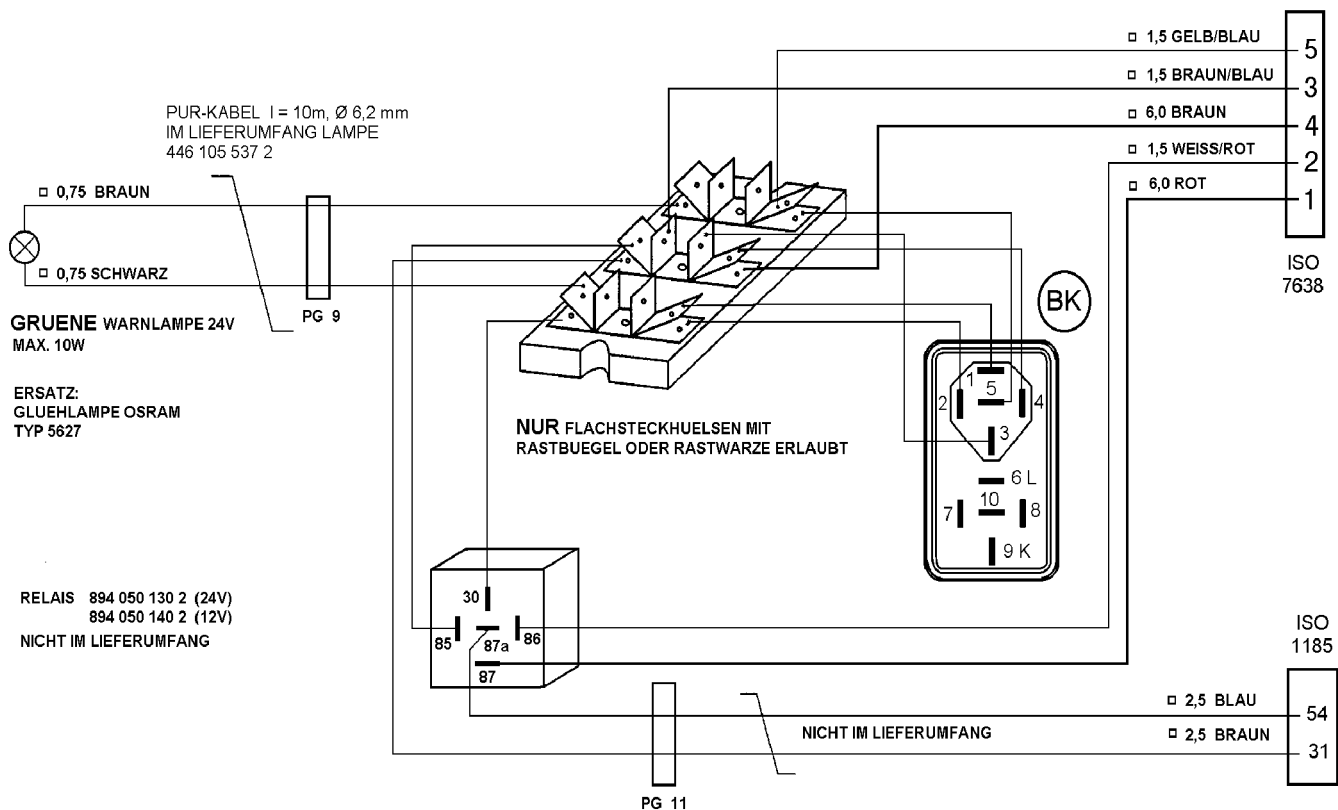
Sattelanhänger mit 4S/2M

Keine Kreuzungen, keine Verdrehungen der Leitungen.

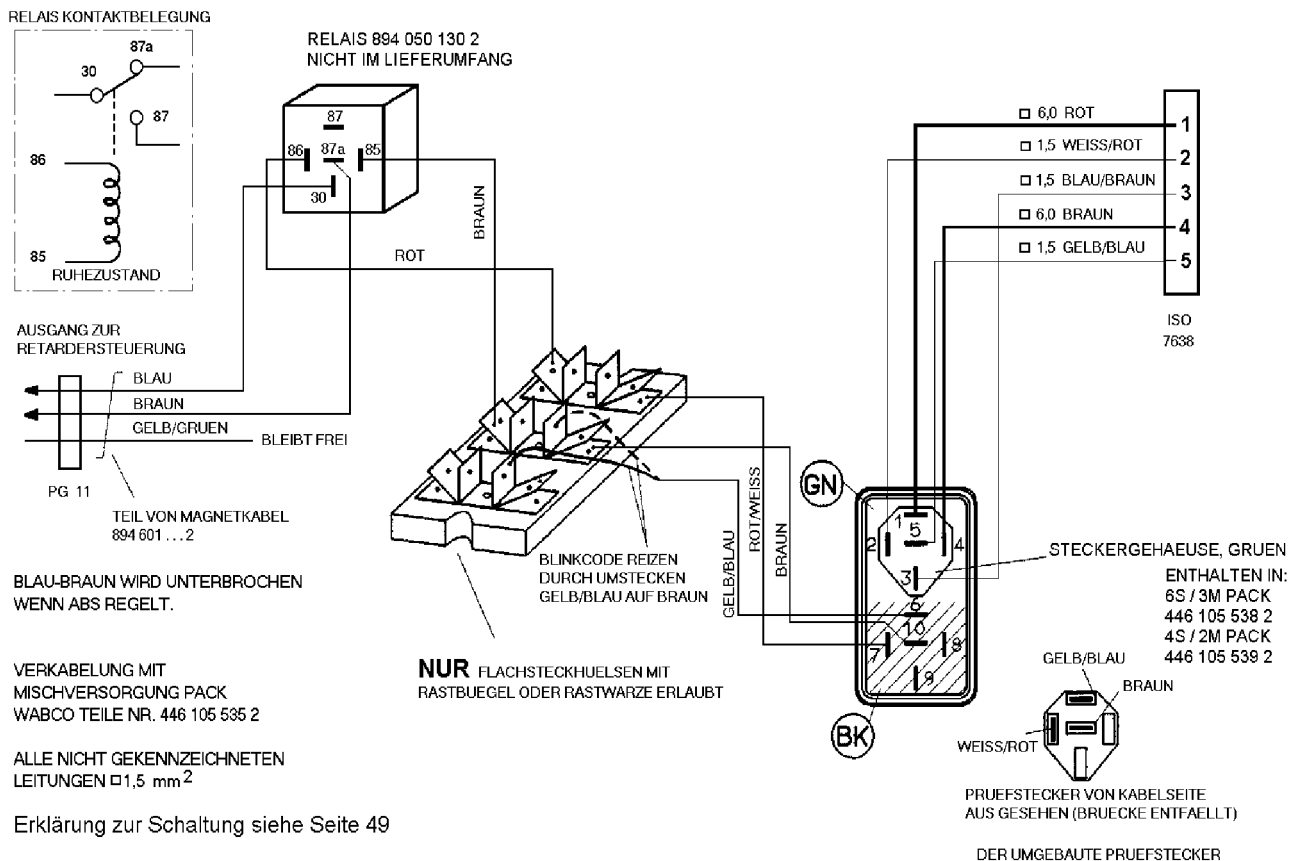
Vorteil: auch nach Jahren sind Kabel unter Lack und Schmutz leicht zu verfolgen.

Einbau im Fahrzeug

Mischversorgung ABS — VARIO C (ISO 7638 / ISO 1185 mit Pack 446 105 535 2)



Retarderregelung / -abschaltung mit VARIO C plus



Einbau im Fahrzeug

Bremslicht-Versorgung

Wenn auch aus technischen Gründen von WABCO die Versorgung des Anhänger ABS nur über ISO 7638 empfohlen wird, ist das System VARIO-C uneingeschränkt „Bremslicht tauglich“.

Diese Versorgungsart sollte jedoch keinesfalls aus Kostengründen gewählt werden, da eine Einsparung kaum möglich ist und bei einer Betrachtung über mehrere Jahre mit Sicherheit höhere Kosten anfallen.

Der Grund kann nur in gesetzlichen Vorgaben liegen oder in ständig wechselnden Zugmaschinen.

Um eine möglichst zuverlässige Funktion sicherzustellen, folgen hier ein paar Hinweise, die Sie im eigenen Interesse beachten sollten.

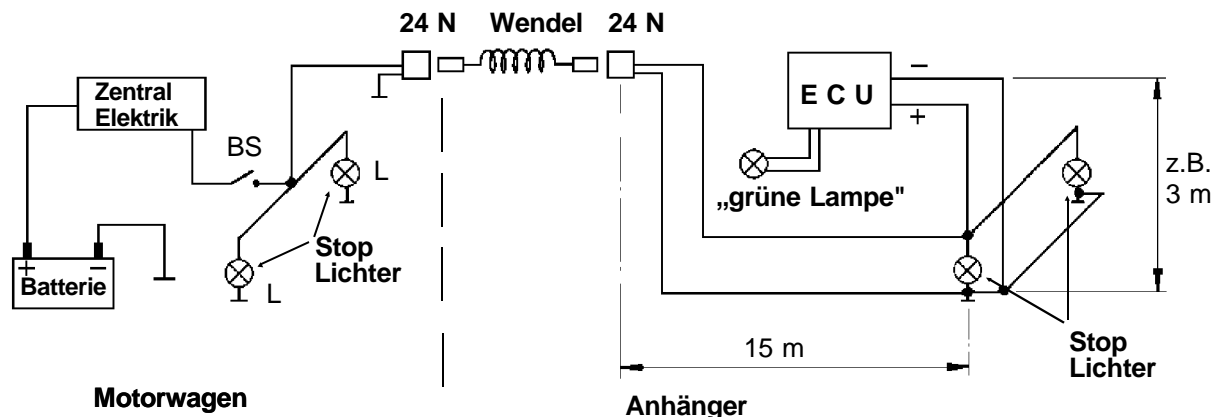
Spannungsversorgung der ECU:

Speziell bei Sattelanhängern bietet sich (wie es **aber nur scheint !**) eine elegante und kostengünstige Lösung an:

Sobald ABS regelt, vergrößert sich dieser Strom je Relaisventil um ca. 1,6 A (bezogen auf 20°C). Bei nur 2 Spulen (und den Lampen !) sind 6 A zu veranschlagen und damit ist der Spannungsabfall bereits auf 2,4 V angestiegen.

In der Praxis sind die Verhältnisse noch schlechter, da:

- die Spannungsabfälle im Motorwagen nicht (oder nur kostspielig) zu beeinflussen sind, manche Motorwagen haben z. T. nur 1,0 mm² Leitung,
- der Bremslichtschalter im Motorwagen meistens nur mit 6 A spezifiziert ist (Spannungsabfall, Lebensdauer !),
- der Spannungsabfall an der 24 N Dose des Motorwagens von Zustand dieser Kupplung abhängig ist,
- das Wendelkabel mit 2 x 6,8 m (je Ader) und der Kupplung zum Sattelanhänger zusätzliche Verluste von ca. 0,7 V (nur Leitung) bis 1,5 V mit sich bringt.



Von den Bremsleuchten wird eine 2-adrige Leitung zur ECU gezogen - fertig.

BS — Bremslichtschalter

L — Lampe à 18 W

Widerstand für Kupferleitung 1,5 mm²

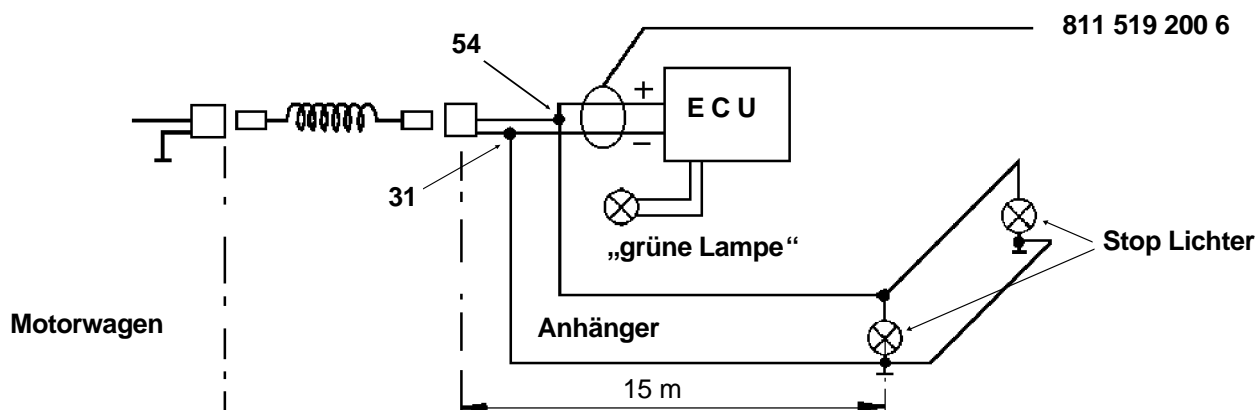
~ 13 mΩ je m (bei + 20°C)

Eine vereinfachte Rechnung zeigt, daß bei 30 m Kabel (Hin- und Rückleitung!) und einem Strom von 3 A (Ampere) ein Spannungsverlust von

$30 \cdot 0,013 \cdot 3 \text{ (m} \cdot \Omega \cdot \text{A)} = 1,2 \text{ V}$ auftritt, wenn **nur** die Stopplichter leuchten und alle Übergangsstellen 100 %ig i. O. sind.

Da bis zum Übergang Wendel- Sattelanhänger normalerweise nichts optimiert werden kann, bleibt als einzige Möglichkeit eine fachgerechte Verkabelung des Anhängers.

Einbau im Fahrzeug



Hier wird der Strom für Lampen und Ventile möglichst nahe hinter dem Wendel getrennt. Die verstärkte PUR-Leitung 811 519 200 6 mit $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ zur ECU vermindert den Spannungsabfall weiter.

Weniger empfehlenswert:

Zum Einsparen des Verteilerkästchens könnte jemand auf die Idee kommen, die Bremslichtleitung durch die ECU zu führen. Technisch durchaus machbar, hat diese Lösung jedoch den Nachteil, daß bei einer Fehlersuche im Stoplichtzweig das ABS geöffnet werden muß. Das kann beim Wiederzusammenbauen zusätzliche Fehler bewirken.

Motorwagen mit ISO 7638 Anschluß nachrüsten oder Bremslichtversorgung ?

Eine Anmerkung zum Kostenvergleich:

Wer meint, mit der Bremslichtversorgung gegenüber einer ISO-Nachrüstung Geld zu sparen, möge sich folgende Argumente durch den Kopf gehen lassen.

Sicherheit: für Fahrer, Fahrzeug und Ladung ca. 250 mal pro Sekunde prüft die ECU ihre Peripherie auf ordnungsgemäßen Zustand, **ohne Spannungsversorgung ist das nicht möglich!**

Kabelbrüche z. B. treten nicht im Stand auf und bei Bremslichtversorgung kann eine Warnung erst während einer Bremsung erfolgen.

Zuverlässigkeit:

Wie bereits erwähnt, ist der Bremslichtschalter in den meisten Fällen nicht für einen größeren Strom als 6 A ausgelegt. Ein ausgefallener Schalter ist incl. Arbeitslohn mindestens so teuer wie ein ISO 7638 Anschlußkabel mit Steckdose. Rechnet man den Nutzungsausfall dazu, ist auch das Info-Modul bezahlt.

Natürlich kann der Bremslichtschalter mit einem Relais kombiniert werden - jedoch ist auch diese Installation mit ggf. größeren Kabelquerschnitten zur 24 N Steckdose des Motorwagens nicht zum Null-Tarif zu haben.

Ein weiterer gravierender Nachteil ist die nur 1 polig vorhandene Masserückführung im 24 N Stecker (Klemme 31).

Über diese Masse muß der „Rückstrom“ von allen am Anhänger befindlichen Lampen und dem ABS zurückfließen. Folge: hoher Spannungsabfall und evtl. Störungen im ABS, die nur sehr schwierig zu lokalisieren sind.

Ein einziger scheinbarer Fehler im Anhänger - Unter Spannung - nicht gleich gefunden und 2 Stunden mit Fehlersuche verbracht, verteuert die Bremslichtversorgung bereits gegenüber einer ISO Nachrüstung.

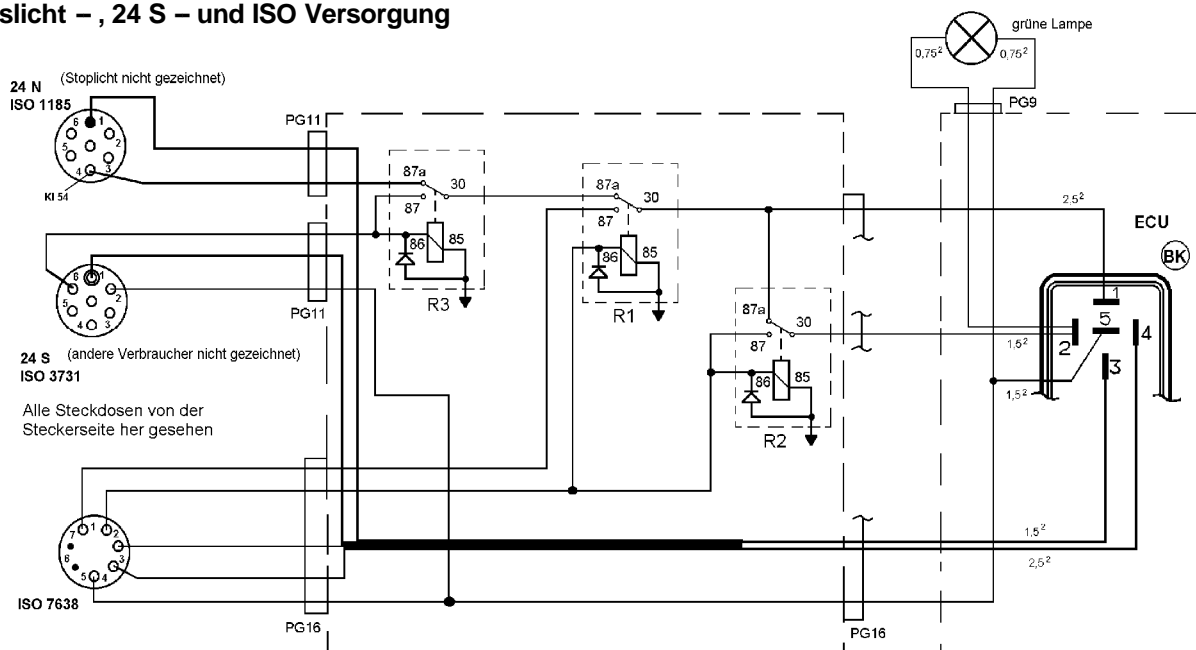
Achtung: leuchtet die Info Lampe bei Mischversorgung, kann das am zu geringen Strom durch das Umschaltrelais im Gehäuse Unterteil der VARIO-C liegen.

Abhilfe: Last an 85/86 der Relaisspule vergrößern (ca. 30 mA mehr)

Auf Seite 53 wird die Motorwagen-Nachrüstung mit und ohne Info-Modul gezeigt.

Einbau im Fahrzeug

Bremslicht – , 24 S – und ISO Versorgung



Die hier gezeigte Schaltung wird in dieser Form von WABCO nicht vertrieben, da eine derartige Versorgung in Deutschland unüblich ist.

Die Darstellung an dieser Stelle ist für Reparaturen eines derartig ausgerüsteten Fahrzeuges in hiesigen Werkstätten gedacht und keinesfalls als Installationsvorschlag aufzufassen.

Zur Funktion:

ISO 7638

Vorrang hat – wenn alle 3 Anschlußmöglichkeiten gesteckt sind – in jedem Falle die ISO 7638 Versorgung. Leitung 2 liefert den Strom für die Relais Nr. 1 und 2. R1 schaltet die Leitung 1 des ISO 7638 Anschlusses auf Pin 1 der ECU, während R2 durch sein Umschalten den Pin 2 der ECU versorgt. R3 ist nicht betätigt.

24 S

Diese wenig gebräuchliche Steckverbindung ist für Sonder- bzw. Zusatz-Einrichtungen des Anhängers gedacht. Kontakt 6 überträgt die Betriebsspannung für das ABS, Kontakt 2 das Warnlampen Signal. Eine Verwendung des Info Modules ist bei dieser Schaltung nicht möglich !

Sobald die 24 S Verbindung hergestellt ist, zieht R3 an (K 30/87 geschlossen). R1 und R2 befinden sich im Ruhezustand, also jeweils K 30/87a geschlossen. Pin 1 der ECU wird daher direkt, Pin 2 über das abgefallene R2 versorgt.

Für alle Relais ist eine Ausführung mit interner Funkenlösch- bzw. Freilaufdiode vorgesehen, um Abschalt-Spannungsspitzen zu vermeiden. Es ist daher unbedingt darauf zu achten, daß K86 immer als positive-, K85 immer als negative Seite des Anschlusses beschaltet wird.

Verpolung führt zur Zerstörung der jeweiligen Sicherung.

24 N

Stehen weder ISO 7638 noch 24 S zur Verfügung, sind alle Relais im abgefallenen Zustand und die Versorgung der ECU ist nur bei betätigter Bremse gegeben. Die für diesen Fall vorgeschriebene grüne Lampe kann sowohl direkt aus der ECU als auch aus dem Relais-Kästchen versorgt werden.

Prüfen der Anlage

In jedem Falle darf für eine ordnungsgemäße Prüfung immer nur eine der 3 möglichen Verbindungen gesteckt sein.

Nur ISO 7638:

Die Stromaufnahme auf Leitung 2 liegt 60 bis 80 mA höher als bei der zuvor beschriebenen Mischversorgung ISO 7638 und Stoplicht. Gesamtstrom ca. 450 mA für die ECU und 120 - 160 mA für R1 und R2 (Angaben sind abhängig von Prüfspannung und Temperatur !)

Nur 24 S:

Die Stromaufnahme muß um den Betrag eines Relais niedriger sein.

Nur 24 N:

Nur die Stromaufnahme der ECU Pin 2 ist zu messen, kein Relais wird aktiviert.

Als Hilfe für Reparaturzwecke die vorgeschriebenen Kabelfarben der 24 S Steckdose.

Kontakt Nr.	Stromkreis	Leitungsfarbe
1	Masse	weiß
2	Warnlampe	schwarz
3	Rückfahrleuchte	gelb
4	Stromversorgung	rot
5	Steuerung über Masse	grün
6	Zusätzliche Stromversorgung	braun
7	Nebelschlußleuchte	blau

Einbau im Fahrzeug

Anschlüsse an der ECU :

Nach der Installation muß in jedem Falle die Überprüfung mittels Adapter und Kabelprüfgerät oder Diagnostic Controller erfolgen.

Keinesfalls ist eine Überprüfung nur mit Blinkcode nach der Erstinstallation zulässig, da die korrekte Seitenzuordnung von Sensoren und Ventilen nicht mit dem Blinkcode überprüft werden kann!

Da der Prüfungsablauf in der Prüfschrittliste WABCO-Nr. 815 000 091 3 beschrieben ist, braucht er hier nicht wiederholt zu werden.

Ein paar Merksätze:

Alle Stecker bzw. Leitungen, durch die ein größerer Strom fließt, liegen in einer Reihe (Ventile, Versorgungsstecker).

- Über die Sensoranschlüsse gesehen, ist die Reihenfolge der Leitungsfarben an den Ventilen immer braun, gelb/grün, blau (von links nach rechts), vergl. auch Seite 10.
- Die rote Platte wird entweder gar nicht oder komplett beschaltet. Es gibt darauf nur freie oder gar keine freien Kontakte.
- Jede der farbigen Stecker-Grundplatten muß mit einem Ventil verbunden werden, sobald ein Sensoreingang beschaltet ist.

Nach der Prüfung ist der Adapter abzuschließen und die ECU zu beschalten.

Achten Sie darauf, daß

- a) die Versorgungsspannung abgeschaltet ist oder
- b) ziehen Sie den Versorgungsstecker als erstes ab und stecken Sie ihn erst auf die ECU, **wenn alle anderen Steckverbindungen hergestellt sind!**
- c) die Massepins 3 und 4 der ECU mit dem Stecker zuerst Kontakt bekommen.

Blinkcode-Kontrolle:

Aktivieren Sie den Blinkcode; sollten Fehler-Einträge im Speicher sein, sollen sie gelöscht werden.

Jede ECU wird mit leerem Fehlerspeicher ausgeliefert.

Vor dem Verschrauben der ECU:

- Sind die Labyrinth-Dichtungen nach unten gerichtet?
- Keine Kabel im Gehäuse mechanisch unter Spannung?
- Keine Leitung eingeklemmt?
- Werkzeuge oder sonstige Kleinteile aus dem Gehäuse-Unterteil entfernt?
- Eingeschäumte Dichtung in der ECU und Anlagekanäle am Gehäuse in Ordnung?

Dann steht einem Zusammenbau nichts mehr im Wege. Vergessen Sie bitte nicht, die Schraubenlöcher mit einem Schuß Hohlraumspray vor dem Einsetzen der Schrauben zu präparieren.

Ist kein Hohlraumspray zur Hand, hilft Fett. Schraube nicht mit dem Gewinde in Fett stecken sondern etwas Fett in die Gewindebohrung drücken, das dann von der Schraube vor sich her geschoben wird.

Die Schraubenlöcher im Gehäuse-Unterteil sind unten offen und daher kann mit der Zeit Feuchtigkeit eindringen. Mit Wachs- oder Hohlraumspray ist ein guter Schutz für Alu- und Stahlteile gegeben. Auch nach Jahren ist jede Stahlschraube problemlos herauszudrehen.

Worauf man bei der Installation besonders achten muß:

Die Sensorkabel sollen auf der Rückseite der Achse verlegt werden, um eine Gefährdung durch Steinschlag zu vermeiden. Bremshebelwellen z. B. sind keine geeigneten Träger für das Kabel, da es bei jeder Bremsbetätigung 2 mal an 2 Stellen gebogen wird.

Biegen von Mantelkabel: Kabelradius nicht unter 10 mal Durchmesser.

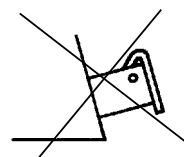
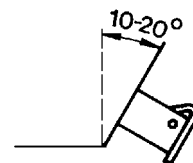
Die Kabellängen sind bei der Verlegung so zu bemessen, daß auch ein völliges Ausfedern der Achsen (Fahrzeug hängt am Kran) zu keinen Überdehnungen der Leitungen führt.

Keine Stahlspannbänder zur Kabelbefestigung verwenden!

Läßt es sich aus Material-Beschaffungsgründen nicht vermeiden, ist das zu befestigende Kabel durch Überziehen eines Gewebeslauches ausreichend gegen Einschneiden der Stahlkanten zu schützen.

Stromversorgung:

Ein immer wieder vorkommender Fehler ist der falsche Einbau der ABS-Steckdose (die mit dem Deckel!). Laut Zeichnung soll der Einbauwinkel zwischen 10° und 20° liegen (Kontaktstifte sollen nach unten zeigen!).



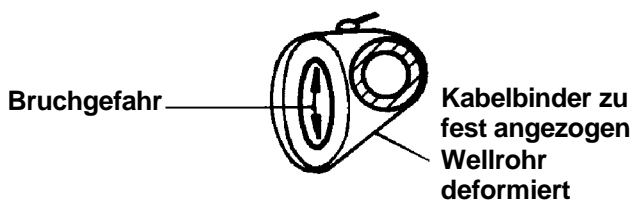
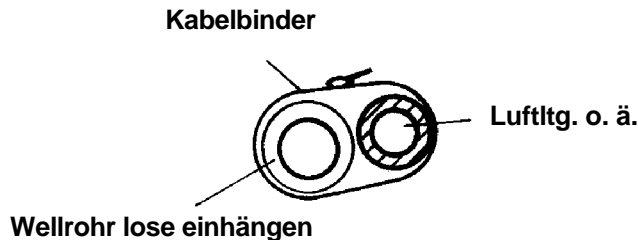
so
nicht

Grund: Nach und nach sammelt sich Wasser in der Steckdose. Da kein Abfluß vorhanden ist, führt das Wasser unweigerlich zur Korrosion. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis die Anlage ausfällt.

Einbau im Fahrzeug

Wellrohr:

Üblicherweise wird das Wellrohr mit den innen verlaufenden 5 Leitungen mittels Kabelbindern an Trägern oder Rohren festgebunden.



Vermeiden Sie zu festes Anziehen der Kabelbinder, da das Wellrohr sonst eiförmig zusammengepreßt wird. Es können sich oben oder unten im Extremfall Kanten bilden, die nach einiger Zeit brechen.

Folge: Wasser kann eindringen und die ECU „unter Wasser“ setzen. Ein derartiger Wasserschaden kann nicht als Garantiefall anerkannt werden.

Kabelbinder nicht mit der Pistoie festziehen!

Einbau der ECU:

Überzeugen Sie sich beim endgültigen Festschrauben der ECU am Gehäuse-Unterteil (mittels der mitgelieferten 4 Innen-Sechskantschrauben), daß beim Festziehen der Spalt zwischen Deckel und Gehäuse wirklich geschlossen wird. Es darf **nicht möglich** sein, z.B. ein Stück Papier nachträglich dazwischen zu schieben.

Nur bei ordnungsgemäßem Anziehen der 4 Schrauben (bitte über Kreuz !) ist die Gewähr gegeben, daß weder Wasser noch Schmutz in das Gehäuse gelangen. Nochmals zur Erinnerung: Schrauben mit Hohlraum-spray oder Fett einsetzen, um einer späteren Korrosion vorzubeugen.

Sensor- und Magnetkabel:

werden üblicherweise auch mit Kabelbindern befestigt. Der Weg des Sensorkabels führt immer aus dem gefederten Bereich des Rahmens in den ungefederten der Achse. Hier bietet sich die Verlegung an den Schläuchen zu den Bremszylindern geradezu an. Damit werden durchhängende Stellen im Kabel vermieden, die beim Ein- und Ausfedern schwingen und nach längerer Zeit zum Kabelbruch führen können.

Aber wiederum wie beim Wellrohr: Kabelbinder nicht zu fest anziehen.

Grund. Der Luftschlauch weitet sich unter Druck. Ein fest angezogenes Band quetscht nun das Kabel (immer wieder an der gleichen Stelle!), und dann ist ein Kabelfehler nach einiger Zeit unvermeidlich.

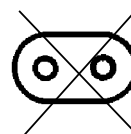
Diese Aussage gilt nicht nur für Luftschläuche. Auch Hochdruckrohre für Zentralschmieranlagen führen ein derartiges „Eigenleben“.

Kabel werden eingehängt und nicht brutal festgezurr !

Kabel - generell:

Nur für die von WABCO gelieferten Kabel (Sensor-, Magnet-, Versorgung-) sind die Dichtungen ausgelegt. Bei Sonderinstallationen kann es nun vorkommen, daß der Anwender eine zusätzliche Leitung benötigt.

Verwenden Sie grundsätzlich Rundkabel mit den zulässigen Außendurchmessern.



**nicht zulässig
da keine Abdichtung möglich**

Dichtungsbereich

PG	9	-Dichtung	4,5 —	9 mm
PG	11	-Dichtung	6,0 —	11 mm

Übrigens: Diese Kabeldurchmesser sind im TÜV-Gutachten festgehalten. Abweichungen können Schwierigkeiten bei der Abnahme bereiten.

Elektromagnetische Beeinflussung

Zur Vermeidung von Störungen im ABS ist bei zusätzlichen Magnetventilen oder Spulen unabhängig vom ABS darauf zu achten, daß geeignete Bauteile bzw. Gerätesteckdosen verwendet werden.

Einbau im Fahrzeug

Grund:

Fließt durch eine Spule ein Strom, baut sich ein Magnetfeld auf. Schaltet man den Strom ab, bricht das Magnetfeld zusammen. Dabei entsteht für einige Millisekunden eine hohe Spannung (bis zu 500 V), die als Impuls in das Bordnetz gelangt.

Verbrauchern wie Lampen, Motoren u.ä. macht dieser Impuls nichts, anders sieht es jedoch bei elektronischen Schaltungen aus. Die ECU nimmt zwar keinen Schaden, jedoch können diese Impulse eine Fehlererkennung auslösen.

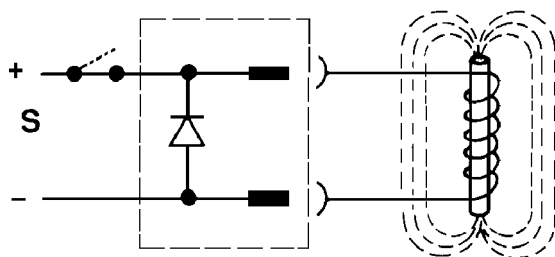
Folge:

Scheinbar ohne jede Ursache leuchtet die Warnlampe auf, obwohl bei jeder Überprüfung mit dem Testgerät die gesamte Verkabelung in Ordnung ist.

Ergebnis: langwierige Fehlersuche

Funktionsweise der Gerätesteckdose

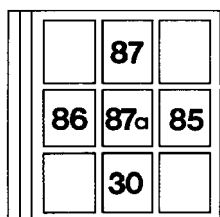
894 101 150 2



Ist der Schalter S eingeschaltet, fließt ein Strom durch die Spule. Das gestrichelt angedeutete Magnetfeld entsteht. Die Diode sperrt.

Abschalten: das Magnetfeld bricht zusammen. Die gespeicherte Energie wird als Spannungsspitze frei. Der Strom will (in der gleichen Richtung) weiterfließen. Durch die Diode wird ihm das ermöglicht; es entsteht keine Spannungsspitze mehr.

Für Umbau- oder Reparaturarbeiten :

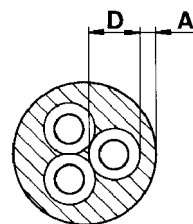


Belegung der Kammern
Relais-Sockel von Kabel-
seite aus gesehen.

Für Sensor-Verlängerungs- und Magnetregelventil-Kabel gelangen PUR-Kabel zum Einsatz.

Diese spezielle Isolierung zeichnet sich durch hohe Flexibilität innerhalb eines großen Temperaturbereiches aus und ist auch mechanisch sehr widerstandsfähig.

Das korrekte Abisolieren ist deshalb schwierig und führt bei geringer Erfahrung meist zur Beschädigung der Leiterisolierung. Deshalb werden die Kabel in verschiedenen Längen angeboten, um dem Anwender diese Arbeit zu ersparen. Lässt es sich dennoch nicht vermeiden, sollte man die Skizze betrachten.



Einschneiden mit einem Messer bringt bei geringer Kraft überhaupt kein Ergebnis. Verstärkt man die Kraft zu sehr, wird nach dem Durchschneiden der zähen Außenisolierung auch die innere mit zerschnitten.

Mit einem spitzen Seitenschneider läßt sich die Arbeit am problemlosesten erledigen. Dabei ist das Kabel zu biegen und am äußeren Bogen Stück für Stück im Kreis herum anzuschneiden. Durch das Biegen kommt man mit dem Werkzeug auch an die Isoliermasse heran, die sich zwischen zwei Leitungen befindet.

Crimp-Kontakte dürfen nur mit dafür geeigneten Crimpzangen angeschlagen werden. Die Mehrzahl aller Fehler im ABS beruht lediglich auf schlecht gecrimpten Kontakten und den daraus resultierenden Unterbrechungen bzw. Wackelkontakten.

Besonders Wackelkontakte können zu einer zeit- und geldaufwendigen Fehlersuche führen.

Schweißen am Anhänger oder Motorwagen

Untersuchungen haben gezeigt, daß Elektro-Schweißen für die ECU nicht gefährlich ist.

Dabei ist jedoch Voraussetzung, daß keine mechanischen bzw. elektrischen Komponenten (incl. des ECU-Gehäuses !) etwa als Masse für den Schweißstrom benutzt werden!

Einbau im Fahrzeug

Crimpverbindungen

Die Herstellung einer ordnungsgemäßen Crimpverbindung ist nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick erscheint. Das richtige Werkzeug ist unabdingbare Voraussetzung. Mangelhafte Verbindungen führen meistens erst nach längerer Betriebszeit zu Ausfällen wie: Wackelkontakt, Unterbrechung oder Leitungsbruch. Die folgenden Beschreibungen leiten sich aus Erfahrungswerten ab.

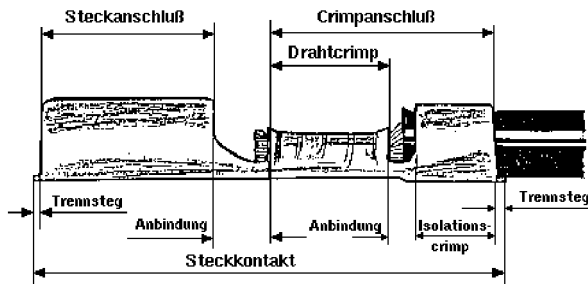


Bild 1

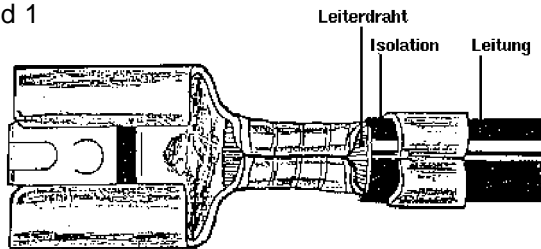


Bild 2

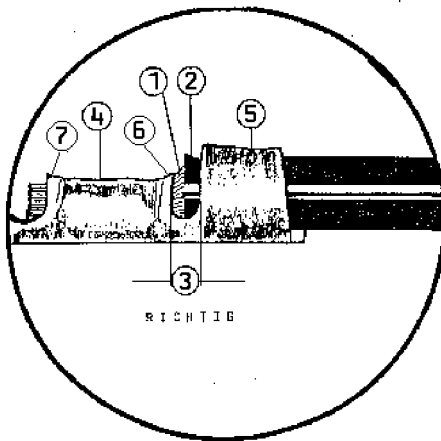


Bild 3

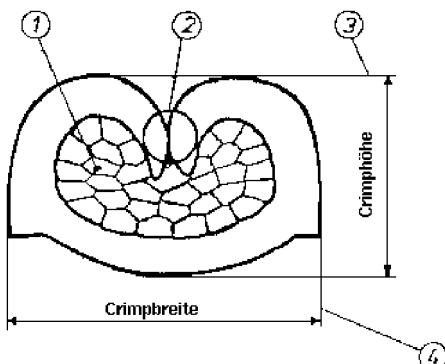


Bild 4

Der komplette Crimpanschluß (Bild 1) besteht aus:

- Drahtcrimp
- Anbindung
- Isolationscrimp

Die perfekte Crimpverbindung (Bild 2) zeigt:

- das Leiterende in Richtung Steckanschluß so herausstehend, daß Verrastung oder Verriegelung nicht beeinträchtigt werden
- den sauber eingerollten Drahtcrimp
- die mittig im Anschnitt endende Leiterisolierung (Leiter und Isolierung sichtbar)
- den sauberen Isolationscrimp, dessen Hälften sich berühren und in die Isolierung eindringen **ohne** sie zu durchstoßen

Nochmals die Einzelheiten am Beispiel (Bild 3) des idealen Crimps:

- 1 Leiter
- 2 Isolation
- 3 Anbindung oder Freischnitt
- 4 Drahtcrimp
- 5 Isolationscrimp
- 6 Einlaufkurve
- 7 Auslaufkurve

Der Drahtcrimp muß die Einzeldrähte so zusammenpressen, daß weder Luft noch Feuchtigkeit zwischen die Kupferadern gelangen können. Die Einlaufkurve (6) **muß** vorhanden sein, um Abquetschen der Adern zu vermeiden. Die Auslaufkurve (7) ist nicht zwingend vorgeschrieben. Der Isolationscrimp soll Vibrationen (Schwingungen) vom Drahtcrimp fernhalten (Bild 4).

- Alle Einzeldrähte im Drahtcrimp (1) müssen wabenförmig sein.
- Die Crimplaschen müssen sich gegenseitig abstützen (2). Die Abstützung darf auf der Drahtcrimplänge unterbrochen sein. Ein- bzw. Auslauf müssen sich gegenseitig abstützen.
- Die Mindestausziehkraft (nach DIN) muß erreicht werden. Die Ausziehkraft ist entsprechend der Norm mit geöffnetem Isolationscrimp zu messen.
- Crimphöhe und Crimpbreite dient der Prozeßüberwachung und ist kein Ersatz für die Prüfung der Ausziehkraft.

Einbau im Fahrzeug

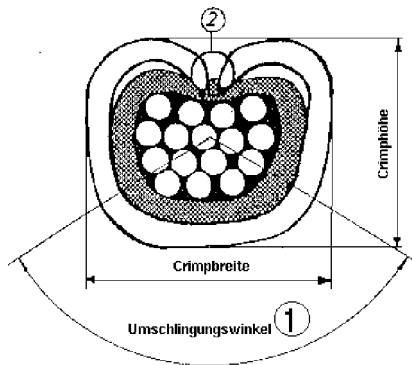


Bild 5

- Die vorgeschriebene Crimpbreite muß eingehalten werden.
- Die Crimphöhe wird im Freigabeverfahren erprobt und ist nur ein Richtwert, keine Vermaßung.
- Isolations-Umschließung (1).
 - a) Mindestens 1/3 des Leitungsumfanges (1) muß beim kleinsten Querschnitt vom Isolationscrimp umfaßt sein.
 - b) Die Crimpkrallen (2) müssen in die Isolierung eintauchen.
- Die Isolation darf nicht von den Crimpkrallen durchstoßen werden. Die Einzeldrähte dürfen dabei nicht beschädigt werden.
- Der Biegetest muß nach DIN 41 611, Teil 3, Seite 3 und angeschlagenem Drahtcrimp (10 Zyklen) erfüllt werden.

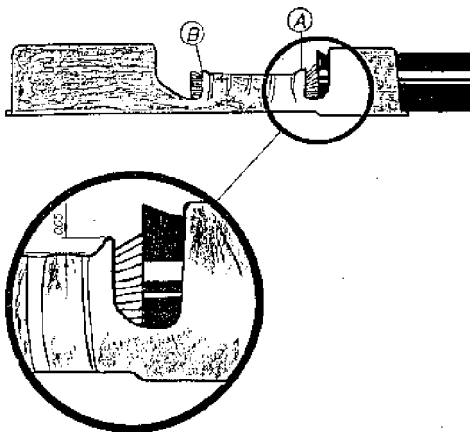


Bild 6

- Punkt (B) darf mit Auslaufkurve ausgeführt werden.
- Die Einlaufkurve soll ein Einkerbten oder Abtrennen einzelner Adern verhindern.
Die Einlaufkurve ist vorhanden, wenn im Punkt (A) die Crimphöhe, angepaßt an die unterschiedlichen Querschnitte, sichtbar überschritten ist (Einlaufkurve bei Einzelanschlüssen bis 4 mm² ein Radius von 0,05 mm).

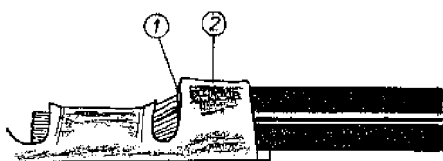


Bild 7

- Schnittkante der Isolation (1) schließt bündig mit dem Isolationscrimp (2) ab.
Die Schnittfläche der Isolation muß sichtbar sein.

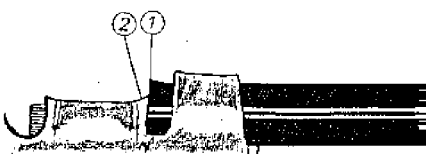
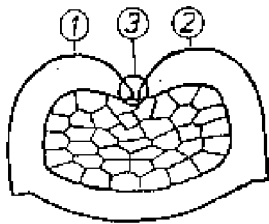


Bild 8

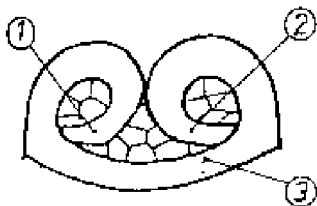
- Die Schnittfläche der Isolation (1) schließt bündig mit dem Drahtcrimp (2) ab.
Die Schnittfläche der Isolation muß sichtbar sein.

Fehler beim Crimpen

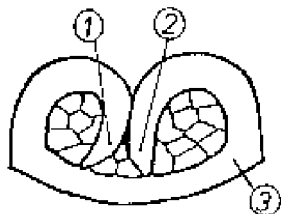


Crimpkralen (1) und (2) stützen sich im Punkt (3) nicht ab.

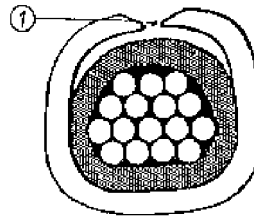
Crimp überfüllt.



Crimpkralen (1) und (2) sind seitlich eingewellt und berühren den Crimpboden (3), Crimpkralen zu lang. Crimp unterfüllt.

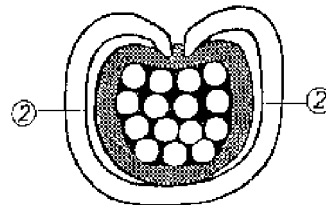


Crimpkralen (1) und (2) berühren den Crimpboden (3). Crimpkralen zu lang. Crimp unterfüllt.



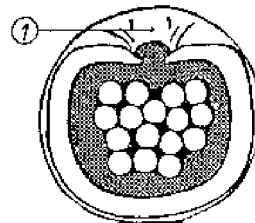
Crimp offen(1)

Leitung hat keinen Fest-sitz.



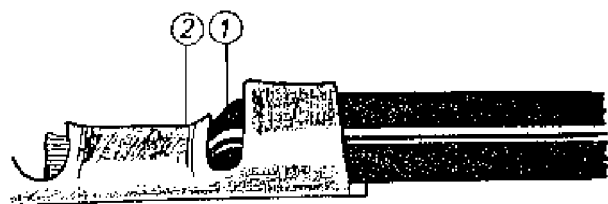
Umschlingungsgrund zu gering (1)

Leitung kann seitlich (2) auswandern

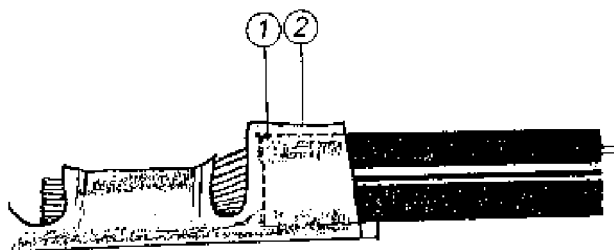


Crimp überpreßt

Achtung! Bei Überpres-sung entsteht Weißbruch an der Isolati-on (1). Leitung reißt bei Schwingbeanspruchung am Crimp ab.



— Die Isolation der Leitung (1) ist im Drahtcrimp (2) eingecrimpt.



— Die Isolation der Leitung (1) wird nicht von der gesamten Länge des Isolationscrimps (2) gefaßt.

Sensor und Polrad

Die Drehzahl des Rades wird auf elektro-magnetischem Wege festgestellt. Die ECU „hört“ einen Ton, dessen Höhe von der Raddrehzahl abhängig ist. Dazu ein treffender Vergleich:

Die ECU ist der Stereo-Verstärker (immer 2 Sensoren auf einer Achse)

- Der Sensor ist der Tonabnehmer
Mit einem Unterschied: der Sensor berührt das Polrad nicht.
- Das Polrad ist die Schallplatte (Langspielplatte)
- Die Magnete entsprechen den Lautsprecherboxen.

Das Sensorsignal besteht aus 2 physikalischen Größen:
- der Spannung - der Frequenz.

Die abgegebene Spannung muß groß genug sein, damit die Eingangsschaltkreise der ECU damit arbeiten können. (Um bei dem Vergleich zu bleiben: Schließen Sie Ihren dynamischen Tonabnehmer an die Buchse für „Kristall“ an - und Sie hören fast nichts, weil die Spannung zu klein ist).

Im Stand ist keinerlei Sensorsignal vorhanden (genauso wie man keinen Ton vom Plattenspieler bekommt, wenn zwar die Nadel aufliegt, der Plattenteller sich aber nicht dreht).

Die Sensorspannung steigt mit der Drehzahl, wird aber dennoch nicht zur ABS-Regelung benutzt. Leider gibt es ein paar zusätzliche und drehzahlunabhängige Faktoren, die die abgegebene Spannungshöhe beeinflussen.

Für die Kombination Sensor/Polrad gilt: die Frequenz = Schwingungen pro Sekunde, gemessen in Hertz (Hz) - hängt ab von:

- Anzahl der Zähne/Lücken des Polrades
- Reifenumfang
- Fahrgeschwindigkeit (Radumdrehungen).

In einer etwas vereinfachten Form folgt auf den nächsten Seiten eine Erklärung über die Wirkungsweise von Polrad und Sensor. Daraus ergeben sich mehrere Hinweise auf mögliche Fehlerquellen.

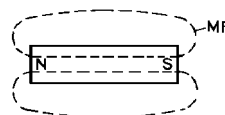
Der große Vorteil dieses Systems der Drehzahlerfassung liegt in der Unempfindlichkeit gegen Verschmutzungen. Sind die Polradlücken voll mit Bremsabrieb und Staub, hat das auf die Funktionsfähigkeit keinen Einfluß. Der in den Lücken befindliche Schmutz hat kaum andere magnetische Eigenschaften als Luft. Solange also die Flußänderung durch Stege und Lücken des Polrades bestimmt wird, bleibt die Ausgangsspannung gleich.

Die manchmal gehörte Behauptung, nach Ausblasen des Polrades wäre eine ABS-Beanstandung behoben, kann getrost in das Reich der Fabeln verwiesen werden.

Die Spannungserzeugung

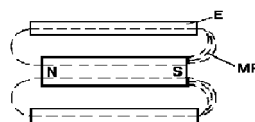
Ein Stabmagnet erzeugt ein Magnetfeld, das, innerhalb des Magneten gebündelt, außen durch die Luft verläuft. Läßt sich mit Feil- oder Schleifspänen auf Papier mit darunterliegenden Magneten sehr gut sichtbar machen.

N = Nordpol
S = Südpol
MF = magnetischer Fluß

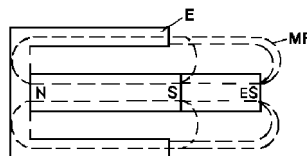


Der Stabmagnet in einem Eisenrohr (E).

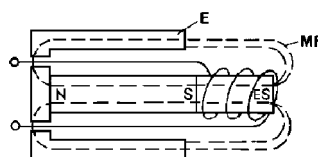
Eisen leitet den magnetischen Fluß ca. 100.000 mal besser als Luft. Der Magnetfluß sucht sich immer den bequemsten Weg.



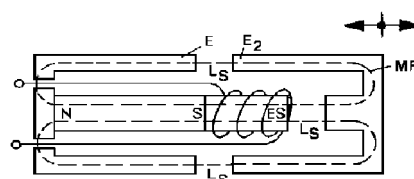
Der magnetische Fluß (MF) durchfließt vom Nordpol aus ohne nennenswerten Widerstand das nun becherförmig ausgebildete Eisenrohr, tritt rechts in die Luft aus und gelangt zum größten Teil über das Eisenstück ES zum Südpol zurück.



Um das Eisenstück ES ist eine Spule gewickelt. Solange sich der magnetische Fluß nicht ändert, geschieht in der Spule nichts.



Ein zusätzliches Eisenstück E₂ ist beweglich vor E und ES angebracht. Je näher E₂ an E herankommt, umso kleiner wird der Luftspalt L_S. Dadurch steigt der magnetische Fluß durch ES. Als Folge entsteht in der Spule

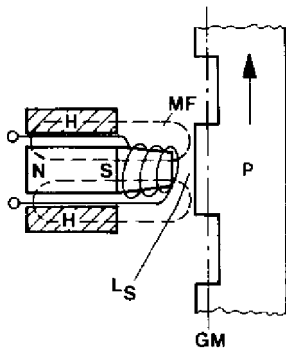


Sensor und Polrad

eine Spannung. Sobald die Änderung des Magnetflusses aufhört, wird auch keine Spannung mehr erzeugt. Die Spannungshöhe ist abhängig von Windungszahl der Spule, der Stärke des magnetischen Flusses und der Geschwindigkeit, mit der sich der magnetische Fluß ändert.

Vergrößerte
Windungszahl = vergrößerte Spannung
Vergrößerter Magnetfluß = vergrößerte Spannung
Vergrößerte Änderungs-
geschwindigkeit = vergrößerte Spannung

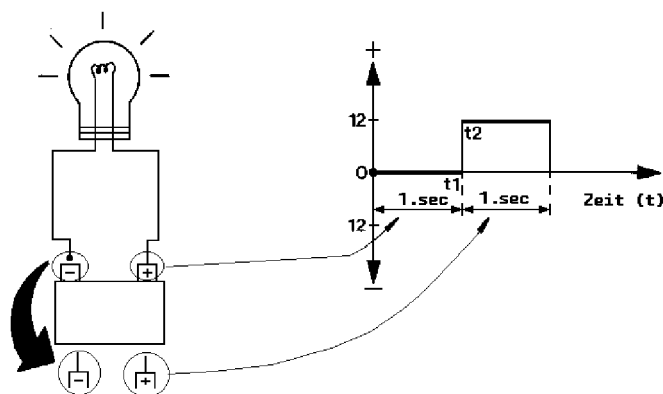
Aber: vergrößerter Luftspalt
= kleinerer MF = **kleinere** Spannung



Nach dem zuvor Ausgeführten ist es nun nicht mehr schwer, das Prinzip „Sensor-Polrad“ (P) zu verstehen. Das drehende Polrad ist nichts anderes als ein ständig wechselnder Luftspalt L_s . Wie bereits ausgeführt, hat diese Änderung des Luftspaltes eine Änderung des Magnetflusses zur Folge — eine Spannung entsteht. GM ist eine gedachte Mittellinie zwischen Zahn und Lücke. Zu dieser Mittellinie gehört ein mittlerer magnetischer Fluß. H = Halterung

Wie sieht die Spannung aus?

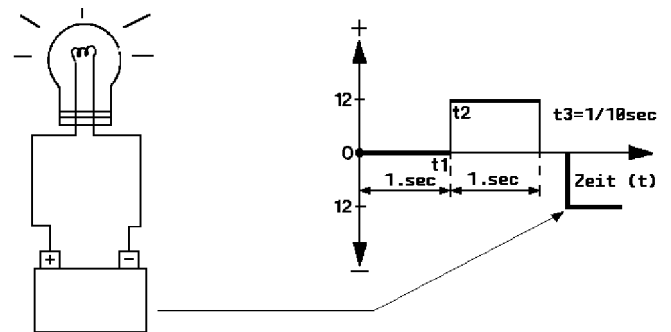
Wenn Sie z.B. eine Scheinwerferlampe mit Kroko-Klemmen an eine Batterie anschließen, wird sie mit Gleichspannung betrieben. Vertauschen Sie die Plus- und Minusklemme dauernd und das so schnell, daß die Lampe nicht ausgeht, wird sie mit Wechselspannung betrieben. Zur Verdeutlichung eine „langsame“ Wechselspannung. Zeichnerisch läßt sich das so darstellen:



Zwischen Zeitpunkt 0 und t_1 ist kein Kontakt vorhanden. Das bedeutet: Lampe aus. Voltmeter zeigt 0 V
Gezeichnet: dicke Linie auf der waagrecht dargestellten Zeit-Linie.

t_2 Kontakt hergestellt
Lampe leuchtet, Voltmeter zeigt +12 V
Gezeichnet: dicke Linie auf dem +12 V „level“

Batterie nach einer Sekunde in einer zehntel Sekunde verpolt.

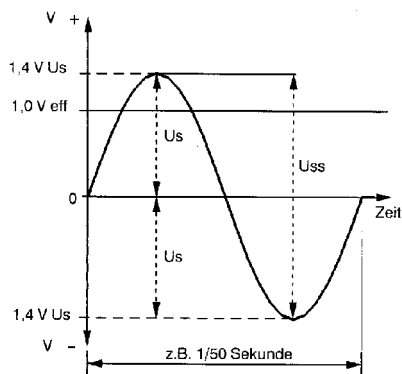


Voltmeter zeigt **während** des Verpolens 0 V an - Strich verläuft auf der 0-Linie. Verpolung abgeschlossen: Lampe leuchtet wieder
Voltmeter zeigt -12 V
Gezeichnet: Strich verläuft auf dem - 12 V „level“.

Geschieht dieses „Umpolen“ der Spannung gleichförmig, erhält man eine (sinusförmige) Wechselspannung mit einem Kurvenverlauf, wie er nachfolgend (umseitig) gezeichnet ist.

Sensor und Polrad

Messen einer Wechselspannung



Einer Lampe z. B. ist es gleich, ob sie an 24 V Gleich- oder Wechselspannung betrieben wird. Nun erreicht jedoch die Wechselspannung erst nach einer gewissen Zeit ihren Maximalwert, davor und danach ist die Spannung kleiner bzw. wird sogar Null Volt.

Um diese „Fehlzeiten“ der Spannung auszugleichen, muß der „Spitzenwert“ entsprechend höher sein.

Deshalb gibt es 3 Meßgrößen:

U_{effektiv} im Beispiel 1V entspricht einer Gleichspannung die die Lampe gleichmäßig hell leuchten läßt.

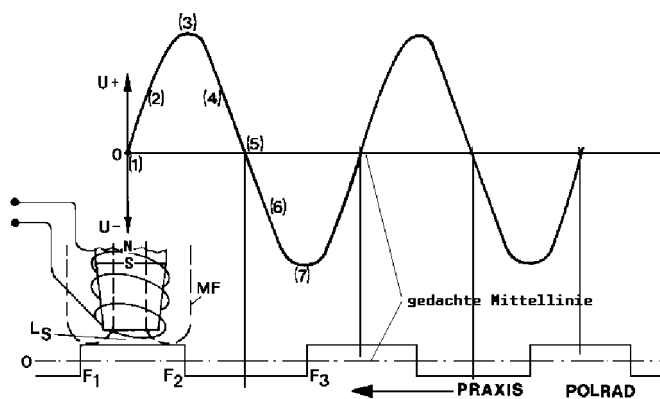
U_{Spitze} im Beispiel 1,4 V die maximale Spannung während eines kurzen Augenblicks („Fehlzeit-Ausgleich“) um die genannten 1 V_{eff} zu erreichen.

$U_{\text{Spitze-Spitze}}$ im Beispiel 2,8 V die Spannung zwischen höchstem positiven und höchstem negativen Wert.

Ein normales Multimeter zeigt U_{eff} an (das 0,7 fache von U_s). Das ABS Prüfgerät 446 007 00 . 0 zeigt U_{ss} an (das 2,8 fache von U_{eff} in Prüfschrittliste angegeben). Das Multimeter des Diagnostic Controllers zeigt U_{eff} an. Noch ein Beispiel aus dem Wohnbereich:
 $220 \text{ V}_{\text{eff}} = 311 \text{ V}_s = 622 \text{ V}_{\text{ss}}$

Der mittlere magnetische Fluß (siehe Seite 41) entspricht der Null-Linie in der folgenden Zeichnung.

Das Polrad läuft mit einer Geschwindigkeit von z. B. 10 km/h in Pfeilrichtung am Sensor vorbei (Praxis). Für die nachfolgende Betrachtung gilt: der Sensor bewegt sich am Polrad entlang, und darüber ist der zugehörige Spannungsverlauf gezeichnet. Der magnetische Fluß ist gestrichelt dargestellt; die augenblickliche Position des Sensors zeigt ihn zwischen den Flanken F1 und F2.



Damit ist der durchschnittliche magnetische Fluß zwar erhöht, aber konstant und folglich entsteht

— keine Spannung (1).

Die Flanke F2 kommt näher. Daher wird sich auf der **rechten** Seite des Sensors (gilt nur für die Bildbetrachtung !) der magnetische Fluß zuerst ändern:

— Eine Spannung entsteht (2).

Daß die Spannung hier im vorstehenden Bild positiv wird, ist willkürlich und nur von der Polarität des Meßanschlusses abhängig !

Die Flanke F2 läuft an der Sensormitte vorbei. In diesem Augenblick ist die Änderung des magnetischen Fluß am größten:

— Die höchste Spannung entsteht (3).

F2 verläßt nach links den Sensor, d. h. der Luftspalt (L_s) vergrößert sich bis zur gedachten Null-Linie:

— Die Spannung wird kleiner (4).

Die Mitte zwischen F2 und F3 läuft am Sensor vorbei. Die augenblickliche Änderung des magnetischen Fluß ist Null:

— keine Spannung (5).

Durch den weiter kleiner werdenden magnetischen Fluß (unterschreitet den Wert der gedachten Mittellinie) entsteht, bezogen auf obigen Punkt 2,

— eine negative Spannung (6).

Die Flanke F3 erreicht die Sensormitte. Die Änderung des magnetischen Flusses ist wieder am größten - diesmal vom geringen zu hohem magnetischen Fluß (vergl. Punkt 3)

— die höchste (negative) Spannung entsteht.

Sensor und Polrad

Eine positive und eine negative Halbwelle ergeben eine „Schwingung“. Die Anzahl der Schwingungen je Sekunde heißt Frequenz und wird in „Hertz“ gemessen.

Je schneller die Zähne / Lücken des Polrades am Sensor vorbeilaufen, um so höher ist die Frequenz - und damit die gemessene Fahrzeuggeschwindigkeit.

Nun wird auch klar, warum ein Hammerschlag auf ein Polrad böse Folgen haben kann. Deformiert sich dabei auch nur ein Zahn, so stimmen die mechanischen Abmessungen von Zahn zu Lücke nicht mehr. Das wiederum führt zu einer sprunghaften Frequenzänderung, sobald dieser Zahn am Sensor vorbeiläuft — oder, anders ausgedrückt — die Anstiegsgeschwindigkeit von minus nach plus (oder umgekehrt) erfolgt an dieser Stelle wesentlich anders als davor oder danach.

Das merkt die ECU, schaltet die Warnlampe an und diesen Sensor ab. Die erforderliche Fehlersuche bzw.

- beseitigung ist kostspielig.

Die Sensorbefestigung

liegt normalerweise in der Verantwortung des Achsenherstellers. Dennoch kann es vorkommen, daß diese Arbeit in der Werkstatt durchgeführt werden muß.

Dabei ist auf eine besonders schwingungsarme Befestigung des Sensorhalters zu achten. Gerät nämlich der Sensor mitsamt der Halterung während des Bremsens in

Schwingungen (in und gegen die Rad-Drehrichtung), so überlagert sich diese Bewegung dem gleichmäßigen Polrad-Umlauf.

Ergebnis = Sensorsprung-Fehlermeldung

Sollte im Reparaturfall ein Sensor zu tauschen sein, wird die Verwendung einer neuen Buchse dringend empfohlen; siehe Seite 20.

Beide Bilder zeigen das Sensor-Signal während einer Radumdrehung

Polrad: 100 Zähne.

Bild 1

Das Signal eines ordnungsgemäß montierten Polrades. Die Spannung ist während des Radumlaufes nahezu gleich. Beginn und Ende der Drehung sind willkürlich im Bezug auf das Polrad.

Luftspalt ca. 0,7 mm

Bild 2

Schlecht montiertes Polrad mit erheblichem Taumel-schlag. Ist der Abstand von Polrad zum Sensor klein, erreicht die Spannung ihr Maximum.

Drehen Rad und Polrad weiter und der Abstand zwischen Polrad und Sensor vergrößert sich, so wird die Spannung kleiner.

Unterschreitet sie die Ansprechschwelle, erkennt die ECU auf Sensorfehler — Sensorsprung.

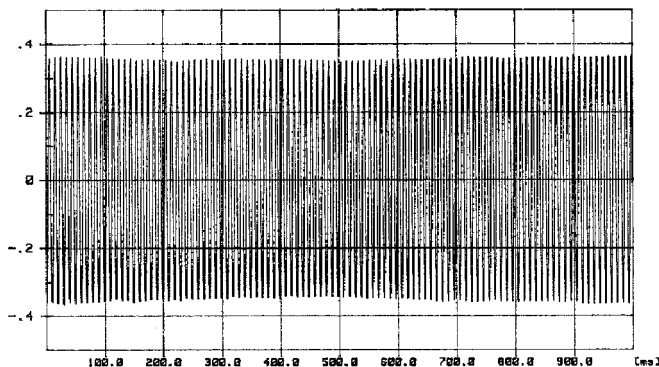


Bild 1

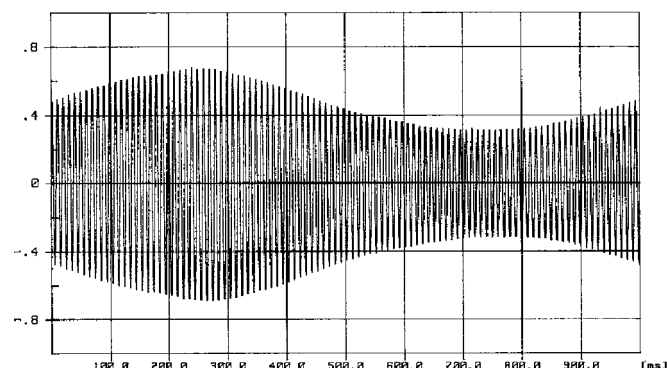


Bild 2

Senkrechte Achse: abgegebene Wechselspannung in Volt

Waagerechte Achse: Zeit in Millisekunden [ms]
1000 ms = 1 Sekunde

dargestellt: eine Radumdrehung in einer Sekunde

Geschwindigkeit: bei Reifenumfang von ca.
3,4 m ($3,4 \cdot 3600$)
= 12,24 km/h

Frequenz: 1 U/sec und 100 Zähne (Z)
= 100 Hz
(Schwingungen/Sekunde)

Fehlerdefinitionen

Luftspalt: wenn ein Sensor keine Signale liefert, aber liefern müßte, da andere Sensoren Signale liefern; oder verschiedene Signale mit einem Geschwindigkeitsunterschied von mehr als 8 km/h (Beispiel: eine Seite 100 Z Polrad andere Seite versehentlich 80 Z).

Sensor-sprung: Sprung des Signals von z. B. 0 km/h auf > 5 km/h (ohne Regelung) oder unlogische Geschwindigkeitsänderung, wie sie z. B. bei dem nebenstehend gezeigten Taumel-schlag auftreten kann.

Sensor und Polrad

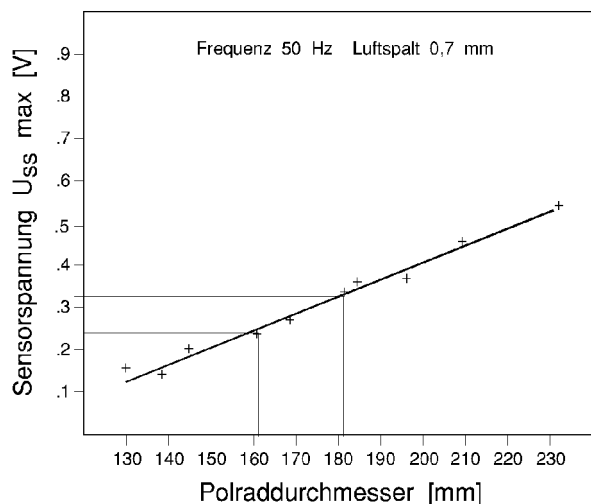


Bild 1

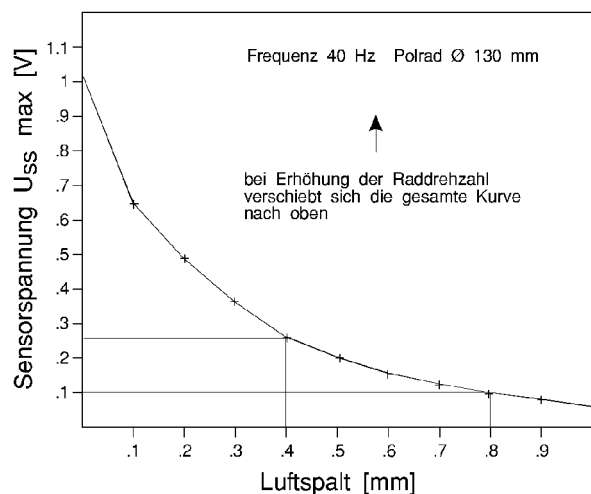


Bild 2

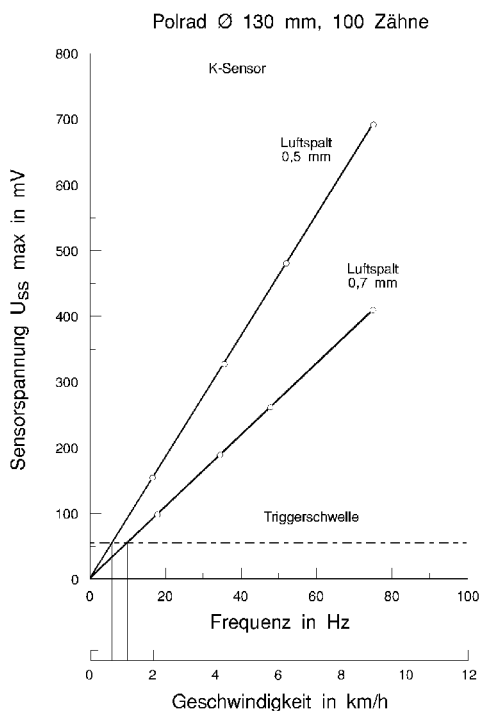


Bild 3

Sensor und Polrad in der Praxis

Der Sensor kann nur bei sich drehendem Rad eine Spannung abgeben. Die Höhe dieser Spannung hängt ab von:

- der Bauart des Sensors
- vom Durchmesser des Polrades (kleinerer Einfluß)
- vom Luftspalt zwischen Sensor und Polrad (großer Einfluß)
- von der Drehzahl des Rades.

S und K Sensor geben (sofern alle anderen Voraussetzungen gleich sind) gegenüber dem Z Sensor die doppelte Spannung ab.

Bild 1 zeigt den Zusammenhang zwischen Polraddurchmesser und abgegebener Spannung in Abhängigkeit vom Durchmesser bei jeweils gleicher Drehzahl. Die Spannung ist in Volt Spitze-Spitze angegeben. Die Frequenz liegt bei 50 Hz.

Bild 2

Darstellung der vom Sensor abgegebenen Spannung in Abhängigkeit vom Luftspalt. Die höchste Spannung entsteht, wenn der Sensor am Polrad schleift, jedoch würde er dabei sehr schnell zerstört werden, sofern das Schleifen über längere Zeit anhält (fest korrodiert). Die Linie mit den Spannungsmeßwerten zeigt deutlich, daß eine Halbierung des Luftspaltes zu mehr als verdoppelter Ausgangsspannung führt.

Bild 3 zeigt die Sensorausgangsspannung in Abhängigkeit von Luftspalt und Geschwindigkeit.

Die Triggerschwelle ist die Mindestspannung, die der ECU zur Verfügung gestellt werden muß, um ein einwandfreies Erkennen der Sensorsignale sicherzustellen.

Die Luftspaltangabe bezieht sich auf den konstanten Abstand zwischen Sensor und Polrad während eines Umlaufes. Der nie ganz zu vermeidende Taumelschlag wird hier idealerweise mit Null angenommen.

Das Bild 3 zeigt, daß bei größer werdendem Luftspalt die im Null Punkt beginnenden Luftspalt-Linien flacher verlaufen und damit der Schnittpunkt mit der Triggerschwelle erst bei einer höheren Frequenz bzw. Geschwindigkeit erreicht wird oder anders herum betrachtet:

Verfolgt man die senkrechten Linien von der Geschwindigkeit zum Schnittpunkt Spannungshöhe / Luftspalt an der Triggerschwelle, so ist ebenfalls zu erkennen, daß mit größer werdendem Luftspalt eine höhere Geschwindigkeit erforderlich ist, um die Triggerschwelle zu erreichen.

Damit alle Einzeltoleranzen sicher abgefangen werden, beginnt die ECU erst bei 1,8 km/h zu arbeiten.

Aus regelungstechnischen Gründen wird die ABS Warnlampe erst bei 6 - 7 km/h ausgeschaltet, sofern kein Fehler vorliegt.

Sensor und Polrad

Eine ABS geregelte Bremsung wäre nach dem Anfahren unterhalb dieser Geschwindigkeit sowieso wenig sinnvoll; dagegen kann aus einer höheren Geschwindigkeit jedoch – ABS geregelt – beinahe bis zum Stillstand gebremst werden.

Geht die Warnlampe erst bei höherer Geschwindigkeit aus, kann man von einem zu großen Luftspalt an einem der verbauten Sensoren ausgehen.

Folgerung: Ist der Luftspalt an beiden Sensoren einer Achse zu groß, so „steht“ das Fahrzeug für die ECU.

Ergebnis: Warnlampe leuchtet, Fahrzeug fährt, bei der Überprüfung ist keine Eintragung im Fehlerpeicher zu finden.

3 Möglichkeiten sind denkbar – und übrigens schon vorgekommen:

- Luftspalte beide über 2 mm
- falsches Material für Polräder (z. B. Edelstahl, Messing)
- keine Polräder eingebaut.

Natürlich wäre das fehlende Sensorsignal durch eine Spannungsmessung sofort herauszufinden – doch dazu muß die Achse angehoben werden – und nicht immer hat man in der Praxis sofort die Gelegenheit dazu. Ein derartiges Problem ist häufiger bei 2S/2M Fahrzeugen zu erwarten als bei 4S/xM, da mit zunehmender Anzahl der Sensoren mehr Referenzwerte zur Verfügung stehen.

Einbau mit Fett

Immer wieder taucht die Frage auf, warum Sensor und Buchse mit Fett eingebaut werden müssen. Dabei handelt es sich um besondere Fette (siehe Seite 20) die dafür von WABCO freigegeben sind.

- Die hohen Temperaturen im Bremsenraum des Anhängers dürfen das Fett nicht zum Fließen bringen
- resistent gegen Spritzwasser
- Verträglichkeit mit anderen üblicherweise verwendeten Lagerfetten
- Verträglichkeit gegenüber Kabel und Kappe am Sensor.

Festkorrodieren der Buchse in der Halterung muß auf jeden Fall verhindert werden damit der Sensor bei einer vom Polrad her wirkenden Kraft von > 200 N zurückweichen kann. Andererseits soll er sich bei Vibrationen nicht lockern.

Nach Austausch (oder Neueinbau) des Sensors, wird er in voller Länge in die Halterung hineingedrückt. Beim Aufsetzen der Radnabe mit dem Polrad (bei Reparaturen werden häufig Nabe und Trommel mit Felge und Reifen komplett abgezogen bzw. auf die Achse geschoben) drückt das Polrad den Sensor zurück. Da, wie bereits erwähnt, immer ein geringer Taumelschlag vorhanden ist, hat der Sensor erst nach einer vollen Radumdrehung seine Endstellung eingenommen.

Festkorrodierter Sensor und Nachsetzen des Lagers führen nach kurzer Zeit zum Ausfall des Sensors

Lagerfett

Hier ist unbedingt die Spezifikation des Achsenherstellers einzuhalten (Typ und Fabrikat). Das Mischen von verschiedenen Fetten kann sehr unangenehme Folgen haben und bis zur Zerstörung des Lagers führen. Gleichfalls ist ein Zuviel zu vermeiden, da bei Erwärmung das Fett in den Bremsenraum gelangen kann.

Dadurch können – nicht müssen – die Kunststoffe von Sensorkappe und Kabel ihre Elastizität verlieren, aufquellen und mechanisch empfindlich werden. Nachsetzen des Sensors mit einem sonst durchaus geeigneten Werkzeug kann dann zur Zerstörung führen.

Rad-Montage

Je nach konstruktiver Lösung der Sensor-Adaption (Achsen-Naben Sensierung, Sensor z. B. in 10 Uhr Position) kann ein leichtes Verkanten des Rades während des Aufschiebens auf die Achse zu einem zu großen Luftspalt führen. Achten Sie deshalb darauf, daß während des beidarmigen Andrückens vor der Endstellung der größere Druck auf der dem Sensor **gegenüberliegenden** Seite ausgeübt wird.

Empfehlenswert:

Benutzen Sie nur die Radmutter um das Rad (die Nabe) während der Montage über die letzten Millimeter in seine endgültige Position zu bringen.

Tips und Tricks zur Fehlersuche

Hier soll gezeigt werden, wie sich auch ohne aufwendige Meßmittel Fehler einkreisen lassen.

Alle Auswertungen der bekannt gewordenen Fehler im ABS zeigen, daß die ECU selbst eine äußerst geringe Ausfallrate hat. Wesentlich häufiger sind Fehler in der Stromversorgung und im Sensorbereich, während bei den Magnetventilen die häufigste Fehlerursache im pneumatischen Teil (Verschmutzungen) zu suchen ist.

Das heißt: bei der Fehlersuche ohne Hilfsmittel sollte man sich nach der Wahrscheinlichkeit richten. Sollte der Blinkcode einen Fehler zeigen, der auf die ECU deutet, so kann man nach einmaligem Tausch - und gleicher Anzeige - sicher davon ausgehen, daß es die ECU nicht ist.

Eine genaue Beobachtung bzw. Beschreibung des Fehlers steht am Anfang jeder fachmännischen Fehlersuche. Hier zeigt die Erfahrung, daß manche Fehlerbeschreibungen nicht zutreffen.

Der erste Blick auf das System gibt bereits über die Konfiguration Aufschluß. Wie viele Sensorleitungen (dünn) und wie viele Magnetleitungen (dicker) verlassen die Elektronik?

Diese Kenntnis ist im Falle von Fehlern in der Versorgung nützlich, da mit steigender Anzahl von Magnetspulen die Stromaufnahme zunimmt und Korrosionsschäden an Steckern stärker ins Gewicht fallen.

Stromversorgung: nur ISO 7638 oder kombiniert mit Bremslicht (Mischversorgung) oder gar nur Bremslichtversorgung?

Tritt der Fehler nur bei Bremslicht-/ISO Versorgung auf?

Nächste Frage: Ist es ein ganz neues Fahrzeug oder ist es schon mehrere Wochen im Einsatz und dabei ohne Beanstandung gefahren, der Fehler also während des Betriebes aufgetreten?

An einem Neufahrzeug ist leider auch ein Installationsfehler nicht völlig auszuschließen. Dazu das Beispiel Sattelanhänger mit Liftachse: Immer wenn die Achse geliftet wird, geht die Warnlampe nicht aus. Ursache: Sensoren H1 und H2 sind in der Liftachse verbaut. Diese Sensoren müssen jedoch immer „am Boden“ bleiben!

Stromversorgungsfehler bei ISO 7638 sind immer dann anzunehmen, wenn die Beanstandung lautet: rote und gelbe Lampe des Zugfahrzeuges an. Im Falle eines Sattelanhängers fällt dann der erste Verdacht auf das Wendelkabel. Bei Deichselanhängern tritt dieses Problem auf, wenn der Abschleppversuch mittels ABS-Kabel zeitig genug abgebrochen wurde, bevor das ganze Kabel zerreißt oder aus der ECU herausgerissen wird.

An diesen Beispielen sollte gezeigt werden, wie nützlich das Info-Modul zur Fehlersuche sein kann.

Besteht die Möglichkeit, sich während des Einschaltens neben der ECU aufzuhalten, so ist auf das deutlich hörbare „Klack“ des internen Relais zu achten. Tritt es zweimal auf, ist das Relais nach dem Anziehen wieder abgeschaltet worden (Anzug und Abfall sind auch mit der Hand zu fühlen).

Fazit: der Fehler kann nur innerhalb der Magnetversorgung oder in der ECU selber zu suchen sein. Eine Überprüfung der Sensoren ist zu diesem Zeitpunkt überflüssig und damit vertane Zeit.

Alle bisher aufgeführten Fälle lassen sich **ohne** Öffnen der ECU ermitteln.

Im Falle der letztgenannten Fehler-Variante, (Relais öffnet wieder) ist nach dem Öffnen der ECU besonders auf die Masseleitungen (gelb/grün) der Magnetventile zu achten.

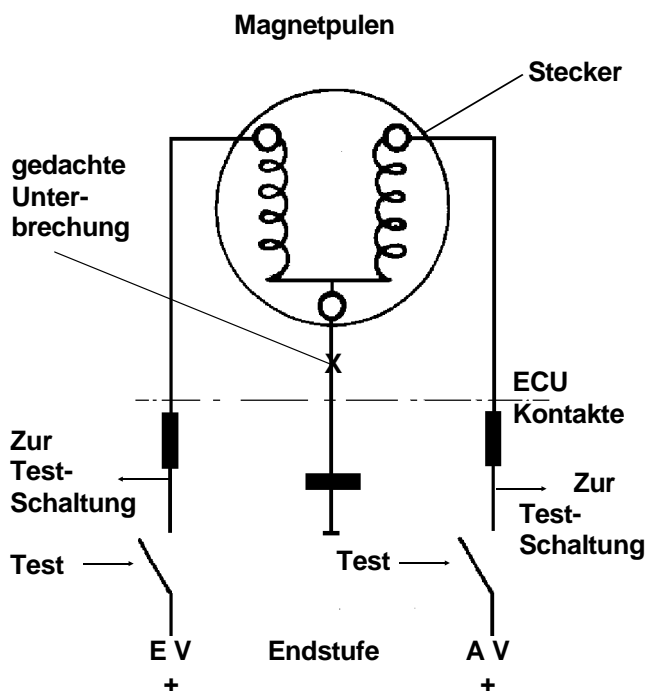
Aus Sicherheitsgründen überprüft die ECU, ob etwa (infolge Verkabelungsfehler, durchgescheuerte Leitungen) auf „verbotenen“ Wegen eine positive Spannung an die Ventile und damit an die ECU gelangt. Gleichfalls wird ständig geprüft, ob die Endstufen i.O. sind, d.h., ob die jeweilige Endstufe auch sperrt, wenn sie sperren soll und öffnet, wenn sie öffnen soll. Der dazu erforderliche Testimpuls ist so kurz, daß sich im Ventil keine Wirkung ergibt. Betreibt man die ECU auf dem Tisch - natürlich mit einem Relaisventil statt zweier Lampen und ausreichender Versorgung, siehe Vorschlag Seite 51, so kann man die Testimpulse hören (sehr leise).

Fehlt nun die Masse - sei es durch eine Unterbrechung an der Ventilmagnetmasse im Ventil selbst oder in der Masseleitung -, so gelangt z.B. der für die Einlaßendstufe bestimmte Testimpuls über die Auslaßspule an die Auslaßendstufe - und wird als Fremdspannung interpretiert, siehe Bild Seite 47.

Zu einer kurzen Überprüfung - wenn kein weiteres Hilfsmittel zur Verfügung steht - können die Magnetanschlüsse auch direkt an Betriebsspannung gelegt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Einschaltzeit eines Magneten 5 % beträgt (5 % ED = 5 % Einschaltdauer). Diese 5 % beziehen sich auf 5 min = 300 sec. 5 % von 300 sec sind 15 sec. **Diese Zeitdauer darf auf keinen Fall überschritten werden**, da die Magnetspulen sonst zu **heiß** werden können. Für einen Einfach-Test reichen 1 bis 2 Sekunden.

Unter besonders ungünstigen Umständen kann es geschehen, daß die ECU (C1) das System nicht erkennen kann. Deshalb sollte der Systemerkennung - wenn sie erfolgt - keine Bedeutung zugemessen werden.

Tips und Tricks zur Fehlersuche



Ganz kurzzeitige Masse-Unterbrechungen können auch zu Interpretationsschwierigkeiten durch die ECU führen, so daß keine klare Zuordnung zu einem Magneten erfolgen kann.

In solch einem (sehr seltenen) Fall hilft nur gewissenhaftes Durchmessen der Kabel und Magnetspulen. Kabel sind dabei zu biegen und (wenn möglich) zu schütteln, Magnetspulen mit einem Schraubendrehergriff abzuklopfen.

Nachfolgend wird eine Methode der Fehlersuche gezeigt, die bei VARIO C1 und C2 funktioniert. Bei C2 muß lediglich am Anfang und Ende der Reparatur „umgetauft“ werden.

Beispiel an einer Anlage 4S/3M: Fehler läßt sich nicht löschen.

Es stehen zur Verfügung: das Fahrzeug und ausreichende Stromversorgung, ein paar Drahtstücke.

Es gibt weder Meßinstrumente noch Prüfschrittliste und eine Blinkcodeliste ist gleichfalls nicht zur Hand. Lediglich die System-Kennung wird als bekannt vorausgesetzt.

Ganz wichtig:

keine Eingriffe an der Anlage, wenn die Versorgungsspannung anliegt!

Bei VARIO-C2 (plus) umtaufen erforderlich !

Anschluß der Anlage:

ECU vom Gehäuseunterteil abbauen - elektr. Anschlüsse bestehenlassen.

ISO 7638 Stecker oder Steckdose

Pin 1 und 2 an +

Pin 3 und 4 an -

Pin 5 bleibt frei.

Die ABS-Warnlampe (WL) wird an der Elektronik durch eine normale Prüflampe (2 bis max. 10 W) zwischen Kammer 2 (rot/weiß Leitung) und Kammer 5 (gelb/blau) des Versorgungssteckers geschaltet.

- Die Lampe muß leuchten
- Schwarzer Prüfstecker in Position „Blinkcode Ausgabe“
- Ca. 5 sec. später beginnt das Blinken
- Ausgezählt wird z. B. der Code 2 3 9 .

Als erstes ist darauf zu achten, ob die als Warnlampe (WL) geschaltete Prüflampe und die in der ECU blinkende Leuchtdiode unterschiedlich reagieren. Wenn ja, ist das Ventilrelais in der ECU offen!

Zeigt die Lampe zwischen Versorgung 2 und 5 Dauerlicht, die eingebaute LED blinkt jedoch, wäre ein Fehler innerhalb der ECU am wahrscheinlichsten. Bei dem hier gezeigten Beispiel tritt genau dieser Effekt auf - und dennoch ist es **nicht** die ECU.

Nun kommt der eigentliche Trick, die ECU zur Fehlersuche zu benutzen:

Schwarzen Prüfstecker abziehen — gerade laufenden Blinkzyklus bis zu Ende abwarten.

Versorgung unterbrechen -
gelbe und blaue Stecker komplett abziehen

Nur rote Platte ist noch beschaltet.

Versorgung wieder herstellen.
Blinkcode reizen.

Nun gibt es zwei Möglichkeiten:

- Fehler läßt sich löschen;
- Fehler läßt sich nicht löschen.

Fehler gelöscht bedeutet: das jetzt bestehende 2S/1M-System mit den dazugehörigen Sensoren und dem ABS-Ventil ist i. O.

Schlußfolgerung: der Fehler muß von blau oder gelb kommen.

Weitere Überlegung: da das Ventilrelais geöffnet hat (erkennbar am Dauerlicht zwischen Versorgung 2/5 und interner blinkender Warnlampe) kommen die Sensoren nicht in Frage. Der nächste Schritt.

Die oben erwähnten Drahtstücke (am besten auf einer Seite Flachsteck-Hülse, auf der anderen -Klemme) ersparen das Herausnehmen der Kontakte aus dem blauen oder gelben Schutzgehäuse. So wird zum Probieren die mechanische Codierung umgangen.

Tips und Tricks zur Fehlersuche

Die Wiederholung der Prozedur mit den Magnetventilen führt nun bei Anschluß des „gelben“ Ventils auf der roten Platte zu einer Fehlermeldung.

Wieder muß geklärt werden, ob das Magnetkabel oder der Magnet des Ventils den Fehler hervorruft.

Da das „gelbe“ und „blaue“ Ventil meistens räumlich dicht beieinander verbaut sind, müssen lediglich die Anschlußkabel probeweise am Ventil getauscht werden. Ist der Fehler nach der Vertauschung verschwunden - erkennbar durch einen erfolgreichen Löschvorgang - so ist das „gelbe“ Ventil als Fehlerquelle erfolgreich eingekreist.

Das geschilderte Verfahren läßt sich immer dann anwenden, wenn das verbaute System größer als 2S/1M ist.

Für eine Fehlersuche an den Sensoren kann die gleiche Vorgehensweise angewandt werden.

Einkreisen:

Leitungen markieren und peinlich darauf achten, daß keine Vertauschungen nach Abschluß der Fehlersuche bestehenbleiben.

Der „Sensor“ besteht für die ECU aus Verlängerungskabel und dem eigentlichen Sensor.

Wiederum gilt: Vor Auftrennen einer Sensorleitung Versorgungsspannung abschalten!

Sensorstecker Rot abziehen, einen Sensor aus dem Stecker entfernen und direkt auf die rote Platte aufstecken. Den zweiten Sensor durch einen von blau oder gelb ersetzen.

Anlage einschalten, Blinkcode reizen.

Wird nun kein Fehler ausgeblinkt, ist der **nicht getauschte** Sensor fehlerhaft.

Bleibt noch festzustellen, ob es das Verlängerungskabel oder der Sensor selbst ist.

Hat man einen Ersatz-Sensor zur Hand, wird er anstelle des (vermuteten) defekten am Verlängerungskabel angeschlossen.

Keine Fehler-Anzeige: Der Sensor ist es.

Immer noch Fehler-Anzeige: Verlängerungskabel defekt.

Dieses Verfahren funktioniert nicht, wenn die Fehlerursache im Bereich Polrad/Sensor zu suchen ist. (Taufschlag, Luftspalt, beschädigtes Polrad).

Fehler in der Stromversorgung

Diese Fehler treten meistens erst nach jahrelanger Betriebszeit des Fahrzeuges auf, wenn die Korrosion an Schaltern, Kontakten oder gar Leitungen „nagt“.

Anzeichen dafür ist eine während der Fahrt zeitweise aufleuchtende Warnlampe (WL), die auch - je nach Feh-

ler und Schaltung - vom Aufleuchten der gelben Info-Lampe begleitet sein kann.

Bei derartigen Fehlern im Anhänger ABS empfiehlt es sich, immer Zugfahrzeug und Hänger gemeinsam zu untersuchen.

An korrodierten Kontakten entstehen Spannungsabfälle, sobald ein Strom fließt. Je höher der Strom, um so weniger Spannung ist hinter der Korrosionsstelle vorhanden.

Deshalb muß man die zu untersuchende Leitung unter Last messen. Der Strom sollte für die Leitungen 1 und 4 mindestens 10 A betragen, ohne daß sich die Spannung um mehr als 1,5 Volt während der Messung ändert (bezogen auf 6 mm² Leitungsquerschnitt).

Achtung: Die Leitung 2 (rot/weiß) der ISO 7638 Verbindung darf nur mit max. 2 A belastet werden, wenn im Zugfahrzeug ein Info-Modul verbaut ist.

Bei 24 V Anlagen erreicht man einen Strom von 10 A bei einer Last von 240 W (24 V x 10 A) - das entspricht ~ 4 Lampen à 55 W. Für einen Strom von ca. 2 A wird eine Last ~ 45 W benötigt.

Vorgehensweise

ECU vom Gehäuse-Unterteil abnehmen und Versorgungstecker abziehen.

Mit Voltmeter Spannung zwischen 1 (rot 6 mm²) und 4 (braun 6 mm²) messen. Last zwischen 1 und 4 schalten und wiederum Spannung messen.

Ist dabei ein Spannungsabfall > 1,5 V zu erkennen, besteht Verdacht auf zu hohe Übergangswiderstände.

Der Spannungsabfall ist von der Gesamtkabellänge (Hin- und Rückleitung) bis zur Batterie abhängig. Angenommen, der Spannungsabfall sei 2 V, so bleibt die Frage zu klären, ob der Verlust auf der Leitung 1 oder 4 auftritt.

Wer in der Elektrotechnik und im Messen nicht so bewandert ist, kann sich sehr einfach folgendermaßen helfen:

Vom Minuspol der Batterie wird eine separate 1 oder 1,5 mm² Leitung zum Minuspol des Meßinstruments (am Anhänger) gezogen. Dann unter Last (Lampe) an der braunen 6 mm² Leitung messen.

Der zulässige Spannungsabfall läßt sich wie folgt im Kopf errechnen: Pro Meter einer Leitung (hier: 6 mm²) ist ein Widerstand von ~ 3 Milliohm vorhanden.

Gesamtlänge (Motorwagen - Wendel - Anhänger) sei 25 m, also 75 mΩ, multipliziert mit dem Laststrom (10 A) ergibt dies einen Spannungsabfall von $U = R \cdot I$

$(0,075 \Omega \cdot 10 A) = 0,75 V$. Für die Kontaktübergänge an Stecker/Steckdose sind nochmals ca. 250 - 300 mV zu veranschlagen, so daß der Spannungsabfall bei 10 A ca. 1 bis 1,1 V auf dieser Ader betragen darf.

Tips und Tricks zur Fehlersuche

Kleinere Länge = geringerer Spannungsabfall, größere Länge = größerer Spannungsabfall.

Übrigens: Hat die Leitung einen Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$, ist der Spannungsabfall bei obigem Beispiel vier mal so groß ($1,5 = 1/4$ von 6). Wird die rote 6 mm^2 -Leitung gemessen (mit Hilfe der separaten Meß-/Mas-seileitung), muß sich der gleiche Spannungsabfall einstellen (Meßvorgang an rot = erst ohne Last, dann mit Last - die Differenz ist der Spannungsabfall). Beide Spannungsabfälle müssen annähernd gleich sein. Die Summe beider Spannungsabfälle muß von der Versorgungsspannung subtrahiert werden. Damit erhält man die am „Verbraucher“ - z.B. ABS-Relaisventil - zur Verfügung stehende Spannung.

Die folgende Zusammenstellung zeigt die Symptome bzw. Fehler in der 5-adrigen Versorgungsleitung.

Generell gilt: alle Leitungen beginnen im Motorwagen!
Betrachtet werden zeitweilige Unterbrechungen zwischen Leitungsbeginn und Anhänger-ECU **während der Fahrt** (Versorgung ISO 7638)

Fehler in Leitung 1:

Warnlampe AN: Blinkcode würde Unterspannung zeigen, kein Eintrag im residenten (nicht flüchtigen) Speicher.

Warnlampe AUS: bei wiederhergestelltem Kontakt.

Fehler in Leitung 2:

Warnlampe AN: Kein Eintrag im Speicher. Begründung: Ob die Zündung ausgeschaltet wird oder Leitung 2 unterbrocht, ist für die ECU nicht zu unterscheiden.

Warnlampe AUS: bei wiederhergestelltem Kontakt.

Wenn Info-Modul im Motorwagen: Info-Lampe AN; solange „Unterbrechen“ besteht.

Tritt der Fehler im Stand auf und wird durch Wackeln (Ziehen am Wendel oder an Steckverbindungen) provoziert, ist bei Wiederherstellung des Kontaktes das „Einschaltklappern“ der Ventile zu hören.

Fehler in der Leitung 3:

Warnlampe AN: Eintrag im residenten Speicher. ABS funktioniert trotzdem.

Fehler in der Leitung 4:

Warnlampe AN: Info-Lampe an. Kein Klacken in der ECU zu hören (Relais zieht nicht an), kein Ventiltest.

Fehler in der Leitung 5:

Unterbrechung: Warnlampe bleibt aus, ABS funktioniert, kein Speichereintrag.

Kurzschluß: Warnlampe immer an, ABS funktioniert, kein Speichereintrag.

Kurzschlüsse (gegen Chassis) haben bei Leitung 3 und 4 keinen Einfluß auf die Funktionsfähigkeit. Eine elektrische Verbindung von Minus zum Chassis ist jedoch bei GGVS-Fahrzeugen nicht zulässig.

Bremslichtversorgung

Hier sollte bei zeitweise auftretenden Fehlern (grüne Warnlampe am Anhänger leuchtet während der Bremsung) als erstes die Versorgung auf Klemme 54 der 24 N-Verbindung überprüft werden. Empfohlene Belastung: aus den Stoplichtern ergeben sich $2 \times (4 \times) 18 \text{ Watt} = 3 \text{ A}$, für die ECU mit Ventilen (3 M) ca. 5 A , also zusammen 8 A .

Dieser Strom muß von Klemme 54 nach 31 fließen (Brems betätigt), ohne daß dabei die Spannung unter 22 V fällt.

Nächster Schritt: gleiche Messung, aber 24 N-Wendel zugeschaltet.

Nächster Schritt: im offenen ABS-Gehäuse am abgezogenen Versorgungsstecker messen.

Wird der Anhänger hinter einem Motorwagen geprüft, ist das evtl. gesteckte ISO 7638-Kabel an der Steckdose vorher abzutrennen.

Grund: Sind beide Versorgungen angeschlossen, hat die ISO-Versorgung über das Relais automatisch Vorrang.

Retarderregelung bzw. – abschaltung

(siehe auch Seite 30 Stromlaufplan)

Bei einem 3 Achs Sattelanhänger wird die 2. Achse mit dem Retarder ausgerüstet. Nur die Sensoren H1/H2 sind dafür zulässig und beeinflussen ihn. Bringt nämlich der Retarder allein die Bremskraft auf – die Druckluftbremse ist nicht betätigt – wird er vom ABS geregelt. Die maximal übertragbare Bremskraft dieser Achse bleibt erhalten. Wird zusätzlich die pneumatische Bremse benutzt und eines der Räder der Nicht-Retarderachsen führt zur ABS Bremsung, wird der Retarder abgeschaltet.

Die Schaltung ist mit dem Mischversorgungspack 446 105 535 2 aufgebaut (Relais nicht im Pack).

Pin 7 der ECU liefert im Falle einer ABS-Regelung über die rot/ weiße Leitung eine positive Spannung an Kontakt 86 des Relais. Kontakt 85 liegt über die braune Leitung und die mittleren Kontakte der Klemmleiste an Pin 10 der ECU und erhält darüber Masse. Daher zieht das Relais an.

Tips und Tricks zur Fehlersuche

Die Verbindung Kontakt 30 - 87a wird dadurch getrennt und der Steuerstromkreis für den Retarder abgeschaltet.

Ist die ABS-Regelung abgeschlossen, fällt das Relais wieder ab und der Retarder arbeitet in der vorgewählten Betriebsstufe weiter. Das Relais hat die Aufgabe, ABS und Retarder elektrisch zu trennen, so daß keine Fehler aus dem Retarder-Steuerstromkreis auf die ECU rückwirken können.

Achtung: Ist die ECU auf Retarderbetrieb „getauft“, muß Pin 7 belastet sein, sonst wird ein Fehler gemeldet. Es gelten die gleichen Überwachungskriterien wie bei den Magnetventilen.

Die Retardersteuerung funktioniert auch ohne entsprechende „Taufe“, jedoch dann ohne Überwachung durch die ECU.

Um diese Überwachung jederzeit zu ermöglichen, darf der Stecker zum Reizen/Löschen des Blinkcodes nicht mehr abgezogen werden. Die Aktivierung des Blinkcodes erfolgt deshalb auf der Klemmleiste.

Umstecken der gelb/blauen Leitung von Kammer 1 (Parkposition des Steckers) auf die mittleren Masse-Kontakte aktiviert den Blinkcode - Auftrennen löscht den Speicherinhalt.

Neben der auf Seite 30 gezeigten Schaltung ist auch eine Variante ohne das Relais denkbar. Ein Bruch der Steuerleitungsmasse vom Motorwagen zum Anhänger (zur Abstufung der Retarderwirkung werden nacheinander 4 Relais aktiviert) würde die Plusspannung dieser Relais auf den Pin 7 der ECU bringen - ABS würde abschalten, da am Ausgang „Fremdspannung“ ansteht.

Das v-Signal (auch C3 oder B7)

ist aus dem Motorwagen als Tachosignal bereits länger bekannt. Der Anwendung im Anhänger stand bislang neben der zusätzlichen Verkabelung eine nicht vorhandene genormte Übergabestelle zwischen Motorwagen und Anhänger entgegen.

Mit der VARIO-C2 ist nun dieses Signal vom Pin 8 der ECU verfügbar.

Verwendet wird es für ECAS (elektronische Luftfederung) und zum Ansteuern von Grenzwertgebern (Anfahrhilfe - Liftachse, Lenksperren u.ä.).

Grenzwertgeber (nicht im WABCO-Lieferprogramm) sind spezielle elektrische Schalter, die eine 24V-Spannung in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit schalten.

Beispiel: Ein 3-Achsaggregat soll ab 20 km/h die Lenkachse verriegeln. Die ABS-ECU liefert ein

Geschwindigkeitssignal. Wenn dieses Signal 20 km/h entspricht, schaltet der angeschlossene Grenzwertgeber - die Lenkachse verriegelt. Fällt die Geschwindigkeit unter 20 km/h, wird die Verriegelung wieder aufgehoben.

Die ECU gewinnt das v-Signal aus gültigen Sensorinformationen. Der Pin 8 darf versehentlich an Masse oder Plus gelegt werden, ohne daß die ECU Schaden nimmt.

Die folgenden 3 Bilder zeigen das Aussehen dieses Signales.

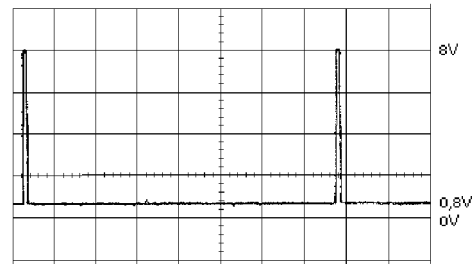


Bild 1
waagrecht
senkrecht
 $v = 3 \text{ km/h}$
10 ms/Kästchen
2 V/ Kästchen

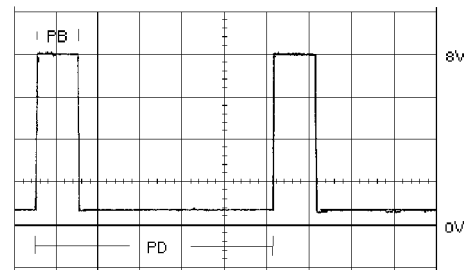


Bild 2
waagrecht
senkrecht
 $v = 40 \text{ km/h}$
1 ms/Kästchen
2 V/ Kästchen

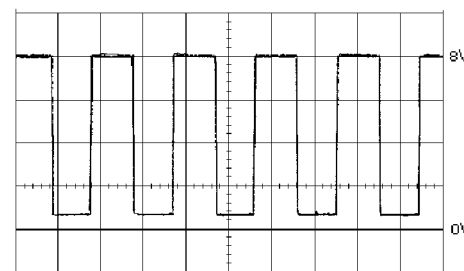


Bild 3
waagrecht
senkrecht
 $v = 115 \text{ km/h}$
1 ms/Kästchen
2 V/ Kästchen

Zum Maßstab:

Beachten Sie bitte, daß das erste Bild in der (waagrecht) Zeitachse 10 mal größer ist als Bild 2 und 3. Das heißt: Im Vergleich zu Bild 2 und 3 müßte Bild 1 10 mal so breit dargestellt werden. Dann würde der schmale

Tips und Tricks zur Fehlersuche

Impuls so breit wie auf den anderen Bildern - der Abstand von Impuls zu Impuls jedoch ebenfalls.

Der Impuls selbst (die Pulsbreite „PB“) ist mit ca. 1 ms (1/1000 Sekunde) immer gleich lang, mit zunehmender Geschwindigkeit treten die Impulse nur häufiger auf. Diese „Periodendauer“ (PD) ist nach einer bestimmten Formel festgelegt. Gemessen wird sie üblicherweise von ansteigender Flanke bis zur ansteigenden Flanke des folgenden Impulses. Den gleichen Wert erhält man auch von Pulsmitte bis Pulsmitte oder abfallender bis abfallender Flanke.

Deshalb heißt dieses Signal auch PWM (**p**uls**w**eiten**m**oduliertes) Signal. (modulieren = aufprägen)

Die abgegebene Spannung

liegt zwischen 8 V als Impulsspitze und ca. 0,8 V als Null. Es ist eine Eigenart elektronischer Schalter, nicht bis auf wirklich 0 Volt „durchzuschalten“.

Der Ausgangswiderstand

ist sehr hochohmig, so daß nur ein sehr geringer Strom fließen kann (0,5 mA). D. h., der angeschlossene Verbraucher muß sehr „hochohmig“ sein, da sonst die Ausgangsspannung zusammenbricht.

Messen:

Spannungen dieser Art werden mit einem Oszilloskop (früher Oszillograph) gemessen, das in einer Werkstatt kaum zur Verfügung steht.

Mit einem Multimeter ist keine Messung möglich - weder mit einem analogen Zeigerinstrument noch mit einem Digitalmultimeter. Helfen kann man sich mit einer Leuchtdiode, wie sie für ca. DM 0,50 in jedem Elektronik-Shop erhältlich ist.

Diese Leuchtdiode (LED) wird ohne Vorwiderstand mit Plus an Pin 8, mit Minus an 10 angeschlossen. Ist auch nur ein sensiertes Rad drehbar, so kann man bei jedem Puls ein Aufblinken der Diode sehen. Die LED ist aufgrund des geringen Stromes sehr lichtschwach und deshalb zur Beobachtung abzdunkeln.

Ein Beispiel aus der Praxis:

Anhänger mit Lenksperre kommt in die Werkstatt. Beanstandung: Lenksperre funktioniert nicht.

Ist der WABCO-Diagnostic Controller zur Hand, kann der ABS-ECU mittels Controller die Geschwindigkeit vorgegeben werden, auf die der Grenzwertgeber eingestellt ist.

Die Schaltung hinter dem Grenzwertgeber sei i.O. Bleibt zu klären: Grenzwertgeber, Leitung zur ECU oder ECU selbst?

In diesem Falle hilft die Leucht-Diode am Eingang Grenzwertgeber

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| - Signal vorhanden | - Grenzwertgeber defekt |
| - Signal nicht vorhanden | |
| Ausgang ECU | |
| - Signal vorhanden | - Kabel defekt |
| Ausgang ECU | |
| - Signal nicht vorhanden | - ECU defekt. |

Wie man den Fehlerspeicher einer WABCO ECU auf dem Schreibtisch untersuchen kann

Ein Sensor läßt sich durch einen Widerstand von 5k Ω nachbilden.

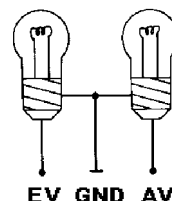
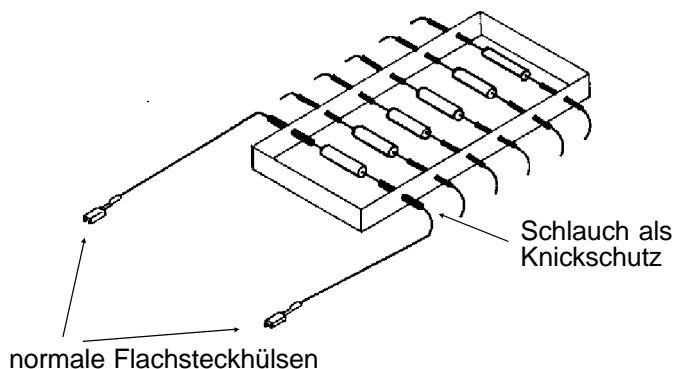
Diese Widerstände gibt es in jedem Elektronik-Shop zu kaufen (ca. 0,20 - 0,30 DM/Stck.); erforderliche Leistung = 1/4 Watt

Durch die Seitenwand der Schublade einer Streichholzschachtel werden die ca. 15 cm langen Anschlußdrähte gezogen und mit dem jeweiligen Widerstand verlötet.

Wer es besonders gut machen will, zieht noch einen passenden Schlauch als Knickschutz über die Leitung (ca. 3 cm).

Da das Ganze anschließend mit durchsichtigem Kunstharz vergossen wird, sollten die Durchführungen dicht sein. Kleine Mengen Harz gibt es in Modellbaugeschäften.

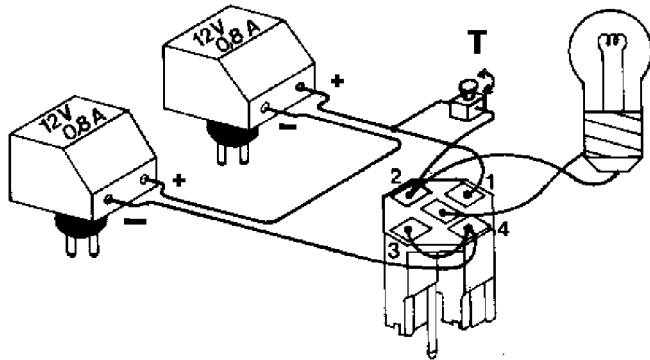
Die Enden der Leitungen sind mit normalen Flachsteckhülsen zu becrimpen — fertig sind 6 „Sensoren“. Die Streichholzschachtel-Reste können nach dem Aushärten entfernt werden.



Ventil-Ersatz
läßt sich sehr einfach durch 2
Lampen 24 V / 5 W aufbauen.

Existiert die Lampen-Schaltung 3 mal, so haben Sie nur noch für eine Stromversorgung 24 V / 0,8 A zu sorgen und ein „spielfertiges ABS“ (6S/3M) auf dem Schreibtisch (Pin 1/2 und Pin 3/4 verbinden). Durch „Abmagern“ läßt sich nun jedes zulässige System nachbilden.

Tips und Tricks zur Fehlersuche



Warnlampe 24 V / 2 W
(sonst im Motorwagen)

Elektrische Versorgung mittels zweier Steckernetzteile für oben beschriebene Beschaltung

T = Taster, öffnet bei Druck (erspart das Abziehen des Steckers); gedrückt = Zündung aus

Blinkcode und „Taufe“ sind voll funktionsfähig. Viele Fehler lassen sich simulieren, anzeigen und löschen (Schulung von Mitarbeitern).

Für die Anzeige können sowohl Blinkcode als auch Diagnostic Controller verwendet werden → Diagnose.

Beachten Sie aber bitte eine Einschränkung:

Die Warnlampe ist nicht „Aus“ zu kriegen, da durch die Widerstände keine Geschwindigkeitssignale erzeugt werden.

Das Info-Modul

ist in 4 Varianten anzutreffen:

24 V	446 016 000 0
12 V	884 900 523 0

neu	24 V	446 016 002 0
	12 V	446 016 003 0

Sockel für Info-Modul 894 055 981 4

Varianten 3 und 4 sind in Form eines Relaiswürfels aufgebaut und benötigen weniger Platz als die ältere quaderförmige Ausführung. Zusätzlich besteht Wahlfreiheit, ob Stop- oder Blinklicht sensiert wird und ob die (gelbe) Warnlampe bei Fahrten ohne Anhänger immer oder nur bei Bremsbetätigung aufleuchtet.

Aufgabe + Funktion

Das Info-Modul — gesetzlich nicht vorgeschrieben — ist für Sicherheit und Service ein äußerst nützliches Teil. Es stellt fest, ob:

- 1) ein Anhänger hinter dem Fahrzeug läuft
- 2) dieser Anhänger mit ABS ausgerüstet ist (bricht das Wendelkabel oder ist die Verbindung

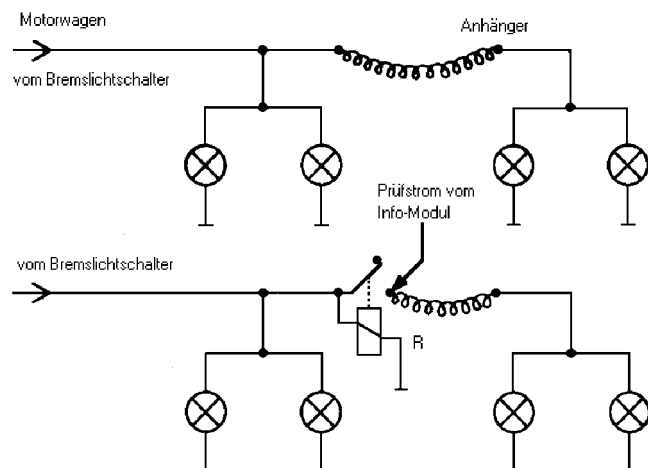
Stecker/Steckdose zwischen Motorwagen und Deichselanhänger nicht gesteckt, hat der Anhänger auch kein (funktionsfähiges) ABS, da Versorgung fehlt).

Das Info-Modul hat mit dem Motorwagen ABS nichts zu tun, es arbeitet völlig unabhängig davon!

Als erstes muß das Info-Modul feststellen, ob ein Anhänger angeschlossen ist. Das geschieht über die 24 N (ISO 1185) Verbindung. Das Info-Modul liefert einen kleinen Prüfstrom, der durch (von der gewählten Art der Sensierung abhängig) Stop- oder Blinklampen fließt.

Erklärung mit Stoplichtsensierung

Normalerweise sind die Stoplichter von Motorwagen und Anhänger parallel geschaltet. Ein Prüfstrom nur durch die Anhängerlampen ist deshalb nicht möglich.



Das Relais R trennt die Lampen von Motorwagen und Anhänger, solange keine Spannung an den Motorwagen-Bremsleuchten anliegt - also nicht gebremst wird.

Deshalb kann der Prüfstrom nur über die Anhängerlampen fließen. Während einer Bremsung wird der Prüfstrom Null, da R anzieht.

Mit dem Prüfstrom wird die „Existenz“ des Anhängers festgestellt.

Zusätzlich wird der Strom zur Anhänger ECU (Leitung 2) durch das Info-Modul geführt.

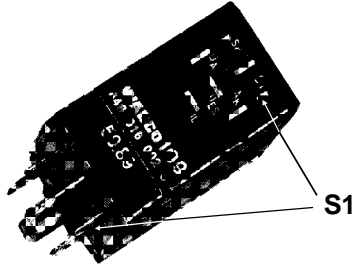
Ist nur der Prüfstrom vorhanden, schaltet das Info-Modul die gelbe Lampe an. Ist zusätzlich der Strom zur Anhänger ECU vorhanden, wird die Lampe ausgeschaltet.

Tips und Tricks zur Fehlersuche

Anschließen des Info-Moduls (446 016 002 0/ 003 0)

Achten Sie bitte auf korrekten Anschluß gemäß dem Aufdruck .

(Blick auf das Info-Modul von unten — nicht auf den Sockel !).



Anschlüsse:

- UES(5) ist die Versorgungsspannung für Info-Modul **und** Anhänger ABS
- IL (8) Info Lampe (24 V/5 W), liegt mit einer Seite an Klemme 15, die andere führt zum Info-Modul. Von dort kommt Masse (elektronischer Schalter), wenn die Lampe aufleuchten soll.
- UA (4) Ausgangsspannung zum Anhänger ABS. Laut DIN 74001 darf der zur ECU fließende Strom zwischen 0,1 A und 2,0 A betragen.
- S1 (3) Eingang 1. Betätigt eine interne elektronische Verriegelung. Verhindert, daß „IL“ während des Bremsens aufleuchtet, da nun die Prüfspannung Null wird (volle Betriebsspannung an den Stoplichtern!).

AK (6)

Anhänger-Kennung, liefert den Prüfstrom für den angeschlossenen Anhänger.

S2 (1)

Eingang 2. Wird dieser Eingang an Klemme 15 gelegt, leuchtet die Info Lampe immer, wenn ein Anhänger ohne ABS mitgeführt wird.

S2 an Stoplicht: Lampe leuchtet nur während des Bremsens.

Fehlermöglichkeiten

Info Lampe permanent an - nach Reparaturen oder bei Nachrüstung folgt häufig diese Fehlermeldung.

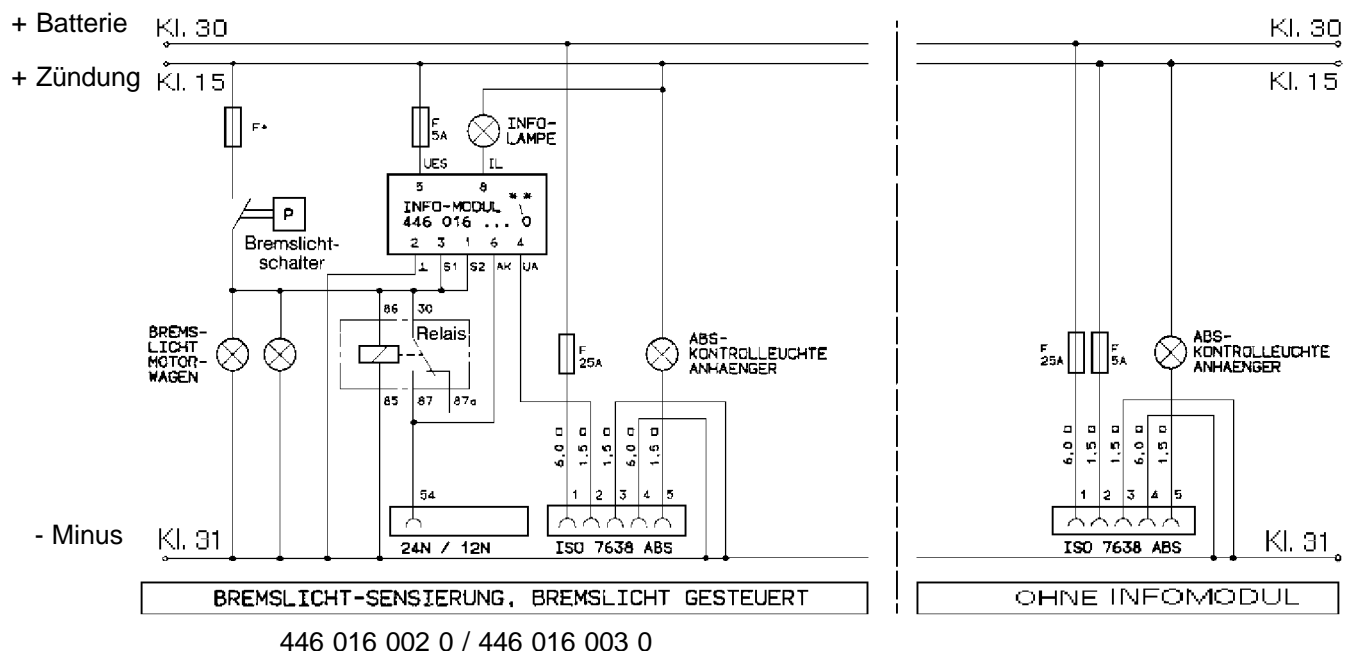
Ursache: Fehlbeschriftung des Relais, das die Motorwagen-Brems/Blinkleuchten von denen des Anhängers trennt.

Info Lampe glimmt - kann an zu großer Welligkeit des Bordnetzes liegen. D. h. , zu den 28 V Gleichspannung addieren sich Spannungswelligkeiten aus dem Drehstromgenerator.

In der VARIO-C ECU liegt im Eingang eine Verpolschutzdiode, der ein Kondensator nachgeschaltet ist. Lädt sich der Kondensator während der Spannungsspitzen voll auf, fließt nach der Spitze für Sekundenbruchteile kein Strom durch das Info-Modul - die Lampe fängt an zu glimmen. Deutlicher Hinweis: Glimmen ändert sich mit Motordrehzahl.

Einfache Gegenmaßnahme: ein Relais wird im VARIO-C Gehäuse mit seinen Anschlüssen 86 und 85 parallel zu Anschluß 2 und 4 geschaltet. (Stromaufnahme wird erhöht).

Nachrüstung der ISO Versorgung



Tips und Tricks zur Fehlersuche

Prüfung der Anhänger ABS Versorgung am Motorwagen

Aus vielen Gründen kann beim Zusammenkoppeln von Anhänger und Motorwagen und einer Fehlfunktion des Anhänger ABS die Frage auftauchen: Liegt es nun am Motorwagen oder am Anhänger? Hier soll gezeigt werden, wie sich der Motorwagen sehr einfach überprüfen läßt.

Die Prüfung erfolgt in zwei Schritten.

- Schritt 1: Ist die 24 N Versorgung i. O.?
Schritt 2: Liefert die ISO 7638 Steckdose alle benötigten Spannungen?

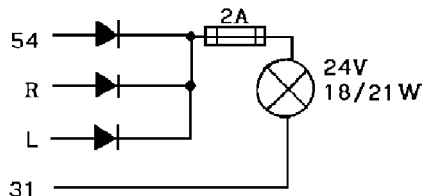
Grund:

- a) Anhänger mit Mischversorgung (24 N und ISO 7638 für das ABS)
b) Überprüfung der Info-Modul Funktion im Motorwagen

Der Schritt 1 kann entfallen, wenn das Anhänger ABS nur ISO 7638 Versorgung besitzt und im Motorwagen kein Info-Modul eingebaut ist (erkennbar an der fehlenden [gelben] Lampe nahe der roten Anhänger ABS Lampe).

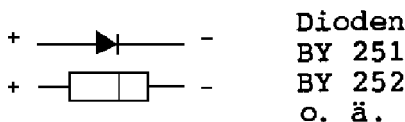
Test über 24 N (Schritt 1)

Da das Info Modul mit Stop- oder Blinklicht Sensierung arbeiten kann, sollte der Tester für beide Möglichkeiten vorgesehen sein. Als Teststecker wird der normale 24 N Stecker verwendet, der intern mit drei Dioden und der Halterung für eine Feinsicherung zu beschalten ist.

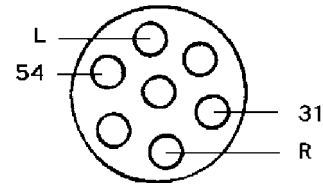


Die Dioden verhindern, daß bei Betätigung der Bremse auch die Blinkleuchten zugeschaltet werden (und umgekehrt).

Als Dioden eignen sich preiswerte Netzgleichrichter 100 V/ 3 A, wie sie in jedem Electronic-Shop zu bekommen sind.



Die Feinsicherung soll im Falle eines Kurzschlusses in der Lampe (rauhes WerkstattbetrieB) die Dioden schützen. Die Lampe ist der eigentliche „Anhänger Ersatz“ für das Info- Modul. Der Glaskolben soll sich außerhalb des Steckers befinden. Das Aufleuchten läßt sich vom Fahrersitz aus feststellen.



Blick auf die Kontakte der 24 N Steckdose des Zugfahrzeuges oder die Rückseite (Drahtanschlüsse) des Wendel- oder Anhängersteckers.

Verhalten der 18/21 W-Lampe:

Bremsen: Lampe leuchtet zusammen mit den Stopplatern

Blinken: Lampe blinkt mit, unabhängig ob Blinker links oder rechts gesetzt wird.

Verhalten der gelben Info-Lampe:

leuchtet auf nach Zündung ein immer oder

leuchtet auf nach Zündung ein und bremsen (abhängig von der gewählten Beschaltung des Info-Modules).

Zur Spannungsversorgung allgemein

3 Möglichkeiten der separaten Spannungsversorgung des Anhängers bieten sich an:

- 1) Batterien
- 2) Einfach-Netzteil (ohne elektronische Stabilisierung)
- 3) elektronisch stabilisiertes Netzteil

Batterien haben den Nachteil, daß sie gerade dann nicht ausreichend geladen sind, wenn man sie dringend benötigt.

Auf keinen Fall darf ein Ladegerät allein verwendet werden ! Spannungsspitzen über 35 V können die ECU beschädigen !

zu 2

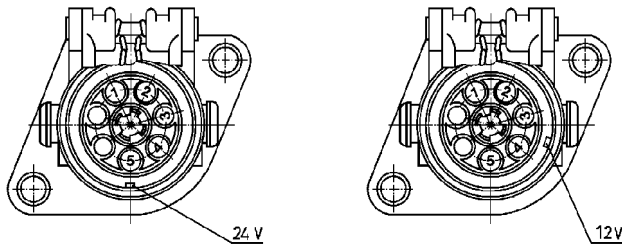
Diese Netzteile sind heute kaum noch in Gebrauch und werden hier nicht weiter behandelt.

zu 3

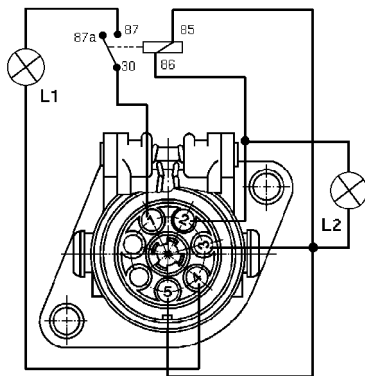
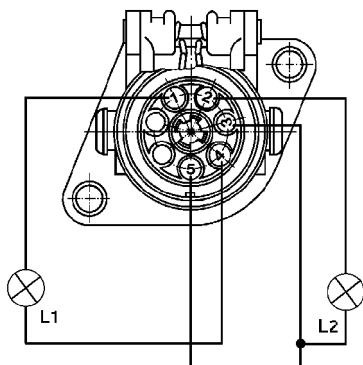
Netzteile dieser Kategorie sollten grundsätzlich ausreichend bemessen sein (10 A). Denken Sie bitte daran, daß „schmalbrüstige“ Ausführungen im Augenblick einer Überlast im Zeitraum von tausendstel Sekunden den Strom (und auch die Spannung) herunterregeln. Diese Einbrüche der Spannung sind weder mit einem Zeigerinstrument noch einem Digitalmultimeter zu erkennen wenn die Überlast für das Netzgerät z. B. durch die Testpulse für die Ventile herrührt.

Tips und Tricks zur Fehlersuche

Die ABS Steckdose



Blick in die Motorwagen Steckdose oder „Drahtseite“ des ISO 7638 Steckers



Anschlüsse:

1. rot, über 25 A Sicherung direkt an Batterie; 6 mm²
2. weiß/rot, Versorgung der Anhänger ECU über Klemme 15 — bei verbautem Info-Modul **durch** dieses Modul geführt; 1,5 mm²
3. braun/blau, ECU-Masse 1,5 mm²
4. braun, Ventil-Masse; 6 mm²
5. gelb/blau, Warnlampe für das Anhänger ABS; 1,5 mm²

Test der ABS Steckdose (Schritt 2)

Leitung 1 und 4 über eine externe 24 V/ 45 W Scheinwerferlampe verbinden (L1)

Leitung 2 und 3 über eine 24 V/21 W Lampe verbinden (L2)

Leitung 5 an 3 oder 4 schalten

Nach dem Einstecken und Zündung AUS:
L1 leuchtet

Zündung EIN: L1 und L2 leuchten
Anhänger Warnlampe AN

Eine verbesserte Schaltung

Der Kalt-Widerstand einer 70 W Lampe ist sehr niedrig. Deshalb fließt beim Anschließen des Teststeckers ein hoher Strom, der zu Schmorstellen an den Kontakten 1 und 4 führen kann.

Ein Relais wird zusätzlich an 2 und 3 geschaltet. Erst bei Zündung EIN kann die 70 W Lampe aufleuchten.

Vorteil: Die Relaiskontakte übernehmen den Einschaltstrom - und die sind dafür vorgesehen.

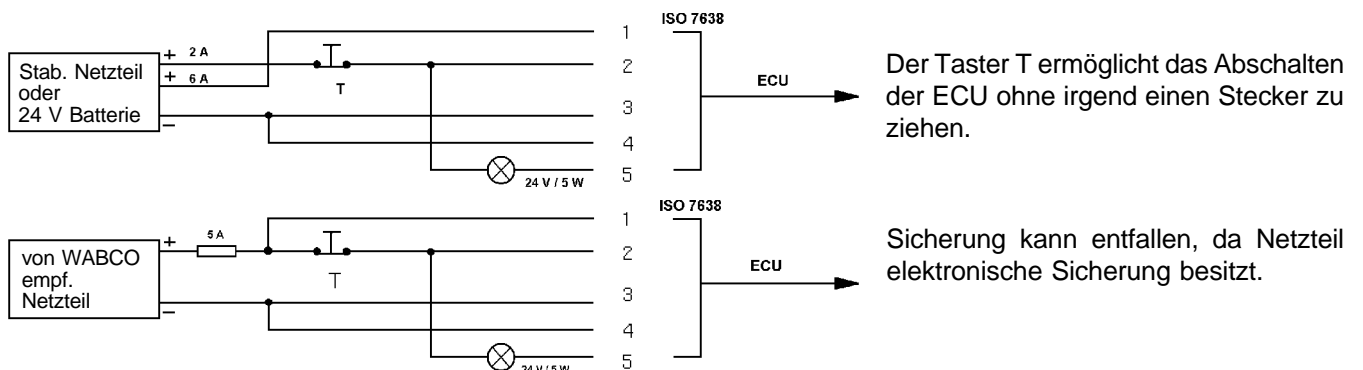
Nach dem Einstecken und Zündung AUS:

Alle Lampen AUS

Zündung EIN

L1 und L2 und Warnlampe im Fahrerhaus leuchten.

Prüfung des Anhängers — elektrische Versorgung des ABS Schaltungsvorschläge:



VARIO-C Blinkcode

Blinkcode VARIO-C2

Für VARIO-C2 sind folgende System-Codes festgelegt:

System	Code 1. Stelle
6S / 3M	1 identisch mit C1
4S / 3M	2 "
4S / 2M	3 "
2S / 2M	4 "
2S / 1M auf rot/gelb/blau	5 "
6S / 3M mit 3. Bremse (Retarder)	6 zusätzlich bei C plus
4S / 3M mit 3. Bremse (Retarder)	7 "
4S / 2M mit 3. Bremse (Retarder)	8 "
2S / 2M mit 3. Bremse (Retarder)	9 "

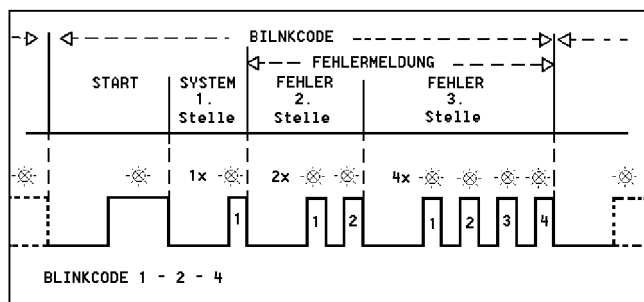
Generell wird mit jeder VARIO-C2 ECU ein Fahrzeuggeschwindigkeitsausgang als PWM (PulsWeitenModuliertes) Signal (vergleichbar mit Tacho-Signal C3) bereitgestellt, siehe Seite 50.

Dieser Ausgang ist als PIN 8 auf der **schwarzen** Diagnosegrundplatte vorhanden.

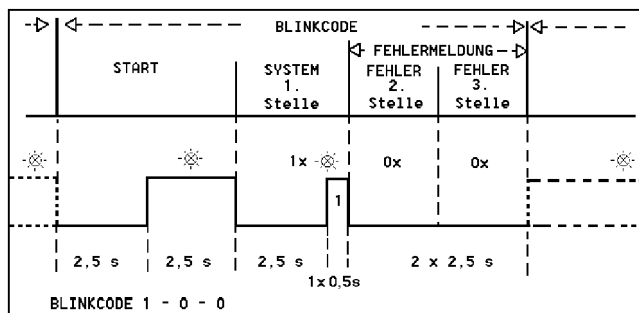
Siehe auch Stromlaufplan Seite 10.

Beispiel:

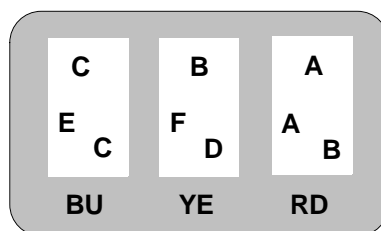
Blinkcode mit Fehlermeldung



Blinkcode ohne Fehlermeldung (Systemcode)

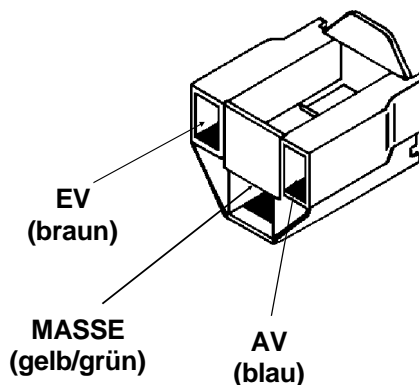


Stecker-Grundplatte



Magnet-Stecker

(Blick auf Kabelseite)



Diagnose

System Code 1.	Fehler Code 2.	Fehler Code 3.	Fehlerursache
SYSTEM CODE SIEHE SEITE 56	0	0	System in Ordnung
	1	1	System parametrieren (Blinkcode erneut reizen)
	1	2	Sensor B (L1): Sensorgeschwindigkeitssprung () = Entwicklungsbezeichnung
	1	3	Sensor B (L1): Luftspalt
	1	4	Sensor B (L1): Kabelbruch, Kurzschluß
	1	5	Sensor D (H1): Sensorgeschwindigkeitssprung
	1	6	Sensor D (H1): Luftspalt
	1	7	Sensor D (H1): Kabelbruch, Kurzschluß
	1	8	Sensor A (L2): Sensorgeschwindigkeitssprung
	1	9	Sensor A (L2): Luftspalt
	1	10	Sensor A (L2): Kabelbruch, Kurzschluß
	1	11	Sensor C (H2): Sensorgeschwindigkeitssprung
	1	12	Sensor C (H2): Luftspalt
	1	13	Sensor C (H2): Kabelbruch, Kurzschluß
	1	14	Sensor F (Z1): Sensorgeschwindigkeitssprung
	1	15	Sensor F (Z1): Luftspalt
	2	0	Sensor F (Z1): Kabelbruch, Kurzschluß
	2	1	Sensor E (Z2): Sensorgeschwindigkeitssprung
	2	2	Sensor E (Z2): Luftspalt
	2	3	Sensor E (Z2): Kabelbruch, Kurzschluß
	2	4	Modulator A (L) EV: Kabelbruch
	2	5	Modulator A (L) AV: Kabelbruch
	2	6	Modulator B (H1) EV: Kabelbruch
	2	7	Modulator B (H1) AV: Kabelbruch
	2	8	Modulator C (H2) EV: Kabelbruch
	2	9	Modulator C (H2) AV: Kabelbruch
	2	10	Modulator A (L) EV: Kurzschluß gegen Masse
	2	11	Modulator A (L) AV: Kurzschluß gegen Masse
	2	12	Modulator B (H1) EV: Kurzschluß gegen Masse
	2	13	Modulator B (H1) AV: Kurzschluß gegen Masse
	2	14	Modulator C (H2) EV: Kurzschluß gegen Masse
	2	15	Modulator C (H2) AV: Kurzschluß gegen Masse
	3	2	Kontakt 3 (Versorgungsstecker) Masse fehlt
	3	3	Unterspannung
	3	4	Kabelbruch Kontakt 7: (Retarder bei ECU 446 105 051 0)
	3	5	Kurzschluß Kontakt 7: (Retarder bei ECU 446 105 051 0)
	3	6	} Masse - Unterbrechung Modulator A (L) [rot] *)
	3	7	} oder ECU *)
	3	8	} Masse - Unterbrechung Modulator B (H1) [gelb] *)
	3	9	} oder ECU *)
	3	10	} Masse - Unterbrechung Modulator C (H2) [blau] *)
	3	11	} oder ECU *)
	3	12	Überspannung
	3	13	Dauerplus an Kontakt 7: (Retarder bei ECU 446 105 051 0)
	4	6	Modulator A (L) EV: Kurzschluß gegen Plus
	4	7	Modulator A (L) AV: Kurzschluß gegen Plus
	4	8	Modulator B (H1) EV: Kurzschluß gegen Plus
	4	9	Modulator B (H1) AV: Kurzschluß gegen Plus
	4	10	Modulator C (H2) EV: Kurzschluß gegen Plus
	4	11	Modulator C (H2) AV: Kurzschluß gegen Plus
	4	12	Kein Modulator funktionsfähig angeschlossen
	4	13	Kein Sensor funktionsfähig angeschlossen
	4	14	Kurzschluß gegen Plus Kontakt 7: (Retarder bei ECU 446 105 051 0)

*) Bei diesem Fehler ist die ausgeblinkte Systemkonfiguration ohne Bedeutung. Vor Austausch der ECU ist die Masseleitung (gelb /grün) jedes Ventiles gegen AV und EV nochmals zu messen.

Diagnose

Mit dem Diagnostic Controller Set 446 300 331 0

bietet WABCO die Möglichkeit unter Ausnutzung moderner Mittel der Datenverarbeitung die Endabnahme neu gefertigter Fahrzeuge oder eine Reparatur erheblich zu beschleunigen.

Alle Elektroniken der C Generation (Motorwagen, Anhänger) besitzen nicht flüchtige Speicher, in denen aufgetretene Fehler abgelegt werden und auch nach (theoretisch mehrjähriger) Lagerung jederzeit abrufbereit sind.

Nun können diese Fehler zwar auch mit dem Blinkcode direkt ohne weitere Hilfsmittel ausgelesen werden, jedoch ist das Verfahren zeitaufwendiger als die Überprüfung mit dem Controller.

In einem Gehäuse von ca. 270 (B) x 100 (H) x 250 (T) ist ein Computer untergebracht, der mit Hilfe einer geeigneten Programmkarte

- den Fehlerspeicher der ECU ausliest;
- die Versorgung der ECU testet;
- die Zuordnung von Sensoren und Modulatoren überprüft;
- gezielte Hinweise zur Fehlersuche gibt;
- mit Hilfe des eingebauten Multimeters physikalische Messungen (Spannung, Widerstand) gestattet;
- die ECU veranlassen kann, bestimmte Funktionen wie Ansteuerung der Modulatoren, Ausgabe eines v (C 3) Signales (PWM) u.a. auszuführen;
- und mit einem angeschlossenen Drucker die ermittelten Werte als Protokoll auszudrucken ermöglicht.

Ein weiterer Vorteil des Controllers:

sind mehrere Fehler im System gespeichert, so werden sie auch alle angezeigt, während beim Blinkcode erst nach einer Löschung des ersten Fehlers ein evtl. vorhandener zweiter sichtbar wird.

Die Darstellung aller Texte und Meßwerte erfolgt auf einem 4-zeiligen Display.

Für die Bedienung gibt es 3 Tasten, deren Funktion dem Benutzer im jeweiligen Programmschritt angezeigt wird.

Die Spannungsversorgung des Controllers erfolgt grundsätzlich aus der Bordspannung des Fahrzeuges.

Auch ältere VARIO-B Anlagen im Anhänger lassen sich (durch ztw. Ersatz der Original B-Elektronik durch eine Motorwagen ! - C Prüfelektronik) mit dem Controller überprüfen.

Weitere Infos § nächste Seite und § begleitende Druckschriften.

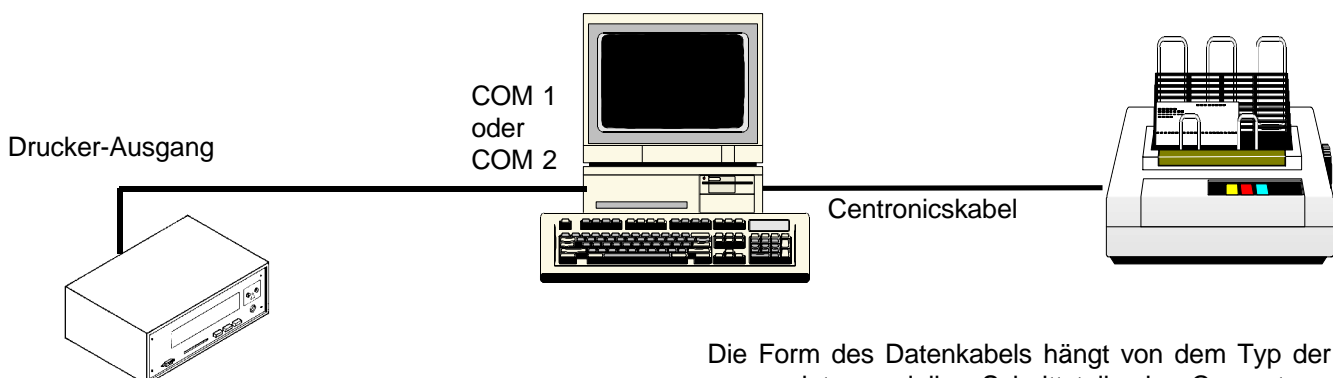
Ausdruck von Daten aus dem Diagnostic-Controller auf Druckern mit paralleler Schnittstelle

Vielfach ist es wünschenswert, das Protokoll des Controllers auszudrucken, aber ein Drucker mit seriellm Anschluß (Epson FX oder kompatibel) ist nicht vorhanden.

Über einen Computer mit angeschlossenem Drucker ist ein Ausdruck ebenfalls möglich.

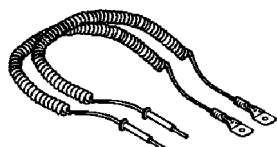
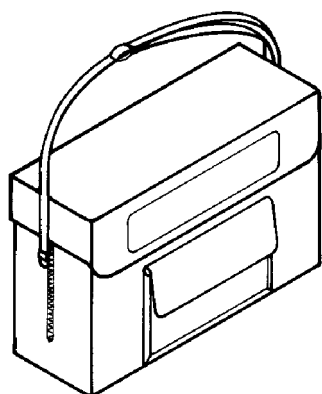
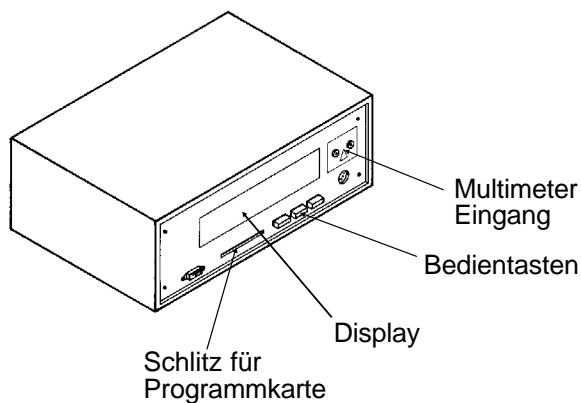
Vorraussetzung: Ein serielles Datenkabel, Software: Windows oder Symphony, Kenntnisse im Umgang mit dem verwendeten Programm.

Der Aufbau:

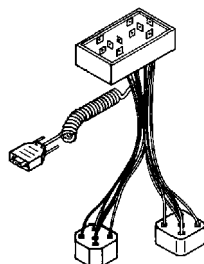


Die Form des Datenkabels hängt von dem Typ der zu verwendeten seriellen Schnittstelle des Computers ab. Bei Verwendung eines transportablen Computers wird dies eine 9-polige Buchse, bei stationären Rechnern eine 25-polige, ähnlich der Ausgangsbuchse des Controllers, sein. Das Kabel kann bis zu 50 m lang sein, darf jedoch nicht in der Nähe starker Magnetfelder (Schweißgerät, Elektromotoren) verlegt werden.

Diagnose



Multimeterkabel
ABS „VARIO C“



Anschlußadapter ABS „VARIO C“

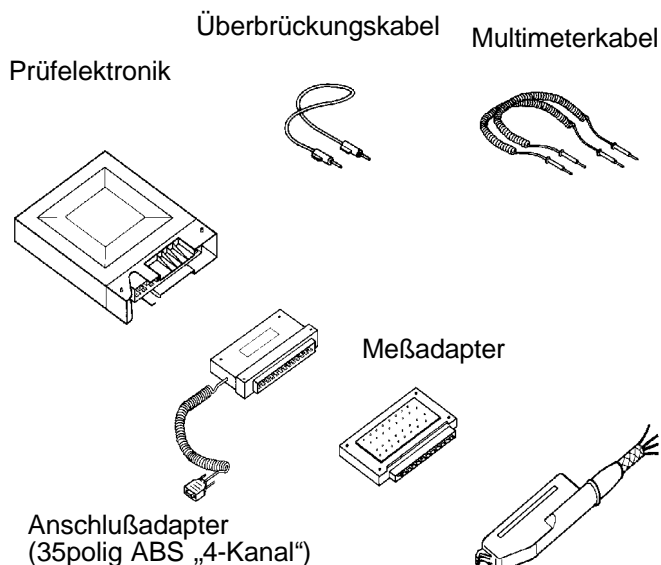
Lieferumfang:

Diagnostic Controller	446 300 320 0
Tragetasche	446 300 022 2

Dieses Diagnosegerät ersetzt alle separaten Prüfgeräte für elektronische Systeme mit der Schnittstelle nach ISO 9141. Für Zusatzmessungen hat der Diagnostic Controller ein integriertes Multimeter. Mit Hilfe von Meßadaptern können diese Messungen leicht vorgenommen werden. Sollte das Fahrzeug keine Diagnoseschnittstelle nach ISO 9141 aufweisen, sind entsprechend des zu überprüfenden Systems Anschlußadapter (nachfolgend dargestellt) zu verwenden.

Anhänger ABS „VARIO C“

Diagnostic Controller Set	446 300 331 0
Programmkarte „VARIO C1/C2“	446 300 501 0
Anschlußadapter	446 300 318 0
Multimeterkabel schwarz	894 604 354 2
Multimeterkabel rot	894 604 355 2



Anhänger

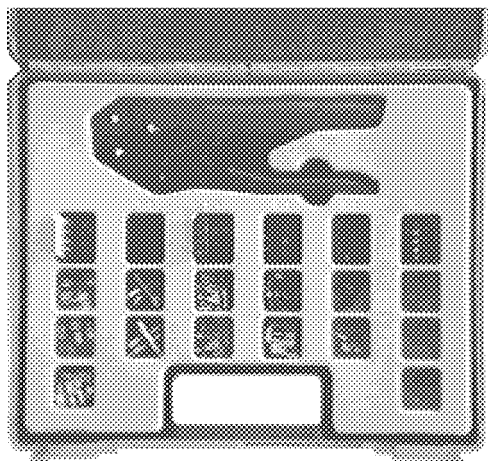
ABS „B 4-Kanal“	
Diagnostic Controller Set	446 300 331 0
Programmkarte „C1/C2“	446 300 515 0
Prüfelektronik ABS „C 4-Kanal“	884 902 266 0
Anschlußadapter	446 300 315 0
Meßadapter (35 polig)	446 300 314 0
Multimeterkabel schwarz	894 604 301 2
Multimeterkabel rot	894 604 302 2
Überbrückungskabel	894 604 300 2

Werkzeuge für's ABS

Für alle Arbeiten an den Kabeln im installierten Gehäuse-Unterteil steht folgendes Werkzeug zur Verfügung.

Service Handzange für Matrizen	446 008 901 2
Matrize für Flachsteckhülse mit Rastbügel siehe Seite 21	446 008 902 2
Matrize für ABS Stecker/Steckdose	446 008 903 2
Matrize für DIN Kontakte 6,3 mm ohne Isol.	446 008 904 2
Matrize für DIN Kontakte 6,3 mm mit Isol.	446 008 905 2
Matrize für Federkontakt (im 35-poligen Stecker, B/C ECU) 1,5 mm ² und 2,5 mm ²	446 008 906 2
Matrize für DIN Kontakte 2,8 mm ohne Isol (7-pol. Info-Modul)	446 008 907 2
Koffer mit Einsatz ohne Werkzeug	446 008 910 2
Koffer mit Einsatz und mit Zange sowie mit . . . 902 2	446 008 911 2

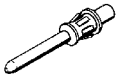

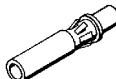
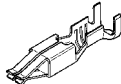

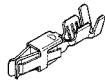



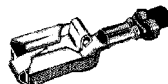
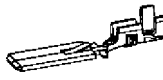


Der blaue Handkoffer ist für die Aufnahme aller oben aufgeführten Teile ausgelegt. Zusätzlich sind Fächer für diverse Flachsteckhülsen, Buchsen und Kontaktstifte vorgesehen.

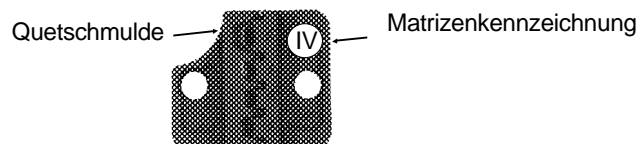


Für besonders häufiges Crimpen von Buchsen/Stiften in der ISO 7638 Kupplung wird die

Handzange (früher 884 026 143 4)	446 008 900 2
empfohlen.	
Auswerfer (für ISO 7638)	446 008 912 2
Griff	446 008 912 4
Montagehülse	446 008 913 4
Demontagehülse	446 008 914 4

Werkzeuge für's ABS

Anwendung für	Steckertyp	Abmessung	Bestellnummer	Quetsch- mulden Nr. der Matrize	Crimp- Matrize Bestell- nummer
ABS-Stromversorgung Steckdose	Kontaktstift 	1,5 mm ² 6,0 mm ²	446 008 310 4 446 008 311 4	① ③	446 008 903 2 
Stecker	Kontaktbuchse 	1,5 mm ² 6,0 mm ²	446 008 315 4 446 008 316 4	① ③	
35-poliger Elektronik- stecker	Federkontakt 	1,5 mm ² 2,5 mm ²	894 510 297 4 894 510 298 4	① ②	446 008 906 2 
ECAS Bedieneinheit		0,5 mm ² 1,0 mm ²	894 511 346 4 894 070 666 4	① ①	
54-poliger Elektronik- stecker	Federkontakt 	1,0 mm ² 2,5 mm ²	894 070 712 4 894 070 713 4	① ②	
Info-Modul	Steckhülse mit Rastzunge 	A2,8 - 1,5	811 540 008 4	①	446 008 907 2 
ABS/ASR "C" Motorwagenverkabelung	nach DIN 46 340	A6,3 - 2,5	811 540 010 4	④	446 008 904 2 
ABS "Vario C" Anhänger und ABS Anhänger Versorgungskabel	Flachsteckhülse mit Rastbügel 	1,0 mm ² 2,5 mm ² 6,0 mm ²	894 070 704 4 894 070 705 4 894 070 707 4	① ② ④	446 008 902 2 mit Plastik- platte
ABS/ASR "C" Motorwa- genverkabelung	Flachstecker mit Rastzunge  nach DIN 46 343	0,3 - 0,8 0,8 - 2,1 2,5 - 4,0 4,0 - 6,0	894 101 499 4 894 101 493 4 894 101 539 4 894 101 495 4	① ③ ③ ④	446 008 904 2 
ABS Anhänger	Steckhülse vorisoliert  nach DIN 46 245	6,3 - 1,0 6,3 - 2,5 6,3 - 6,0		rot blau gelb	446 008 905 2 rot/gelb/blau

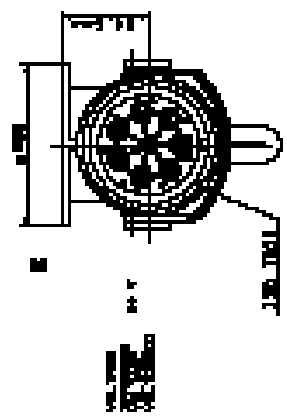
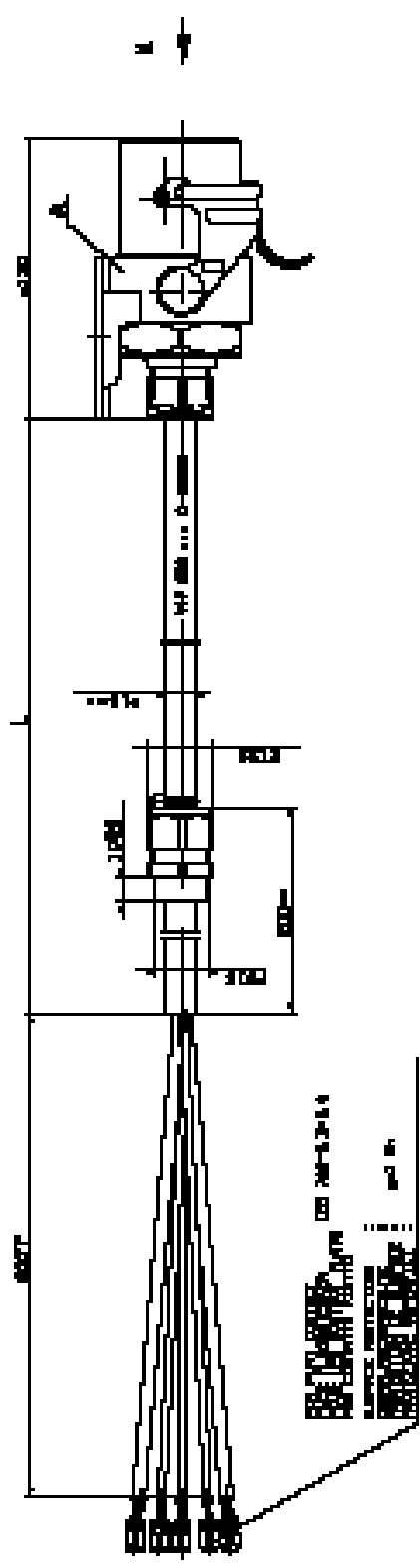


Begleitende Druckschriften zur VARIO-C

Titel	WABCO-Druck-Nr.
Arbeitsmappe VARIO-C mit allen VARIO-C Unterlagen	815 000 107 3
Prüfschrittliste mit Erklärung Blinkcode Umfang: 27 Seiten	815 000 091 3
Checkliste für Abnahme 1 Blatt 6S/3M 4S/3M	826 001 165 3
4S/2M 2S/2M	826 001 164 3
2S/1M	826 001 163 3
TÜV-Gutachten	815 000 092 3
Prospekt Anti-Blockier-System ABS für Anhängefahrzeuge Umfang: 7 Seiten	815 000 085 3
Diagnostic Controller Faltblatt	820 001 011 3
Diagnostic Controller Adapter Übersicht Umfang 6 Seiten	820 001 028 3
Bedienungsanleitung für die Programmkarte 446 300 501 2 Umfang 24 Seiten	815 000 135 3
Blinkcode (Handhabung des ...) Kurzfassung Faltblatt 7 Seiten	826 001 003 3
Produktspezifikation	

Angebotszeichnungen

Seite 64–76



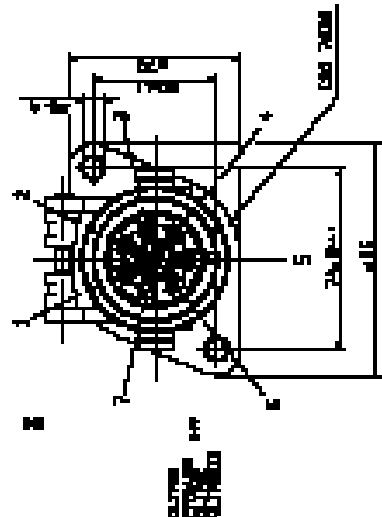
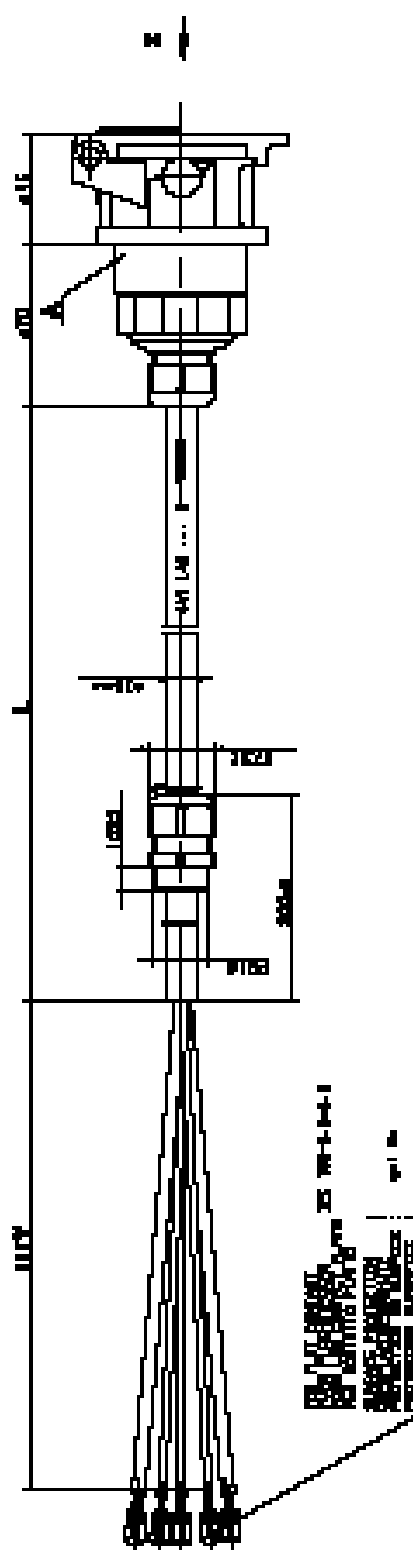
Il presente documento è un documento di lavoro e non deve essere distribuito all'esterno dell'azienda. È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dalla società. Il presente documento è proprietà intellettuale della società e deve essere conservato in modo sicuro. Il presente documento è riservato e non deve essere distribuito all'esterno dell'azienda. È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dalla società. Il presente documento è proprietà intellettuale della società e deve essere conservato in modo sicuro. Il presente documento è riservato e non deve essere distribuito all'esterno dell'azienda. È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dalla società.

Descrizione	Quantità	Unità	Valore
1	1	kg	1.0
2	1	kg	1.0
3	1	kg	1.0
4	1	kg	1.0
5	1	kg	1.0
6	1	kg	1.0
7	1	kg	1.0

Descrizione	Quantità	Unità	Valore
1	1	kg	1.0
2	1	kg	1.0
3	1	kg	1.0
4	1	kg	1.0
5	1	kg	1.0
6	1	kg	1.0
7	1	kg	1.0

NUR ZUR INFORMATION
FOR INFORMATION ONLY

Il presente documento è un documento di lavoro e non deve essere distribuito all'esterno dell'azienda. È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dalla società. Il presente documento è proprietà intellettuale della società e deve essere conservato in modo sicuro. Il presente documento è riservato e non deve essere distribuito all'esterno dell'azienda. È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dalla società.



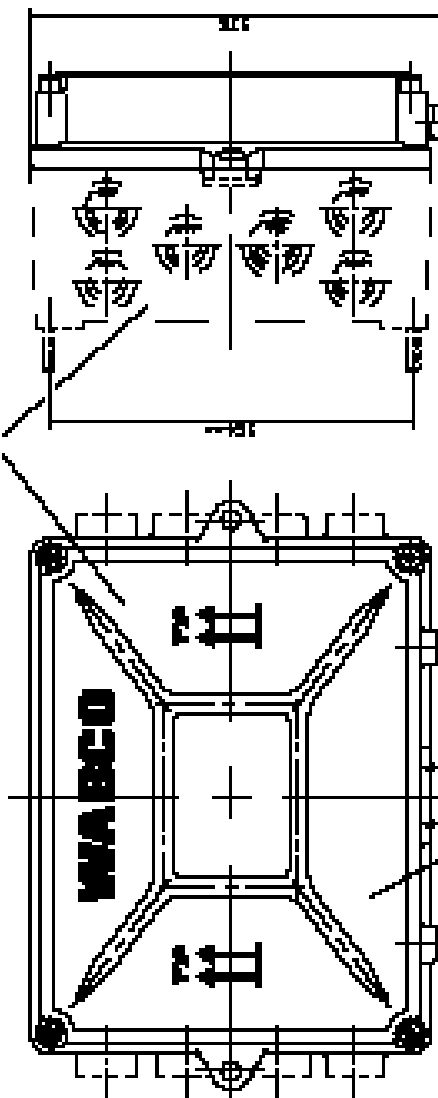
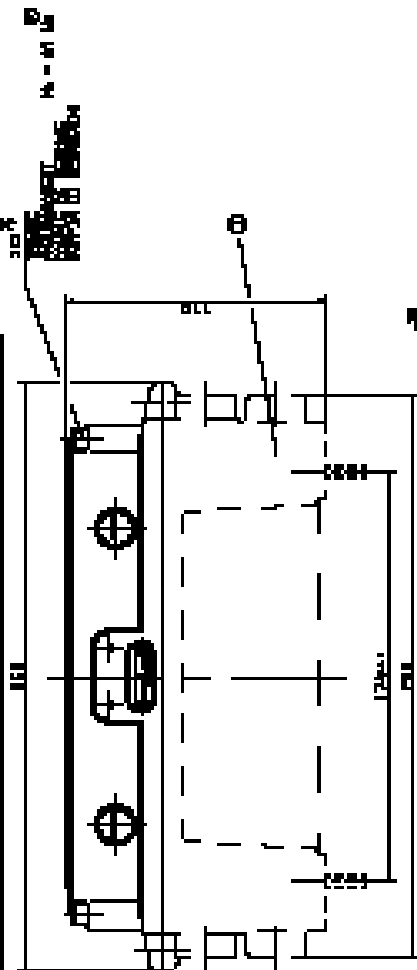
DATE OF LAST REVISION	DATE OF LAST REVISION
REVISION 1	REVISION 1
449 142 000 0	449 142 000 0
1.1 1.1	1.1 1.1
1.1 1.1	1.1 1.1
1.1 1.1	1.1 1.1
1.1 1.1	1.1 1.1

NUR ZUR INFORMATION
FOR INFORMATION ONLY

DATE OF LAST REVISION	DATE OF LAST REVISION
REVISION 1	REVISION 1
449 142 000 0	449 142 000 0
1.1 1.1	1.1 1.1
1.1 1.1	1.1 1.1
1.1 1.1	1.1 1.1
1.1 1.1	1.1 1.1

REVISION	REVISION	REVISION	REVISION
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7

BATTERIES: PROTECT AGAINST SHORTCIRCUITING BY DISCONNECTING OR REMOVING	
1	100-0001, 100-001
2	100-0002, 100-003
3	100-0004



FOR INFORMATION ONLY

FOR INFORMATION ONLY

BATTERIES: PROTECT AGAINST SHORTCIRCUITING BY DISCONNECTING OR REMOVING	
1	100-0001, 100-002, 100-003
2	100-0004
3	100-0005

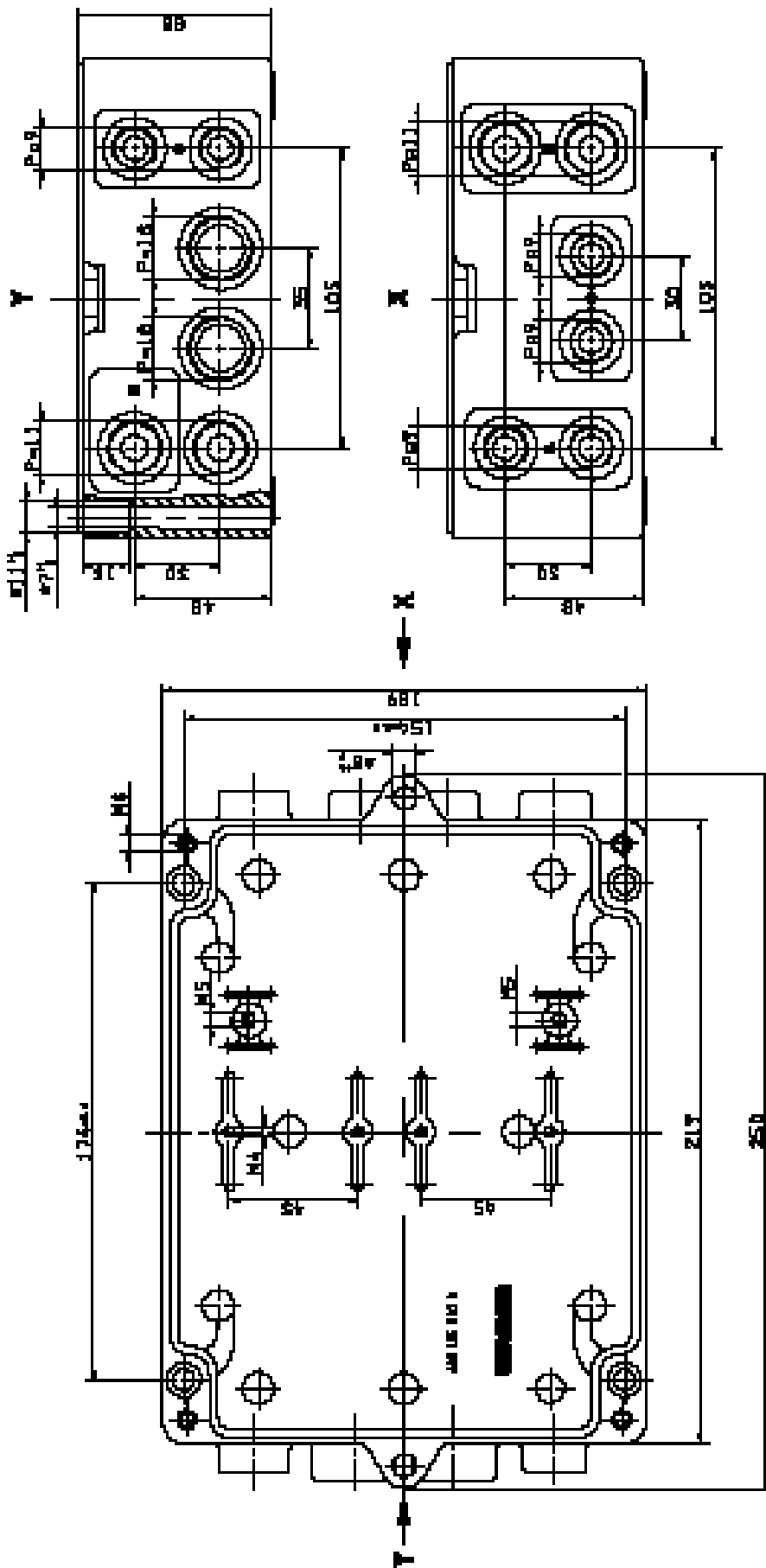
FOR INFORMATION ONLY

* SURFACE PROTECTION
DRESS WITH PRECUT
PROTECTION DE SURFACE
PROTECCION DE SUPERFICIE

⑤

■ COLOR ■ GRAY ■ GAL 7001
■ WHITE ■ BRN ■ BROWN
■ TAN BLK ■ BLUE ■ BLACK
■ POLYURETHANE

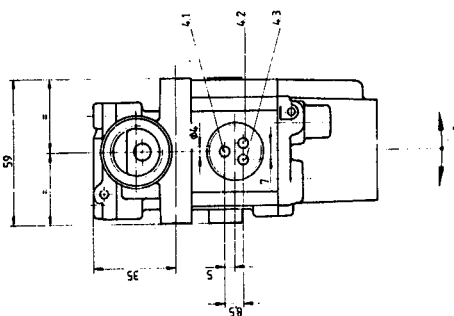
■ WATER (AL) ■ RED-981
■ VARNISH ■ LACQUER
■ MATLACE ■ MATLACE
■ MATTER (ALE)



**NUR ZUR INFORMATION
FÜR INFORMATION ONLY**

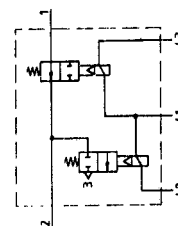
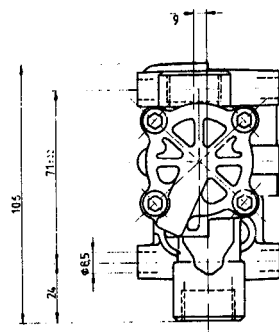
Case	Age	Sex	Occupation	Duration	Location	Outcome
1	25	M	Student	10 days	Home	Recovered
2	30	F	Teacher	15 days	Home	Recovered
3	35	M	Engineer	20 days	Home	Recovered
4	40	F	Homemaker	25 days	Home	Recovered
5	45	M	Manager	30 days	Home	Recovered
6	50	F	Retired	35 days	Home	Recovered
7	55	M	Doctor	40 days	Home	Recovered
8	60	F	Nurse	45 days	Home	Recovered
9	65	M	Farmer	50 days	Home	Recovered
10	70	F	Teacher	55 days	Home	Recovered

DATE 10-18-69
PAGE 4 OF 4



ADMISSIBLE INSTALLATION POSITION
ZULASSGE EINBAUAGE
POSITION D'INSTALLATION ADMISE
POSIZIONE DI MONTAGGIO AMMESSA

- | | |
|---|---|
| <p>1 SUPPLY
ENERGIEZUFUSS VOM VORRAT
ALIMENTATION
ALIMENTATIONE</p> <p>2 DELIVERY
ENERGIEABFLUSS IN DIE ARBEITSELEKTION
UTILISATION
MANIPULA</p> <p>3 EXHAUST
ENTWURFUNG
ECHAPPEMENT
SCARICO</p> | <p>ELECTRICAL CONTROL</p> <p>A1 SYSTEM</p> <p>A2 COMMAND ELECTRICITY</p> <p>A3 COMMAND ELECTRIC</p> |
|---|---|

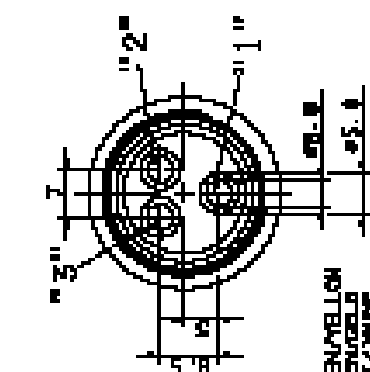


Nur zur Information

FOR INFORMATION ONLY

[illegible]

NUR ZUR INFORMATION	L [mm]
894 801 010 2	3000mm
894 801 011 2	4000mm
894 801 012 2	6000mm
894 801 014 2	9000mm
894 801 017 2	12000mm
894 801 024 2	15000mm
894 801 026 2	20000mm



GREEN/YELLOW
VERDE/AMARILLO
VERDE/AMARILLO

THREE CORE CABLE
LIFTING DISCONNECTED
CABLE A TRACIA CONDUCTEURS
CABLE A TRACIA CONDUCTEURS

STATION RELIEF CABLE
SUBSTITUTION CABLE
SUBSTITUTION CABLE
SUBSTITUTION CABLE

TERMINAL PLUGS FOR PLUG CONTACT
TERMINAL PLUGS FOR PLUG CONTACT
TERMINAL PLUGS FOR PLUG CONTACT

STATION RELIEF CABLE
SUBSTITUTION CABLE
SUBSTITUTION CABLE
SUBSTITUTION CABLE

NUR ZUR INFORMATION FOR INFORMATION ONLY

894 801 010-160
mm

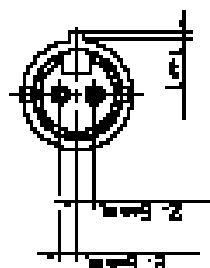
REPLACEMENT TO BE USED
REPLACEMENT TO BE USED
REPLACEMENT TO BE USED

TYPE OF PROTECTION CEM CONNECTION WITH PLUG
TYPE OF PROTECTION CEM CONNECTION WITH PLUG
TYPE OF PROTECTION CEM CONNECTION WITH PLUG

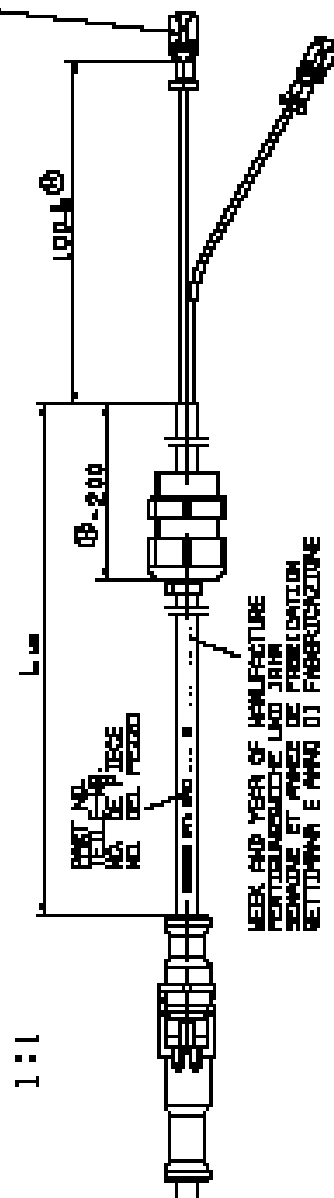
FOR FURTHER TECHNICAL DATA SEE PRODUCT SPECIFICATION
FOR FURTHER TECHNICAL DATA SEE PRODUCT SPECIFICATION
FOR FURTHER TECHNICAL DATA SEE PRODUCT SPECIFICATION

894 801 010-160
mm

894 801 010-160
mm



ROBERTS PLUS FOR PLANT CONTRACT
STOCK-HOLDING PLANT PLACED UNDER
RECALL FOR LOS CONTRACT PLAYS
BUREAU FINANCIAL PER CONTRACT PLANT



WEEK AND YEAR OF MANUFACTURE
TELEPHONE NO. JARA
COUNTRY OF ORIGIN
COUNTRY OF ORIGIN



1. CONSTITUTION
 2. ARTICLE I
 3. SECTION 1
 4. CLAUSE 1
 5. CLAUSE 2
 6. CLAUSE 3
 7. CLAUSE 4
 8. CLAUSE 5
 9. CLAUSE 6
 10. CLAUSE 7
 11. CLAUSE 8
 12. CLAUSE 9
 13. CLAUSE 10
 14. CLAUSE 11
 15. CLAUSE 12
 16. CLAUSE 13
 17. CLAUSE 14
 18. CLAUSE 15
 19. CLAUSE 16
 20. CLAUSE 17
 21. CLAUSE 18
 22. CLAUSE 19
 23. CLAUSE 20
 24. CLAUSE 21
 25. CLAUSE 22
 26. CLAUSE 23
 27. CLAUSE 24
 28. CLAUSE 25
 29. CLAUSE 26
 30. CLAUSE 27
 31. CLAUSE 28
 32. CLAUSE 29
 33. CLAUSE 30
 34. CLAUSE 31
 35. CLAUSE 32
 36. CLAUSE 33
 37. CLAUSE 34
 38. CLAUSE 35
 39. CLAUSE 36
 40. CLAUSE 37
 41. CLAUSE 38
 42. CLAUSE 39
 43. CLAUSE 40
 44. CLAUSE 41
 45. CLAUSE 42
 46. CLAUSE 43
 47. CLAUSE 44
 48. CLAUSE 45
 49. CLAUSE 46
 50. CLAUSE 47
 51. CLAUSE 48
 52. CLAUSE 49
 53. CLAUSE 50
 54. CLAUSE 51
 55. CLAUSE 52
 56. CLAUSE 53
 57. CLAUSE 54
 58. CLAUSE 55
 59. CLAUSE 56
 60. CLAUSE 57
 61. CLAUSE 58
 62. CLAUSE 59
 63. CLAUSE 60
 64. CLAUSE 61
 65. CLAUSE 62
 66. CLAUSE 63
 67. CLAUSE 64
 68. CLAUSE 65
 69. CLAUSE 66
 70. CLAUSE 67
 71. CLAUSE 68
 72. CLAUSE 69
 73. CLAUSE 70
 74. CLAUSE 71
 75. CLAUSE 72
 76. CLAUSE 73
 77. CLAUSE 74
 78. CLAUSE 75
 79. CLAUSE 76
 80. CLAUSE 77
 81. CLAUSE 78
 82. CLAUSE 79
 83. CLAUSE 80
 84. CLAUSE 81
 85. CLAUSE 82
 86. CLAUSE 83
 87. CLAUSE 84
 88. CLAUSE 85
 89. CLAUSE 86
 90. CLAUSE 87
 91. CLAUSE 88
 92. CLAUSE 89
 93. CLAUSE 90
 94. CLAUSE 91
 95. CLAUSE 92
 96. CLAUSE 93
 97. CLAUSE 94
 98. CLAUSE 95
 99. CLAUSE 96
 100. CLAUSE 97
 101. CLAUSE 98
 102. CLAUSE 99
 103. CLAUSE 100
 104. CLAUSE 101
 105. CLAUSE 102
 106. CLAUSE 103
 107. CLAUSE 104
 108. CLAUSE 105
 109. CLAUSE 106
 110. CLAUSE 107
 111. CLAUSE 108
 112. CLAUSE 109
 113. CLAUSE 110
 114. CLAUSE 111
 115. CLAUSE 112
 116. CLAUSE 113
 117. CLAUSE 114
 118. CLAUSE 115
 119. CLAUSE 116
 120. CLAUSE 117
 121. CLAUSE 118
 122. CLAUSE 119
 123. CLAUSE 120
 124. CLAUSE 121
 125. CLAUSE 122
 126. CLAUSE 123
 127. CLAUSE 124
 128. CLAUSE 125
 129. CLAUSE 126
 130. CLAUSE 127
 131. CLAUSE 128
 132. CLAUSE 129
 133. CLAUSE 130
 134. CLAUSE 131
 135. CLAUSE 132
 136. CLAUSE 133
 137. CLAUSE 134
 138. CLAUSE 135
 139. CLAUSE 136
 140. CLAUSE 137
 141. CLAUSE 138
 142. CLAUSE 139
 143. CLAUSE 140
 144. CLAUSE 141
 145. CLAUSE 142
 146. CLAUSE 143
 147. CLAUSE 144
 148. CLAUSE 145
 149. CLAUSE 146
 150. CLAUSE 147
 151. CLAUSE 148
 152. CLAUSE 149
 153. CLAUSE 150
 154. CLAUSE 151
 155. CLAUSE 152
 156. CLAUSE 153
 157. CLAUSE 154
 158. CLAUSE 155
 159. CLAUSE 156
 160. CLAUSE 157
 161. CLAUSE 158
 162. CLAUSE 159
 163. CLAUSE 160
 164. CLAUSE 161
 165. CLAUSE 162
 166. CLAUSE 163
 167. CLAUSE 164
 168. CLAUSE 165
 169. CLAUSE 166
 170. CLAUSE 167
 171. CLAUSE 168
 172. CLAUSE 169
 173. CLAUSE 170
 174. CLAUSE 171
 175. CLAUSE 172
 176. CLAUSE 173
 177. CLAUSE 174
 178. CLAUSE 175
 179. CLAUSE 176
 180. CLAUSE 177
 181. CLAUSE 178
 182. CLAUSE 179
 183. CLAUSE 180
 184. CLAUSE 181
 185. CLAUSE 182
 186. CLAUSE 183
 187. CLAUSE 184
 188. CLAUSE 185
 189. CLAUSE 186
 190. CLAUSE 187
 191. CLAUSE 188
 192. CLAUSE 189
 193. CLAUSE 190
 194. CLAUSE 191
 195. CLAUSE 192
 196. CLAUSE 193
 197. CLAUSE 194
 198. CLAUSE 195
 199. CLAUSE 196
 200. CLAUSE 197
 201. CLAUSE 198
 202. CLAUSE 199
 203. CLAUSE 200
 204. CLAUSE 201
 205. CLAUSE 202
 206. CLAUSE 2

THE 2000 ELECTION

2 010 065 460

TIME OF PROTECTION (IN CONNECTION WITH BORDER)
SCHUTZZEIT (IN VERBINDUNG MIT RAUFKREUZUNG)
PROOF OF PROTECTION (DASH CONNECTION AND BOLD)
PROOF OF PROTECTION (DASH CONNECTION AND BOLD)
PROOF OF PROTECTION (DASH CONNECTION AND BOLD)

25 JUL 1968

CONVENTION CLUB WITH CHURCH
ST. PAULS CHURCH, 1011 1/2
ST. JAMES ST. COLLEGE BROS. COLLEGE
CONVENTION CLUB BROTHERS

[illegible]

III

WABCO-NR.	L [mm]
441 032 633 0	400
441 032 634 0	1000

COLOUR
FARBE
COLEUR
COLORE

BLACK
SCHWARZ
NOIR
NERO

THERMAL RANGE OF APPLICATION FOR SENSOR
THERMISCHER ANWENDUNGSBEREICH FÜR SENSOR
GAMME D'APPLICATION THERMIQUE POUR CAPTEUR
CAMPO DI APPLICAZIONE TERMICA PER SENSORE

-40°C...+150°C
+180°C[1h]

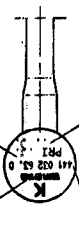
ABRASION RESISTANT PRINT
ABRIEBFESTER AUFDRUCK
RESISTANTE A L'ABRASION
RESISTENTE ALL'ABRASIONE

RAL 9001

THERMAL RANGE OF APPLICATION FOR CABLE
THERMISCHER ANWENDUNGSBEREICH FÜR KABEL
GAMME D'APPLICATION THERMIQUE POUR CABLE
CAMPO DI APPLICAZIONE TERMICA PER CAVO

-40°C...+180°C
+220°C[1h]

WABCO-14-JED-369



PART NO.
 TEILE-NR.
 NO. DE PIECE
 NO. DEL PEZZO

WEEK AND YEAR OF MANUFACTURE
FERTIGUNGSWOCHE UND JAHR
SEMAINE ET ANNEE DE FABRICATION
SETTIMANA E ANNO DI FABBRICAZIONE

THERMAL RANGE OF APPLICATION FOR CONNECTOR SOCKET
THERMISCHER ANWENDUNGSBEREICH FÜR KUPPLUNGSDOSE
GAMME D'APPLICATION THERMIQUE POUR SOCLE DE PRISE
CAMPO DI APPLICAZIONE TERMICA PER CONNETTORE

-40°C...+80°C

FOR FURTHER TECHNICAL DATA SEE PRODUCT SPECIFICATION
POUR TECHISCHE DATEN SIEHE PRODUKT SPECIFICATION
POUR AUTRES DONNEES TECHNIQUES VOIR PRODUIT SPECIFICATION
PER ULTERIORI DATI TECNICI VEDERE SPECIFICA DI PRODOTTO

441 032 633 0

TYPE OF PROTECTION (IN CONNECTION WITH PLUG)
SCHUTZART (IN VERBINDUNG MIT STECKER)
MODE DE PROTECTION (DANS CONNECTION AVEC FICHE)
TIPO DI PROTEZIONE (NELLE INAUTIVO CON SPINOTTO)

IP 68 DIN 40050
BL.9

„Nicht mehr lieferbar, wird durch
578 / 579 0 ersetzt
... siehe Seite 75“

STRAIN RELIEF CABLE
ZUGENTLASTUNG KABEL
ARRET DE CABLE
ARRESTO DI CAVO

MAX. 50N $\phi = 20^{\circ}$ C

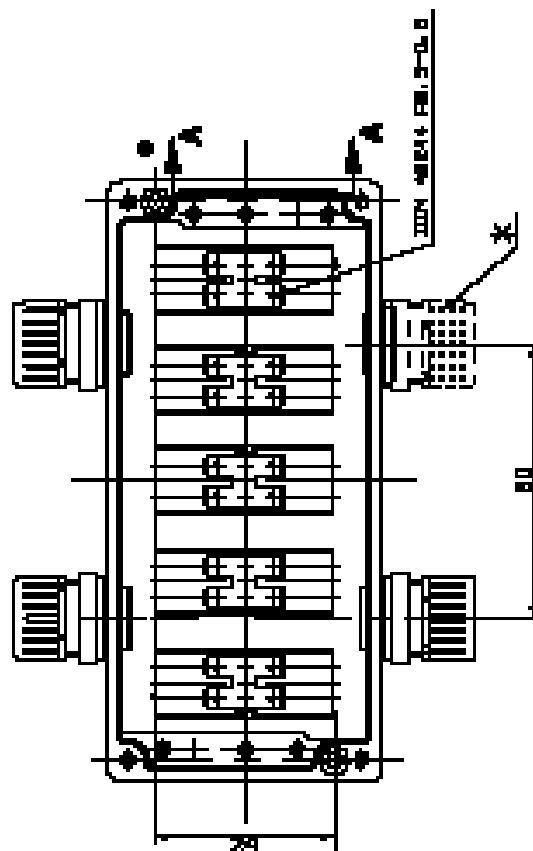
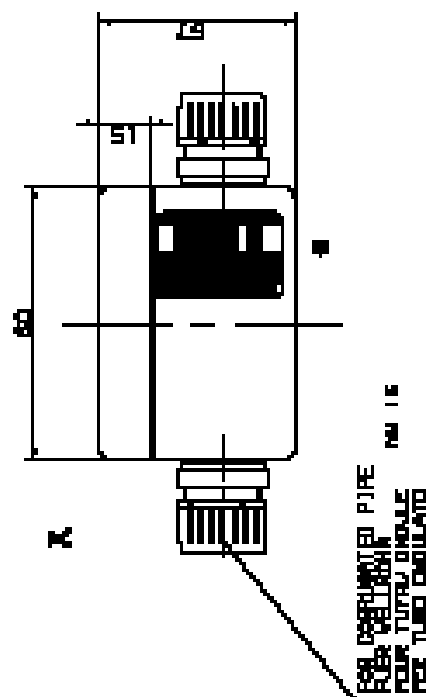
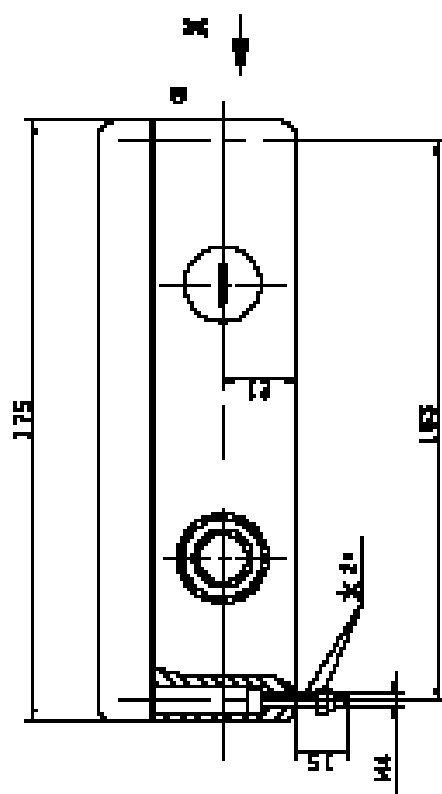
TWO CORE CABLE
LEITUNG ZWEIADRIG
CABLE A DEUX CONDUCTEURS
CAVO A DUE CONDUTTORI

THERMORAD
2x0.96mm²[AWG 18]
EPD 33336 A

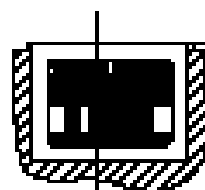
BEND RADIUS CABLE
BIEGERADIUS KABEL
AYON DE COURBURE CABLE
RAGGIO DI CURVATURA CAVO

R 15 MIN. ~~4~~ 90°

GENERAL SPECIFICATION		JED-524	
CODE FOR DOCUMENT	SHEET	TO	
FROM DRAWING NO.			
GENERAL TOLERANCES (JED-261)			
RANGE OF NOMINAL DIMENSIONS			
CLASS 1)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
	0.015	0.030	0.060
	0.060	0.125	0.250
	0.250	0.500	1.000
	1.000	2.000	∞
CLASS 2)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 3)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 4)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 5)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 6)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 7)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 8)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 9)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 10)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 11)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 12)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 13)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000
1.000	2.000	∞	∞
CLASS 14)	$\begin{matrix} > 0.015 \\ > 0.030 \\ > 0.060 \\ > 0.125 \\ > 0.250 \end{matrix}$		
0.015	0.030	0.060	0.125
0.060	0.125	0.250	0.500
0.250	0.500	1.000	2.000



• A-A



THERMAL RANGE OF APPLICATION
THERMAL RANGE OF APPLICATION
THERMAL RANGE OF APPLICATION
THERMAL RANGE OF APPLICATION

-40°C...+140°C

TYPE OF PROTECTION COATING
TO 100% PROTECTIVE COATING

INSULATION WHICH IS USED
BLATT

TOP OF

PROTECTION COATING
TO 100% PROTECTIVE COATING

TYPE OF PROTECTION COATING
TO 100% PROTECTIVE COATING

NUR ZUR INFORMATION
FOR INFORMATION ONLY

CONTOUR IN PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE

CONTOUR IN PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE

CONTOUR IN PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE
* ALIQUOTI DI PRODUZIONE

3 3 1

8 8

Bestellnummern Übersicht
Seite 78–84

Bestellnummern Übersicht

(Angaben ohne Gewähr)

In numerisch aufsteigender Reihenfolge sind auf den folgenden Seiten WABCO-Nummern, Liefermöglichkeit, Teilebeschreibung und Anwendung aufgelistet.

Da sich bei der Reparatur die Anwendungen überlappen können (Fehlfunktion des ABS im Anhänger wird durch Motorwagen-Fehler hervorgerufen), sind nicht nur ABS-Teile von VARIO-B/VARIO-C aufgeführt.

WABCO-Nr.	—	alle nicht direkt kundenspezifischen Teile für ABS (ASR)
L.	—	Lieferbar ja = 1, nein = 0, ohne Aussage über Lieferzeit
Teilebeschreibung	—	Kurzbeschreibung
Verwendet (in) (für)	—	hauptsächlichlicher Anwendungsfall A - Anhänger in Abhängigkeit vom hauptsächlichlichen Anwendungsfall MW - Motorwagen in - Anwendung im System / in Komponenten für - z.B. Messen / Installation

432 407

WABCO-Nr.	L	Teil	Verwendet in (für)
432 407 000 0	1	Geräuschkämpfer 78 dBA / M22 x 1,5	MW A
001 0	1	dito 72 dBA / "	MW A
010 0	1	dito 78 dBA / aufschnappbar	MW A
011 0	1	dito 72 dBA / "	MW A

441 032

441 032 030 0	1	Sensor mit 3,5 m Kabel o. Kupplung (Grundversion von ... 633 0 / ... 634 0)	A MW
070 0	1	Sensor mit 3,5 m Kabel o. Kupplung (Grundversion von ... 578 0 / ... 579 0)	A MW
578 0	1	Sensor mit 0,4 m Kabel mit Kupplung	A
579 0	1	Sensor mit 1 m Kabel mit Kupplung	A
580 0	1	Angebotszeichnung Tabelle	.. 578 0 / .. 579 0
633 0	0	Sensor mit 0,4 m Kabel mit Kupplung	A
634 0	0	Sensor mit 1 m Kabel mit Kupplung	A
635 0	1	Angebotszeichnung Tabelle	.. 633 0 / .. 634 0
921 2	1	Kpl. Set Sensor .. 633 0 = ... 578 0 + Buchse + Fett	A
922 2	1	Kpl. Set Sensor .. 634 0 = ... 579 0 + Buchse + Fett	A
935 2	1	Rep-Satz (Buchse + Fett + Schlauchschelle)	

441 902/ 446 007

441 902 352 4	1	Kunststoff Kupplungshalterung	A
446 007 001 0	1	ABS Prüfgerät (Kabel-) 24V	MW A ABS Verkabelung
005 0	1	ABS Prüfgerät Anhänger (blaues Kästchen)	A-ABS Stromversorg.
236 0	1	ABS Prüfkabel (für .. 005 0)	A-ABS
313 0	1	ABS Prüfadapter (für .. 005 0)	A-ABS
320 0	1	ABS Prüfadapter für VARIO-C u. ..07 001 0	A-ABS

Bestellnummern Übersicht

446 008 ...

WABCO-Nr.	L	Teil	Verwendet in (für)
446 008 230 0	1	ABS Wendelkabel 24V	
231 0	1	ABS Wendelkabel 24V	MW Iveco
232 0	1	ABS Wendelkabel 12V	A.ABS
310 4	1	Stift Kontakt 1,5mm ² für ISO 7638	ISO 7638
311 4	1	Stift Kontakt 6mm ² für ISO 7638	ISO 7638
315 4	1	Buchsen Kontakt 1,5mm ² für ISO 7638	ISO 7638
316 4	1	Buchsen Kontakt 6mm ² für ISO 7638	ISO 7638
360 2	1	ABS Stecker 24V ISO 7638	MW A
361 2	1	ABS Steckdose 24V ISO 7638	MW A
365 2	1	ABS Stecker 12V ISO 7638	MW A
366 2	1	ABS Steckdose 12V ISO 7638	MW A
600 2	1	ABS Parkdose 24V ISO 7638	MW A
605 2	1	ABS Parkdose 12V ISO 7638	MW A
900 2	1	Handzange groß für Crimpungen	ISO 7638
901 2	1	Handzange für Crimp-Matrizen	A-ABS MW
902 2	1	Matrize für 6,3mm Flachsteckhülse mit Rastb.	VARIO-C
903 2	1	Matrize für ISO 7638 Stecker/Steckdose	ABS MW A
904 2	1	Matrize für Flachsteckhülsen 6,3mm o. Isolierung	
905 2	1	Matrize für Flachsteckhülsen 6,3mm m. Isolierung	
906 2	1	Matrize für Junior Timer/Junior Power Kontakte	35/54 pol ABS Stecker MW C
910 2	1	Koffer für Zange/Matrizen ohne Werkzeug	
911 2	1	wie ... 910 2 aber mit Zange + ... 902 2	
912 2	1	Auswerfer für	ISO 7638
912 4	1	Griff	
913 4	1	Montagehülse	MW A
914 4	1	Demontagehülse	MW A

446 009 ...

446 009 001 2	1	35 pol Stecker komplett 4 u. 6 Kanal	MW, VARIO-B
004 2	1	35 pol Stecker komplett 2 Kanal	A
008 2	1	54 pol Stecker komplett Motorwagen C	MW A , VARIO-B
140 4	1	Dichtung, groß	. . . 009 001 2
311 4	1	Kontaktunterteil	002 2
310 4	1	Kontaktoberteil	"
450 4	1	Gummitülle	002 2
451 4	1	Griffschale mit Codierung 4/6 K	"
454 4	1	Griffschale mit Codierung 2 K	"

A - Anhänger
MW = Motorwagen

L = lieferbar

1 ja
0 nein

Bestellnummern Übersicht

446 010 ...

WABCO-Nr.	L	Teil	Verwendet in (für)
446 010 000 0	0	4-Kanal komplett Verkabelung Deichsel	A-ABS
001 0	0	4-Kanal komplett Verkabelung Sattel	A-ABS
002 0	0	4-Kanal komplett Verkabelung D GGVS	A-ABS
003 0	0	4-Kanal komplett Verkabelung S GGVS	A-ABS
004 0	0	4-Kanal komplett Verkabelung D mit Druckred.	A-ABS
005 0	0	4-Kanal komplett Verkabelung S mit Druckred.	A-ABS
006 0	0	4-Kanal komplett Verkabelung D GGVS mit Druckr.	A-ABS
007 0	0	4-Kanal komplett Verkabelung S GGVS mit Druckr.	A-ABS
008 0	0	2-Kanal komplett Verkabelung S GGVS	A-ABS
010 4		Gehäuseunterteil VARIO-B	VARIO-B
650 4		Deckel ohne Schrauben für . . . 010 4	VARIO-B
		Schrauben siehe 893	VARIO-B
011 2	1	Versorg. Kabel Stecker ISO 7638 24V 10m	A-ABS
012 2	1	Versorg. Kabel Steckdose ISO 7638 24V 12m	A-ABS
013 0	0	Achsverteiler Plastik Schwarz	A-ABS
014 0	0	Achsverteiler Alu Druckguß	A-ABS
020 0	0	Motorwagen Kabelbaum	MW
021 0	1	Achsverteiler Alu Druckguß GGVS	A-ABS u.a.
022 2	1	Achsverteiler Alu Druckguß	A-ABS u.a.
029 2	1	Vers. Kabel mit Steckdose ISO 7638 12V 6m	A-ABS USA
031 2	1	Vers. Kabel mit Steckdose ISO 7638 12V 14m	A-ABS USA
032 2	1	Vers. Kabel mit Steckdose ISO 7638 12V 8m	A-ABS USA
034 2	1	Vers. Kabel mit Steckdose ISO 7638 12V 18m	A-ABS USA
035 2	1	Vers. Kabel mit Stecker ISO 7638 12V 12m	A-ABS USA
036 2	1	Vers. Kabel mit Stecker ISO 7638 12V 8m	A-ABS USA
037 2	1	Vers. Kabel mit Stecker ISO 7638 24V 12m	A-ABS USA
038 2	1	Vers. Kabel mit Steckdose ISO 7638 24V 18m	A-ABS USA
040 2	1	Diebstahlsicherung Schloßvorsätze (Z)	VARIO-B u. MW
044 2	1	Vers. Kabel mit Steckdose ISO 7638 24V 14m	A-ABS
046 2	1	wie 011 2 aber watfähig	A-ABS
050 4	1	Verplombungsblech	VARIO-B
072 0	0	Schutzgehäuse 2K komplett	VARIO-B
074 0	0	Schutzgehäuse 4K komplett	VARIO-B
076 0	0	Schutzgehäuse 6K komplett	VARIO-B + MW
078 0	0	Montageplatte für 076	VARIO-B + MW
084 0	1	Schutzgehäuse komplett 4K MW C ECU	MW od. Anh.
085 0	1	Platte mit Verkabelung aus 084 0 MW C ECU	MW od. Anh.
085 2	1	wie 085 0 ohne Platte C ECU	MW
086 0	1	Schutzgehäuse komplett 6K MW C ECU	

A - Anhänger
MW = Motorwagen

L = lieferbar 1 ja
0 nein

Bestellnummern Übersicht

446 010

WABCO-Nr.	L	Teil	Verwendet in (für)
446 010 087 0	1	Platte mit Verkabelung aus 086 0 MW C ECU	
087 2	1	wie 087 0 ohne Platte MW C ECU	
090 2	1	Option Druckreduzierung	446 010 004 0 bis 007 0
091 2	1	ABS Crimpkontakte (6) für Vers. Kabel	A-ABS
092 2	1	Verteiler Box (4 mal PG 16)	A-ABS u.a.
390 2	1	Vers. Kabel 50m Ring	A-ABS u.a.
530 2	1	Option geschaltete Druckreduzierung	VARIO-B
650 4	1	Deckel mit Dichtung	VARIO-B

446 (016-105)

446 016 000 0	1	Info Modul 24V quaderförmig	MW für A-ABS
001 0	0	Info Modul 12V quaderförmig	MW für A-ABS
002 0	1	Info Modul 24V relaisförmig	MW für A-ABS
003 0	1	Info Modul 12V relaisförmig	MW für A-ABS
050 4	1	Halterung aus Blech für Info Modul quaderf.	MW für A-ABS
019 000 0	1	ASR Engine Modul 24V	MW
036 000 0	1	Überspannungsschutzrelais 24V	MW u. A-ABS
105 001 0	1	VARIO-C1 ECU 24V 6S/3M u. kleiner	Anh. ABS
003 0	1	VARIO-C1 ECU 12V 6S/3M u. kleiner	Anh. ABS
009 0	1	VARIO-C1 ECU 24V 4S/2M 2S/2M	Anh. ABS
010 4	1	Gehäuse Unterteil	VARIO-C Anh. ABS
011 0	1	VARIO-C1 ECU 12V 4S/2M 2S/2M	Anh. ABS
023 0	1	VARIO-C ECU 24V 6S/3M	watfähig
031 0	1	VARIO-C2 ECU 24V 6S/3M u. kleiner	
032 0	1	VARIO-C2 ECU 24V 4S/2M u. kleiner	
041 0	1	VARIO-C2 ECU 12V 6S/3M u. kleiner	
042 0	1	VARIO-C2 ECU 12V 4S/2M u. kleiner	
051 0	1	C+ ECU 24V 6S/3M u. kleiner	Anh. mit MRV, Retarder
052 0	1	C+ ECU 24V 4S/2M u. kleiner	Anh. mit MRV
530 2	1	Pack VARIO-C 6S/3M	
531 2	1	Pack VARIO-C 4S/3M	
532 2	1	Pack VARIO-C 4S/2M	
533 2	1	Pack VARIO-C 2S/2M	
534 2	1	Pack VARIO-C 2S/1M	
535 2	1	Mischversorgung ISO 7638 + Stoplicht	auch Retarder Abschaltung
536 2	0	_____	
537 2	1	"grüne Lampe" komplett mit 10m Kabel	A-ABS m. Mischversor. u. ECAS
538 2	1	Pack VARIO-C+ 6S/3M mit Vers. Stecker grün	
539 2	1	Pack VARIO-C+ 4S/2M mit Vers. Stecker grün	
750 2	1	Kabelverbinder	MW A

A - Anhänger
MW = Motorwagen

L = lieferbar 1 ja
0 nein

Bestellnummern Übersicht

446 300

WABCO-Nr.	L	Teil		Verwendet in (für)
446 300 022 2	1	Tragetasche für Diagnostic Controller		MW A
309 0	1	Diag. Ctr. Test Adapter 54 polig		Messen ABS MW 6K-C
310 0	1	Diag. Ctr. Test Adapter 35 polig		Messen ABS MW 4K-C
311 0	1	Diag. Ctr. Test Adapter 25 polig		Mes. ECAS MW, ATC
314 0	1	Diag. Ctr. Test Adapter 35 polig		Mes. MW ECAS, ABS
315 0	1	Diag. Ctr. Anschluß Adapter 35 polig		Messen ABS MW 4K-C
316 0	1	Diag. Ctr. Anschluß Adapter 35 polig		Messen ECAS MW
317 0	1	Diag. Ctr. Anschluß Adapter 25 polig		Messen ECAS MW
318 0	1	Diag. Ctr. Anschluß Adapter VARIO-C		Messen A-ABS
319 0	1	Diag. Ctr. Anschluß Adapter 54 polig		Messen ABS MW 6K-C
320 0	1	Diagnostic Controller		
321 0	0	ersetzt durch ... 331 0		
328 0	1	Diag. Ctr. Keyboard		Parameter ändern
331 0	1	Diag. Ctr. Set komplett		Messen
501 2	1	Programm Karte VARIO-C	deutsch	A-ABS
510 2	0	Programm Karte ABS/ASR C	deutsch	MW C1
511 2	0	Programm Karte ABS/ASR C	engl.	MW C1
515 2	1	Programm Karte ABS/ASR C	deutsch	MW C1/C2
516 2	1	Programm Karte ABS/ASR C	engl.	MW C1/C2
520 2	1	Programm Karte ECAS	deutsch	MW ECAS 4 x 2-A
522 2	1	Programm Karte ECAS	deutsch	ECAS - Bus
524 2	1	Programm Karte ECAS	deutsch	MW ECAS LKW o D.
526 2	1	Programm Karte ECAS	deutsch	MW ECAS 6 x 2-A
528 2	1	Programm Karte ECAS	deutsch	MW ECAS Bus-A
532 2	1	Programm Karte ECAS	deutsch	MW ECAS LKW m. D.
534 2	1	Programm Karte ATC	deutsch	MW ATC (ATR-KK)
537 2	1	Programm Karte VARIO-C	engl.	A-ABS

472 195

472 195 000 0	0	ersetzt durch ... 004 0		
003 0	1	Magnetregelventil M22 x 1,5	12 V	A MW
004 0	1	Magnetregelventil M22 x 1,5	24 V	A MW
005 0	1	Magnetregelventil 1/2-14 NPTF	12 V	A MW
006 0	1	Magnetregelventil 1/2-14 NPTF	24 V	A MW
007 0	1	Magnetregelventil M22 x 1,5 Parker	24 V	A MW
010 0	1	Magnetregelventil M22 x 1,5	24 V	A MW waffähig
020 0	1	Relaisventil M16 x 1,5 / M22 x 1,5	24 V	A
021 0	1	Relaisventil 3/8-18NPTF / 1/2-14NPTF	12 V	A
022 0	1	Relaisventil M16x1,5 Pa. / M22x1,5 PA.	24 V	A
023 0	1	Relaisventil 3/8-18NPTF / 1/2-14NPTF	12 V	A
024 0	1	Relaisventil M16 x 1,5 / M22 x 1,5	12 V	A
025 0	1	Relaisventil M16 x 1,5/ M22 x 1,5	24 V	A
040 0	1	Doppel-Relaisventil M16x1,5 / M22x1,5	24 V	A

A - Anhänger
MW = Motorwagen

L = lieferbar 1 ja
0 nein

Bestellnummern Übersicht

811

WABCO-Nr.	L	Teil	Verwendet in (für)
811 519 144 6	1	Magnetkabel ohne Stecker	Meterware MW A
200 6	1	PUR Kabel-Ring 100 m (2 x 2,5 mm ²)	A
540 007 4	1	Flach-Steckhülse 6,3 mm, versilbert	Info Mod. ... 002 0
008 4	1	Flach-Steckhülse 2,8 mm, verzinkt	"
009 4	1	Flach-Steckhülse 2,8 mm, versilbert	"
010 4	1	Flach-Steckhülse 6,3 mm, verzinkt	"

893

893 020 850 4	1	Schrauben für Deckel (Kunststoffschr.)	VARIO-B
050 410 4	1	Dichtring für Überwurfmutter	MW A
071 440 4	1	Überwurfmutter für ISO 7638 Steckdose	MW A
750 030 2	1	Anschlußverschraubung PG12/13 für Wellrohr	VARIO-B
100 0	1	Verschraubung PG9 (Sensor)	VARIO-B
110 0	1	Verschraubung PG11 (Magnetkabel)	VARIO-B

894

894 050 130 2	1	Relais 24 V mit Lasche (Wechsler)	MW / VARIO-B / C
140 2	1	Relais 12 V mit Lasche (Wechsler)	MW / VARIO-B / C
055 981 4	1	9 Pol. Sockel für Info Modul	..... 002/003 MW
010 2	1	Relais 24 V mit Lasche (Wechsler)	MW / A-kompl. Verkabelung
020 2	1	Relaissockel anschraubbar (wie in VARIO-B)	
070 704 4	1	Flachstecker mit Rastbügel (Sensorleitung)	MW A
705 4	1	dito (Magnetleitungen) Ventil	MW A
706 4	0	dito (Versorgungskabel 4 mm ²)	MW A
707 4	1	dito (Versorgungskabel 6 mm ²)	MW A
101 150 2	1	Gerätesteckdose mit Freilaufdiode	MW A
110 017 4	1	Einklippsockel für Info Modul (2 Stck erforderl.)	446 016 000 0
510 297 4	1	Federkontakt 1,5 mm ²	35pol Stecker
298 4	1	Federkontakt 2,5 mm ²	446 009 001
590 010 2	1	Sensor-Kabel 2x0,75 mm ² mit Flachsteckhülsen; 3 m	A MW
011 2	1	dito 5 m	A MW
012 2	1	dito 8 m	A MW
013 2	1	Tabellen-Zeichnung	
014 2	1	Sensor-Kabel mit Flachsteckhülsen; 12 m	A MW
015 2	1	dito 10 m	A MW
016 2	1	dito 15 m	A MW
017 2	1	dito 1,5 m	A MW
019 2	1	Sensorverl. Kabel ohne Flachsteckh.; 13 m	A MW
020 2	1	dito 10 m	A MW

A - Anhänger
MW = Motorwagen

L = lieferbar 1 ja
0 nein

Bestellnummern Übersicht

894

WABCO-Nr.	L	Teil	Verwendet in (für)
894 590	021 2	1 Sensorverl.-Kabel ohne Flachsteckh.; 8,7 m	A MW
	023 2	1 dito 4,7 m	A MW
	024 2	1 dito 2,8 m	A MW
	025 2	1 Sensor Kabel mit Flachsteckh.; 6,5 m	A MW
	100 2	1 Magnet-Kabel 3x1,5 mm ² ohne Flachsteckh.; 0,35 m	A MW
	101 2	1 dito 0,8 m	A MW
	102 2	1 dito 3,0 m	A MW
	103 2	1 dito 4,0 m	A MW
	104 2	1 dito 7,5 m	A MW
	105 2	1 dito 9,0 m	A MW
	106 2	1 dito 1,5 m	A MW
	108 2	1 dito 10,5 m	A MW
	110 2	1 dito 13,0 m	A MW
601	010 2	1 Magnet-Kabel 3x1,5 mm ² mit Flachsteckhülsen; 3 m	A MW
	011 2	1 dito 4 m	A MW
	012 2	1 dito 6 m	A MW
	013 2	0 ersetzt durch 894 590 101 2	A MW
	014 2	1 dito 9 m	A MW
	015 2	1 mit Winkelstecker, ohne Flachsteckhülsen; 0,9 m	A MW
	016 2	0	
	017 2	1 dito 4 m	A MW
	018 2	1 Tabellenzeichnung, Magnet-Kabel	
	019 2	1 dito 12 m	A MW
	024 2	1 dito 15 m	A MW
	026 2	1 dito 2 m	A MW
604	149 6	1 Sensor-Kabel ohne Stecker	Meterware A MW
	300 2	1 Überbrückungskabel	Messen MW
	301 2	1 Multimeterkabel schwarz	Messen VARIO-C
	302 2	1 Multimeterkabel rot	Messen VARIO-C
	303 2	1 Diagnoseanschlußkabel	ISO 9191 Messen MW
	340 2	1 Adapter 54/35 Kabelprüfgerät	VARIO-B 6 Kanal

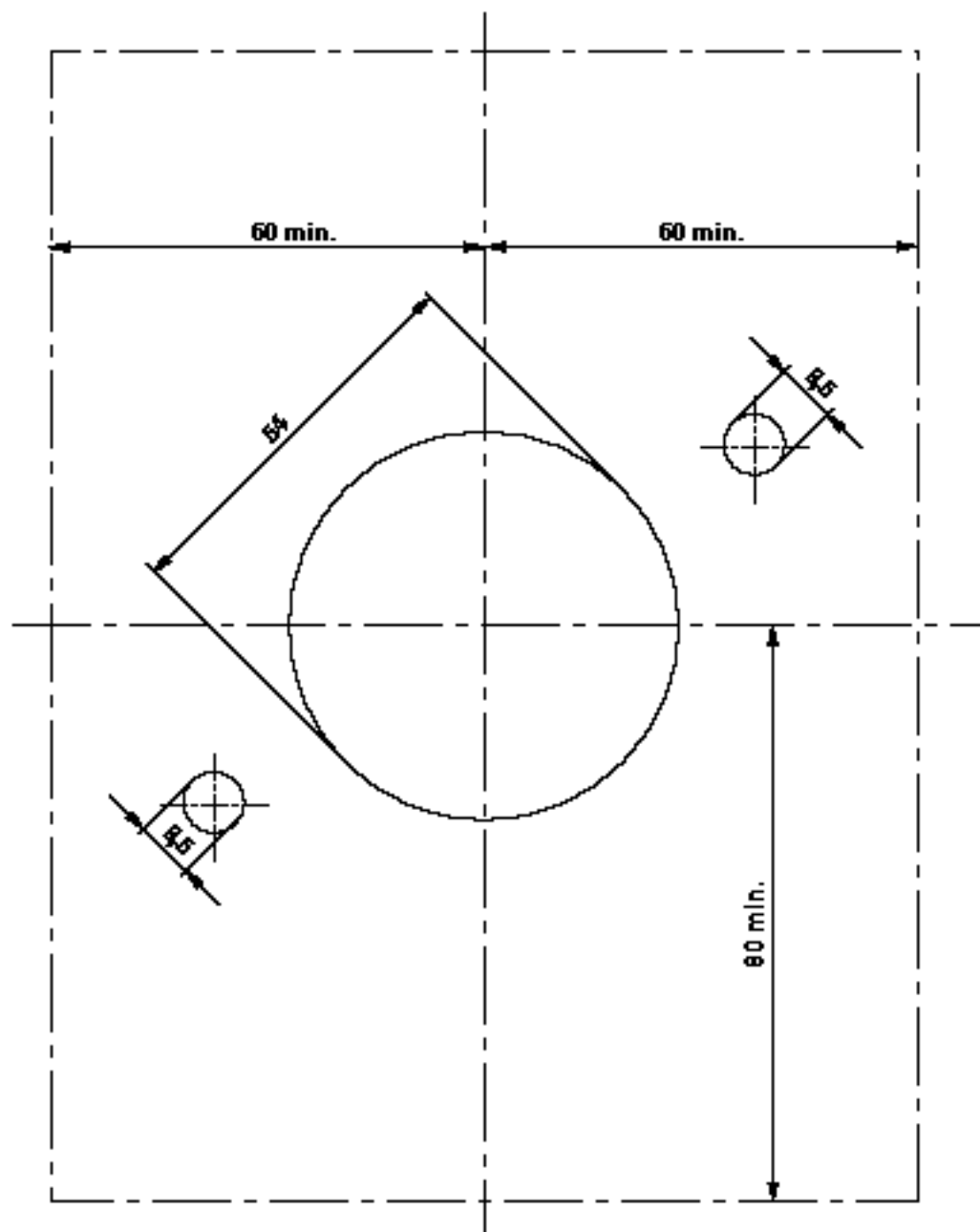
899

899 470	291 2	1 Entlüftungstück	A MW, watfähig
760	510 4	1 Buchse, Sensor / Sensorhalter	A MW

A - Anhänger
MW = Motorwagen

L = lieferbar 1 ja
0 nein

Bohr-Schablone für ABS Anhängersteckdose




ABS Lehrgang



- | | |
|---|--|
| 1 | Allgemeines |
| 2 | ABS / ASR Grundlagen
ABS-Stromlaufpläne |
| 3 | Blinkcode Motorwagen
C-Generation |
| 4 | ABS Motorwagen
D-Generation |
| 5 | Anhänger ABS
VARIO-C System |
| 6 | Anhänger ABS VCS I
VARIO-COMPACT-System
(1. Generation) |
| 7 | Anhänger ABS VCS II
Systembeschreibung
Installationshinweise |
| 8 | Diagnose- und Prüfmittel |

Vario Compact ABS

EMV – Zertifizierung
e1 021058

 **Systemdokumentation**
Installation
Lieferumfang

 **2. Ausgabe**

 © Copyright WABCO 2002

WABCO

Vehicle Control Systems
An American Standard Company

Das Konzept Vario Compact ABS	4
1. Systembeschreibung	
1. Aufbau des ABS-Systems	6
1.1 Modularer Systemaufbau	6
1.2 Mögliche Systemkonfigurationen und ABS-Regelprinzipien	7
1.3 Fehlerüberwachung	8
1.4 Beschreibung eines ABS-Regelzyklusses	8
1.5 ABS-Regelung eines Retarders	9
2. Kompatibilität	9
3. Diagnoseschnittstelle	10
4. Erkennung von Liftachsen	10
5. Geschwindigkeitssignal C3	10
6. Kilometerzähler	10
7. Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter (ISS)	11
8. Spannungsversorgung	12
9. Warnlampen und ihre Funktionen	12
9.1 Arbeitsweise der Warnlampen	12
9.2 Warnlampenfunktionen	13
10. ABS-Modulatoren	14
11. Zuordnung von Reifenumfang und Polrädern	14
11.1 Achsweise unterschiedliche Reifengrößen	15
12. Sonderfunktionen	15
12.1 Servicesignal	15
12.2 Integriertes Notizbuch	16
12.3 Spannungsausgang Kl. 15	16
13. Hilfe im Fehlerfall	16
14. Abkürzungen	17
2. Planung einer Anlage	18
3. Komponenten	
ECU	21
Verkabelungsplan	24
Das VCS - Stecksystem	26
ABS-Relaisventil	27
ABS-Magnetregelventil	29
Geräuschdämpfer	30
Sensoren	30
Standardkabel	32
Versorgungskabel	32
Magnet- und Sensorkabel	33
Kabelverbinder	35
4. Diagnose	36
5. Anhang	39
A Standardparametrierungsliste	40
B Reifendaten für KM-Zähler	41
C Prinzipvergleich ABS-Magnetregelventil und -Relaisventil	43
D Zuordnung Reifengröße und Zähnezahl	44
E Index	45
F Auflistung weiterer Dokumente für VCS	48

Das System

Als zu Beginn der achtziger Jahre Nutzfahrzeuge erstmals serienmäßig mit ABS ausgerüstet wurden, war dies ein WABCO-System.

Dem Einsatz im Zugfahrzeug folgte auch bald der im Anhänger. Den ersten Anhänger-ABS-Systemen folgte die VARIO B-Generation, die hinsichtlich der Systemvielfalt neue Möglichkeiten bot. Das Verkabelungskonzept der VARIO B wurde grundsätzlich auch in die VARIO C-Generation, die 1989 eingeführt wurde, übernommen.

VARIO C setzte wegen der noch vielfältigeren Einsatzmöglichkeiten und der verbesserten Diagnose den neuen Maßstab am Markt.

Die gestiegenen Anforderungen der Anhängerhersteller einer möglichst einfachen Montage und Prüfung bei gewohnter WABCO-Qualität waren Gründe für die Entwicklung der nächsten ABS-Generation von WABCO, dem **VARIO Compact ABS – VCS**.

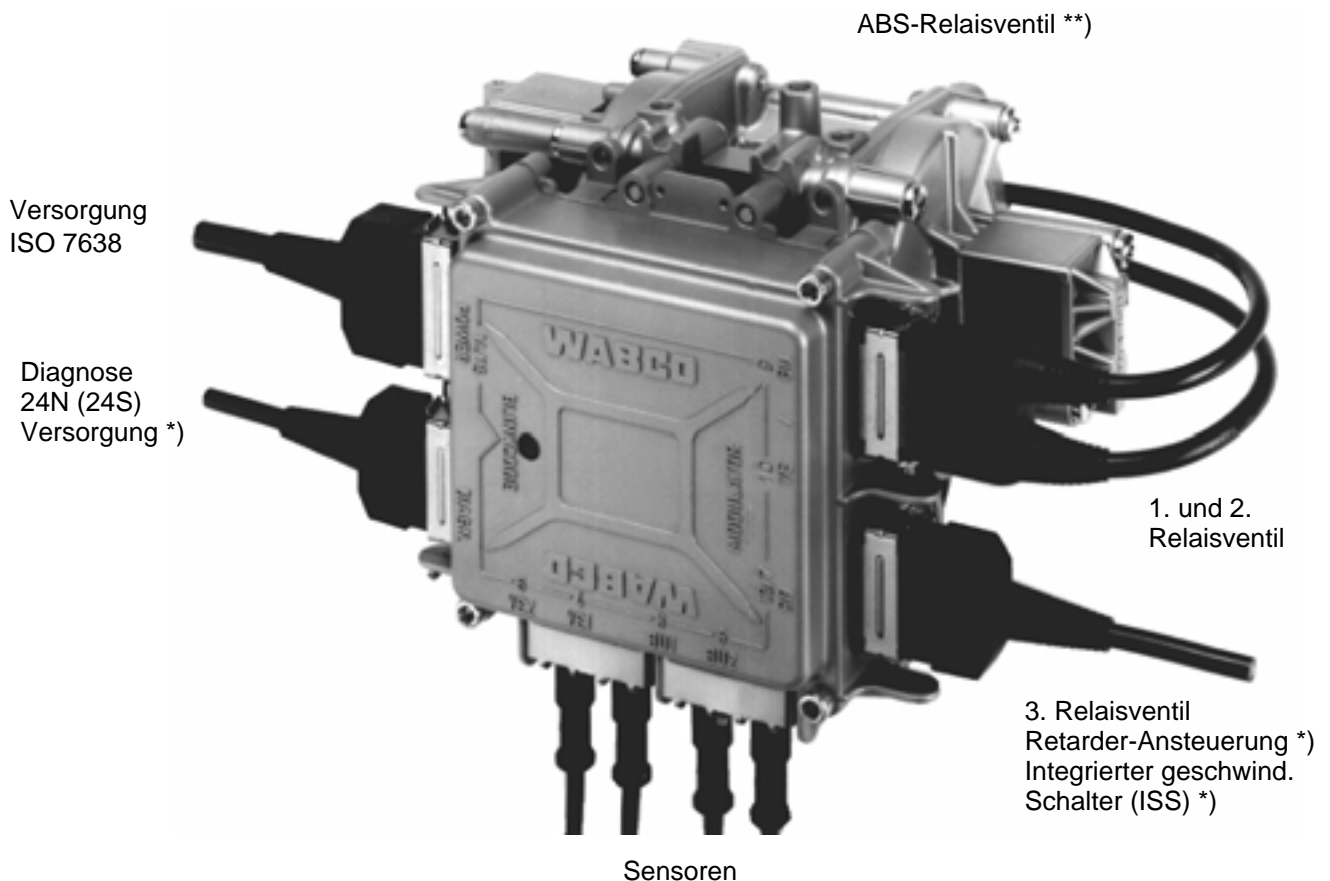
Möglichkeiten und Systemmerkmale

VCS ist ein einbaufertiges ABS-System für Anhängfahrzeuge, das alle gesetzlichen Anforderungen der Kategorie A erfüllt.

Die Systempalette reicht vom 2S/2M-System für Sattelaufleger bis zu einem 4S/3M-System für Deichselanhänger oder z.B. einem Sattelaufleger mit Lenkachse.

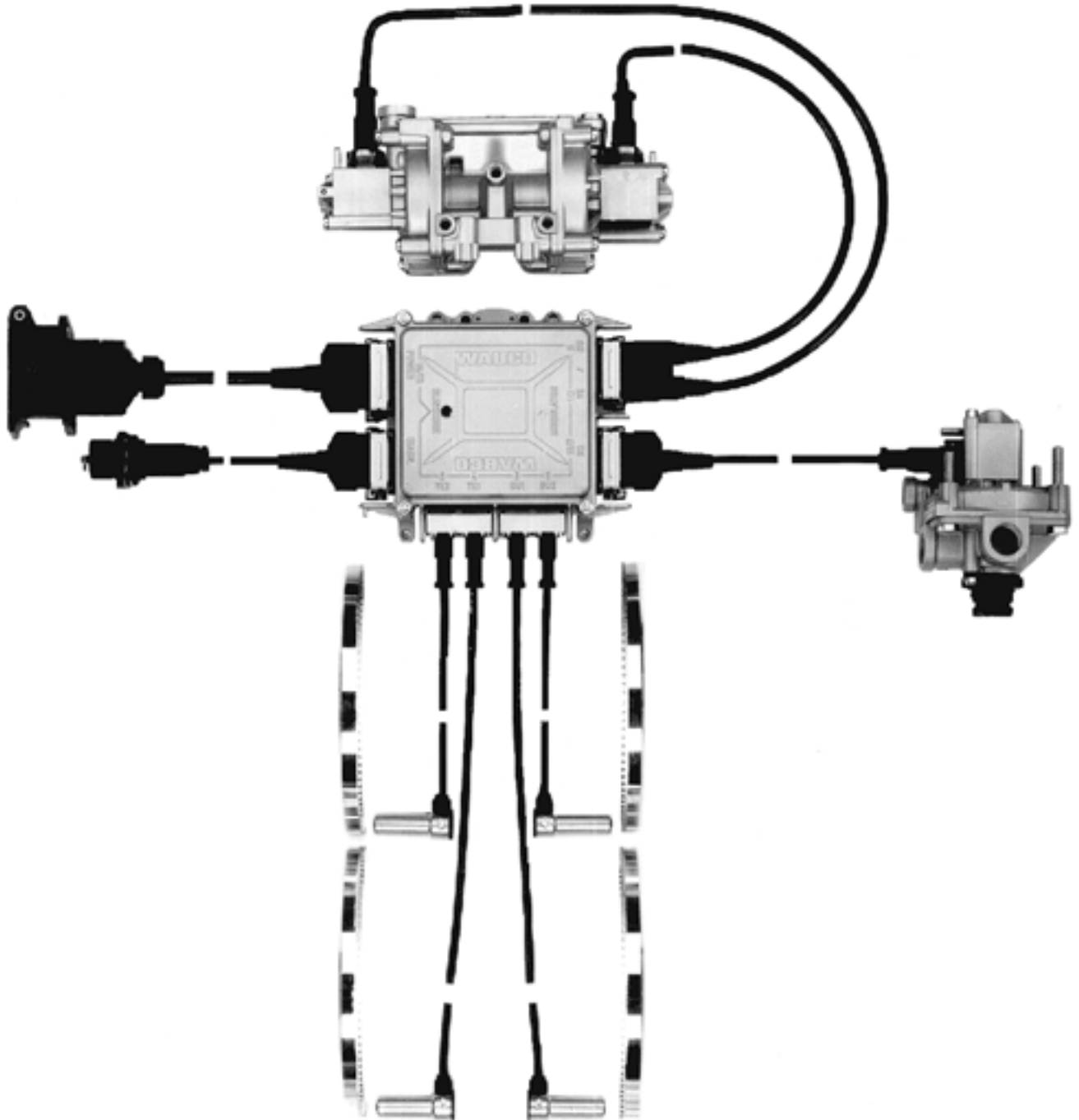
Entsprechend der spezifischen Anforderungen der Fahrzeughersteller ist VCS als Compact-Einheit verfügbar, bzw. in der getrennten Bauweise, d.h. Elektronik und Ventile werden separat verbaut.

Compact Bauweise:



*) Optional

**) Optional angeflanscht an Compact Einheit

Separate Elektronik:**Hinweis:**

Der Fahrzeughersteller erhält beim VCS (als Compact-Einheit oder in getrennter Bauweise) grundsätzlich eine einbaufertige ECU, die ab Werk komplett abgedichtet ist und deren Steckverbindung eine konkurrenzlos

günstige und zuverlässige Installation ermöglicht.

Dies gilt auch für etwaige Diagnose- und Reparaturarbeiten. Ein Öffnen der ECU ist nicht mehr notwendig.

1. Aufbau des ABS-Systems

Das Vario Compact System (VCS) ist für druckluftgebremste Anhängerfahrzeuge universell einsetzbar. Der Systemumfang reicht von 4S/3M bis zu 2S/1M.

Das ABS-System ist eine Ergänzung des herkömmlichen Bremssystems und besteht im wesentlichen aus:

- ☐ zwei bis vier induktiven Rad-Sensoren und verzahnten Polrädern zur Drehzahlerfassung direkt an den Rädern
- ☐ ein, zwei oder drei elektro-pneumatischen Modulatoren mit den folgenden Funktionen:
 - ◆ Bremsdruck aufbauen
 - ◆ Bremsdruck halten
 - ◆ Bremsdruck abbauen

Es können sowohl ABS-Relaisventile wie auch ABS-Magnetregelventile zum Einsatz kommen. Die Auswahl hängt von der Bremsanlage und insbesondere vom Zeitverhalten ab. Dabei ist die entsprechende Elektronik zu verwenden (s.a. Kapitel 10).

Ohne elektrische Ansteuerung der Regelventile wird der normale vom Fahrer gewünschte Bremsdruckauf- und -abbau nicht beeinflusst. Durch die besondere Funktion „Bremsdruck halten“ wird die ABS-Regelgüte verbessert und der Luftverbrauch reduziert.

- ☐ eine ECU (electronic control unit, elektronisches Steuergerät) mit ein, zwei oder drei Regelkanälen unterteilt in die Funktionsgruppen

- ◆ Eingangsschaltkreis
- ◆ Hauptschaltkreis
- ◆ Sicherheitsschaltung
- ◆ Ventilansteuerung

Im Eingangsschaltkreis werden die von den jeweiligen induktiven Sensoren erzeugten Signale gefiltert und zur Bestimmung der Periodendauer in digitale Informationen umgewandelt.

Der Hauptschaltkreis besteht aus einem Mikrocomputer. Er enthält ein komplexes Programm zur Berechnung und logischen Verknüpfung der Regelsignale sowie zur Ausgabe der Stellgrößen an die Ventilsteuerung.

Die Sicherheitsschaltung überprüft bei Fahrtantritt sowie bei gebremster und ungebremster Fahrt die ABS-Anlage, d.h. die Sensoren, Magnetregelventile, Elektronik und Verkabelung. Sie signalisiert dem Fahrer möglicherweise auftretende Fehler durch eine Warnlampe und schaltet die Anlage oder Teile davon ab. Die konventionelle Bremse bleibt erhalten, lediglich der Blockierschutz ist eingeschränkt bzw. entfällt.

Die Ventilansteuerung enthält Leistungstransistoren (Endstufen), die durch die vom Hauptschaltkreis kommenden Signale angesteuert werden und den Strom für die Betätigung der Regelventile schalten.

Das elektronische Steuergerät des Vario Compact ABS ist eine Weiterentwicklung des bewährten VARIO-C ABS und baut auf dessen erprobten Prinzipien auf.

1.1 Modularer Systemaufbau

Das Vario Compact ABS ist modular aufgebaut und umfasst die Systemkonfigurationen 2S/1M, 2S/2M, 4S/2M und 4S/3M. Damit ist für nahezu

jedes Fahrzeug eine geeignete Konfiguration möglich. Jeweils mindestens ein Sensor und ein Modulator bilden einen Regelkanal.

1.2 Mögliche Systemkonfigurationen und ABS-Regelprinzipien

Bei einer **2S/1M-Konfiguration** besteht das ABS-System aus zwei Sensoren und einem Modulator. Sie regeln eine Achse. Das Rad dieser Achse, welches zuerst eine Blockierneigung zeigt, dominiert die ABS-Regelung und die Regelung erfolgt nach dem Prinzip der **Modifizierten-Achs-Regelung (MAR)**. Das 2S/1M-System stellt eine Minimalkonfiguration dar, die nur in Ausnahmefällen bei leichten Sattel- oder Zentralachsanhängern Anwendung finden sollte. Bei der Anwendung dieser Konfiguration ist in jedem Falle abzuwägen, ob die Leistungsfähigkeit hinsichtlich Bremsweg und Sicherheit ausreichend ist.

Bei einer **2S/2M-Konfiguration** sind jeweils ein Sensor und ein Modulator einer Fahrzeugseite 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 entsprechend den Fahrbahnverhältnissen und dem Bremsenkennwert möglich ist. Wenn bei einem mehrachsigen Fahrzeug mit dieser Konfiguration unsensierte Räder mitgeregelt werden, dann wird dies „**Indirekte Individual Regelung (INIR)**“ genannt.

Bei einer **4S/2M-Konfiguration** werden auf jeder Fahrzeugseite zwei Sensoren angeordnet. Die Sensorsignale dieser beiden Räder werden von der Elektronik verwendet, um einen Modulator zu steuern. 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 also das Prinzip der Individualregelung Anwendung. Wenn bei einem mehrachsigen Fahrzeug mit dieser Konfiguration unsensierte Räder mitgeregelt werden, dann wird dies „**Indirekte Seiten-Regelung (INSR)**“ genannt

Eine **4S/3M-Konfiguration** wird bevorzugt für Deichselanhänger oder Sattelanhänger mit einer Nachlauf lenkachse verwendet. An der Lenkachse sind zwei Sensoren und ein Modulator angeordnet. Hier findet eine achsweise Regelung statt, denn der Bremsdruck ist an allen Rädern dieser Achse gleich. Die Räder der L-Achse werden dabei vom ABS-Modulator (A) gesteuert. Die Regelung erfolgt nach dem Prinzip der **Modifizierten-Achs-Regelung (MAR, s.o.)**. An einer weiteren Achse wird je ein Sensor und ein Modulator für eine seitenweise Regelung verwendet. Diese Räder werden individuell geregelt (IR). Damit lässt sich die Regelphilosophie für 4S/3M auf eine Kombination aus einem 2S/1M-System mit MAR an der L-Achse und einem 2S/2M-System mit IR an einer weiteren Achse zurückführen.

Die Konfigurationen 4S/3M und 4S/2M können auch eine Retarderregelung ausführen. In der Broschüre „Systemvorschläge“ (Bestell-Nr. 815 000 214 3) sind Beispiele für Systemkonfigurationen angegeben.

Überblick Systemkonfigurationen:

	2S/1M	2S/2M	4S/2M	4S/3M
Anzahl Sensoren	2	2	4	4
Anzahl Modulatoren	1	2	2	3
Regelprinzip	MAR	IR	MSR	MAR + IR
Anzahl direkt geregelter Achsen	1	1	2	2
Retarderregelung	–	–	X	X
Liftachsbetrieb (Liftachse sensiert)	–	–	X	X
Integr. geschwindigkeitsabhängiger Schalter (ISS)	X	X	X	X

Bei allen Konfigurationen können an die vorhandenen Modulatoren neben den Bremszylindern der sensierten Räder weitere Bremszylinder anderer Achsen angeschlossen werden.

Diese indirekt mitgeregelten Räder liefern allerdings keine Information an die Elektronik. Daher kann auch keine Blockierfreiheit dieser Räder gewährleistet werden.

1.3 Fehlerüberwachung

Während des Betriebes wird die Elektronik von einer integrierten Sicherheitsschaltung überwacht. Wenn Fehler in der ABS-Anlage erkannt werden, führt dies entweder zum Abschalten der defekten Komponente (selektives Abschalten) oder der gesamten ABS-Anlage. Die normale Bremsfunktion bleibt erhalten. Fehlerart und -häufigkeit werden zu

Diagnosezwecken in einem EEPROM (nichtflüchtiger Speicher) dauerhaft gespeichert.

Die bei selektiver Abschaltung noch verfügbaren Regelkanäle ermöglichen eine Restverfügbarkeit des ABS, welche nicht nur die Bremswirkung, sondern auch eine sekundäre Stabilität des Fahrzeuges gewährleistet.

1.4 Beschreibung eines ABS-Regelzyklusses

In der Abbildung 1 ist beispielhaft ein Regelzyklus mit den wichtigsten Regelgrößen Radverzögerungsschwelle $-b$, Radbeschleunigungsschwelle $+b$ sowie den Schlupfswellen λ_1 und λ_2 dargestellt.

zunahme ausschließlich die Radverzögerung erhöht. Deshalb wird der Bremsdruck schnell gesenkt und die Radverzögerung nimmt nach kurzer Zeit ab. Diese Verzögerungszeit wird im wesentlichen von der Hysterese der Radbremse und vom Verlauf der μ - λ -Schlupfcurve im instabilen Bereich bestimmt.

Erst nach Durchlaufen der Radbremsenhysterese führt eine weitere Drucksenkung auch zur Abnahme der Radverzögerung.

Im Punkt 3 fällt das Verzögerungssignal $-b$ bei Unterschreiten der Schwelle ab und der Bremsdruck wird für eine feste Zeit T_1 konstant gehalten.

In der Regel überschreitet die Radbeschleunigung innerhalb dieser Haltezeit die Beschleunigungsschwelle $+b$ (Punkt 4). Solange diese Schwelle überschritten bleibt, wird der Bremsdruck konstant gehalten. Wird (z.B. auf niedrigem Reibwert) das $+b$ -Signal innerhalb der Zeit T_1 nicht erzeugt, so wird der Bremsdruck über das Schlupfsignal λ_1 weiter gesenkt. Die höhere Schlupfswelle λ_2 wird bei diesem Regelspiel nicht erreicht.

Das $+b$ -Signal fällt nach Unterschreiten der Schwelle im Punkt 5 ab. Das Rad befindet sich jetzt im stabilen Bereich der μ - λ -Schlupfcurve und

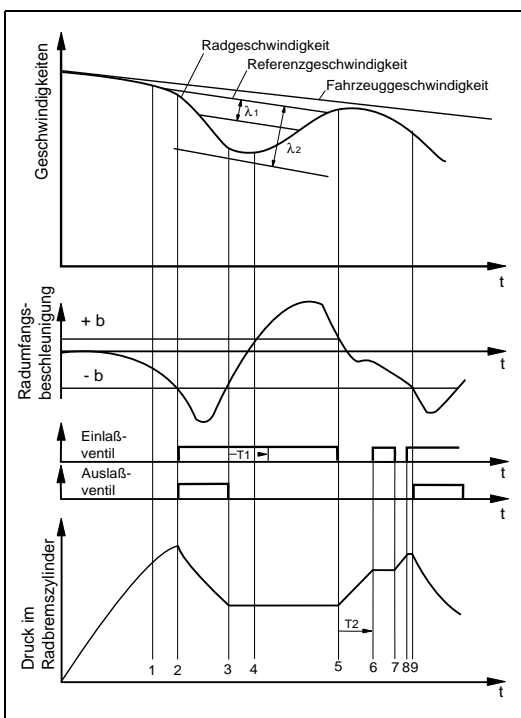


Abb. 1

Mit steigendem Bremsdruck wird das Rad ständig zunehmend verzögert. Im Punkt 1 überschreitet die Radverzögerung einen Wert, den die Fahrzeugverzögerung physikalisch nicht überschreiten kann. Die Referenzgeschwindigkeit, die bis dahin der Radgeschwindigkeit entspricht, löst sich nun von der Radgeschwindigkeit und nimmt entsprechend einer vorgegebenen Fahrzeugverzögerung ab. Aus den ermittelten Referenzgeschwindigkeiten wird der Größtwert gebildet und dieser im allgemeinen als gemeinsame Referenzgeschwindigkeit der Räder benutzt. Aus der jeweiligen Radgeschwindigkeit sowie der gemeinsamen Referenzgeschwindigkeit wird der jeweilige Radschlupf berechnet.

In Punkt 2 ist die Verzögerungsschwelle $-b$ überschritten. Das Rad läuft in den instabilen Bereich der μ - λ -Schlupfcurve. Das Rad hat nun seine maximale Bremskraft erreicht, so dass jede weitere Bremsmoment-

der ausgenutzte μ -Wert liegt etwas unter dem maximalen Wert.

Nun wird für eine bestimmte Zeit T2 der Bremsdruck steil eingesteuert, um die Hysterese der Bremse zu überwinden. Diese Zeit T2 wird für den ersten Regelzyklus fest vorgegeben und dann für jedes folgende Regelspiel neu berechnet. Nach dieser steilen Einstiegsphase wird der Bremsdruck durch Pulsen, d.h. alternierendes Druck-Halten und Druck-Einsteuern, erhöht.

Diese hier prinzipiell dargestellte Logik ist nicht fest vorgegeben, sondern wird dem jeweiligen dynami-

schen Verhalten des Rades auf den unterschiedlichen Reibwerten angepasst, d.h. das System arbeitet adaptiv. Die Schwellen für Radverzögerung, -beschleunigung bzw. -schlupf sind ebenfalls nicht konstant, sondern von mehreren Parametern wie z.B. der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängig.

Die Anzahl der Regelzyklen ergibt sich aus dem dynamischen Verhalten des Gesamtregelkreises ABS-Regler - Radbremse - Rad - Fahrbahn. Dabei ist der Kraftschluss von bestimmender Bedeutung. Üblich sind 3 bis 5 Zyklen pro Sekunde, auf nassem Eis weniger.

1.5 ABS-Regelung eines Retarders

Das Vario Compact Antiblockiersystem ist in der Lage, einen Retarder mitzuregeln. Die Regelung erfolgt durch eine Schwarz/Weiß-Schaltung. Die in der Elektronik eingebaute Endstufe steuert ein Relais an, das den Retarder aus- oder wieder einschaltet. Um den Retarder auszuschaalten, liefert die Endstufe +24 V. Das Relais ist nicht in der Elektronik integriert, sondern in einem separaten Gehäuse oder vorzugsweise im Steuergehäuse für den Retarder unterzubringen. Auf der Seite 23 ist die Verkabelung beispielhaft dargestellt.

Wenn ein Anhängerfahrzeug gleichzeitig mit VCS und Retarder ausgerüstet ist, kommen für die Konfiguration des ABS nur 4S/3M- oder 4S/2M-Systeme in Frage. Die Retarderachse ist dabei immer mit den Sensoren c und d auszustatten. Es ist wichtig, dass an einem Retarderfahrzeug neben der Retarderachse eine weitere Achse mit Sensoren ausgerüstet ist, denn die Retarderachse besitzt auf Grund ihrer großen Masse ein grundsätzlich anderes dynamisches Verhalten als eine normale Achse. Um negative Einflüsse

auf die ABS-Regelung auszuschließen ist bei einem Retarderfahrzeug die zusätzliche Sensierung einer normalen Achse immer notwendig. Wenn das Fahrzeug zusätzlich zum Retarder auch noch eine Liftachse besitzt, so darf diese nicht sensiert werden.

Wird der Retarder allein betätigt und tritt an einem Rad oder an beiden Rädern der mit Sensoren versehene Retarderachse ein unzulässiger Schlupf oder eine zu hohe Radverzögerung auf, so wird der Retarder ausgeschaltet, bis die Blockierten- denz aufgehoben ist. Danach wird er automatisch wieder eingeschaltet, bis eine erneute Blockierneigung eintritt oder eine Abschaltung durch den Fahrer erfolgt.

Wenn der Fahrer zusätzlich zur Dauerbremse noch die Betriebsbremsanlage betätigt und die sensierten Räder (infolge der Bremskraftüberlagerung) Blockierneigung zeigen, werden während der ABS-Regelung die Betriebsbremsdrücke geregelt und der Retarder dauerhaft ausgeschaltet.

2. Kompatibilität

Das Vario Compact ABS ist hinsichtlich der Sensoren und Modulatoren kompatibel zum Vario-C-System. Da ein neues Steckersystem eingeführt

wurde, müssen Versorgungskabel sowie Magnet- und Sensorverlängerungsleitungen ausgetauscht werden.

3. Diagnoseschnittstelle

Die Elektronik verfügt über eine Diagnoseschnittstelle entsprechend ISO-Standard 9141 und arbeitet im bidirektionalen Mode 8.

Schnittstelle und Systemsoftware ermöglichen es:

- ☐ gespeicherte Fehler in Art und Häufigkeit auszulesen und zu löschen

- ☐ Funktionstests durchzuführen
- ☐ Diagnose- oder Systemparameter zu ändern
- ☐ den Kilometerzähler auszulesen und zu kalibrieren.

4. Erkennung von Liftachsen

Wenn das Anhängfahrzeug mit Liftachsen ausgestattet ist und diese mit Drehzahlsensoren versehen sind, erkennt die Elektronik automatisch, ob diese Achse geliftet ist.

In der VCS-Broschüre „Systemvorschläge“ (Bestell-Nr. 815 000 214 3) sind auch Beispiele für die Systemauswahl bei Fahrzeugen mit Liftachsen angegeben.

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

5. Geschwindigkeitssignal C3

Das Vario Compact ABS stellt ein Geschwindigkeitssignal C3 zur Verfügung. Damit können alle Systeme unterstützt werden, die dieses Signal benötigen (z. B. ECAS). Es handelt sich dabei um ein pulsweitenmoduliertes Rechtecksignal. Die genauen technischen Daten sind in der Spezi-

fikation der einzelnen VCS-Steuergeräte angegeben.

Im Stillstand wird eine Minimalgeschwindigkeit von 1,8 km/h ausgegeben. Dies ist unter anderem zur Fehlererkennung bei ECAS sinnvoll.

6. Kilometerzähler

Das VCS ist mit einem integrierten Kilometerzähler ausgerüstet, der während des Betriebes der ABS-Anlage die zurückgelegte Strecke ermittelt. Dabei sind zwei Einzelaktionen möglich:

- I. Der **Gesamtkilometerzähler** ermittelt die gesamte zurückgelegte Wegstrecke seit der Erstinstallation des Systems. Dieser Wert wird regelmäßig abgespeichert und kann mit verschiedenen Diagnosetools (z. B. Compact Tester und Diagnose-Controller) jederzeit ausgelesen werden.
- II. Außerdem ist ein sogenannter **Distanzkilometerzähler** vorhanden. Dieser kann jederzeit gelöscht werden. Auf diese Weise kann beispielsweise die zurückgelegte Strecke zwischen zwei Wartungsintervallen oder in-

nerhalb einer Zeitspanne bestimmt werden. Das Auslesen und Löschen des Distanzzählers ist nur mit dem Diagnosecontroller möglich.

Für die Funktion des Kilometerzählers muß die Elektronik die Information über Abrollumfang des Reifens und Zähnezahl des Polrades an der Achse mit den Sensoren c und d erhalten. Nur bei Anhängfahrzeugen mit Retardern werden die Sensoren e und f für den Kilometerzähler verwendet.

Die Standardeinstellung des Kilometerzählers ist in der jeweils gültigen Parametrierungsliste angegeben (s. Anhang A). Bei diesen Nennbedingungen beträgt die Auflösung 100 m.

Um eine möglichst genaue Angabe zu erhalten, sollten diese Daten ge-

ändert werden, wenn der tatsächlich verbaute Reifen von der Standardeinstellung stark abweicht. Die Reifentabellen der Reifenhersteller geben Auskunft über den dynamischen Abrollumfang. Wenn diese Daten falsch eingetragen wurden, ist eine nachträgliche Korrektur jederzeit möglich. Der angezeigte Kilometerstand wird mit den neuen Daten aktualisiert. Durch eine derartige Kalibrierung kann eine sehr hohe Genauigkeit erreicht werden. Sie liegt im Bereich von 1% bis 3% und ist im wesentlichen nur noch von den Fertigungstoleranzen des Reifenherstellers und vom Reifenverschleiß abhängig. Um abschätzen zu können, wie groß die Abweichung ist, wenn auf eine Kalibrierung verzichtet wird, ist in Anhang B eine Übersicht angegeben, aus der sich die Differenz zur Standardparametrierung ablesen lässt.

Die Kalibrierung des Kilometerzählers kann mit den entsprechenden WABCO-Diagnosegeräten durchgeführt werden. Diese bieten ein Auswahlmenü für die üblichen Polradzähnezahlen. Außerdem ist der Reifenabrollumfang einzugeben. Aus diesen Daten wird ein Korrekturfaktor berechnet.

Wenn nicht aufgeführte Sonderpolräder verwendet werden, ist eine Sonderkalibrierung notwendig. Dazu

muss eine Sonderkalibrierkonstante eingegeben werden, die aus dem Abrollumfang des verwendeten Reifens und der Polradzähnezahl berechnet wird:

Sonderkalibrierkonstante SK:

$$SK = 59,76 \frac{1}{\text{mm}} * \frac{\text{Abrollumfang [mm]}}{\text{Polradzähnezahl [-]}}$$

Beispiel:

Polradzähnezahl: 64 Zähne
Reifendurchmesser: 2075 mm
(185/75R16C)

$$SK = 59,76 \frac{1}{\text{mm}} * \frac{2075 \text{ mm}}{64} = 1938$$

In diesem Fall ist als Sonderkalibrierung 1938 einzugeben.

Der Kilometerzähler benötigt die Betriebsspannung. Wenn die Elektronik nicht versorgt wird, dann arbeitet auch der Kilometerzähler nicht. Daher ist er nicht manipulationssicher. Wenn das System mit Spannungsversorgung über Bremslicht betrieben wird, kann nur die während der Bremsung zurückgelegte Strecke ermittelt werden. Auch bei gemischter Spannungsversorgung (ISO 7638 und 24N) ist die Kilometeranzeige wenig aussagekräftig.

7. Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter (ISS)

Einige VCS Steuergeräte (z. B. 446 108 032 0) besitzen einen Schaltausgang, der geschwindigkeitsabhängig arbeitet (integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter, integrated speed switch, **ISS**). Wenn das Fahrzeug eine parametrierbare Geschwindigkeitsschwelle überschreitet bzw. unterschreitet, ändert sich der Schaltzustand dieses Ausgangs. Damit ist es möglich, beispielsweise Relais oder Magnetventile geschwindigkeitsabhängig ein- oder auszuschalten.

Als Anwendungsgebiete kommen für diese Funktion grundsätzlich alle Fälle in Frage, in denen Fahrzeug-

funktionen geschwindigkeitsabhängig gesteuert werden sollen.

Beispielsweise sind denkbar:

- ☐ Lenkachsen, die geschwindigkeitsabhängig gesperrt werden sollen
- ☐ Liftachsen, die geschwindigkeitsabhängig geliftet oder gesenkt werden sollen

Die Geschwindigkeitsschwelle, bei der sich der Schaltzustand des Ausgangs ändert, ist im Geschwindigkeitsbereich zwischen 4 und 120 km/h frei parametrierbar. In Anhang A ist die Standardparametrierung im Auslieferungszustand angegeben.

Durch Parametrierung kann die Funktionsweise des Schaltausgangs bestimmt werden. Dabei sind die zwei Betriebsarten (Abb. 2) „Standardfunktion“ und „Impulsfunktion“ möglich:

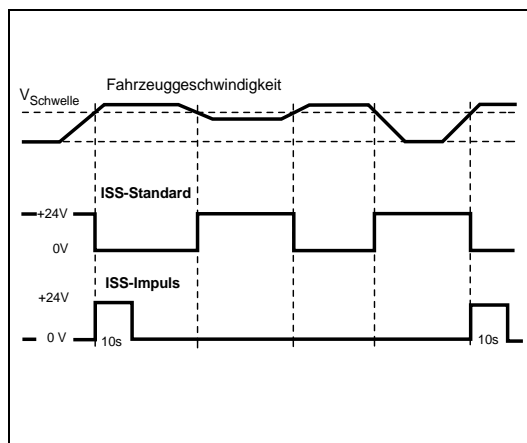


Abb. 2

Standardfunktion:

Unterhalb der parametrierten Geschwindigkeitsschwelle ist der Schaltausgang eingeschaltet. In diesem Zustand werden +24 V ausgegeben. Bei Erreichen der Schwelle wird der Ausgang ausgeschaltet. Wenn die Schwelle wieder unterschritten wird, ist zunächst noch eine Hysterese von ca. 2 km/h vorhanden, bevor der Ausgang wieder eingeschaltet wird.

Impulsfunktion:

Unterhalb der parametrierten Geschwindigkeitsschwelle ist der Schaltausgang ausgeschaltet. Bei Erreichen der Schwelle wird der Aus-

gang für 10 Sekunden (Impuls) eingeschaltet. Nach Ablauf dieses Zeitraumes wird der Ausgang wieder unabhängig vom Fahrzustand wieder ausgeschaltet. Der Impuls wird erst dann ein zweites Mal erzeugt, wenn das Fahrzeug vorher gestanden hat ($v = 0$ km/h).

Die Parametrierung wird mit dem Diagnose Controller oder der PC Diagnose durchgeführt.

Im Fehlerfall muß sichergestellt werden, 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.

Auf Seite 23 ist die Verkabelung des integrierten geschwindigkeitsabhängigen Schalters dargestellt.

8. Spannungsversorgung

Das VCS arbeitet mit einer Nennspannung von 24 V. Die primäre Versorgung erfolgt über den 5-poligen Versorgungsanschluss nach ISO 7638. WABCO empfiehlt, diese Versorgungsart zu bevorzugen.

Einige Steuergeräte sind für die alternative Spannungsversorgung über ISO 1185 (Bremslichtversorgung 24N, Schaltplan s. Seite 23) bzw. ISO 3731 (permanente Spannungsversorgung 24S) ausgelegt.

Sie können wahlweise verwendet werden. Wenn 24N / 24S / ISO 7638 gleichzeitig zum Einsatz kommen sollen, ist eine zusätzliche externe Umschaltung über ein Relais erforderlich. Ein Stromlaufplan dazu befindet sich auf der Seite 24. Wenn mehrere Versorgungsarten angeschlossen sind, wählt das Steuergerät diejenige aus, die zuerst zur Verfügung steht. Wenn eine Versorgungsart ausfällt, wird automatisch auf die nächste umgeschaltet.

9. Warnlampen und ihre Funktionen

9.1 Arbeitsweise der Warnlampen

Das Vario Compact ABS kann bis zu drei Warnlampen ansteuern:

- ☐ Warnlampe im Motorwagen über ISO 7638
- ☐ integrierte Anzeigelampe in der Elektronik
- ☐ bei Spannungsmischversorgung (zusätzliche Versorgung über ISO 1185 oder ISO 3731): externe Warnlampe am Anhänger

Die integrierte Anzeigelampe in der Elektronik ist immer vorhanden. Die Warnlampe im Motorwagen und die externe am Anhängerfahrzeug arbeiten je nach Parametrierung entsprechend der unten beschriebenen Warnlampenfunktionen.

Die in der Elektronik integrierte Anzeigelampe arbeitet wie folgt:

- ☐ im Stillstand erlischt die integrierte Anzeigelampe nach ca. 3 s,

wenn das System statisch fehlerfrei ist.

- ☐ ein aktuell vorhandener Fehler wird automatisch und permanent ausgeblinkt.

Die externe Warnlampe am Anhänger ist nur aktiv, wenn das System über ISO 1185 (bei Bremsbetätigung) oder ISO 3731 versorgt wird. Dann ist das Verhalten dieser Warnlampe mit dem der Warnlampe im Motorwagen identisch. Wenn der Blinkcode aktiviert wird, werden alle Warnlampen synchronisiert und im allgemeinen identisch angesteuert.

Nach Abschluss des Blinkcodes nehmen sie den Ausgangszustand wieder ein.

Im Fehlerfall stellt sich also folgendes Verhalten ein:

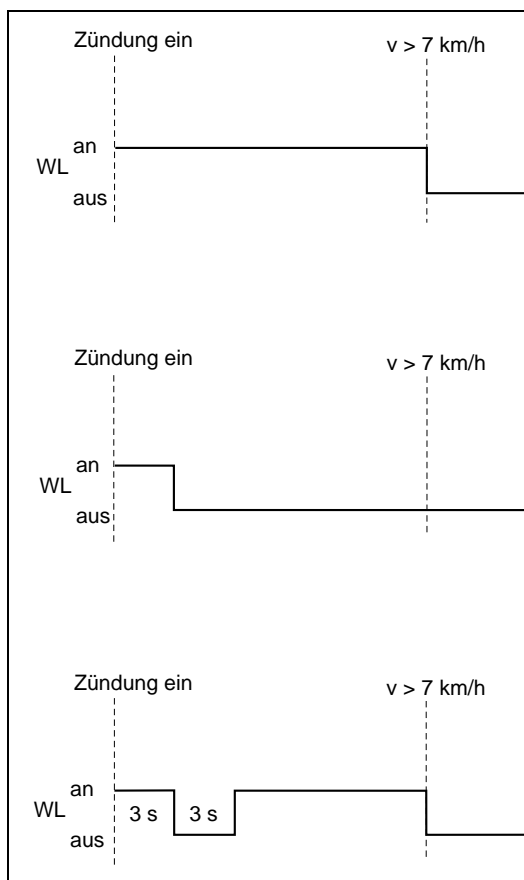
- ☐ nach Erkennen des Fehlers durch die Elektronik wird die Warnlampe im Motorwagen eingeschaltet (und, sofern versorgt, die externe Warnlampe am Anhänger)
- ☐ die interne Anzeigelampe beginnt automatisch zu blinken.

9.2 Warnlampenfunktionen

Das VCS kann drei unterschiedliche Warnlampenfunktionen (Abb. 3) ausführen. Im folgenden sind alle drei Alternativen beschrieben, die durch Parametrierung jederzeit geändert werden können.

Da bei Anhänger-ABS auch die Konfigurationen mit nur zwei Sensoren verbreitet sind, besteht im Fehlerfall (wenn beide Sensoren einen sehr großen Luftspalt aufweisen, z. B. nach Wartungsarbeiten an der Bremsanlage) die Gefahr, dass dies bei Alternative 2 nicht erkannt wird. Obwohl das ABS nicht regelbereit ist, bleibt die Warnlampe auch nach Fahrtantritt permanent ausgeschaltet. Diesen Nachteil haben die Möglichkeiten 1 und 3 nicht. Sie sind daher bei Anhänger-ABS zu bevorzugen.

Die aktuelle Standardparametrierung ist in Anhang A angegeben.



Die Alternative 1 ist die WABCO-Standardfunktion für die Warnlampensteuerung. Bei einem fehlerfreien System erlischt die Warnlampe ab etwa 7 km/h.

Alternative 2:

Die zweite Möglichkeit wird vornehmlich bei Pkw-ABS angewendet. Die Warnlampe erlischt bereits im Stand, wenn kein statischer Fehler vorhanden ist.

Alternative 3:

Bei der dritten Möglichkeit wird die Warnlampe bereits im Stand kurz ausgeschaltet, wenn kein statischer Fehler vorliegt. Ab etwa 7 km/h erlischt sie völlig.

Abb. 3

10. ABS-Modulatoren

Das Vario Compact ABS ist für die Ansteuerung von ABS-Relaisventilen (z. B. WABCO-Nr. 472 195 031 0 oder 472 195 041 0) ausgelegt. Sämtliche Steuergeräte können diese Art von Modulatoren betreiben. Die ABS-Relaisventile sind speziell für den Einsatz in Anhängerfahrzeu-

gen entwickelt worden. Sie können vorhandene Relaisventile ohne ABS-Funktion ersetzen. Außerdem sind sie konstruktiv so gestaltet, dass ein geringer Stromverbrauch erzielt wird. Das ist besonders für die Fahrzeuge wichtig, die keine permanente Spannungsversorgung besitzen.

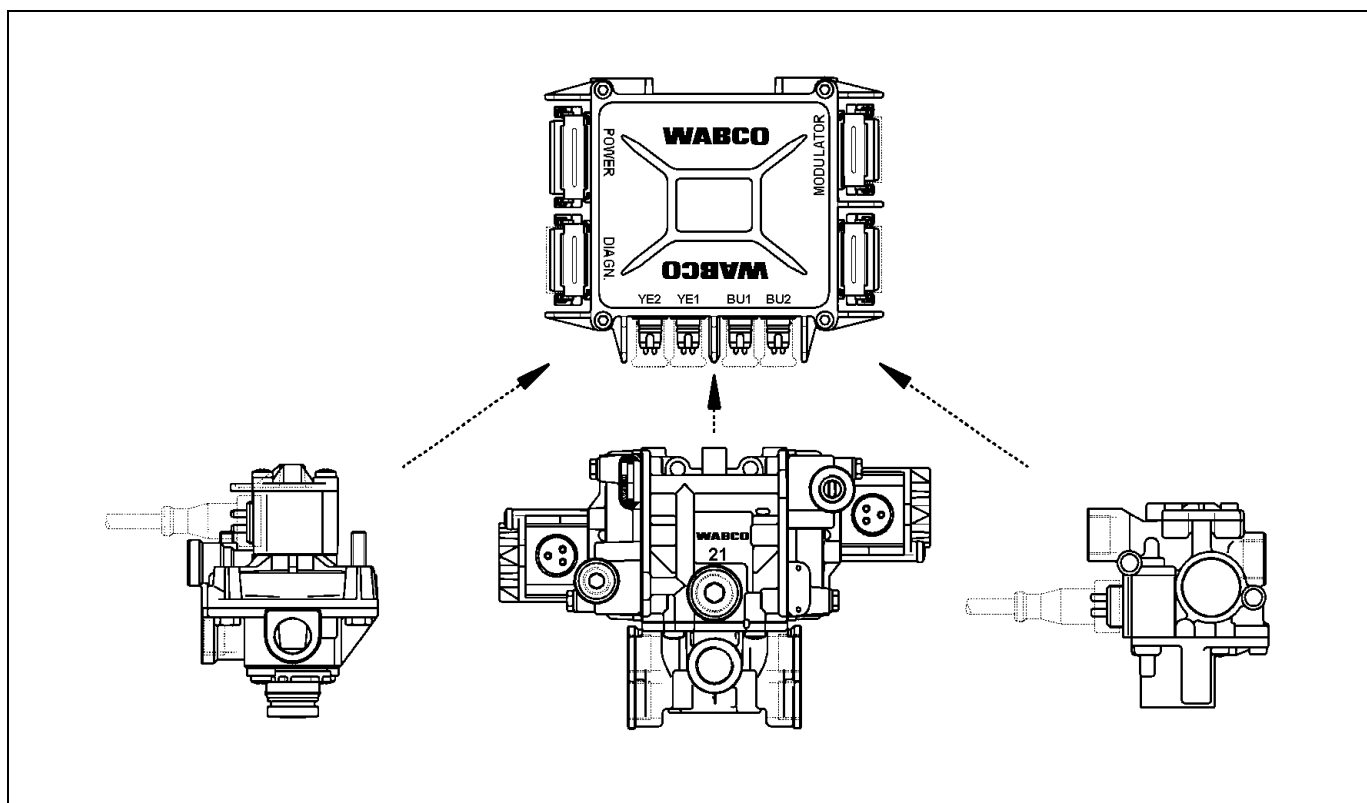


Abb. 4

In manchen Fällen kann es sinnvoll sein, ABS-Magnetregelventile einzusetzen (z.B. WABCO-Nr. 472 195 018 0). Dies gilt vor allem für kleinere Deichsel- und Zentralachsanhänger, die ein derart günstiges Zeitverhalten aufweisen, dass sie keine Relaisventile benötigen. Für diesen Fall sind Steuergeräte verfügbar, die sowohl ABS-Magnetregelventile wie auch ABS-Relaisventile ansteuern können. Bei dieser Betriebsart ergibt

sich ein höherer Stromverbrauch. Daher ist sie nur für permanente Spannungsversorgung geeignet. Die für die Ansteuerung von Magnetregelventilen geeigneten Steuergeräte werden mit „VCS plus“ bezeichnet (z.B. WABCO-Nr. 446 108 031 0 oder 446 108 041 0).

Anhang C gibt einen Überblick über die Funktionsweise beider Modulatorarten.

11. Zuordnung von Reifenumfang und Polrädern

Für die Funktion des ABS ist die richtige Zuordnung von Reifenumfang und Polradzähnezahl notwendig, denn zahlreiche Regelfunktionen beziehen sich auf die Radgeschwindigkeit oder auf absolut bzw. relativ abgeleitete Größen.

Daher ist für einen bestimmten Bereich von Reifengrößen ein Polrad mit einer definierten Zähnezahl zulässig. Diese Zuordnung ist in Anhang D (Seite 42) dargestellt.

Prinzipiell müsste jedem Reifenum-

fang eine Polradzähnezahl zugeordnet werden. Diese Zuordnung stellt die Mittellinie im schraffierten Bereich des Diagramms dar. Um die Anzahl der verwendeten Polräder einzuschränken, ist aufgrund von Toleranzbetrachtungen für jedes Polrad ein Bereich von einem zuläs-

sigen Reifenumfang definiert worden. Dieser wird durch das schraffierte Feld dargestellt. Jede Kombination von Reifenumfang und Polradzähnezahl muss sich in diesem Bereich befinden.

11.1 Achsweise unterschiedliche Reifengrößen

In einigen Sonderfällen kann es notwendig oder sinnvoll sein, dass an einem Fahrzeug achsweise unterschiedliche Reifengrößen eingesetzt werden. Wenn die Differenz der Abrollumfänge dabei den zulässigen Wert von 6,5% nicht überschreitet, ist dies zulässig und ohne Einfluss auf die ABS-Funktion. Bei Differenzen von mehr als 6,5% kann beim VCS eine Parametrierung vorgenommen werden. Damit wird vermieden, dass spezielle Polräder verwendet werden müssen (wie bei VARIO-C notwendig).

Die Parametrierung von achsweise unterschiedlichen Reifengrößen erfolgt mit dem Diagnostic Controller.

Da diese Funktion entscheidende Kenngrößen in der Elektronik ändert und daher genaue Kenntnis der Zusammenhänge erfordert, ist sie nicht frei zugänglich, sondern durch eine persönliche Identifikationsnummer (PIN) geschützt. Diese PIN wird auf Anfrage und nach gründlicher Einweisung durch WABCO vergeben.

Die Parametrierung wird durchgeführt, indem der Abrollumfang der Reifen und die Polradzähnezahl eingegeben wird.

Die genaue Vorgehensweise wird in der Bedienungsanleitung des Diagnostic Controllers bzw. der PC-Diagnose beschrieben.

12. Sonderfunktionen

12.1 Servicesignal

Das Servicesignal ist eine Funktion, die dem Fahrer eine Information gibt, wenn das Fahrzeug eine voreingestellte Fahrstrecke zurückgelegt hat. Diese Funktion kann genutzt werden, um beispielsweise den Ablauf von Wartungsintervallen zur Anzeige zu bringen.

Mit Hilfe von Diagnosegeräten (Diagnostic-Controller oder PC-Diagnose) kann diese Funktion aktiviert werden. Im Auslieferungszustand ist sie ausgeschaltet. Außerdem kann eine Fahrdistanz in Kilometern frei gewählt werden. Wenn das Fahrzeug diese Strecke zurückgelegt hat, wird beim nächsten Einschalten der Zündung die Warnlampe aktiviert und blinkt dann 8 mal. Dieses Warn-

lampenblinker dient zur Information des Fahrers und wiederholt sich nach jedem Einschalten der Zündung.

Wenn die Servicearbeiten durchgeführt wurden, kann das Servicesignal mit Hilfe der Diagnosegeräte (Compact Tester, Diagnostic-Controller oder PC-Diagnose) zurückgesetzt werden. Dann beginnt das Serviceintervall erneut und nach Ablauf der eingestellten Distanz wird das Signal wieder erzeugt.

Die im Auslieferungszustand eingestellte Distanz ist in Anhang A angegeben.

12.2 Integriertes Notizbuch

Das Steuergerät enthält einen Speicherbereich, um beliebige Daten zu speichern, der als integriertes Notizbuch bezeichnet wird. Mit Hilfe der PC-Diagnose kann auf diesen Bereich zugegriffen werden.

Der Anwender hat die Wahl zwischen zwei Strukturen des Notizbuches, die alternativ, aber nicht gleichzeitig nutzbar sind:

- ☐ WABCO-Schema
- ☐ freier Notizbuchbereich

Das WABCO-Schema stellt eine strukturierte Vorgabe dar, in die der Anwender fahrzeugrelevante Daten eintragen kann. Dazu gehören Informationen über die Fahrzeugidentifizierung, Fahrgestell-, Luftfederungs- und ALB-Daten etc. Diese Daten fin-

den sich zwar auch in den Fahrzeugunterlagen, aber diese stehen oft im Bedarfsfall nicht zur Verfügung.

Alternativ kann der freie Notizbuchbereich ausgewählt werden. Hier steht ein Umfang von 340 Zeichen zur Verfügung, wo beliebige alphanumerische Daten gespeichert werden können.

Beide Bereiche können über ein Passwort geschützt werden, das aus vier alphanumerischen Zeichen besteht. Wenn der Anwender ein Passwort vergeben hat, können die Daten ohne dieses Passwort nicht mehr verändert werden. Das Lesen ist immer möglich.

Im Auslieferungszustand sind beide Bereiche unbeschrieben.

12.3 Spannungsausgang KI.15

Einige VCS-Steuergeräte besitzen einen Ausgang für die geschaltete Bordspannung (Zündung, Kl. 15). Damit können Nebenfunktionen geschaltet werden. Dieser Ausgang befindet sich auf Pin 5 des Steckplatzes RD für den 3. Modulator (siehe Verkabelungsplan auf Seite 24).

Die Strombelastbarkeit ist auf 1 A begrenzt. Alle nachgeschalteten Fahr-

zeugverkabelungen müssen durch geeignete Sicherungen geschützt werden.

Um diesen Ausgang zu nutzen stehen die Kabel 449 454 000 0 oder 449 402 000 0 zur Verfügung (s.a. Übersicht Standardkabel ab Seite 32).

13. Hilfe im Fehlerfall

Einige Fehlerbilder sind für den Anwender möglicherweise zunächst nicht erklärlich. Daher sind hier einige Fälle beschrieben, die dann viel-

leicht weiterhelfen. Grundsätzlich sollen Reparaturen nur an der ausgeschalteten Anlage durchgeführt werden.

Fehlerbild	Ursache	Abhilfe
System lässt sich nicht parametrieren, integrierte Anzeigelampe blinkt permanent	aktueller Fehler vorhanden	Fehler beheben System aus- und wieder einschalten
Fehlerspeicher lässt sich nicht löschen, integrierte Anzeigelampe blinkt permanent	aktueller Fehler vorhanden	Fehler beheben System aus- und wieder einschalten
Fehler „Sensorsprung“ direkt nach dem Einschalten	Sensorleitung zu dicht an der Versorgungsleitung / Magnetleitung verlegt	Abstand Versorgungs- / Magnetleitung <> Sensorleitung vergrößern
WL im Motorwagen und integrierte LED sind permanent an, kein Fehler vorhanden	permanente Blinkcodierung infolge Verkabelungsfehler (L-Leitung hat Masseschluss)	Masseschluss der L-Leitung beseitigen
Fehler ist auch nach Reparatur noch vorhanden	Fehlerbehebung wird erst nach RESET erkannt	System aus- und wieder einschalten (RESET)
keine Funktion der Diagnosegeräte bei Elektronik mit Mischversorgung	Stromversorgung der Diagnosegeräte nur bei Versorgung über Bremslicht	Betriebsbremse betätigen
ISS-Funktion ist nicht vorhanden	ISS ist nicht konfiguriert	Systemkonfiguration auf ISS einstellen (z.B. 4S/3M+ISS)

14. Abkürzungen

μ	Reibwert	IR	Individualregelung
λ_1	Schlupfschwelle 1	ISO	International Organisation for Standardization
λ_2	Schlupfschwelle 2	ISS	Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter, integrated speed switch
+b	Radbeschleunigungsschwelle	MAR	Modifizierte Achsregelung
-b	Radverzögerungsschwelle	MSR	Modifizierte Seitenregelung
2S/1M	2 Sensoren, 1 Modulator	PIN	Persönliche Identifikationsnummer
2S/2M	2 Sensoren, 2 Modulatoren	SK	Sonderkalibrierkonstante für Kilometerzähler
4S/2M	4 Sensoren, 2 Modulatoren	VCS	Vario Compact ABS
4S/3M	4 Sensoren, 3 Modulatoren	WL	Warnlampe
ABS	Anti-Blockier-System		
C3	Geschwindigkeitssignal		
ECAS	Elektronisch geregelte Luftfederung		
ECU	Elektronische Steuereinheit		
INAR	Indirekte Achsregelung		
INIR	Indirekte Individualregelung		
INSR	Indirekte Seitenregelung		

Zur Planung einer Anlage

Die Elektronik 446 108 030 0 ist als Universalgerät für alle Varianten von 4S/3M bis 2S/2M verwendbar.

benutzt werden.
Hier fehlt der Steckplatz für den 3. Modulator.

Die „abgemagerte“ Version 446 108 040 0 kann für 4S/2M oder 2S/2M

Beide Elektroniken sind auch auf 2S/1M parametrierbar.

Zur Sensierung

Grundsätzlich bleiben nur sensierte Räder unter allen Umständen blockierfrei.

Aus Kostengründen können jedoch z.B. zwei Räder auf einer Seite eines Sattelanhängers zusammengefaßt werden, wobei ein Blockieren der un-

sensierten Räder nicht ausgeschlossen werden kann.

Wählt man noch einen größeren Kompromiß zwischen ABS-Regelung und Kosten, gelangt man zum 2S/2M System für den 3-Achs-Sattelanhängers

Serienausrüstung / Nachrüstung

Während sich bei der Serienfertigung Optimierungen (und die dazu erforderlichen Versuche) durchaus lohnen, sollte man bei der Nachrüstung im Zweifelsfall lieber eine Ach-

se mehr sensieren. Meistens ist der erforderliche Material-Mehraufwand geringer als der Arbeitsaufwand, wenn das Ergebnis nicht zufriedenstellend ausfällt.

GGVS Fahrzeuge

Seit dem Herbst 1990 gilt die früher anzuwendende TRS 002 (Technische Richtlinie Straße) nicht mehr.

Die Bestimmungen wurden etwas einfacher und sind im TÜV-Merkblatt 5205 aufgeführt. „Elektrische Ausrüstung von Gefahrgut-Transport-Fahrzeugen Erläuterungen zu Rn 11 251 und 220 000 (Anhang B.2) GGVS/ADR“.

Dennoch erfüllen alle Komponenten des Vario Compact ABS nach wie vor die Anforderungen der damaligen TRS, so dass bei der TÜV-Abnahme eines ordnungsgemäß installierten Fahrzeuges keine Schwierigkeiten zu erwarten sind.

ADR (deutsch): ~ GGVS

ADR (engl.):

European Agreement Concerning the International Carriage of **D**angerous Goods by **R**oad

ADR (französisch):

Accord européen relatif au transport international des marchandises **D**angereuses par **R**oute.

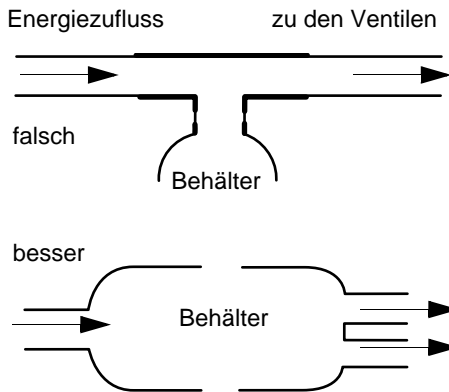
ACHTUNG !

Immer wieder wird GGVS mit Ex-Schutz gleichgesetzt. Das ist falsch!

In Fahrzeugbereichen (z. B. Pumpenraum), in denen exgeschützte

Teile gefordert sind, dürfen keine ABS Komponenten untergebracht werden.

Luftleitungen



Lange Fahrzeuge und große Bremszylinder können für das Zeitverhalten kritisch werden. Achten Sie in solchen Fällen auf die Vermeidung von ungünstig durchströmten T-Stücken, überflüssigen Winkeln und zu knapp bemessenen Vorratsleitungen.

Behältergrößen siehe Broschüre "Test Report for Trailers" (Bestell-Nr. 815 000 314 3)

Beschaltung des ABS-Relaisventils 472 195 03 . 0

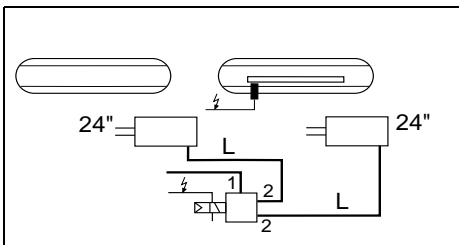


Abb. 5
Länge L gleich bei gleichen Bremszylindern

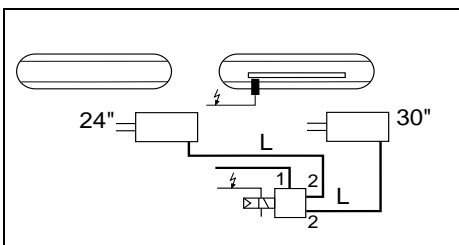


Abb. 6
Bei verschiedenen großen Zylindern: L zum kleineren Zylinder größer wählen

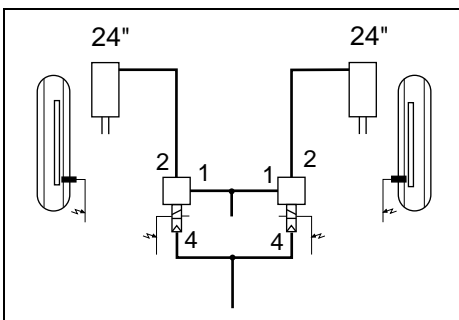


Abb. 7
Steuer- und Vorratsleitung möglichst symmetrisch aufteilen und den Ventilen zuführen.

Das ABS-Relaisventil muss am Fahrzeugrahmen installiert werden. Eine Montage an der Achse ist nicht zulässig.

Für eine **ordnungsgemäße ABS-Funktion** in Verbindung mit dafür spezifizierten WABCO-Steuergeräten ist es generell wichtig, dass der Bremsdruck in den angeschlossenen Bremszylindern dem in der Steuerkammer des ABS-Relaisventils schnell genug folgen kann. Das von einem ABS-Relaisventil gesteuerte Bremszylindervolumen sollte daher in der Regel insgesamt nicht mehr als 2 dm³ (z. B. 2 x Membranzylinder Typ 30) betragen.

Die Leitungslänge zwischen ABS-Relaisventil und Bremszylinder soll möglichst kurz, maximal 2,5 m, sein. Werden zwei Bremszylinder von einem ABS-Relaisventil angesteuert, sind beide Arbeitsanschlüsse (2) mit gleichlangen Leitungen zu den Bremszylindern zu versehen (Abb. 5). Die Nennweite sollte zwischen 9 mm und 11 mm liegen. Die Vorratsleitungen zu den ABS-Relaisventilen (Anschluss 1) sollten eine möglichst große Nennweite (NW ≥ 9 mm) haben.

Werden zwei ABS-Relaisventile von einer Vorratsleitung versorgt (Abb. 7), achten Sie bitte darauf, daß Leitungslängen und Nennweiten gleich sind, damit **gleiche Strömungsverhältnisse** vorliegen. Das gilt auch bei der Verwendung von T-Stücken.

Die Steuerleitungen zu den ABS-Relaisventilen (Anschluss 4) sollten eine NW ≥ 6 mm haben mit möglichst gleichen Verhältnissen in der Zuführung. Wenn bei kleinen Bremszylindern bzw. bei geringem Füllvolumen ein zu starkes Überbremsen auftritt (evtl. kurze Blockierphasen beim Einbremsen, weil die Elektronik schnell, die Mechanik aber langsam ist), kann vor dem Steueranschluss 4 eine Drosselung vorgenommen werden - z. B. kann die Nennweite des Bremsdruckrohres/ -schlauches bis auf NW 6 (z. B. Rohr 8 x 1) herabgesetzt werden

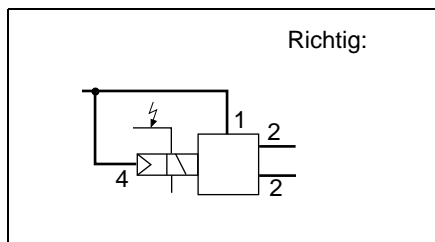


Abb. 8

Wird die Relais-Funktion nicht benötigt, zweigt der Steueranschluss (4) von der Vorratsleitung (1) ab. Sogenannte add-on Schaltung Vorratsdruck trifft einige Millisekunden vor Steuerdruck ein.

In Einzelfällen ist es möglich, das ABS-Relaisventil ohne Relaiswirkung zu betreiben („add-on“ Schaltung).

Hier wird die Brems- bzw. Steuerleitung vom Anhängerbremsventil kommend direkt auf Anschluss 1 gelegt und im Bypass mit möglichst kurzer Leitung (z. B. T-Stück direkt im Anschluß 1) der Steueranschluss 4 verbunden, wenn keine sonstigen Bremsgeräte vorgeschaltet werden.

Ist ein ALB, Anpassungsventil o. ä. vorhanden, sollten diese im Bypass (zwischen Anschluss 1 und Anschluss 4 des ABS-Relaisventils) angeordnet werden.

Dies ist nur möglich, wenn ohne Relaisfunktion ein gutes Zeitverhalten vorliegt, z. B. an Vorderachsen von Deichselanhängern, wo steile Druckgradienten durch kurze Leitungen vorhanden sind.

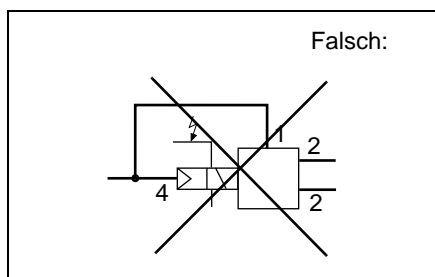


Abb. 9

Bedingt durch die gerade Zuführung liegt der Steuerdruck an 4 vor dem Vorratsdruck an. Ergebnis: Ventil übersteuert.

Bei Nachrüstungen bitte beachten: Ist in der normalen Bremsanlage ein Relaisventil (z. B. an den Hinterachsen) eingebaut, kann dieses beim Einbau von ABS-Relaisventilen entfallen, d. h. die Steuer- und Vorratsleitung kann direkt zu den ABS-Relaisventilen geführt werden.

Bei Einbau eines 4S/2M-Systems bei 3-Achs-Sattelanhängern (drei Bremszylinder einer Seite des Sattelanhängers werden von einem ABS-Relaisventil geregelt) sollte zuerst ohne Einbau der ABS-Relaisventile die Blockierreihenfolge der Achsen festgestellt werden (beladen / leer). Die zwei Bremszylinder der Achsen, die zuerst zum Blockieren

neigen, sollen zusammen an einem Arbeitsanschluss (2) des ABS-Relaisventils angeschlossen werden. Sind die dazu erforderlichen Versuchsfahrten nicht auf privatem Gelände durchführbar, so ist der Achsaggregat-Hersteller zu fragen! Dabei sollte der Einbau symmetrisch mit gleichen Leitungsquerschnitten und Leitungslängen vom T-Stück aus erfolgen.

Mit Hilfe der o. g. Beschreibung sollte es möglich sein, eine korrekte Installation des ABS-Relaisventils durchzuführen und damit eine einwandfreie ABS-Funktion zu erzielen.



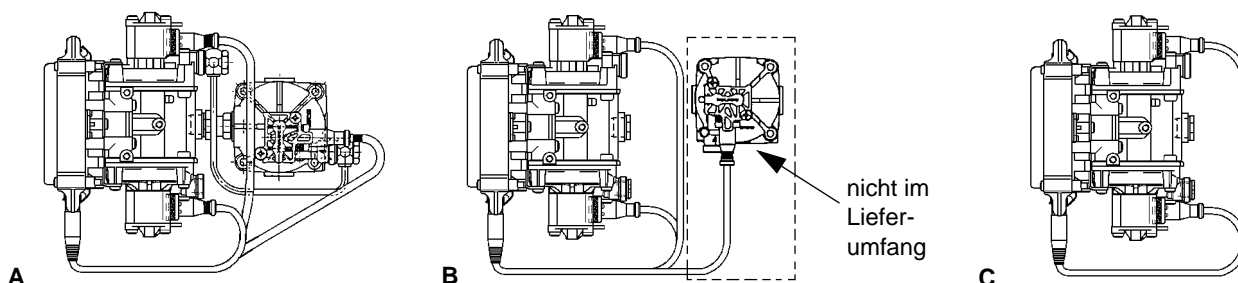
Die Elektronik 446 108 . . . 0

Gegenüber VARIO-C ist die Elektronik deutlich kleiner und leichter geworden.

Die wesentlichen Merkmale sind:

- ☐ außen liegende Steckverbindungen
Ein Öffnen der Elektronik ist nicht erforderlich
- ☐ integrierte Blinkcode - LED
- ☐ Fehlercode auf dem Gehäuse ablesbar

Einen Überblick über den gesamten Systemumfang vermittelt die nachfolgende Übersicht.

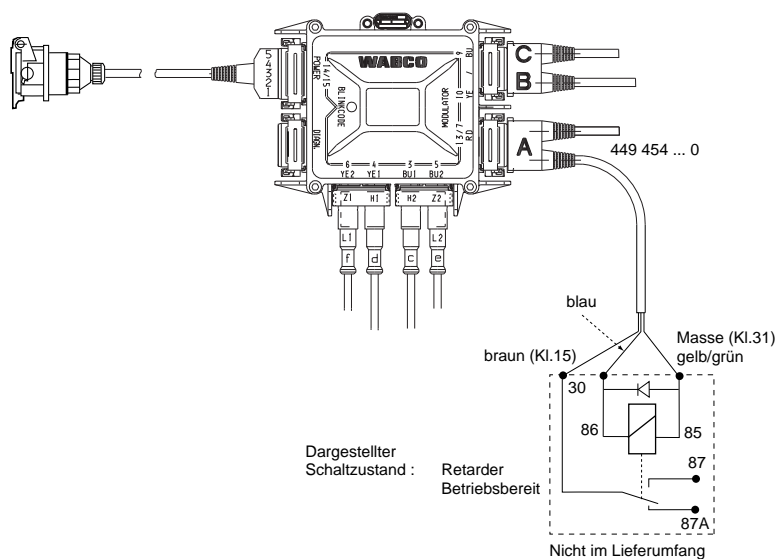


WABCO - Bestellnummer			mögliche Systeme			Merkmale							Bemerkungen
Ausführung A													
Compact-Einh. Standard	Compact-Einh. lackiert	separate Elektronik	4S/3M	4S/2M	2S/2M	ISO	24N	RV	MRV	ISS	RET	C3	
400 500 030 0	—	446 108 030 0	X	X	X	X	—	X	—	X	—	X	3 MOD
—	—	446 108 031 0	X	X	X	X	—	X	X	X	—	X	VCS-Plus
400 500 037 0	—	—	X	X	X	X	X	X	—	X	—	X	3 MOD
400 500 038 0	—	—	X	X	X	X	X	X	—	X	—	X	3 MOD
Ausführung B													
400 500 032 0	—	446 108 032 0	+RET	X	X	X	—	X	X	X	X	X	2 MOD, 4S/3M+RET
400 500 034 0	—	—	X	X	X	X	X	X	—	—	—	X	m. Stehb., 3 MOD
400 500 035 0	400 500 063 0	446 108 035 0	X	X	X	X	X	X	—	X	—	X	2 MOD
400 500 036 0	400 500 064 0	—	X	X	X	X	—	X	—	X	—	X	2 MOD
400 500 050 0	—	446 108 050 0	X	X	X	X	—	X	X	X	—	X	12 V-ECU
Ausführung C													
400 500 040 0	400 500 066 0	446 108 040 0	—	X	X	X	—	X	—	—	—	X	
—	—	446 108 041 0	—	X	X	X	—	X	X	—	—	X	VCS-Plus
400 500 042 0	—	—	—	X	X	X	—	X	—	—	—	X	
400 500 045 0	400 500 067 0	446 108 045 0	—	X	X	X	X	X	—	—	—	X	
400 500 046 0	—	—	—	X	X	X	X	X	—	—	—	X	

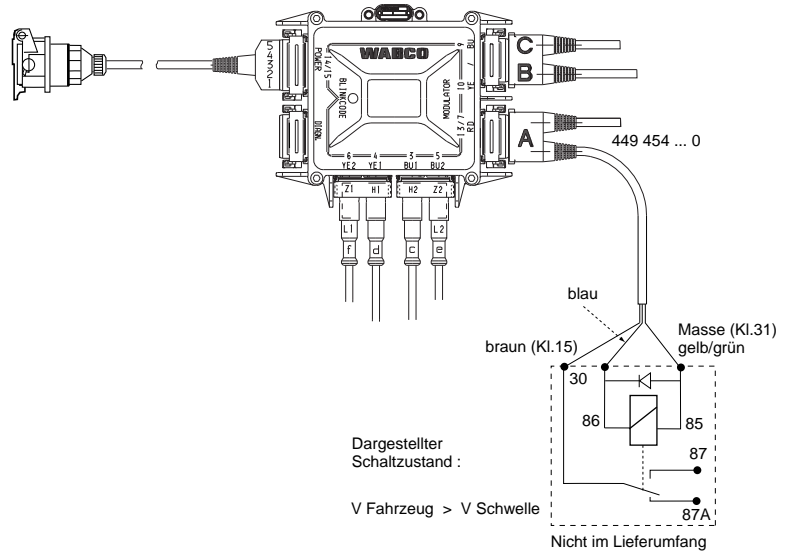
Erklärungen:

- 4S/3M, 4S/2M, 2S/2M: mit der jeweiligen ECU mögliches System, grau unterlegt zeigt Auslieferungszustand, 2S/1M ist immer möglich
- ISO: Versorgung nach ISO 7638; bei reiner ISO-Versorgung Spannungsausgang für Diagnostic Controller am Diagnosestecker
- 24N: Versorgung mit 24N zusätzlich (Mischversorgung)
- RV: Ansteuerung nur für ABS-Relaisventil
- MRV: Ansteuerung für Magnetregelventil (ABS-Relaisventil möglich)
- RET: Ansteuerung eines Retarders möglich
- C3 Ausgang für Geschwindigkeitssignal am Diagnosestecker
- ISS Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter (Integrated **S**peed **S**witch, Standard- oder Impulsfunktion)
- 2 MOD 3. Modulator und Magnetkabel gehören bei der Compact Einheit **nicht** zum Lieferumfang
- 3 MOD 3. Modulator und Magnetkabel gehören bei der Compact Einheit zum Lieferumfang
- m. Stehb. mit 3 Stehbolzen M 8 am ABS-Relaisventil zur Befestigung

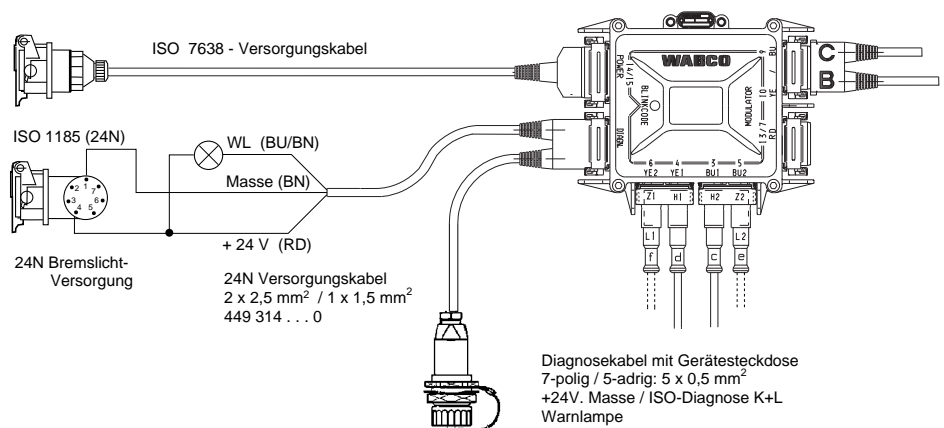
Mit Retarder-Ansteuerung



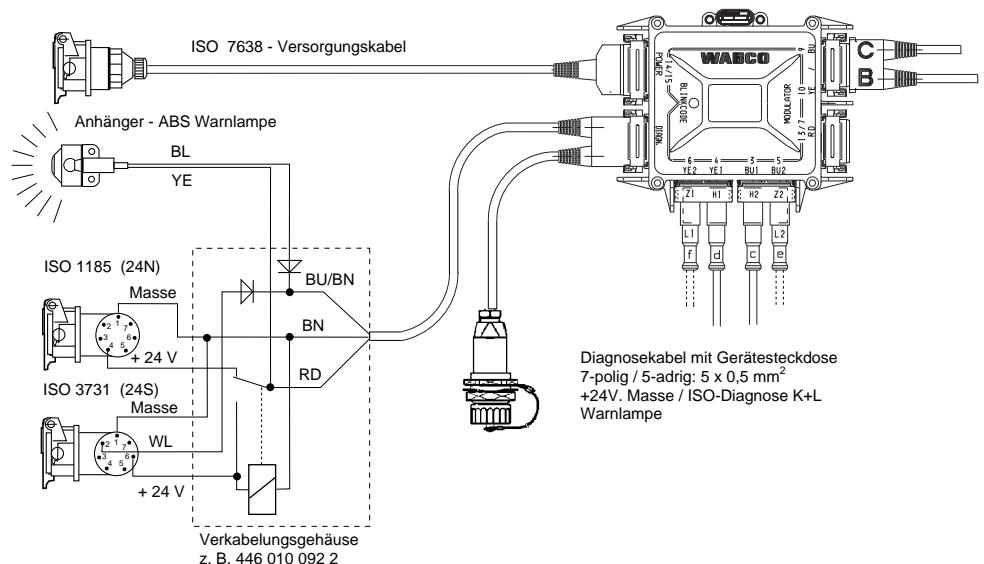
Verkabelung des integrierten geschwindigkeits- abhängigen Schalters (ISS)



Mit Mischversorgung ISO 7638 + 24N (optional)



Mit Mischversorgung ISO 7638 + 24N + 24S



ALLGEMEIN:
GENERAL:

UEBERSICHT:
SURVEY OF DESIGNATIONS:

MODULATOR A = L
MODULATOR B = H1
MODULATOR C = H2

```

SENSOR      c = H2
SENSOR      d = H1
* SENSOR    e = Z2/L2
* SENSOR    f = Z1/L1

```

WL= WARNLAMPE
WARNING LIGHT

GROUND= MASSE
VALVES= VENTILE

* DURCH STECKEN DES KABELS AM MODUL. A(L) -4S/3M- WERDEN DIE SENSORSIGNALE VON ϕ +f ZUR MAR-REGELG. DIESER AXHSE HERANGEZOGEN.

* CONNECTING THE CABLE TO MODULATOR A(L)
-4S/3M- THE SENSOR SIGNALS OF e+f ARE USED FOR MAR-CONTROL.

ZUORDNUNG:

1. REGELKANAELE

SIEHE UEBERSICHT SYSTEMBEISPIELE
GUTACHTEN "VARIO C" ODER "VARIO COMPACT"

2. FARBEN

WICHTIG IST: FÜR JEDE FAHRZEUGSEITE
DIESELBE FARBE ZU WÄHLEN.
DAMIT IST IMMER DIE RICHTIGE PNEUMATISCHE
UND ELEKTRONISCHE ZUORDNUNG GEWAHRLEISTET.
(BEISPIELE SIEHE UNTEN)

YE IN FAHRTRICHTUNG RECHTS
GILT AUCH FUER VCS.

ALLOCATION:

1. CONTROL CHANNELS

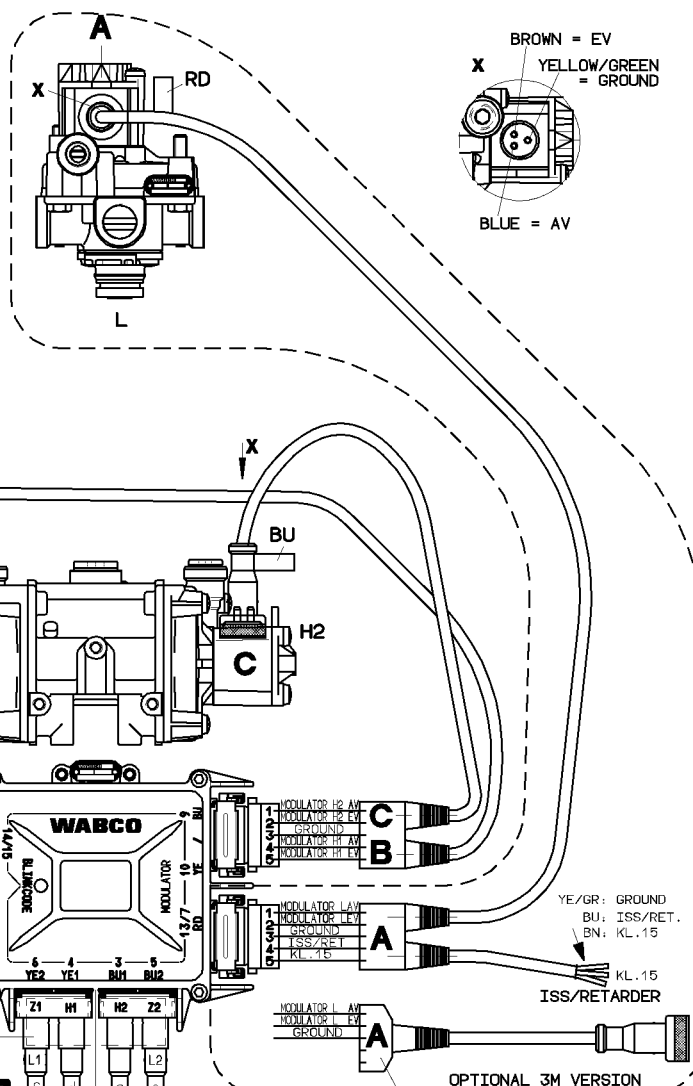
PLEASE SEE
SYSTEM EXAMPLES
CERTIFICATION "VARIO COMPACT"

2. COLOURS

IT IS IMPORTANT TO CHOOSE THE SAME
COLOUR FOR EACH SIDE OF THE VEHICLE.
THUS THE CORRECT PNEUMATIC
AND ELECTRONIC ALLOCATION IS ALWAYS
GUARANTEED.

(EXAMPLES SEE BELOW)

YE IN DRIVING DIRECTION
TO THE RIGHT ALSO
APPLIES TO VCS.



NUR 3M- AUSFUEHRUNG OHNE RETARDER
ONLY 3M- VERSION WITHOUT RETARDER

* *

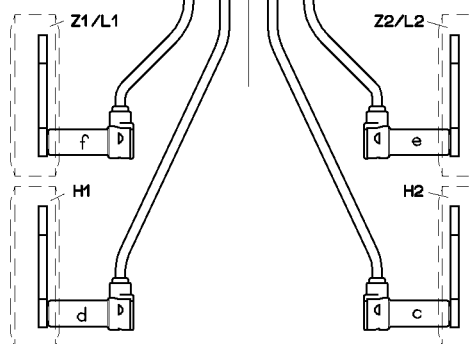
SENSORKABELMARKIERUNG
UND AUFKLEBER FÜR
BLINKCODE:

SENSOR AND BLINKCODE
STICKER:

SENSORSTICKEFF

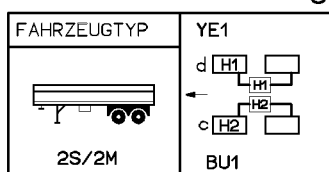
f	=	YE2	=	f
d	=	YE1	=	d
c	=	BU1	=	c
e	=	BU2	=	e

BEISPIEL:
EXAMPLE:
4S/3M F.SATTELANH./ZENTRALACHS-ANH.
4S/3M F.SEMITRAIL./CENTRE-AXLE TRAILER

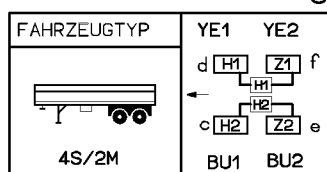


BEISPIELE:
EXAMPLES :

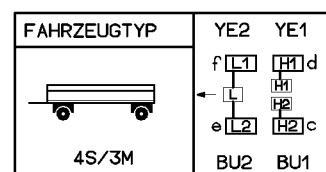
MODULATOREN:

$$\begin{array}{ccccc} & & & & \\ \text{YE} & \triangleq & \text{H1} & \triangleq & \text{B} \\ \text{BU} & \triangleq & \text{H2} & \triangleq & \text{C} \end{array}$$


MODULATOREN:

$$\begin{array}{ccccc} \text{YE} & \triangleq & \text{H1} & \triangleq & \text{B} \\ \text{BU} & \triangleq & \text{H2} & \triangleq & \text{C} \end{array}$$


MODULATOREN:

$$\begin{array}{ccccc} \text{RD} & \triangleq & \text{L} & \triangleq & \text{A} \\ \text{YE} & \triangleq & \text{H1} & \triangleq & \text{B} \\ \text{BU} & \triangleq & \text{H2} & \triangleq & \text{C} \end{array}$$
[illegible]

Verkabelungsplan 841 801 188 0

Dieser Plan zeigt die Verkabelung für die Maximalversion 4S/3M mit Retarder. Die Systeme 4S/2M und 2S/2M lassen sich daraus ableiten.

Versorgungsanschluss:

Der Versorgungsanschluss (Deckelkennzeichnung POWER) ist nach ISO 7638 belegt. Der Stecker ist größer als alle anderen und kann daher nicht vertauscht werden. Er muß immer angeschlossen werden.

Modulatoranschlüsse:

Am Modulatoranschluss BU/YE werden zwei Modulatoren über ein Magnetventilkabel (Y-Kabel) 449 444 ... 0 angeschlossen. Verbunden sind die Ventile B und C. Dieser Steckplatz muss immer belegt sein. Der Modulatoranschluss RD wird nur für 4S/3M-Systeme oder bei Retarderbetrieb (siehe auch Seite 22) benötigt. Er ist nur bei den Elektroniken 030 0 bis 035 0 vorhanden. Wenn eine dieser ECU's als 4S/2M oder 2S/2M-System betrieben wird, ist dieser Steckplatz mit einer Abdeckkappe zu verschließen, wie sie auch auf dem Diagnoseanschluss verwendet wird.

Sensoranschlüsse:

Bei einem 2S/2M-System werden nur die Steckplätze YE1 und BU1 verwendet. Wenn ein 4S/2M - oder 4S/3M-System angeschlossen wird, müssen auch die Steckplätze YE2 und BU2 benutzt werden.

Hinweis:

Auch hier gilt, (wie bei VARIO-C) an die gelben Steckplätze (YE1 u. YE2) werden die in Fahrtrichtung rechts sitzenden Sensoren angeschlossen. Unbenutzte Sensorsteckplätze sind durch die Kappe 441 032 043 4 zu verschließen.

Diagnoseanschluss:

Mit „DIAGN“ gekennzeichnet dient dieser zum Anschluss von Diagnosegeräten. Daher befinden sich hier die K- und L-Leitungen zur Diagnoseverbindung. Bei den Elektroniken für reine ISO-Versorgung steht außerdem die Stromversorgung für die Diagnosegeräte zur Verfügung und das Geschwindigkeitssignal (C3) wird hier ausgegeben.

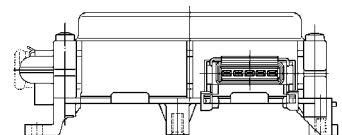
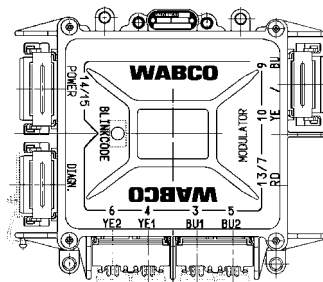
Hinweis:

Bei Mischversorgung zur Diagnose auf die Bremse treten!

Einbaulage:

Standardmäßig wird die Elektronik vertikal mit den Sensorsteckplätzen nach unten angebracht.

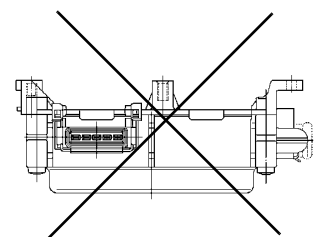
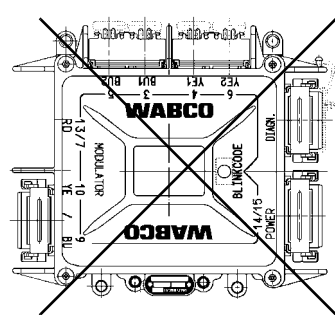
Alternativ ist auch die horizontale Anbringung möglich. Dabei muß die integrierte Blinkcode-Leuchte nach oben zeigen



ACHTUNG ! Unzulässige Einbaulage:

In diesen Fällen kann sich Wasser an ungünstigen Stellen zwischen

Deckel und Steckerrahmen sammeln und nicht abfließen.



Das VCS - Stecksystem

Die Verkabelung ist gegenüber der VARIO-C stark verändert worden. An der Elektronik liegen sämtliche Steckplätze außen. Auch die Dia-

gnose ist von außen zugänglich, so dass ein Öffnen der Elektronik nicht mehr notwendig ist. Aus Gründen der Dichtigkeit gilt daher:

ACHTUNG !

Das Öffnen der Elektronik ist unzulässig !

Die Stecker für die Stromversorgung, Modulatoren und Diagnose sind kodiert und dadurch vor Vertauschen gesichert. Für die Sensorstecker stehen Kodierhülsen zur Verfügung.

Alle Steckverbindungen sind mit speziellen Rastbügeln ausgerüstet. Um ein Kabel anzuschließen wird der Rastbügel hochgeschoben, der Stecker aufgesteckt und anschließend der Rastbügel verriegelt. Wenn nach längerer Betriebsdauer ein Rastbügel schwergängig sein sollte,

dann kann ein Schraubendreher verwendet werden, um den Bügel **vorsichtig** hochzuheben.

Wird das Fahrzeug nach Einbau der Elektronik noch lackiert, dann sollte ein zu starker Lackauftrag im Bereich der Steckverbindungen vermieden werden. Hierfür ist ein Lackerschutz verfügbar (Bestellnummer 830 902 402 4), der diesen Bereich abdeckt. Der Lackerschutz ist zur einmaligen Verwendung gedacht und sollte nach dem Lackieren entfernt werden.

Kodierhülsen

Die Sensorverlängerungsleitungen können mit Kodierhülsen ausgerüstet werden, um ein Vertauschen der Sensoren zu vermeiden.

Dazu werden bei der Erstinstallation die Kodierhülsen auf die Kupplungsdosen der Sensorverlängerungsleitung aufgesetzt. Sie rasten mit den Rasthaken ein und können auch wieder entfernt werden. Die Kodierhülsen besitzen Kodiernasen, die in entsprechende Aussparungen am Steckerrahmen eingreifen (siehe Abb. 10). Jede Hülse passt nur auf einen Platz.

Die Kodierhülsen sind als Beipack unter der Bestellnummer: **472 195 374 2** erhältlich.

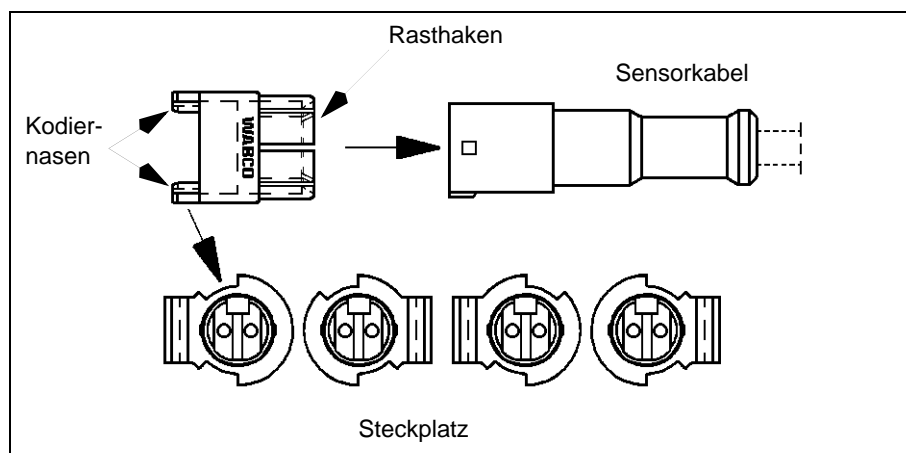


Abb. 10

ABS-Relaisventil 472 195 03 . 0

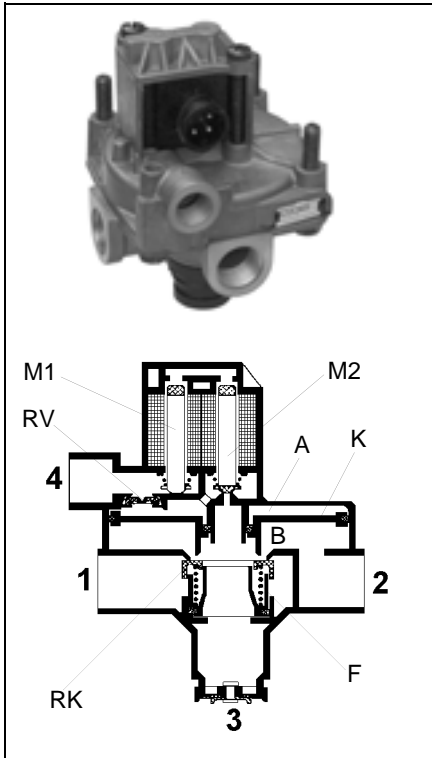


Abb. 11

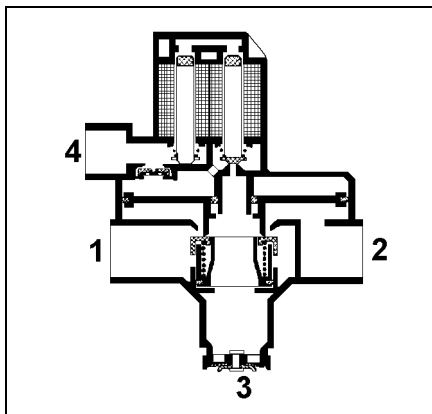


Abb. 12

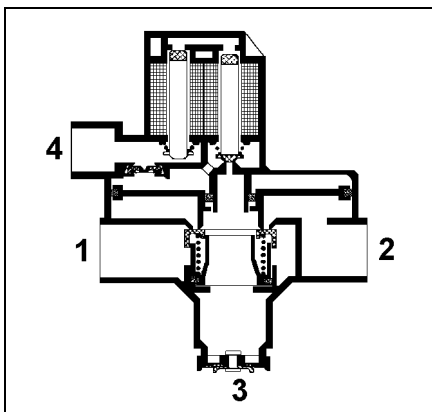


Abb. 13

Es besteht aus 2 Baugruppen:
Dem eigentlichen Relais-Ventil und dem elektromagnetischen Steuer-ventil.

Anhand des Bildes eine kurze Funktionsbeschreibung.

Abbildung 11 Anschlüsse und Bezeichnungen:

- 1 - Vorratsanschluss
- 2 - 2 Bremszylinderanschlüsse
- 3 - Entlüftung
- 4 - Steueranschluss
- K - Kolben
- RV - Rückschlagventil
- M1 - Magnet 1
- M2 - Magnet 2
- A - oberer Kolbenraum
- B - unterer Kolbenraum
- RK - Ringkolben
- F - Feder

Funktionsbeschreibung:

Beispiel 1

Vorratsdruck vorhanden, jedoch kein Steuerdruck:

Der Ringkolben (RK) wird von der

Feder (F) gegen den Sitz gepreßt und dichtet Eingang 1 gegen Raum B (und damit Ausgang 2) ab.

Beispiel 2

Vorratsdruck vorhanden,
Steuerdruck z. B. 1 bar:

Der an 4 anliegende Steuerdruck gelangt über die Magnete M1 und M2 in den oberen Kolbenraum und drückt den Kolben (K) nach unten. Es öffnet sich ein schmaler Spalt zwischen 1 und Raum B (siehe Abb. 12). Am Ausgang 2 baut sich Druck auf (angeschlossener Bremszylinder nicht gezeichnet). Da obere und untere Seite des Kolbens gleiche Flächen haben, stellt sich der Kolben - sobald der Druck an 2 gleich dem Druck an 4 ist - in die ursprüngliche Stellung. Der Ringkolben liegt wieder am Sitz an - der Durchgang von 1 nach Raum B ist gesperrt.

Fällt der Steuerdruck, wird der Kolben (K) angehoben und der Druck entweicht über 2 und Raum B zur Entlüftung 3.

Funktionsweise bei ABS-Regelung:

Druck-Aufbau: (Abb. 12)

Die Magnete sind stromlos und der Steuerdruck steht im Raum A an. Der Spalt zwischen Ringkolben und Dichtsitz ist sichtbar. Die Luft strömt von 1 nach 2.

Druck halten: (Abb. 13)

Der Magnet 1 ist erregt und der Anker hat angezogen. Damit ist (trotz ansteigenden Steuerdruckes) die Luftführung von 4 nach Raum A unterbrochen.

Es stellt sich zwischen Raum A und B Druckgleichheit ein.

Der Ringkolben liegt auf den Sitzen auf.

Luft kann weder von 1 nach 2 noch von 2 nach 3 (außen) strömen.

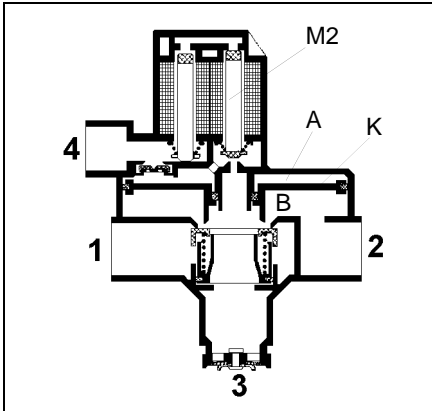


Abb. 14

Entlüften: (Abb. 14)
Magnet 2 erregt

1. Steuerdruck gegen Raum A verschlossen,
2. die abgehobene Dichtung am Fuß von M2 entlüftet Raum A durch die innere Öffnung des Ringkolbens (RK) ins Freie.

Montage - Hinweis:

Vermeiden Sie es, das Alu-Gehäuse an einem ungeschützten Stahlteil zu montieren, wenn kein ausreichender Oberflächenschutz gegeben ist.

Bohrloch im Stahl entgraten und

Dadurch wird der Kolben (K) angehoben und durch den nun sichtbaren Spalt am Ringkolben entweicht die Luft vom Anschluss 2 und dem angeschlossenen Bremszylinder über Raum B und Entlüftung 3 ins Freie.

Für lärmarme Installationen ist ein Geräuschkämpfer verfügbar. WABCO-Nr. siehe Seite 30.

streichen

– dann erst das Ventil anbauen.

Sie vermeiden dadurch Kontakt-Korrosion.

Ventil-Auslass nach unten, ca. 50 mm Freiraum lassen, um freies Ausblasen zu ermöglichen.

Doppel-ABS-Relaisventil

472 195 041 0

„Boxerventil“



Dieses Ventil ist aus der Zusammenfassung von 2 x 472 195 031 0 entstanden. Das Zeitverhalten ist mit diesen Ventilen identisch.

Achtung:

Die Versorgungsleitung muss in 18 x 2 ausgeführt werden.

Zur Versorgung eines dritten Modulators ist der Anschluss 21 vorgesehen (im Auslieferungszustand verschraubt).

Die elektrischen Anschlüsse und die Rohr- bzw. Schlauchlängen sind gleichfalls wie bei 472 195 031 0 zu behandeln.

Relaisventil:

Bestellnummer	Steueranschluss	Ein- /Auslass	Volt	verwendet	Bemerkungen
472 195 031 0	1 x M 16x1,5	3 x M 22x1,5	24	Standard	Bajonett DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 033 0	1 x 3/8"-18 NPTF	2 x 3/4"-14 NPTF 4 x 3/8"-18 NPTF	12	USA / Austr.	Bajonett DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1 Steuerdruck 4 psi höher
472 195 034 0	1 x M 16x1,5	3 x M 22x1,5	12	12 V Europa	Bajonett DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 040 0	1 x M 16x1,5	7 x M 22x1,5	24	Boxerventil	Kostal M 24x1,5
472 195 041 0	1 x M 16x1,5	7 x M 22x1,5	24	Boxerventil	Bajonett DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 042 0	1 x M 16x1,5	7 x M 22x1,5	12	Boxerventil	Kostal M 24x1,5
472 195 044 0	1 x M 16x1,5	7 x M 22x1,5	12	Boxerventil	Bajonett DIN 72585-A1-3.1-Sn/K1

Magnetregelventil 472 195 ... 0

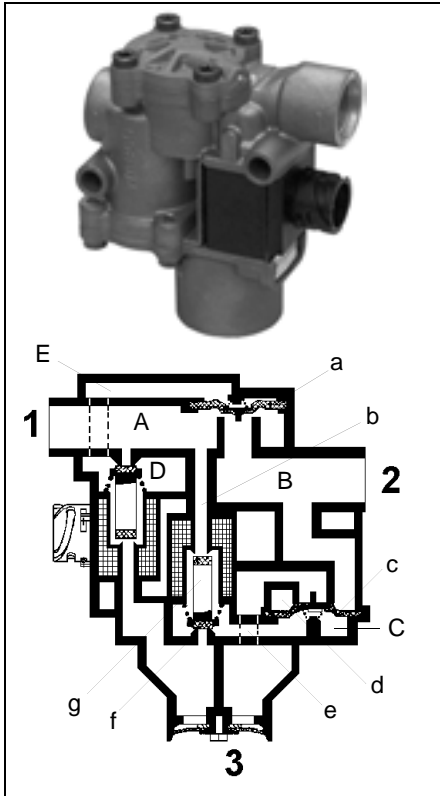


Abb. 15

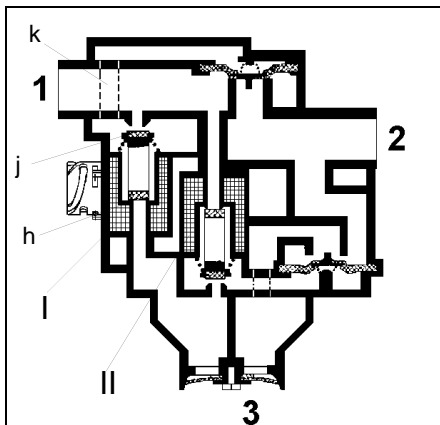


Abb. 16

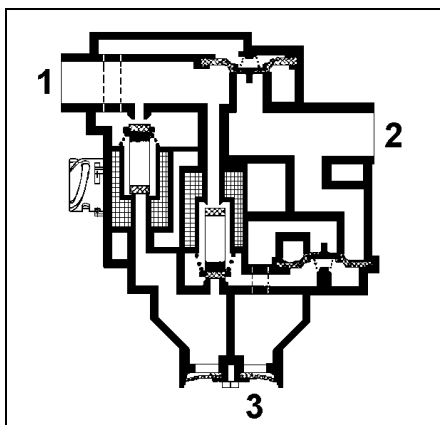


Abb. 17

Das Magnetregelventil im Anhänger-
fahrzeug

- nur in Verbindung mit der
Elektronik 446 108 031 0
oder 446 108 041 0

hat die Aufgabe, während eines
Bremsvorganges in Abhängigkeit
von den Regelsignalen der Elektro-

nik in Millisekunden den Druck in den
Bremszylindern **zu erhöhen, zu
senken** oder **zu halten**. Es ist für
eine Spannung von 24 V bei einem
max. Betriebsdruck von 10,0 bar
ausgelegt.

Die Leitungslänge zwischen Ventil
und Bremszylinder soll 1,5 m nicht
überschreiten.

Druckaufbau: (Abb. 15)

Der am Anschluss 1 eintretende
Druck öffnet sofort die Einlassmem-
bran (a). Durch die damit verbunde-
ne Belüftung des Raumes B strömt
die Druckluft über den Anschluss 2
zum Bremszylinder und in den Ring-
kanal (d) oberhalb der Auslassmem-

bran (c). Gleichzeitig gelangt
Druckluft durch den Kanal (b) über
das geöffnete Ventil (g) in den Raum
C unterhalb der Auslassmembran.
Jede Druckerhöhung im Anschluss 1
wird über den Anschluss 2 weiterge-
geben. Umgekehrt ist es auch bei je-
der Drucksenkung.

Druckabbau: (Abb. 16)

Wenn die ABS-Elektronik das Signal
zum Entlüften gibt, wird der **Magnet
I** umgeschaltet, das Ventil (h)
schließt und das Ventil (j) öffnet. Die
im Raum A stehende Druckluft ge-
langt über den Raum D, den Kanal
(k), in den Raum E und schließt dort
die Einlassmembran (a). Gleichzeitig

schaltet der **Magnet II** um, schließt
das Ventil (g) und öffnet das Ventil
(f). Hierdurch baut sich der Druck im
Raum C über die Entlüftung 3 ab. Die
Auslassmembran (c) öffnet.

Der am Anschluss 2 stehende
Bremsdruck entweicht über den Kan-
al (e) und der Entlüftung 3 ins Freie.

Druckhalten: (Abb. 17)

Durch einen entsprechenden Impuls
wird beim Umsteuern des **Magneten
II** das Ventil (f) geschlossen und das
Ventil (g) geöffnet. Hierdurch strömt
der im Anschluss 1 vorhandene

Druck wieder in den Raum C und
schließt die Auslassmembran (c).
Das Magnetregelventil gelangt da-
durch in die „Druckhaltestellung“.

Magnetregelventil:

Bestellnummer	Ein- / Auslassanschluss	Volt	Bemerkungen
472 195 016 0	M 22 x 1,5 Voss	24	DIN-Bajonett 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 018 0	M 22 x 1,5	24	DIN-Bajonett 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 019 0	M 22 x 1,5 Parker	24	DIN-Bajonett 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 052 0	1/2"-14 NPTF	12	DIN-Bajonett 72585-A1-3.1-Sn/K1
472 195 066 0	M 22 x 1,5	12	DIN-Bajonett 72585-A1-3.1-Sn/K1

Geräuschdämpfer 432 407 . . . 0

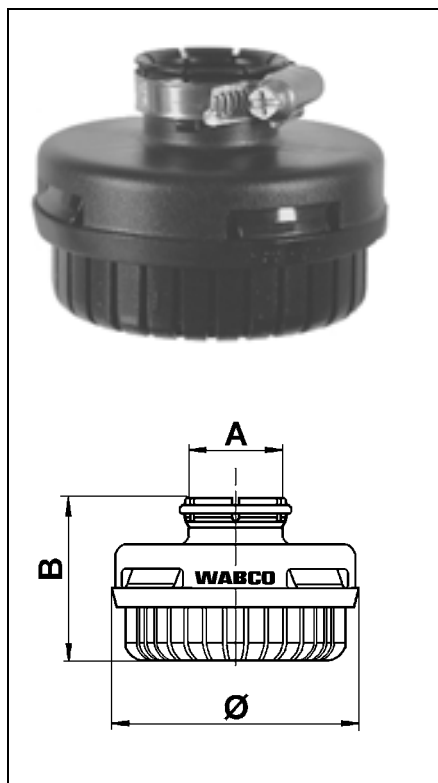


Abb. 18

Die Festlegung von Grenzwerten für Druckluftbremsgeräusche erfordert den Einsatz von Geräuschdämpfern, um sämtliche Abblas- und Entlüftungsgерäusche den gesetzlichen Anforderungen anzupassen.

Geräuschdämpfer für Geräte der Bremsanlage

Hier sind aufgrund niedriger Druckspitzen lediglich Absorptionsdämpfer im Einsatz.

Der Anschluß an die Geräte erfolgt zum einen durch ein Gewinde M22 x 1,5, zum anderen über einen Schnappverschluss.

Gerade der Schnappverschluss erlaubt die einfache Nachrüstung mit Geräuschdämpfer, sofern das Basisgerät den hierfür erforderlichen Anschluß besitzt.

Bestellnummer	Geräuschemission bei	B [mm]	Durchmesser Ø [mm]	Anschluss A
432 407 012 0	13 bar < 70 dBA	62	87	Schnapp-Kontur und Schelle (für Lufttrockner geeignet)
432 407 060 0	11 bar < 69 dBA 13 bar < 72 dBA	55,5	69	M 22 x 1,5
432 407 070 0	10 bar < 69 dBA	53	69	Schnapp-Kontur

Sensoren

441 032 808 0
und 809 0



Zum Vario Compact ABS gehören wahlweise 2 Sensortypen, die sich nur in der Kabellänge unterscheiden, sonst aber völlig identisch sind. Beide besitzen angespritzte Kupplungsdosen zur Aufnahme eines entsprechenden Steckers und erfüllen im gekuppelten Zustand IP 68.

Die Kupplungsdose ist am Kabel angespritzt und ohne Zerstörung nicht zu demontieren.

Zum Schutz gegen mögliches Ein-

dringen von Schmutz oder Wasser während Lagerung oder Transport der Achse ist die Kupplung mit dem

Stopfen 898 010 370 4 verschlossen.

Kabellängen:

400 mm = 441 032 808 0
1000 mm = 441 032 809 0

Beim Austausch eines Sensors wird empfohlen,

die Klemmbuchse 899 760 510 4 mit auszuwechseln.

Elektrische Werte der WABCO Sensoren:

Gegenüber dem Sensor 441 032 001 0 (Z-Version) ist die Spannungsabgabe von K- und S-Sensoren bei gleicher Drehzahl verdoppelt (statt 55 mV nun 110 mV bei 1,8 km/h und gleichem Luftspalt).

Für jede Baureihe ist ein Beispiel in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Alle Spannungswerte beziehen sich auf 1,8 km/h und gleichen Luftspalt (0,7 mm).

Die Buchstaben sind auf der Sensor-
kappe aufgedruckt.

Für die Widerstandsmessung ist zu beachten: Sollten während des Messens mit Kabelprüfgerät oder Diagnostic Controller die Sensortemperaturen über 40°C liegen (heiße Bremsen), kann es zu einer Bereichsüberschreitung der Anzeige kommen.

Ein Multimeter zeigt in diesem Falle entsprechend höhere Werte an.

Faustformel:

je 10°C Temperaturänderung = 4 %
Widerstandsänderung.

Sensor Typ	Widerstand in Ω	Ausgangsspannung Ueff	Uss	z. B.
Z	1280 \pm 80	\approx 20 mV	55 mV	441 032 001 0
K	1750 $\begin{smallmatrix} +100 \\ -100 \end{smallmatrix}$	\approx 40 mV	110 mV	441 032 633 0
S	1150 $\begin{smallmatrix} +100 \\ -50 \end{smallmatrix}$	\approx 40 mV	110 mV	441 032 578 0
S Plus	1150 $\begin{smallmatrix} +100 \\ -50 \end{smallmatrix}$	\approx 40 mV	110 mV	441 032 808 0
S Plus	1150 $\begin{smallmatrix} +100 \\ -50 \end{smallmatrix}$	\approx 40 mV	110 mV	441 032 905 0

Hinweis:

Buchse und Sensor müssen mit Fett eingesetzt werden.

Hierdurch wird ein Festsetzen des Sensors verhindert.

Zum Nachsetzen des Sensors (zu großer Luftspalt) keinesfalls Gewalt anwenden oder ungeeignetes Werkzeug wie spitze oder scharfe Gegenstände benutzen, um Beschädigung der Sensorkappe zu vermeiden.

Reparatur-Satz: 441 032 935 2
4 x Buchse, Fett und Schelle

Freigegebene Fette:

Staborags NBU

1 kg Gebinde 830 502 063 4
5 g Tube 068 4

Reparatur-Einheit:

Komplett Set Sensor ... 808 0
Klemmbuchse + Fett: 441 032 921 2

Komplett Set Sensor ... 809 0
Klemmbuchse + Fett: 441 032 922 2

BPW-Achse

Komplett Set Sensor ... 905 0
Klemmbuchse + Fett: 441 032 963 2

Kupplungshalterung 441 902 352 4

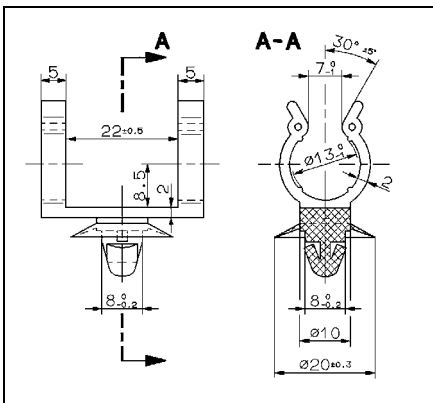
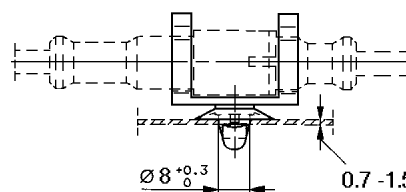


Abb. 19

Einbaubeispiel:



Standardkabel

Für das VCS sind vorkonfektionierte Kabel zu verwenden. Diese zeichnen sich durch angespritzte Stecker aus. Diese Stecker erhöhen erheblich Produktqualität.

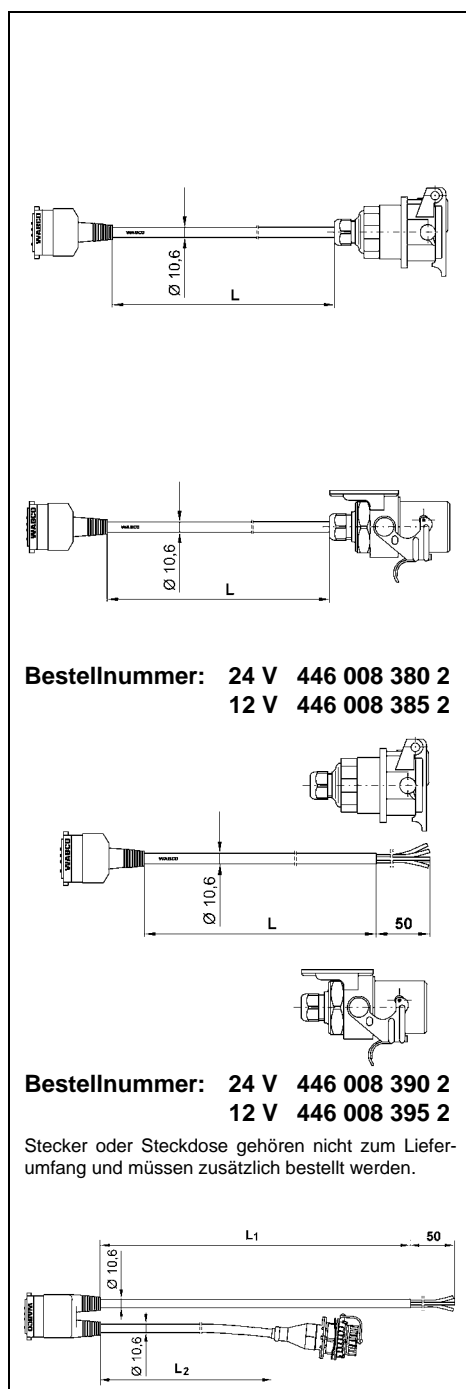
Unsachgemäßes Montieren von elektrischen Verbindungen wird hierdurch ausgeschlossen.

Die verschiedenen Kabeltypen liegen generell in Standardreihen in gewissen Längenabstufungen vor und sind schnell und zu günstigen Konditionen verfügbar.

Versorgungskabel

Für die Standardanwendung im Deichsel - und Sattelaufleger gibt es die 5 adrigen Versorgungskabel

mit „Stecker“ und „Steckdose“ nach DIN/ISO 7638.



Bestellnummer	Länge [mm]	Bestellnummer	Länge [mm]
mit Steckdose für Sattelaufleger			
449 112 035 0	3500	449 112 100 0	10000
449 112 047 0	4700	449 112 120 0	12000
449 112 060 0	6000	449 112 130 0	13000
449 112 080 0	8000	449 112 140 0	14000
449 112 090 0	9000		
mit Stecker für Deichselanhänger			
449 212 060 0	6000	449 212 100 0	10000
449 212 080 0	8000	449 212 120 0	12000
449 212 090 0	9000	449 212 140 0	
ohne Kupplungsdose			
449 332 003 0	300	449 332 120 0	12000
449 332 060 0	6000	449 332 140 0	14000
449 332 080 0	8000	449 332 180 0	18000
449 332 090 0	9000	449 332 250 0	25000
449 332 100 0	10000		
Mischversorgungskabel 24N + Diagn. (L1 / L2)			
449 314 017 0	12000 / 250	449 314 237 0	12000 / 5000
449 314 055 0	8000 / 1000	449 314 257 0	12000 / 6000
449 314 057 0	12000 / 1000	449 314 337 0	12000 / 12000

Abb. 20

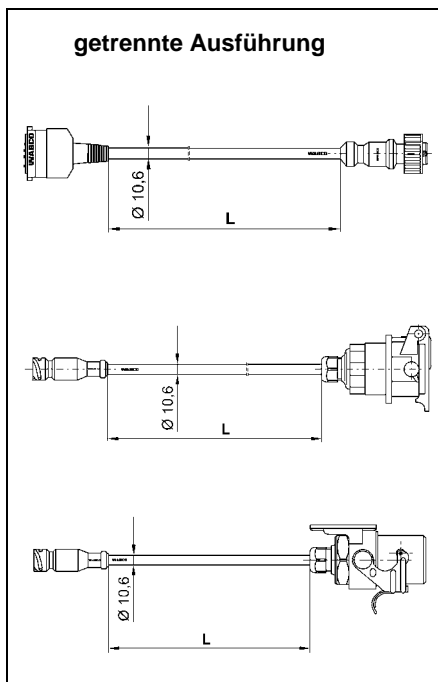


Abb. 21

Sensorverlängerungs- und Magnetventilkabel

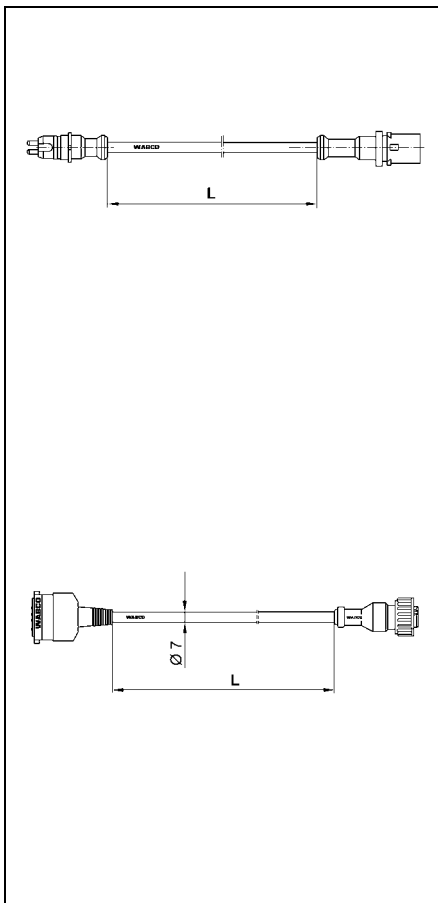


Abb. 22

Bestellnummer	Länge [mm]	Bestellnummer	Länge [mm]
Versorgungsleitung für getrennte Ausführung			
449 331 003 0	300	449 331 100 0	10000
449 331 025 0	2500	449 331 120 0	12000
449 331 060 0	6000	449 331 160 0	16000
Kabel mit ABS-Steckdose			
449 132 035 0	3500	449 132 120 0	12000
449 132 080 0	8000	449 132 140 0	14000
449 132 090 0	9000	449 132 150 0	15000
449 132 100 0	10000		
Kabel mit ABS-Stecker			
449 242 080 0	8000	449 242 100 0	10000

Bestellnummer	Länge [mm]	Bestellnummer	Länge [mm]
Sensorkabel			
449 712 008 0	760	449 712 064 0	6350
449 712 018 0	1780	449 712 070 0	7000
449 712 023 0	2300	449 712 080 0	8000
449 712 030 0	3000	449 712 090 0	9000
449 712 035 0	3500	449 712 100 0	10000
449 712 038 0	3810	449 712 120 0	12000
449 712 040 0	4000	449 712 130 0	13000
449 712 051 0	5080	449 712 150 0	15000
449 712 060 0	6000	449 712 200 0	20000
Magnetventilkabel			
449 411 005 0	480	449 411 060 0	6000
449 411 013 0	1300	449 411 070 0	7000
449 411 015 0	1500	449 411 080 0	8000
449 411 020 0	2000	449 411 090 0	9000
449 411 030 0	3000	449 411 100 0	10000
449 411 040 0	4000	449 411 120 0	12000
449 411 050 0	5000	449 411 140 0	14000

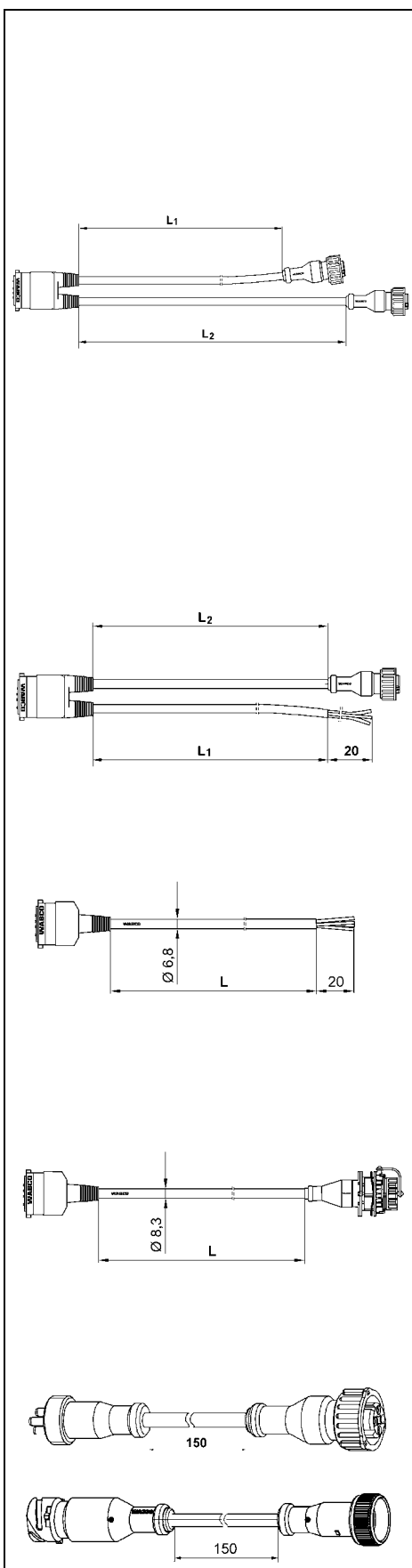
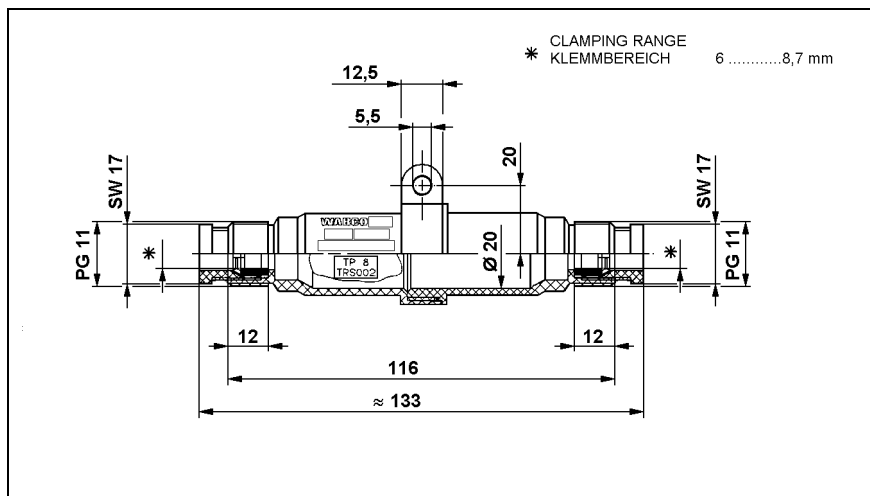


Abb. 23

Bestellnummer	Länge [mm]	Bestellnummer	Länge [mm]
Magnetventilkabel für Relaisventil (L1 / L2)			
449 444 022 0	400 / 400	449 444 188 0	3000 / 4000
449 444 023 0	1000 / 400	449 444 190 0	4000 / 4000
449 444 043 0	1000 / 1000	449 444 197 0	12000 / 4000
449 444 064 0	1350 / 1350	449 444 232 0	5000 / 5000
449 444 103 0	1000 / 2000	449 444 235 0	8000 / 5000
449 444 104 0	1350 / 2000	449 444 251 0	4500 / 6000
449 444 106 0	2000 / 2000	449 444 253 0	6000 / 6000
449 444 108 0	2000 / 3000	449 444 273 0	6000 / 7000
449 444 134 0	7000 / 2500	449 444 274 0	7000 / 7000
449 444 150 0	4000 / 3000	449 444 316 0	10000 / 10000
449 444 169 0	3500 / 3500	449 444 337 0	12000 / 12000
449 444 187 0	2500 / 4000	449 444 358 0	15000 / 15000
Magnetkabel 3. Modulator / Retarder (L1 / L2)			
449 454 155 0	8000 / 3000	449 454 295 0	8000 / 8000
449 454 235 0	8000 / 5000		
ISS Kabel			
449 402 020 0	2000	449 402 070 0	7000
449 402 030 0	3000	449 402 100 0	10000
449 402 040 0	4000	449 402 120 0	12000
449 402 060 0	6000	449 402 130 0	13000
Diagnosekabel			
449 612 010 0	1000	449 612 060 0	6000
449 612 030 0	3000	449 612 120 0	12000
449 612 050 0	5000		
Adaption - Magnetventilkabel			
		Kabelenden-Ausführung	
894 601 132 2	150	Stecker M 24 x 1	Dose Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1
894 601 133 2	150	Stecker Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1	Steckdose M 24 x 1

Kabelverbinder 446 105 750 2



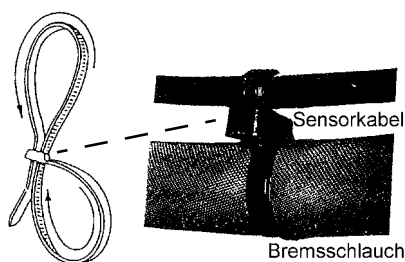
Für Sonderfälle, in denen fertige, vorkonfektionierte Kabel verlängert werden müssen oder aber ein bereits installiertes und bei einer Reparatur beschädigtes Kabel zu reparieren ist, kann der Verbinder eingesetzt werden. Die frühere GGVS-Zulassung ist laut Aufdruck vorhanden.

Der Verbinder ist geeignet für die Kombination der Kabel

Wellrohr	—	Wellrohr
Mantel	—	Wellrohr
Mantel	—	Mantel
Wellrohr	—	NW10
Mantelkabel	6 - 8,7 mm ø	

Abb. 24

ABS-Sensorkabelbinder mit Doppelverschluss 894 326 012 4



Bei der Verlegung von Leitungen wird häufig mit „normalen Kabelbindern“ gearbeitet. Hierdurch kann es insbesondere bei Wellrohr zu Quetschungen und Brüchen kommen. Für eine optisch und technisch einwandfreie Kabelverlegung ist der Kabelbinder mit Doppelverschluss zu verwenden.

Blinkcode Vario Compact

Mit der Entwicklung des Vario Compact ABS (VCS) hat WABCO den schon bekannten Blinkcode des VARIO-C erheblich verbessert. Die wesentlichen Neuerungen dabei sind:

- zur Diagnose ist ein Öffnen der ECU nicht mehr erforderlich

- Blinkcodegliederung in Normalmodus und Expertenmodus
- Erstmals ist eine echte Inbetriebnahme mittels Blinkcode-Stecker möglich.

Siehe hierzu die Broschüre „Blinkcode-Beschreibung Vario Compact ABS“, Bestellnummer 815 000 204 3. Adresse siehe Umschlagrückseite.

Diagnosekabel 449 612 ... 0

Mit dem Diagnosekabel bietet WABCO die Möglichkeit der externen Diagnose am Fahrzeug. Dazu kann das Kabel direkt an einer gut zugänglichen Fahrzeugseite montiert werden.

Dieses Kabel hat elektronikseitig den angespritzten VCS-Stecker und montageseitig den runden, 7 poligen Anschluss.

Andere Diagnosemöglichkeiten

Sollten Ihnen die vorab genannten Diagnosemöglichkeiten zu zeitaufwendig erscheinen, so bietet WABCO Ihnen auch komfortablere und einfach zu bedienende Diagnosegeräte an:

Compact Tester:

Mit diesem Tester ist es erstmalig möglich, Anhängerelatroniken der Typen VARIO C und VCS ohne Dokumentation zu prüfen und eine echte Inbetriebnahme durchzuführen. Die Fehler werden Sinnbildern logisch zugeordnet und sind klar erkennbar.

Compact Tester: 446 300 400 0
Diagnosekabel: 446 300 401 0

Diagnostic Controller:

Hiermit kann die wohl umfassendste Art der Diagnose betrieben werden. In diesem Controller ist auch ein Multimeter integriert. Die Überprüfung der ABS-Anlage kann außerdem als Protokoll ausgedruckt werden.

Diagnostic Controller-Set: 446 300 331 0
Programmkarte:
VCS deutsch 446 300 624 0
VCS englisch 446 300 651 0
Diagnosekabel für außenliegenden Diagnoseanschluss 446 300 329 2

Diagnose mit dem PC

WABCO bietet Ihnen parallel zu den seit langem bekannten Diagnosemitteln auch die PC-Diagnose an. Es sind alle Funktionen vorhanden, die auch mit dem Diagnostic Controller geboten werden. Darüberhinaus kann die Notizbuchfunktion genutzt werden.

Bestellnummer der Diagnose-Software (Diskette oder Internet-Abo) 446 301 501 0

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

Hardware-Anforderung

Folgende Hardware wird benötigt:

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

Diagnostic-Interface

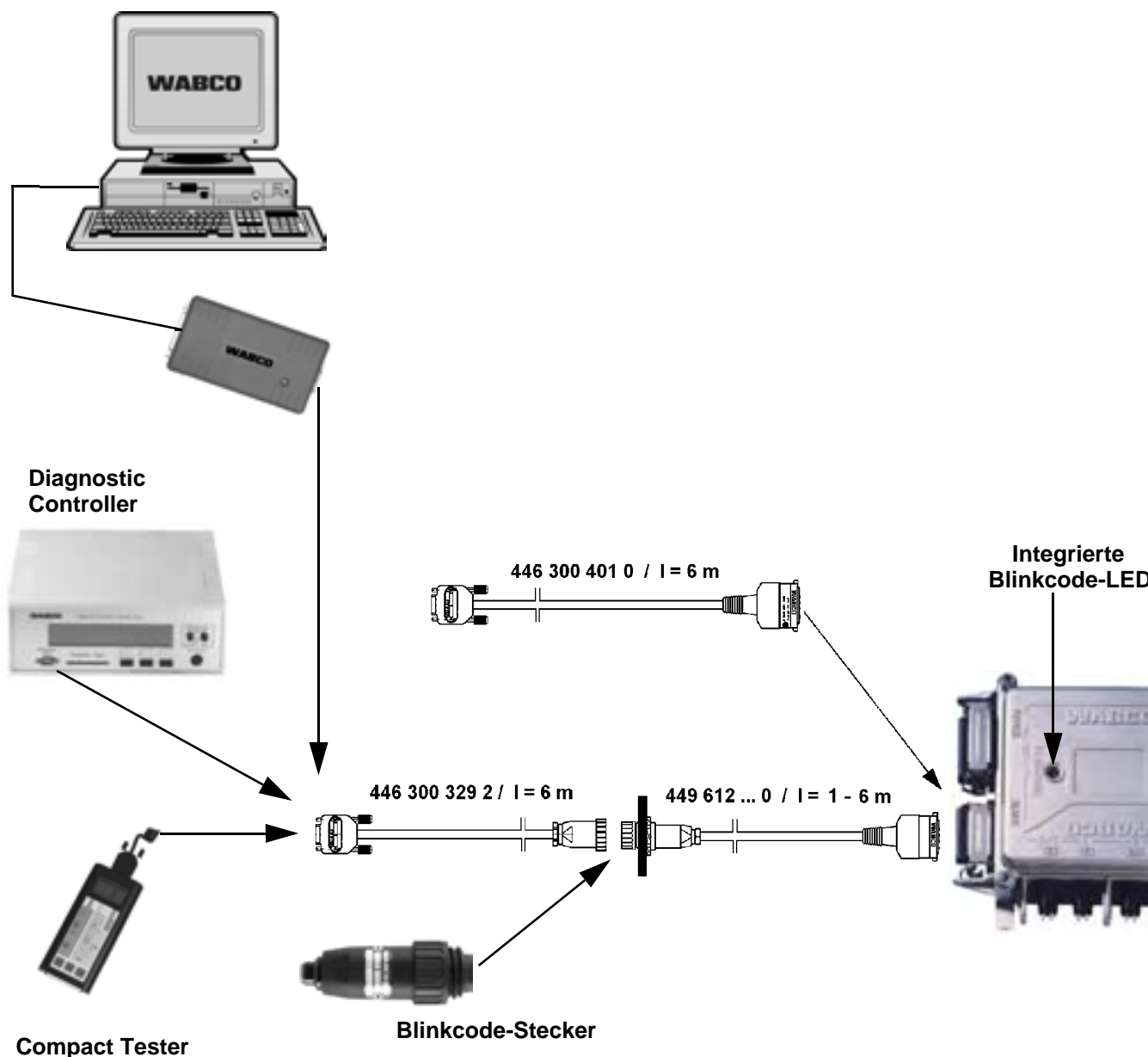
Zum Aufbau der Diagnose mit dem Steuergerät wird das WABCO Diagnostic-Interface Set mit der Bestellnummer 446 301 021 0 benötigt.

Das Set beinhaltet das Interface und ein Anschlusskabel zum PC/Laptop

(für die COM-Schnittstelle, 9poliger Anschluss).

Der fahrzeugseitige Anschluss am Interface entspricht dem Anschluss vom Diagnostic-Controller, so dass die bisher verwendeten Anschlusskabel weiter benutzt werden können.

PC-Diagnose





Anhang

Standardparametrierungsliste**Vario Compact ABS**

Stand: 16.01.96

Vom Kunden zu ändernde Parameter:

Parameter	Einstellmöglichkeiten	Standardeinstellung
Warnlampenfunktion	WABCO Standard Pkw-Funktion Grau-Funktion	WABCO -Standard
Kalibrierung des Kilometerzählers	Polradzähnezahl 80, 100, 120 Zähne Reifenabrollumfang	Polradzähnezahl z = 100 Reifenabrollumfang $u_{dyn} = 3240$ mm
ISO-Adresse		10
ISS-Funktion	Standard- oder Impulsfunktion	Standardfunktion
ISS-Geschwindigkeitsschwelle	4 bis 120 km/h	0 km/h
Servicesignal	beliebig	30.000 km

Nur mit Geheimnummer (PIN) zu ändernde Parameter:

Parameter	Einstellmöglichkeiten	Standardeinstellung
ABS-Reifenparameter	Polradzähnezahl 80, 100, 120 Zähne Reifenabrollumfang	Polradzähnezahl z = 100 Reifenabrollumfang $u_{dyn} = 3425$ mm

Reifendaten für KM-Zähler

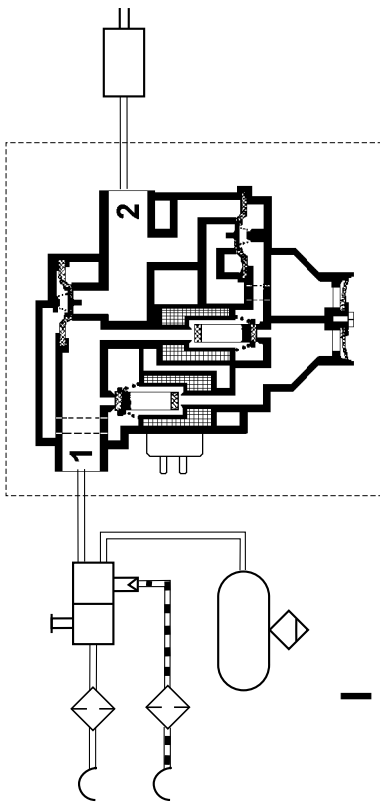
Reifenbezeichnung	r dyn [mm]	U dyn (=2*rdyn*3,14) [mm]	Polradzähnezahl / km-Anzeige bei 1000 km Fahrt									
			60 Zähne		80 Zähne		90 Zähne		100 Zähne		120 Zähne	
			%	km	%	km	%	km	%	km	%	km
6,70 R 13	318	1998	-3	972								
205 R 14C	324	2036	-1	991								
7,00 R 12	329	2067	1	1006								
6,70 R 14	336	2111	3	1027								
220/75 R 15	340	2136	4	1040								
205/80 R 15	344	2161	5	1052								
205/65 R 17,5	345	2168	5	1055								
205/75 R 15	347	2180	6	1061	-20	796						
6,70 R 15	350	2199	7	1070	-20	803						
7,00 R 15	353	2218	8	1079	-19	809						
6,00 R 16	357	2243	9	1091	-18	819						
6,50 R 16	362	2274	11	1107	-17	830						
7 R 17,5	362	2274	11	1107	-17	830						
205/75 R 17,5	366	2300	12	1119	-16	839						
7,50 R 15	371	2331	13	1134	-15	851						
215/75 R 17,5	372	2337	14	1137	-15	853						
6,50 R 17	375	2356	15	1147	-14	860						
7,00 R 16	380	2388			-13	871						
8 R 17,5	380	2388			-13	871						
225/75 R 17,5	380	2388			-13	871						
8,5 R 17,5	384	2413			-12	881						
245/70 R 17,5	386	2425			-11	885						
235/75 R 17,5	388	2438			-11	890						
7 R 19,5	388	2438			-11	890						
7,50 R 16	389	2444			-11	892						
9 R 17,5	399	2507			-9	915	-19	813				
8,25 R 15	406	2551			-7	931	-17	827				
245/70 R 19,5	407	2557			-7	933	-17	829				
9,5 R 17,5	408	2563			-6	936	-17	831				
8 R 19,5	415	2607			-5	952	-15	846				
10 R 17,5	416	2614			-5	954	-15	848				
8,25 R 16	417	2620			-4	956	-15	850				
6,50 R 20	417	2620			-4	956	-15	850				
265/70 R 19,5	421	2645			-3	965	-14	858				
8,25 R 17	430	2702			-1	986	-12	876				
275/80 R 18	430	2702			-1	986	-12	876				
435/50 R 19,5	449	2821			3	1030	-12	880				
7,00 R 20	433	2721			-1	993	-12	882				
9 R 19,5	434	2727			0	995	-12	884				
285/70 R 19,5	434	2727			0	995	-12	884				
9,00 R 16	442	2777			1	1014	-10	901	-14	855		
445/45 R 19,5	442	2777			1	1014	-10	901	-14	855		
9,5 R 19,5	445	2796			2	1020	-9	907	-14	861		
10,00 R 15	446	2802			2	1023	-9	909	-14	863		
305/70 R 19,5	448	2815			3	1027	-9	913	-13	867		
7,50 R 20	450	2827			3	1032	-8	917	-13	870		
255/70 R 22,5	451	2834			3	1034	-8	919	-13	872		
8 R 22,5	454	2852			4	1041	-7	925	-12	878		
275/80 R 20	455	2859			4	1043	-7	927	-12	880		
10,5 R 20	460	2890			5	1055	-6	937	-11	890		
11/70 R 22,5	465	2922			7	1066	-5	948	-10	900		
275/70 R 22,5	465	2922			7	1066	-5	948	-10	900		
8,25 R 20	466	2928			7	1069	-5	950	-10	901		

Reifendaten für KM-Zähler

Reifenbezeichnung	r_{dyn} [mm]	U_{dyn} ($=2 \cdot r_{dyn} \cdot 3,14$) [mm]	Polradzähnezahl / km-Anzeige bei 1000 km Fahrt									
			60 Zähne		80 Zähne		90 Zähne		100 Zähne		120 Zähne	
			%	km	%	km	%	km	%	km	%	km
335/80 R 18	469	2947			8	1075	-4	956	-9	907		
9 R 22,5	470	2953			8	1078	-4	958	-9	909		
425/55 R 19,5	474	2978			9	1087	-3	966	-8	917		
295/70 R 22,5	478	3003			10	1096	-3	974	-8	925		
C 22,5 Pilote X	480	3016			10	1101	-2	978	-7	929		
385/65 R 19,5	484	3041			11	1110	-1	986	-6	936		
305/70 R 22,5	485	3047			11	1112	-1	988	-6	938		
D 20 Pilote X / 12/80 R 20	490	3079			12	1124	0	999	-5	948		
D 22,5 Pilote X	491	3085			13	1126	0	1001	-5	950		
275/80 R 22,5	492	3091			13	1128	0	1003	-5	952		
335/80 R 20	493	3098			13	1130	0	1005	-5	954		
315/70 R 22,5	493	3098			13	1130	0	1005	-5	954		
9,00 R 20	495	3110			14	1135	1	1009	-4	958		
10 R 22,5	495	3110			14	1135	1	1009	-4	958		
12,5 R 20	497	3123			14	1140	1	1013	-4	961		
405/70 R 20	501	3148			15	1149	2	1021	-3	969		
16,5 R 19,5	505	3173					3	1029	-2	977		
375/75 R 20	505	3173					3	1029	-2	977		
295/80 R 22,5	507	3185					3	1033	-2	981		
D 20 Typ X / 10,00 R 20	509	3198					4	1037	-2	985		
E 20 Pilote X / 13/80 R 20	509	3198					4	1037	-2	985		
11 R 22,5	509	3198					4	1037	-2	985		
12/80 R 22,5	509	3198					4	1037	-2	985		
13/75 R 22,5	509	3198					4	1037	-2	985		
E 22,5 Pilote X	509	3198					4	1037	-2	985		
385/65 R 22,5	517	3248	z.Z. VCS-Standardreifen				5	1054	0	1000		
445/65 R 19,5	518	3255					6	1056	0	1002		
15 R 22,5	518	3255					6	1056	0	1002		
18 R 19,5	522	3280					6	1064	1	1010		
315/80 R 22,5	522	3280					6	1064	1	1010		
E 20 Typ X / 11,00 R 20	526	3305					7	1072	2	1018		
12 R 22,5	526	3305					7	1072	2	1018		
14,5 R 20	528	3317					8	1076	2	1021		
F 20 Pilote X / 14/80 R 20	528	3317					8	1076	2	1021		
365/80 R 20	530	3330					8	1080	3	1025		
16,5 R 22,5	541	3399					10	1103	5	1047		
425/65 R 22,5	543	3412					11	1107	5	1050		
12,00 R 20	545	3424					11	1111	5	1054		
14,75/80 R 20	545	3424					11	1111	5	1054		
425/75 R 20	545	3424					11	1111	5	1054		
13 R 22,5	545	3425					11	1111	5	1054		
F 20 Typ X	546	3431					11	1113	6	1056		
11,00 R 22	549	3449					12	1119	6	1062		
Pilote X / 13,00 R 20	551	3462					12	1123	7	1066		
445/65 R 22,5	555	3487					13	1131	7	1074	-15	848
18 R 22,5	559	3512					14	1139	8	1081	-15	855
12,00 R 22	567	3562							10	1097	-13	867
13,00 R 20	571	3588							10	1105	-13	873
12,00 R 24	594	3732							15	1149	-9	908
G 20 Typ X	598	3757									-9	914
14,00 R 20	601	3776									-8	919
16,00 R 20	645	4053									-1	896
14,00 R 24	661	4153									1	1010

Prinzipvergleich von ABS-Magnetregelventil und -Relaisventil

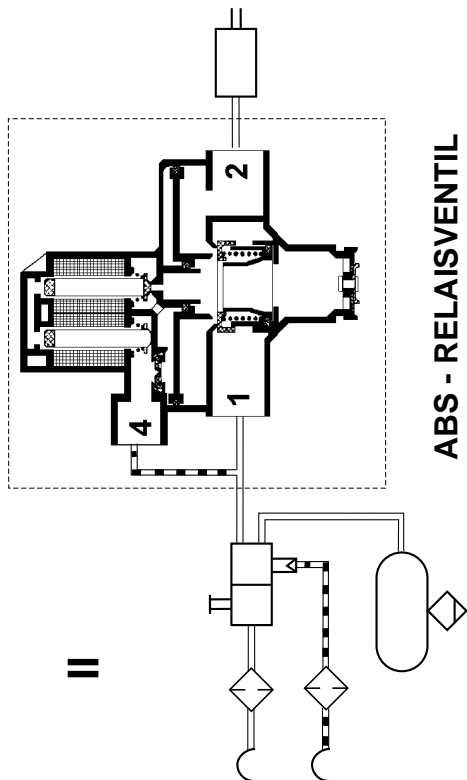
VARIO COMPACT PLUS



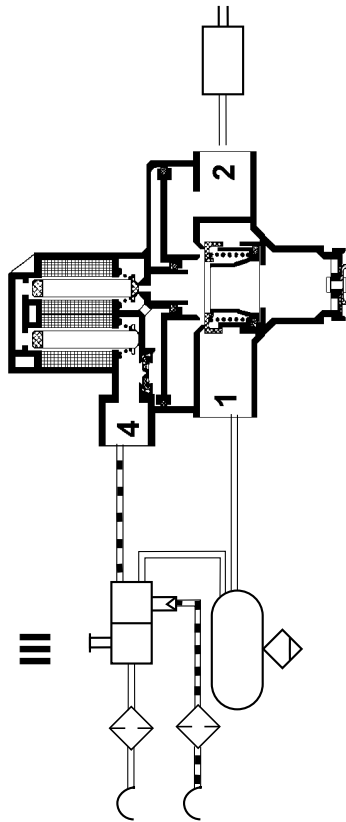
ABS - MAGNETREGELVENTIL
ADD-ON/IN LINE SCHALTUNG

ABS FUNKTION	RELAIS- VENTIL		MAGNET- REGELV.		ECU VARIO COMPACT STAND. PLUS
	EV	AV	EV	AV	
BELÜFTEN					⊗
HALTEN	⊗		⊗		⊗
ENTLÜFTEN	⊗	⊗		⊗	⊗

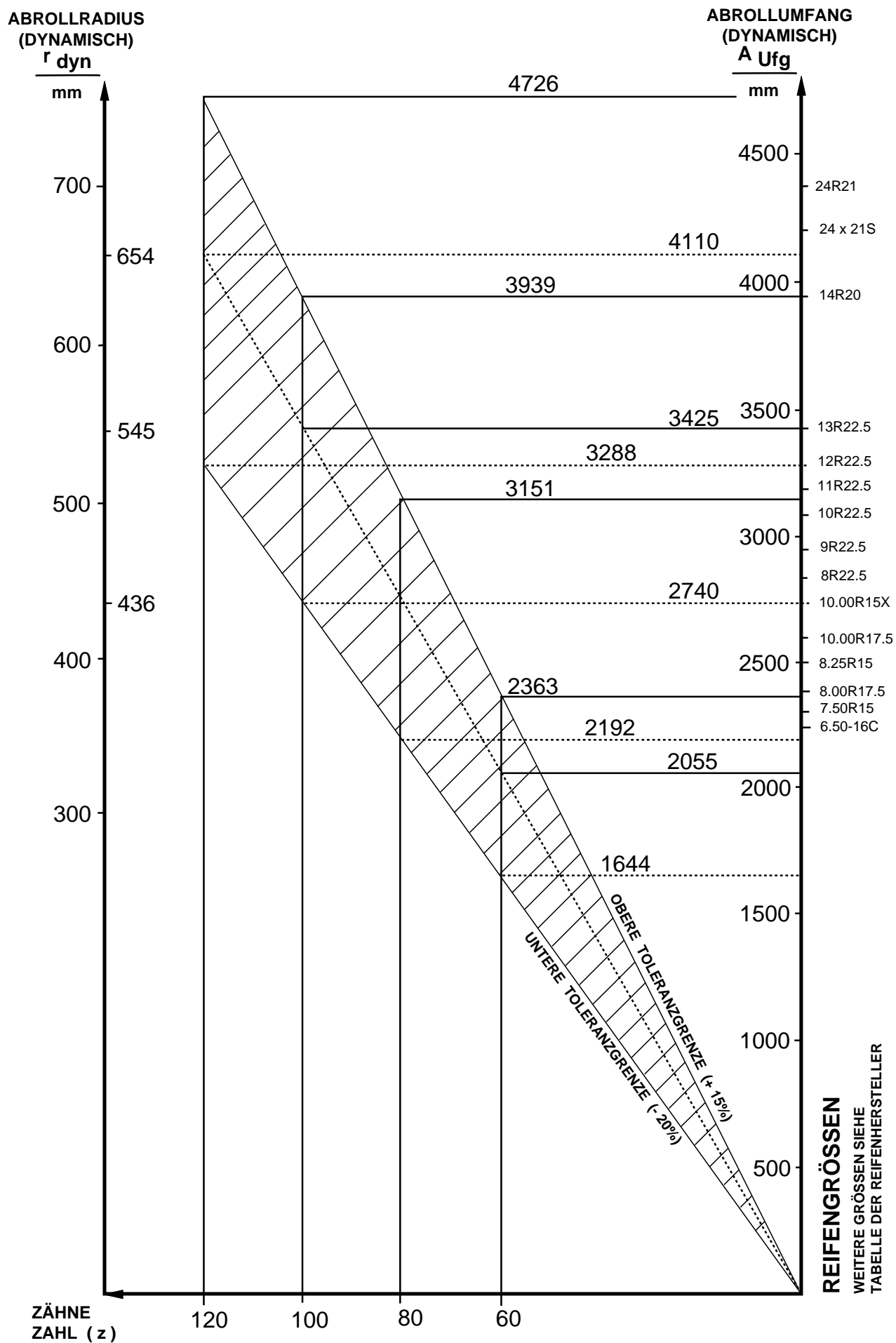
VARIO COMPACT STANDARD



ABS - RELAISVENTIL
ADD-ON/IN LINE SCHALTUNG



ABS - RELAISVENTIL
RELAISSCHALTUNG
- INTEGRIERT -



Index**+**

+ b	8; 17
+b-Signal	8
+ 24V	9; 12

μ

μ-λ Schlupfkurve	8
μ-λ-Schlupfkurve	8
μ-Wert	8

2

24N	4; 11; 12; 23
24S	4; 12; 23
2S/1M	6; 18; 22
2S/1M-Konfiguration	7
2S/1M-System	7
2S/2M	6; 7; 17; 22
2S/2M-Konfiguration	7
2S/2M-System	4; 7; 18; 25

4

4S/2M	6; 7; 9; 17; 20; 22; 25
4S/2M-Konfiguration	7
4S/3M	6; 7; 9; 17; 22; 25
4S/3M-Konfiguration	7

A

Abrollumfang	10; 11; 15
ABS-Anlage	6; 8; 10; 35
Abschalten	8
ABS-Funktion	14; 15; 19; 20
ABS-Magnetregelventile	6; 14
ABS-Modulator	7
ABS-Regelung	7; 9; 18
ABS-Relaisventile	6; 14; 19; 20
achsweise Regelung	7
adaptiv	9
Anhänger-ABS	4; 13
Auflösung	10

B

Beschleunigungsschwelle +b	8
Betriebsbremsanlage	9
Betriebsbremsdrücke	9
Betriebsspannung	11
Blinkcode	13; 17; 21; 35
Blockierfreiheit	8
Blockierneigung	7; 9
Blockierschutz	6

Blockiertendenz	9
Bremsdruck	6; 7; 8; 9; 19; 29
Bremsenkennwert	7
Bremsfunktion	8
Bremskraft	8
Bremslicht	11; 17
Bremsmoment	8
Bremswirkung	8
Bremszylinder	19; 20; 27; 28; 29

C

Compact Tester	10; 36
----------------	--------

D

Dauerbremse	9
Deichselanhänger	4; 7; 20; 32
Diagnose Controller	12; 15
Diagnoseschnittstelle	10
Diagnosezwecke	8
Distanzkilometerzähler	10
Drehzahlsensoren	10
Drucksenkung	8; 29
dynamisches Verhalten	9

E

ECAS	10; 17
ECU	5; 6; 17; 22; 35
Eingangsschaltkreis	6
Einstuerphase	9
Eis	9
Endstufen	6
Erstinstallation	10; 26
externe Warnlampe	12; 13

F

Fahrbahn	9
Fahrbahnverhältnisse	7
Fahrzeughersteller	4; 5; 12
Fahrzeugseite	7; 25; 35
Fahrzeugverzögerung	8
Fehlerart	8
Fehlerbilder	18
Fehlerfall	12; 13; 17
Fertigungstoleranz	11
freier Notizbuchbereich	16
Funktionsgruppen	6
Funktionstests	10

G

Genauigkeit	11
Gesamtkilometerzähler	10
Gesamtregelkreis	9
Geschwindigkeitsbereich	11

Geschwindigkeitsschwelle	11	N	
Geschwindigkeitssignal C3	10		
gespeicherte Fehler	10	Nachlauflenkachse	7
H		Nebenfunktion	16
Haltezeit	8	Nennbedingungen	10
Häufigkeit	10	Nennspannung	12
Hauptschaltkreis	6	P	
Hysterese	8; 9; 12	Parameter	9
I		Parametrierung	10; 12; 13; 15
indirekt mitgeregelten Räder	8	permanente Spannungsversorgung	12; 14
indirekt mitgesteuert.	7	PIN	15; 17
Indirekte Individual Regelung	7	Polrad	10; 14; 15
Indirekte Seiten-Regelung	7	Polradzähnezahl	11; 14; 15
Individualregelung	7; 17	Pulsen	9
INIR	7; 17	R	
INSR	7; 17	Radbeschleunigung	8; 17
integrierte Anzeigelampe	12; 17	Radbeschleunigungsschwelle +b	8
integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter	11	Radbremse	8; 9
IR	7; 17	Radbremsenhysterese	8
ISO 1185	12	Radgeschwindigkeit	8; 14
ISO 3731	12	Radschlupf	8
ISO 7638	4; 11; 12; 22; 23; 25; 32	Radverzögerung	8; 9
ISO-Standard 9141	10	Radverzögerungsschwelle -b	8
K		Rechtecksignal	10
kalibrieren	10	Referenzgeschwindigkeit	8
Kalibrierung	11	Regelgrößen	8
Kilometerstand	11	Regelkanal	6; 7
Kilometerzähler	10; 11; 16	Regelkanäle	6; 8
Komponenten	17	Regelphilosophie	7
Konfiguration	6; 7; 8; 9; 13	Regelsignale	6; 29
Kraftschluß	9	Regelspiel	8; 9
L		Regelventile	6
L-Achse	7	Regelzyklus	8; 9
Leistungstransistoren	6	Reibwert	8; 16
Lenkachse	4; 7; 11; 12	Reifendurchmesser	11; 14; 15
Liftachse	7; 9; 10; 11	Reifengrößen	14; 15
Luftspalt	13; 31	Reifenhersteller	11
M		Reifentabellen	11
Magnetregelventile	6; 14	Reifenverschleiß	11
MAR	7; 17	Relais	9; 11; 12
Minimalgeschwindigkeit	10	Restverfügbarkeit	8
Modifizierte-Achs-Regelung	7	Retarder	9; 22; 24; 25; 32
Modifizierten-Seiten-Regelung	7	Retarderachse	9
Modulator	6; 7; 8; 14; 18; 34	Retarderfahrzeug	9
MSR	7; 17	S	
		Sattelanhänger	7; 17; 20
		Schaltausgang	11; 12
		Schaltzustand	11
		Schlupf	9
		Schlupfschwelle	8; 17
		Schnittstelle	10
		Schwarz/Weiß-Schaltung	9

seitenweise	7	U	
seitenweise Regelung	7		
selektives Abschalten	8	unsensierte Räder	7
Sensierung	18	V	
Sensoren	9; 17; 25; 26; 31		
Sensorsignale	7	VARIO-C	6; 15; 25; 34
Sensorverlängerungsleitung	9; 26	VCS plus	14
separate ABS-Regelung	7	Ventilansteuerung	6
Sicherheitsschaltung	6; 8	Verkabelung	6; 9; 12; 23; 25; 26
Sicherungen	16	Versorgungsanschluß	12; 25
Sonderkalibrierkonstante	11; 17	Versorgungsarten	12
Sonderkalibrierung	11	Versorgungskabel	9; 32
Spannungsmischversorgung	12	Verzögerungsschwelle -b	8
Spannungsversorgung	11; 14	W	
Speicherbereich	16		
Spezifikation	10	WABCO-Standardfunktion	13
Stabilität	8	Warnlampe	6; 13
Standardeinstellung	10; 11	Warnlampenfunktionen	12; 13
Steckersystem	9	Wartungsintervalle	10
Steuereinheit	17	Z	
Steuergeräte	10; 11; 12; 14; 19		
Stromlaufplan	12	Zähnezahl	10; 14
Stromverbrauch	14	Zeitverhalten	6; 14; 19; 20; 28
Systemkonfiguration	6; 7	Zentralachsanhänger	4; 7; 14
Systemparameter	10		
Systemsoftware	10		
Systemumfang	6; 20		

**Auflistung weiterer
Dokumente für VCS**

VCS Übersicht	826 001 175 3
Produkt Spezifikation	446 108 0 . . 0
Blinkcode-Beschreibung	815 000 204 3
Bedienungsanleitung Compact Tester	815 000 208 3
Bedienungsanleitung Diagnose Controller	815 000 212 3
Gutachten VCS	815 000 202 3
Stromlaufplan VCS	841 801 188 0
Standardkabel VCS	820 001 058 3
Installationshinweise VCS	815 000 206 3
VCS Systemübersicht	815 000 214 3

ABS Lehrgang



- 1 Allgemeines
- 2 ABS / ASR Grundlagen
ABS-Stromlaufpläne
- 3 Blinkcode Motorwagen
C-Generation
- 4 ABS Motorwagen
D-Generation
- 5 Anhänger ABS
VARIO-C System
- 6 Anhänger ABS VCS I
VARIO-COMPACT-System
(1. Generation)
- 7 Anhänger ABS VCS II
Systembeschreibung
Installationshinweise
- 8 Diagnose- und Prüfmittel



Vario Compact ABS

2. Generation

Teil 1: Systembeschreibung



4. Ausgabe

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



© Copyright WABCO 2007
WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten
Version 004/07.07(de)
815 020 008 3

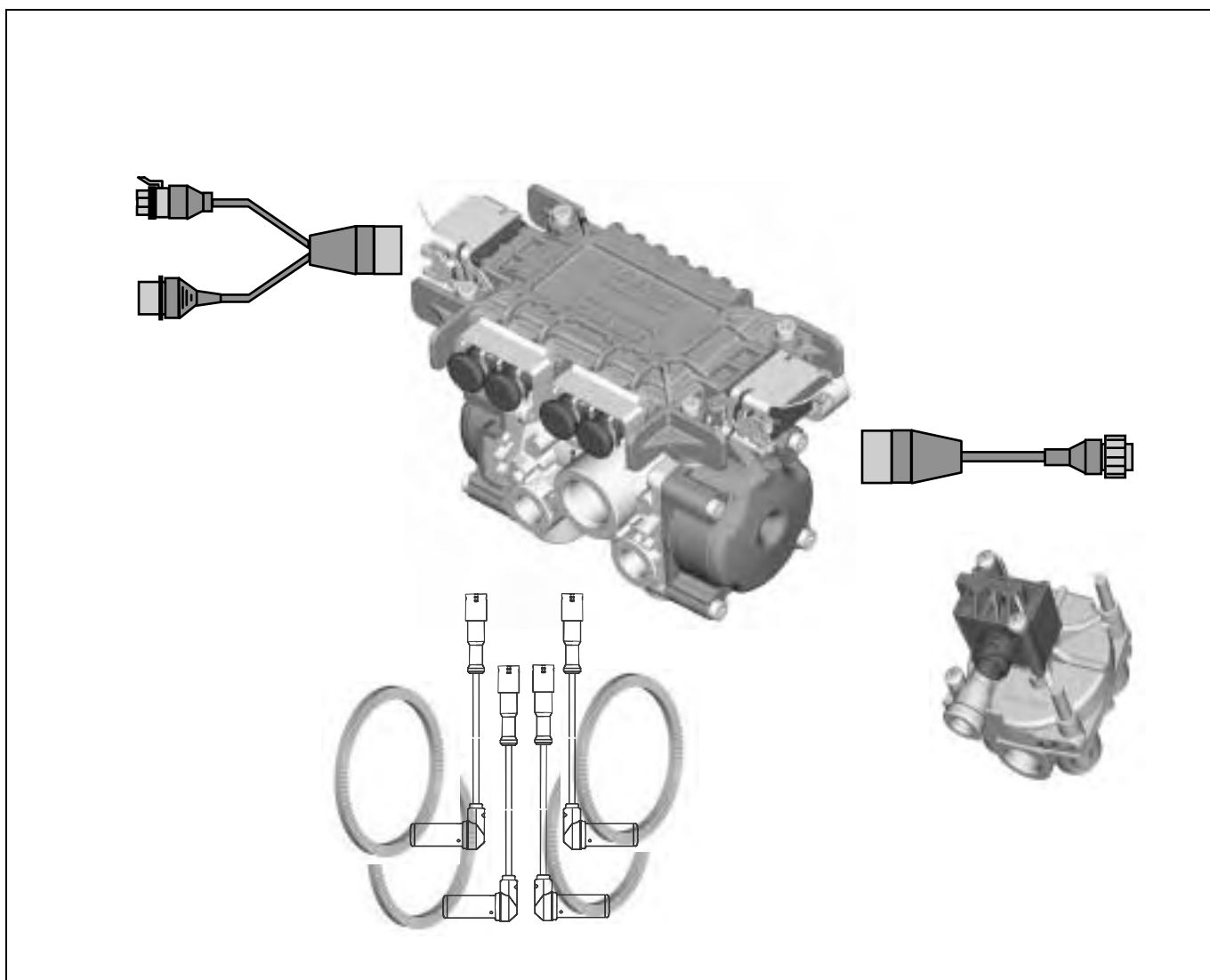
1 Das Konzept Vario Compact ABS	3	4 Komponenten	18
1.1 Systemumfang	4	4.1 Standard-Variante 400 500 070 0	18
2 Systembeschreibung und Funktion	5	4.2 Premium-Variante 400 500 081 0	18
2.1 Aufbau des ABS	5	4.3 Die Separate Elektronik 446 108 085 0	19
2.1.1 Modularer Systemaufbau	5	4.4 ABS-Magnetventile	20
2.1.2 Beschreibung eines ABS-Regel- zyklusses	6	4.4.1 ABS-Relaisventil 472 195 03 . 0	20
2.1.3 Spannungsversorgung	7	4.4.2 ABS-Magnetregelventil	21
2.1.4 ABS-Modulatoren	7	4.4.3 Geräuschdämpfer 432 407 . . . 0	21
2.1.5 Warnlampenansteuerung	8	4.5 ABS-Drehzahlsensoren	22
2.1.6 Fehlerüberwachung	10	4.5.1 Elektrische Werte der WABCO Sensoren:	22
2.1.7 Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 (CAN)	10	4.5.2 Kupplungshalterung 441 902 352 4	22
2.1.8 Diagnoseschnittstelle	10	4.6 Hinweise zur Verkabelung	22
2.1.9 Erkennung von Liftachsen	10	4.6.1 Kabelinstallation	22
2.1.10 Kilometerzähler	10	4.6.2 Verlängerung von Spannungs- versorgungskabeln	23
2.1.11 Zuordnung von Reifenumfang und Polrädern	11	4.6.3 Übersicht der VCS II-Kabel	23
2.2 GenericIO-Funktionalität	11	4.7 Luftleitungen und Vorratsbehälter	23
2.2.1 Verschleißsensierung	12	5 Diagnose	24
2.2.2 Integrierter geschwindigkeits- abhängiger Schalter (ISS)	13	5.1 Diagnose-Zugriff	24
2.2.3 Geschwindigkeitssignal	14	5.2 PC-Diagnose	24
2.2.4 Spannungsversorgung	15	5.3 Blinkcode	24
2.2.5 ECAS-Schnittstelle	15	6 Installation und Inbetriebnahme	25
2.2.6 ELM-Schnittstelle	15	7 Kompatibilität und Service	26
2.2.7 Kundenspezifische Funktionen	16	7.1 Austausch VCS I - VCS II	26
2.3 Sonderfunktionen	16	7.2 Austausch Vario C - VCS II	26
2.3.1 Servicesignal	16	8 Anhang	
2.3.2 Integriertes Notizbuch	16	1 Zuordnung Reifenabrollumfang - Polradzähnezahl	27
2.4 Weitere elektronische Steuergeräte im Anhängfahrzeug	16	2 Blinkcode - Liste	28
2.4.1 VCS II und ECAS	16	3 Verkabelung der Spannungsversorgung	29
2.4.2 VCS II und ELM	16	4 Konfigurationen der Verschleißsensierung	30
2.4.3 VCS II und Infomaster	16	5 Ersatz von VCS I durch VCS II	32
3 Planung einer ABS-Anlage	17		
3.1 Allgemeines	17		
3.2 Zur Drehzahlsensierung	17		
3.3 Serienausrüstung / Nachrüstung	17		
3.4 VCS II in Gefahrgutfahrzeugen	17		
3.5 Watfähigkeit	17		

1 Das Konzept Vario Compact ABS

Als zu Beginn der achtziger Jahre Nutzfahrzeuge erstmals serienmäßig mit ABS ausgerüstet wurden, erfolgte dies durch ein WABCO-System. Dem Einsatz im Zugfahrzeug folgte auch bald der im Anhänger. VARIO B und ab 1989 VARIO C boten hinsichtlich der Systemvielfalt und Diagnose dem Kunden neue Möglichkeiten. Die ständig steigenden Anforderungen der Anhängerhersteller hinsichtlich einer möglichst einfachen Montage und Prüfung waren 1993 die Hauptgründe für die Entwicklung der nächsten ABS-Generation von WABCO dem **VARIO Compact ABS - VCS**. Dieses System ging 1995 in Serie und entwickelte sich aufgrund seiner Flexibilität, Zuverlässigkeit und der hohen Qualität schnell zum Marktführer.

Mit über 1 Million verkaufter Systeme gehört das VCS heute zu den erfolgreichsten WABCO Produkten überhaupt im Anhängerbereich. Um diese Position im Zeitalter steigender Automatisierung langfristig zu festigen und auszubauen, hat WABCO das **VARIO Compact ABS** der 2. Generation (**VCS II**) entwickelt. Hierbei wurde ein weiteres Mal das Baukastenprinzip realisiert, denn VCS II basiert technisch auf dem etablierten ABS-System für den NAFTA-Markt, dem TCS II. Ferner wurde eine ISO 11992-Schnittstelle und das 8-polige Steckerprinzip des Trailer EBS integriert.

So entstand mit dem VCS II ein abermals leistungsfähigeres System mit geringeren Einbaumaßen und einem erheblich niedrigerem Gewicht gegenüber dem Vorgängermodell.



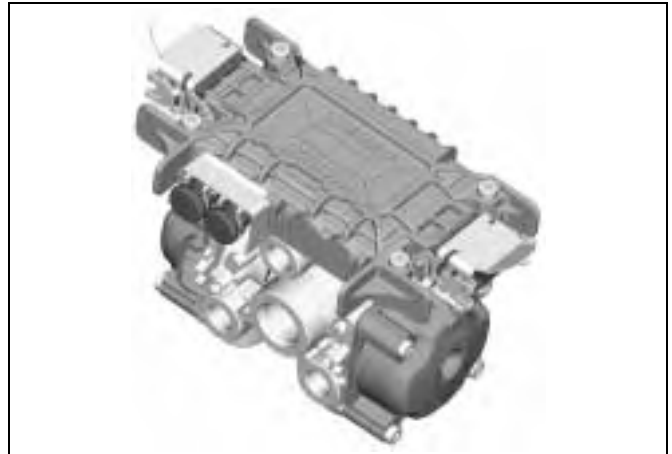
1.1 Systemumfang

VCS II ist ein einbaufertiges ABS-System für Anhängerfahrzeuge, das alle gesetzlichen Anforderungen der Kategorie A erfüllt. Die Systempalette reicht vom 2S/2M-System für Sattelaufleger bis zu einem 4S/3M-System für Deichselanhänger oder z. B. einem Sattelaufleger mit Lenkachse.

Entsprechend der spezifischen Anforderungen der Fahrzeughersteller ist VCS II sowohl als Compact-Einheit als auch in der getrennten Bauweise verfügbar (d. h., Elektronik und Ventile können separat verbaut werden).

Standard-Variante 400 500 070 0:

- Spannungsversorgung ISO 7638
- Zusätzliche 24N-Versorgung
- Zwei Drehzahlsensoreingänge
- Maximale Konfiguration: 2S/2M
- GenericIO-Funktionen D1, D2



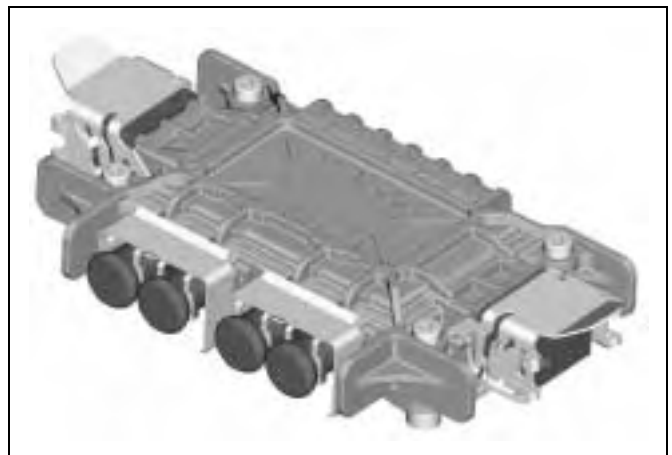
Premium-Variante 400 500 081 0:

- Spannungsversorgung ISO 7638
- Zusätzliche 24N-Versorgung
- Vier Drehzahlsensoreingänge
- Maximale Konfiguration: 4S/3M (mit zusätzlichem externen 3. ABS-Relaisventil)
- ISO 11992 - Schnittstelle (CAN)
- GenericIO-Funktionen D1, D2, A1
- Batterieladeausgang
- 12Volt Version: 400 500 083 0



Separate Elektronik 446 108 085 0:

- Spannungsversorgung ISO 7638
- Vier Drehzahlsensoreingänge
- Maximale Konfiguration: 4S/3M
- Externe ABS-Relais- oder Magnetregelventile
- ISO 11992 - Schnittstelle (CAN)
- GenericIO-Funktion D1



2 Systembeschreibung und Funktion

2.1 Aufbau des ABS

Das Vario Compact ABS (VCS) ist für druckluftgebremsste Anhängfahrzeuge universell einsetzbar. Der Systemumfang reicht von 2S/2M bis zu 4S/3M. Das Anti-Blockier-System (ABS) ist eine Ergänzung des herkömmlichen Bremssystems und besteht im wesentlichen aus:

- zwei bis vier induktiven Drehzahlsensoren und verzahnten Polrädern (zur Drehzahlerfassung direkt an den Rädern)
- zwei oder drei elektro-pneumatische Modulatoren mit den folgenden Funktionen:
 - Bremsdruck aufbauen
 - Bremsdruck halten
 - Bremsdruck abbauen
- ein elektronisches Steuergerät (ECU, Electronic Control Unit) mit zwei bzw. drei Regelkanälen und unterteilt in die Funktionsgruppen:
 - Eingangsschaltkreis
 - Hauptschaltkreis
 - Sicherheitsschaltung
 - Ventilansteuerung

Im Eingangsschaltkreis werden die von den jeweiligen induktiven Sensoren erzeugten Signale gefiltert und zur Bestimmung der Periodendauer in digitale Informationen umgewandelt.

Der Hauptschaltkreis besteht aus einem Mikrocomputer. Er enthält ein komplexes Programm zur Berechnung und logischen Verknüpfung der Regelsignale sowie zur Ausgabe der Stellgrößen an die Ventilsteuerung. Die Sicherheitsschaltung überprüft bei Fahrtantritt sowie bei gebremster und ungebremster Fahrt die ABS-Anlage, d. h., die Sensoren, Magnetregelventile, Elektronik und Verkabelung. Sie signalisiert dem Fahrer möglicherweise auftretende Fehler durch eine Warnlampe und schaltet die Anlage oder Teile davon ab. Die konventionelle Bremse bleibt erhalten, lediglich der Blockierschutz ist eingeschränkt bzw. entfällt. Die Ventilansteuerung enthält Leistungstransistoren (Endstufen), die durch die vom Hauptschaltkreis kommenden Signale angesteuert werden und den Strom für die Betätigung der Regelventile schalten.

Es können sowohl ABS-Relaisventile wie auch ABS-Magnetregelventile zum Einsatz kommen. Die Auswahl hängt von der Bremsanlage und insbesondere vom Zeitverhalten ab. Dabei ist die entsprechende Elektronik zu verwenden. Ohne elektrische Ansteuerung der ABS-Re-

gelventile wird der normale, vom Fahrer gewünschte Bremsdruckauf- und -abbau, nicht beeinflusst.

2.1.1 Modularer Systemaufbau

Das Vario Compact ABS ist modular aufgebaut und umfasst die Systemkonfigurationen 2S/2M, 4S/2M und 4S/3M. Damit ist für nahezu jedes Fahrzeug eine geeignete Konfiguration möglich. Mindestens ein Sensor und ein Modulator bilden dabei einen Regelkanal.

Bei der **2S/2M-Konfiguration** sind jeweils ein Sensor und ein Modulator einer Fahrzeugseite 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 entsprechend den Fahrbahnverhältnissen und dem Bremsenkennwert möglich ist. Wenn bei einem mehrachsigen Fahrzeug mit dieser Konfiguration unsensierte Räder mitgeregelt werden, dann wird dies **"Indirekte Individual Regelung" (IN-IR)** genannt. In einigen Fällen soll mit der 2S/2M-Konfiguration auch eine achsweise Regelung dargestellt werden. Dazu wurde die 2S/2M-Diagonale Achs-Regelung (**DAR**) entwickelt. Dabei werden die Bremszylinder einer Achse an jeweils einen ABS-Modulator angeschlossen (achsweise Regelung). Der Modulator der ersten Achse wird von einem Sensor auf der rechten Fahrzeugseite und der Modulator der zweiten Achse wird von einem Sensor auf der linken Fahrzeugseite geregelt (diagonale Anordnung). Auf diese Weise kann für jede Achse ein individueller Bremsdruck angesteuert werden. Auf μ -split-Fahrbahnen wird allerdings das unsensierte Rad auf dem niedrigen Reibwert blockieren.

Bei der **4S/2M-Konfiguration** werden auf jeder Fahrzeugseite zwei Sensoren angeordnet. Die Sensorsignale dieser beiden Räder werden von der Elektronik verwendet, um einen Modulator zu steuern. 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 also das Prinzip der Individualregelung Anwendung. Wenn bei einem mehrachsigen Fahrzeug mit dieser Konfiguration unsensierte Räder mitgeregelt werden, dann wird dies **"Indirekte Seiten-Regelung" (INSR)** genannt.

Eine **4S/3M-Konfiguration** wird bevorzugt für Deichselanhänger oder Sattelanhänger mit einer Nachlauf-

lenkachse verwendet. An der Lenkachse sind zwei Sensoren und ein Modulator angeordnet. Hier findet eine achsweise Regelung statt, denn der Bremsdruck ist an allen Rädern dieser Achse gleich. Die Räder der L-Achse werden dabei vom ABS-Modulator A gesteuert. Die Regelung erfolgt nach dem Prinzip der **Modifizierten-Achs-Regelung (MAR)**. An einer weiteren Achse wird ein Sensor und ein Modulator für eine seitenweise Regelung verwendet. Diese Räder werden individuell geregelt (IR).

Bei allen Konfigurationen können an die vorhandenen Modulatoren, neben den Bremszylindern der sensierten Räder, weitere Bremszylinder anderer Achsen angeschlossen werden. Diese indirekt mitgeregelten Räder liefern allerdings keine Information an die Elektronik. Daher kann auch keine Blockierfreiheit dieser Räder gewährleistet werden.

2.1.1.1 Selbstkonfiguration

Um den Komfort für den Anwender zu erhöhen, besitzt die Elektronik den Mechanismus der Selbstkonfiguration. Das Steuergerät erkennt selbstständig beim Einschalten, welche Komponenten angeschlossen sind. Wenn kein Fehler vorliegt, wird diese Konfiguration übernommen und abgespeichert.

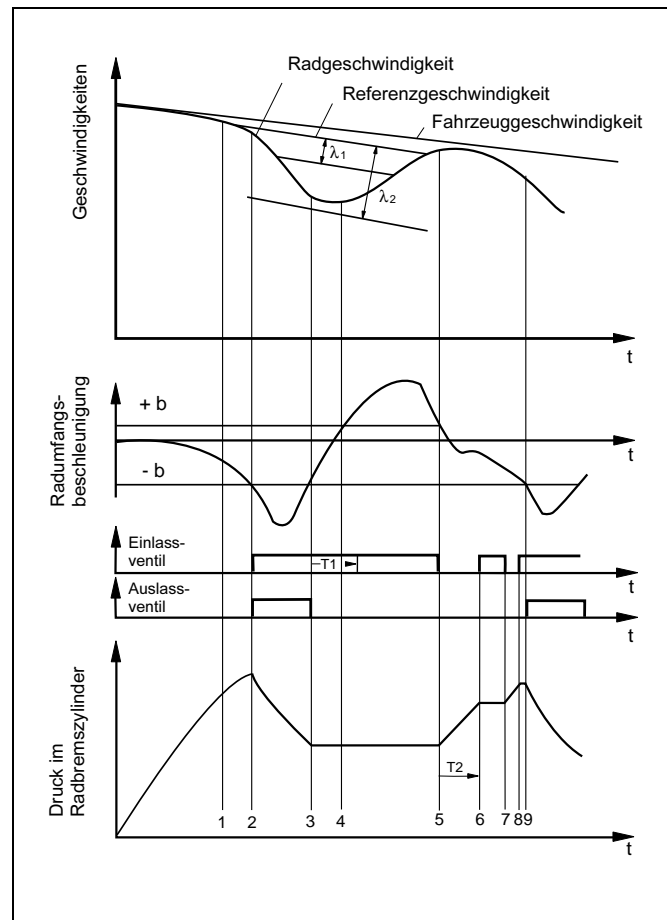
Im Auslieferungszustand ist werkseitig bei allen Geräten 2S/2M eingestellt. Wenn bei der Inbetriebnahme eine höherwertige Konfiguration (4S/2M oder 4S/3M) erkannt wird, wird diese Konfiguration automatisch übernommen. Die sogenannte "Taufe" ist bei dieser Inbetriebnahme also nicht notwendig.

Der Mechanismus funktioniert nur in Richtung höherwertiger Konfigurationen (d.h., von 2S/2M zu 4S/2M oder 4S/3M), aber nicht umgekehrt, um zu verhindern, dass durch das Entfernen einzelner Komponenten (z.B. des Modulators A) automatisch die Konfiguration geändert wird. Wenn es notwendig sein sollte, dass die Konfiguration in Abwärtsrichtung geändert wird, dann muss dieses mit Hilfe entsprechender Diagnosetools durchgeführt werden.

Der Selbstkonfigurationsmechanismus steht bei der Standard-Variante nicht zur Verfügung, weil hier nur 2S/2M möglich ist.

2.1.2 Beschreibung eines ABS-Regelzyklusses

In der Abbildung ist beispielhaft ein Regelzyklus mit den wichtigsten Regelgrößen Radverzögerungsschwelle $-b$, Radbeschleunigungsschwelle $+b$ sowie den Schlupfschwellen λ_1 und λ_2 dargestellt.



Mit steigendem Bremsdruck wird das Rad ständig zunehmend verzögert. Im Punkt 1 überschreitet die Radverzögerung einen Wert, den die Fahrzeugverzögerung physikalisch nicht überschreiten kann. Die Referenzgeschwindigkeit, die bis dahin der Radgeschwindigkeit entspricht, löst sich nun von der Radgeschwindigkeit und nimmt entsprechend einer vorgegebenen Fahrzeugverzögerung ab. Aus den ermittelten Referenzgeschwindigkeiten wird der Größtwert gebildet und dieser im allgemeinen als gemeinsame Referenzgeschwindigkeit der Räder benutzt. Aus der jeweiligen Radgeschwindigkeit sowie der gemeinsamen Referenzgeschwindigkeit wird der jeweilige Radschlupf berechnet. In Punkt 2 ist die Verzögerungsschwelle $-b$ überschritten. Das Rad läuft in den instabilen Bereich der μ - λ -Schlupfkurve. Das Rad hat nun seine maximale Bremskraft erreicht, so dass jede weitere Bremsmomentzunahme ausschließlich die Radverzögerung erhöht. Deshalb wird der Bremsdruck schnell gesenkt und die Radverzögerung nimmt nach kurzer Zeit ab. Diese Verzögerungszeit wird im wesentlichen von der Hysterese der Radbremse und vom Verlauf der μ - λ -Schlupfkurve im instabilen Bereich bestimmt. Erst nach Durchlaufen der Radbremsenhysterese führt eine weitere Drucksenkung auch zur Abnahme der Radverzögerung. Im Punkt 3 fällt das Verzögerungssignal $-b$ bei Unterschreiten der Schwelle ab und der Bremsdruck wird für eine feste Zeit T_1 konstant gehalten. In der Regel

überschreitet die Radbeschleunigung innerhalb dieser Haltezeit die Beschleunigungsschwelle +b (Punkt 4). Solange diese Schwelle überschritten bleibt, wird der Bremsdruck konstant gehalten. Wird (z. B. auf niedrigem Reibwert) das +b-Signal innerhalb der Zeit T1 nicht erzeugt, so wird der Bremsdruck über das Schlupfsignal λ_1 weiter gesenkt. Die höhere Schlupfschwelle λ_2 wird bei diesem Regelspiel nicht erreicht. Das +b-Signal fällt nach Unterschreiten der Schwelle im Punkt 5 ab. Das Rad befindet sich jetzt im stabilen Bereich der μ - λ -Schlupfkurve und der ausgenutzte μ -Wert liegt etwas unter dem maximalen Wert. Nun wird für eine bestimmte Zeit T2 der Bremsdruck steil eingesteuert, um die Hysterese der Bremse zu überwinden. Diese Zeit T2 wird für den ersten Regelzyklus fest vorgegeben und dann für jedes folgende Regelspiel neu berechnet. Nach dieser steilen Einstiegsphase wird der Bremsdruck durch Pulsen, d. h., alternierendes Druck-Halten und Druck-Einsteuern, erhöht.

Diese hier prinzipiell dargestellte Logik ist nicht fest vorgegeben, sondern wird dem jeweiligen dynamischen Verhalten des Rades auf den unterschiedlichen Reibwerten angepasst, d. h., das System arbeitet adaptiv. Die Schwellen für Radverzögerung, -beschleunigung und -schlupf sind ebenfalls nicht konstant, sondern von mehreren Parametern wie z. B. der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängig. Die Anzahl der Regelzyklen ergibt sich aus dem dynamischen Verhalten des Gesamtregelkreises ABS-Regler - Radbremse - Rad - Fahrbahn. Hierbei ist der Kraftschluss von bestimmender Bedeutung. Üblich sind 3 bis 5 Zyklen pro Sekunde, auf nassem Eis weniger.

2.1.3 Spannungsversorgung

Das VCS II arbeitet mit einer Nennspannung von 24 V. Eine 12V-Variante ist mit der Produktnummer 400 500 083 0 verfügbar. Die primäre Versorgung erfolgt über den 5- bzw. 7-poligen Versorgungsanschluss nach ISO 7638. WABCO empfiehlt, diese Versorgungsart zu bevorzugen. Außerdem sind die Standard- und Premium-Steuergeräte für die zusätzliche Spannungsversorgung über ISO 1185 bzw. ISO 12098 (Bremslichtversorgung 24N) ausgelegt. Sie können wahlweise verwendet werden. **Wenn mehrere Versorgungsarten angeschlossen sind, wählt das Steuergerät diejenige aus, die die höhere Spannung liefert.** Fällt eine Versorgungsart aus, wird automatisch auf die andere umgeschaltet.

Nach dem Einschalten werden alle Magnete kurz eingeschaltet. Dieses macht sich durch ein Klacken bemerkbar.

Hinweis:

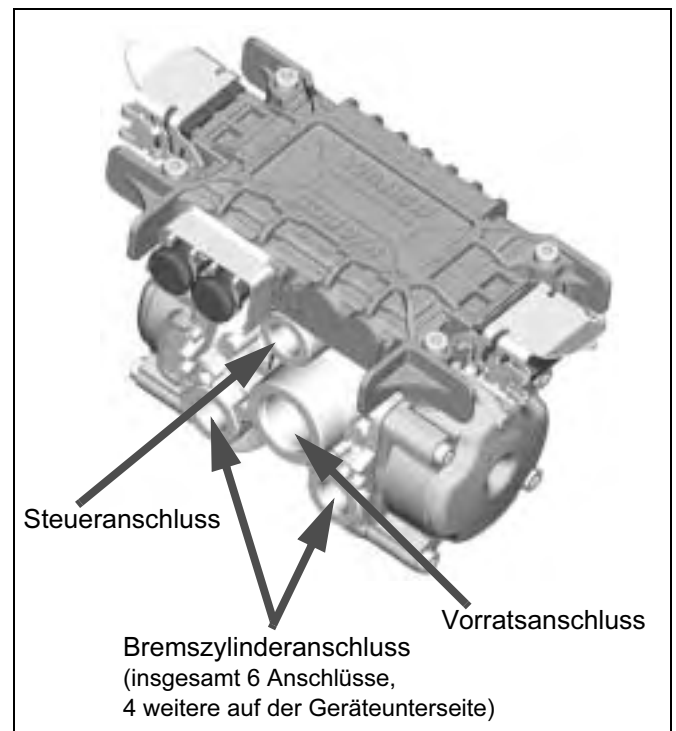
Eine 12 V-Variante ist unter der Produktnummer 400 500 083 0 erhältlich.

Wenn die Nachlauffunktion eingeschaltet ist (z. B. bei ECAS-Versorgung), bleibt die ECU und der Spannungsversorgungsausgang noch für die eingestellte Zeit nach dem Abschalten der Klemme 15 eingeschaltet, um eventuell begonnene Regelfunktionen abschließen zu können.

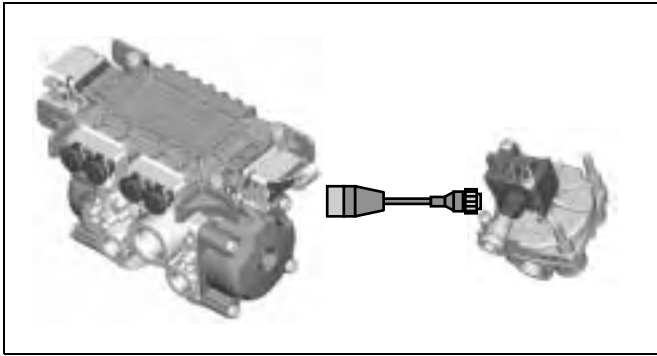
2.1.4 ABS-Modulatoren

VCS II ist in der Standard- und Premium-Variante mit einem integrierten ABS-Doppel-Relaisventil ausgestattet. Es handelt sich dabei um einen (Zweikanal)-Modulator, der während der ABS-Regelung zwei nahezu unabhängige Bremsdrücke aussteuern kann. Zur Druckmodulation sind drei Magnetventile integriert, die intern direkt mit der Elektronik kontaktiert sind. Eine externe Kabelverbindung wie beim Vorgänger ist nicht mehr notwendig.

Die pneumatischen Anschlüsse werden über zwei Vorratsanschlüsse (von denen im allgemeinen nur einer verwendet wird), einen Steueranschluss und sechs Bremszylinderanschlüsse hergestellt.



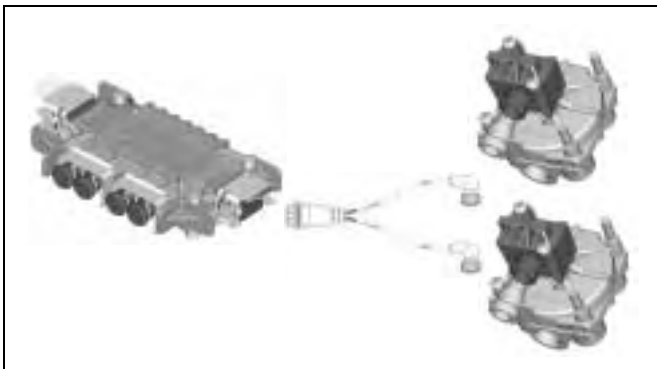
Bei 4S/3M-Konfigurationen wird zusätzlich zu diesem Zweikanalmodulator noch ein weiteres ABS-Relaisventil angeschlossen.



4S/3M - Konfiguration

Diese ist üblicherweise pneumatisch separat anzuschließen. Zusätzlich ist auch eine VCS II-Variante mit vormontiertem ABS-Relaisventil geplant, die bereits elektrisch und pneumatisch vorinstalliert ist und zusammen mit dem Premium-Gerät eine kompakte Baugruppe bildet.

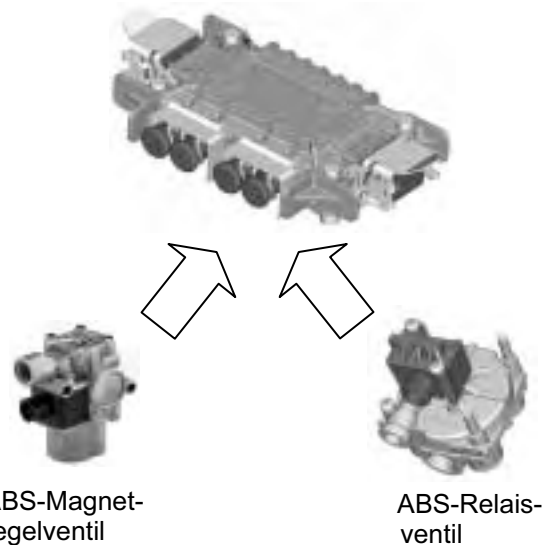
Darüber hinaus kann das Vario Compact ABS der 2. Generation in Form der separaten Elektronik-Variante auch zwei oder drei ABS-Relaisventile (z. B. WABCO-Nr. 472 195 031 0 oder 472 195 041 0) ansteuern. Dies ist bei Sonderfahrzeugen oder speziellen Einbausituationen teilweise erforderlich.



Separate Elektronik

In manchen Fällen ist es sinnvoll, ABS-Magnetregelventile einzusetzen (z.B. WABCO-Nr. 472 195 018 0). Dies gilt vor allem für kleinere Deichsel- und Zentralachsanhänger, die ein derart günstiges Zeitverhalten aufweisen, dass sie keine Relaisventile benötigen. Die Ventile dürfen allerdings nur mit der separaten Elektronik-Variante kombiniert werden.

Separate Elektronik



Modulatorvarianten bei der Separaten Elektronik

In der VCS-II-Broschüre "Installationshinweise" (WABCO-Nr. 815 020 009 3) werden Beispiele für die Fahrzeuginstallation mit diesen Modulatoren angegeben.

2.1.5 Warnlampensteuerung

Zur Ansteuerung der Anhänger-ABS-Warnlampe ist ein Ausgang (Pin 7 am Stecker X1) vorhanden, der die Kontrolle der Warnlampe entsprechend ISO 7638 ermöglicht. Zum Einschalten der Warnlampe wird dieser Ausgang in der ECU mit Masse verbunden. Dies ist auch bei ausgeschalteter ECU der Fall.

2.1.5.1 Anschluss der Warnlampe

Die Warnlampe ist in Abhängigkeit von der Spannungsversorgungsart anzuschließen:

- Bei Versorgung über ISO 7638 ist die im Motorwagen verbaute Anhänger-ABS-Warnlampe zwischen Kl. 15 und Pin 5 der ISO 7638 anzuschließen. Dieser Pin ist dann direkt mit dem Warnlampenausgang der ECU verbunden.
- Bei der (optionalen) Spannungsversorgung über ISO 1185 bzw. ISO 12098 kann eine zusätzliche ABS-Warnlampe am Anhänger installiert werden. Diese ist zwischen dem Warnlampenausgang und Pin 4 (Bremslichtversorgung) der ISO 1185 bzw. Pin 7 der ISO 12098 anzuschließen. Diese optionale externe Warnlampe am Anhänger ist nur aktiv, wenn das System bei Bremsbetätigung über eine dieser Steckverbindungen versorgt wird. Das Verhalten dieser Warnlampe ist dann mit dem der Warnlampe im Motorwagen identisch.

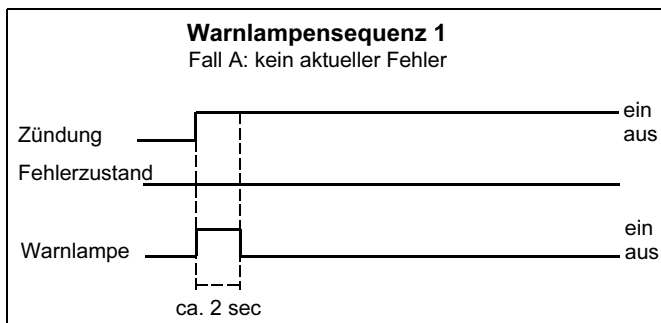
2.1.5.2 Warnlampen-Einschaltsequenzen

Das VCS II kann zwei unterschiedliche Warnlampen-Einschaltsequenzen ausführen. Im folgenden sind diese Alternativen beschrieben, die durch Parametrierung jederzeit geändert werden können.

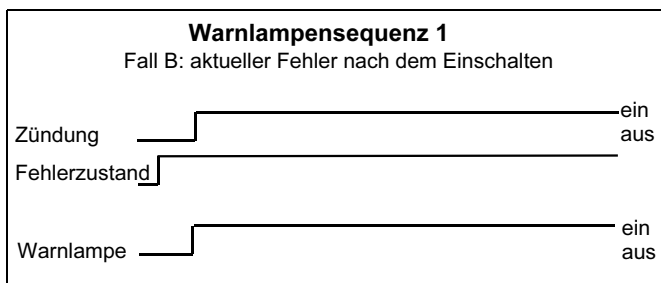
Warnlampensequenz 1

Die erste Möglichkeit ist heute im Nutzfahrzeug- und PKW-Bereich am weitesten verbreitet:

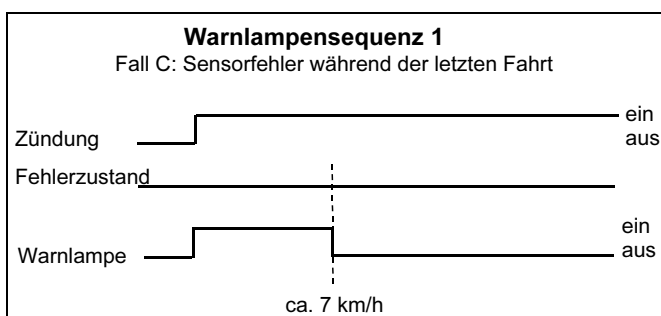
Die Warnlampe erlischt nach dem Einschalten bereits im Stand nach ca. 2 Sekunden, wenn kein statischer Fehler (der bei Fahrzeugstillstand erkannt werden kann) vorhanden ist.



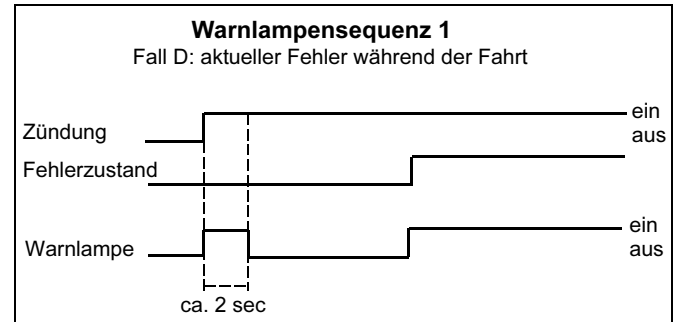
Wenn nach dem Einschalten der Zündung ein Fehler aktuell vorliegt, wird die Warnlampe nicht ausgeschaltet:



Wenn während der letzten Fahrt ein Fehler an einem ABS-Drehzahlsensor aufgetreten ist, der nur während der Fahrt erkannt werden kann, dann wird die Warnlampe erst ausgeschaltet, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von ca. 7 km/h überschritten hat und sichergestellt ist, dass das Sensorsignal wieder zur Verfügung steht.

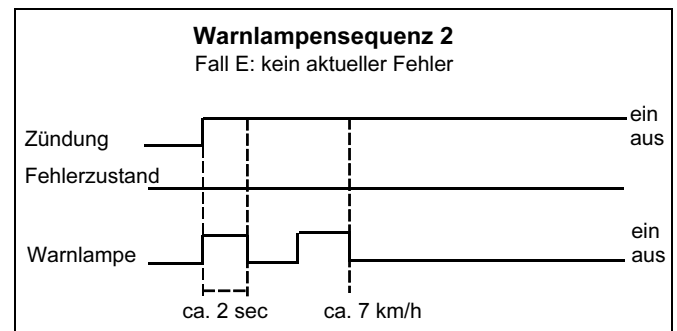


Wenn während der aktuellen Fahrt ein Fehler auftritt, leuchtet die Warnlampe permanent auf:



Warnlampensequenz 2

Bei der zweiten Möglichkeit wird die Warnlampe im Stand wieder eingeschaltet, wenn kein statischer Fehler vorliegt. Ab etwa 7 km/h erlischt sie völlig.



Wenn nach dem Einschalten der Zündung ein aktueller Fehler vorliegt, wird die Warnlampe nicht ausgeschaltet. Dieser Fall ist mit der Warnlampensequenz 1, Fall B, identisch.

2.1.5.3 Weitere Warnlampenfunktionen

Wenn das Fahrzeug für eine Stunde mit eingeschalteter Zündung keine Fahrt aufgenommen hat, dann wird die Warnlampe eingeschaltet. Hiermit wird verhindert, dass ein ABS, das wegen eines sehr großen Sensorluftspaltes (z. B. nach Reparaturarbeiten an der Bremse) kein Sensorsignal erhält, die Warnlampe trotzdem immer ausschaltet, ohne einen Fehler zu erkennen. Wenn dieser Zustand erkannt worden ist, wird die Warnlampe sofort ausgeschaltet, sobald Sensorsignale vorhanden sind. Der Zeitraum von einer Stunde kann sich aus mehreren Einzelzeiträumen zusammensetzen (z. B. 4 mal 15 Minuten).

Weiterhin wird die Warnlampe eingeschaltet, wenn das Servicesignal aktiviert ist. Diese Funktion ist im Kapitel 2.3.1 beschrieben.

Die Warnlampe kann außerdem aktiviert werden, wenn die Verschleißsensierung durchgeführt wird. Diese Funktion ist im Kapitel 2.2.1 beschrieben.

2.1.6 Fehlerüberwachung

Während des Betriebes wird die Elektronik von einer integrierten Sicherheitsschaltung überwacht. Wenn Fehler in der ABS-Anlage erkannt werden, führt dieses entweder zum Abschalten der defekten Komponente (selektives Abschalten) oder der gesamten ABS-Anlage. Die normale Bremsfunktion bleibt erhalten. Fehlerart und -häufigkeit werden zu Diagnosezwecken in einem EEPROM (nichtflüchtiger Speicher) dauerhaft gespeichert. Sie können mit Diagnosegeräten ausgelesen werden.

Die bei selektiver Abschaltung noch verfügbaren Regelkanäle ermöglichen eine Restverfügbarkeit des ABS, welche nicht nur die Bremswirkung, sondern auch eine sekundäre Stabilität des Fahrzeuges gewährleistet.

2.1.7 Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 (CAN)

Die Premium-Variante und die Separate ECU sind mit einer Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 ausgestattet. Die Standard-Variante stellt diese Funktionalität nicht zur Verfügung. Diese Schnittstelle ermöglicht die Kommunikation zwischen Motorwagen und Anhänger über Pin 6 und 7 der ISO 7638-Steckverbindung.

VCS II unterstützt die in ISO 11992 genormten Daten, soweit sie zur Verfügung stehen. Wenn die ECAS-Schnittstelle aktiviert ist, werden die genormten Luftfederdaten ebenfalls unterstützt.

Die von VCS II unterstützten Botschaften sind in der Systemspezifikation 400 010 203 0 aufgeführt.

2.1.8 Diagnoseschnittstelle

Die Elektronik verfügt über eine Diagnoseschnittstelle entsprechend ISO-Standard 14230. Als Diagnoseprotokoll wird der KWP2000-Standard (ISO 14230-2) oder JED 677 verwendet. Diese Schnittstellen ermöglichen es:

- gespeicherte Fehler in Art und Häufigkeit auszulesen und zu löschen
- Funktionstests durchzuführen
- Systemparameter zu ändern
- GenericIO-Funktionen einzustellen

Bei der Standard und Premium-Variante befindet sich die Diagnose-K-Leitung auf dem Stecker X 6, Pin 8 (Gehäusekennzeichnung MOD RD 7).

Bei der Separaten ECU befindet sich die Diagnose-K-Leitung auf dem Stecker X1, Pin 2 (Gehäusekennzeichnung 14/15 POWER/DIAGN).

Darüberhinaus wird bei der Separaten ECU und bei der Premium-Variante ab 2005 auch die Diagnose über die CAN-Schnittstelle unterstützt.

2.1.9 Erkennung von Liftachsen

Wenn das Anhängfahrzeug mit einer Liftachse ausgestattet und diese mit Drehzahlsensoren versehen ist, erkennt die Elektronik automatisch, ob diese Achse geliftet ist. In der VCS II-Broschüre "Installationshinweise" (815 020 009 3) werden auch Beispiele für die Systemauswahl bei Fahrzeugen mit Liftachsen angegeben.

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

2.1.10 Kilometerzähler

Das VCS II ist mit einem integrierten Kilometerzähler ausgerüstet, der während des Betriebes der ABS-Anlage die zurückgelegte Strecke ermittelt. Dabei sind zwei Einzelfunktionen möglich:

1. Der **Gesamtkilometerzähler** ermittelt die gesamte zurückgelegte Wegstrecke seit der Erstinstallation des Systems. Dieser Wert kann von allen Diagnosegeräten angezeigt werden.
2. Außerdem ist ein sogenannter **Distanzkilometerzähler** vorhanden. Er kann jederzeit zurückgesetzt werden. Auf diese Weise kann z. B. die zurückgelegte Strecke zwischen zwei Wartungsintervallen oder innerhalb einer Zeitspanne bestimmt werden. Der ermittelte Wert kann von PC-Diagnose und Diagnostic Controller angezeigt und zurückgesetzt werden. In der PC-Diagnose wird der Wert grau angezeigt, wenn die ECU seit dem letzten Zurücksetzen des Distanzkilometerzählers bei Fahrt eingeschaltet wurde (24N-Betrieb). Der angezeigte KM-Stand ist dann zu klein.

Für die Funktion des Kilometerzählers muss die Elektronik die Information über den Abrollumfang des Reifens und Zähnezahl des Polrades an der Achse mit den Sensoren c und d erhalten. Die Standardeinstellung des Kilometerzählers bezüglich Abrollumfang und Zähnezahl ist 3250 mm und 100 Zähne. Bei diesen Nennbedingungen beträgt die Auflösung 4,16 mm. Um eine möglichst genaue Kilometerangabe zu erhalten, müssen diese Daten geändert werden, wenn der tatsächlich verbaute Reifen von der Standardeinstellung des Kilometerzähler abweicht. Die Reifentabellen der Reifenhersteller geben Auskunft über den dynamischen Abrollumfang.

Wenn diese Daten falsch eingetragen wurden, ist eine nachträgliche Korrektur möglich, da der angezeigte Kilometerstand aus den aktuell in der ECU gespeicherten Daten (Polradzähnezahl, Reifenabrollumfang und den gezählten Radumdrehungen) berechnet wird. Die Ab-

weichung eines korrekt kalibrierten Kilometerzähler liegt unter 3% und ist im wesentlichen von den Fertigungstoleranzen des Reifens und vom Reifenverschleiß abhängig. Die Kalibrierung des Kilometerzählers kann mit der PC-Diagnose-Software durchgeführt werden. Diese bietet ein Auswahlmenü für die üblichen Polradzähnezahlen. Außerdem ist der Reifenabrollumfang einzugeben.

Der Kilometerzähler benötigt eine permanente Versorgungsspannung und ist damit nicht manipulationssicher. Bei der Spannungsversorgung über ISO 1185 bzw. ISO 12098 (24N) sind die Kilometerzählerdaten nicht brauchbar.

2.1.11 Zuordnung von Reifenumfang und Polrädern

Für die Funktion des ABS ist die richtige Zuordnung von Reifenumfang und Polradzähnezahl notwendig, denn zahlreiche Regelfunktionen beziehen sich auf die Radgeschwindigkeit oder auf absolut bzw. relativ abgeleitete Größen. Daher ist für einen bestimmten Bereich von Reifengrößen ein Polrad mit einer definierten Zähnezahl zulässig.

Hinweis:

Der Standardreifen ist für VCS II neu definiert worden, um sich der technischen Entwicklung der Anhängenfahrzeuge anzupassen. Der bisherige Standardreifen mit einem Abrollumfang von 3425 mm ist durch den aktuellen Standardreifen mit einem Umfang von 3250 mm ersetzt worden. **Daher ist das Zuordnungsdiagramm Reifenabrollumfang - Polradzähnezahl des VCS I ungültig geworden.**

Für VCS II ist nur das aktuelle Diagramm entsprechend Anhang 1 gültig!

Prinzipiell müsste jedem Reifenumfang eine Polradzähnezahl zugeordnet werden. Diese Zuordnung stellt die Mittellinie im schraffierten Bereich des Diagramms laut Anhang 1 dar. Um die Anzahl der verwendeten Polräder einzuschränken, ist aufgrund von Toleranzbetrachtungen für jedes Polrad ein Bereich von einem zulässigen Reifenumfang definiert worden. Dieser wird durch das schraffierte Feld dargestellt. Jede Kombination von Reifenumfang und Polradzähnezahl muss sich in diesem Bereich befinden. **Kombinationen außerhalb dieses Bereiches sind unzulässig!**

Vorgehensweise:

- Es wird die Standardparametrierung des Steuergerätes verwendet (Auslieferungszustand). Hierzu gilt die im Anhang 1 dargestellte Zuordnung.
- **ODER** es wird die tatsächliche Reifengröße parametrieren. In diesem Fall ist ein Verhältnis von Reifenumfang zu Polradzähnezahl von 23 bis 39 zulässig.

Die VCS II Diagnose ab Version 2.11 prüft die Gültigkeit des eingegebenen Verhältnisses während der Parametrierung.

2.1.11.1 Achsweise unterschiedliche Reifengrößen

In einigen Sonderfällen kann es erforderlich oder sinnvoll sein, dass an einem Fahrzeug achsweise unterschiedliche Reifengrößen eingesetzt werden. Wenn die Differenz der Abrollumfänge dabei den zulässigen Wert von 6,5% nicht überschreitet, ist dies zulässig und ohne Einfluss auf die ABS-Funktion. Bei Differenzen von mehr als 6,5% muss beim VCS II eine Parametrierung vorgenommen werden. Damit wird vermieden, dass spezielle Polräder verwendet werden müssen. Die Parametrierung von achsweise unterschiedlichen Reifengrößen erfolgt mit der PC-Diagnose-Software.

Bezüglich der Daten innerhalb einer Achse muss wieder die Zuordnung von Reifenabrollumfang und Polradzähnezahl, wie vorher beschrieben, erfüllt sein.

2.2 GenericIO-Funktionalität

Alle Varianten des VCS II sind mit zusätzlichen digitalen Ein-/Ausgängen bzw. einem analogen Eingang ausgestattet. Damit können Funktionalitäten am Anhängenfahrzeug umgesetzt werden, die über ABS hinausgehen. Diese Ein-/Ausgänge heißen Generic Input/Output (GenericIO).

Verfügbare GenericIO's bei den VCS II - Varianten:

	GenericIO-D1	GenericIO-D2	GenericIO-A1
Standard-Variante	X	X	
Premium-Variante	X	X	X
Separate ECU	X		

Die Funktionalität eines GenericIO's wird durch Parametrierung festgelegt.

Im Auslieferungszustand sind alle Ein- und Ausgänge ausgeschaltet.

Über die PC-Diagnose-Software können folgende vordefinierte GenericIO-Funktionen eingestellt werden:

- Verschleißanzeige (BVA)
- Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter (ISS)
- Spannungsversorgung
- Geschwindigkeitssignal

- ECAS-Schnittstelle
- ELM-Schnittstelle
- Liftachssteuerung

Für jeden Ein-/Ausgang kann nur eine Funktion aktiviert werden. Für einige Funktionen können zusätzliche Funktionsparameter definiert werden, um die Funktionalität den Kundenanforderungen anzupassen.

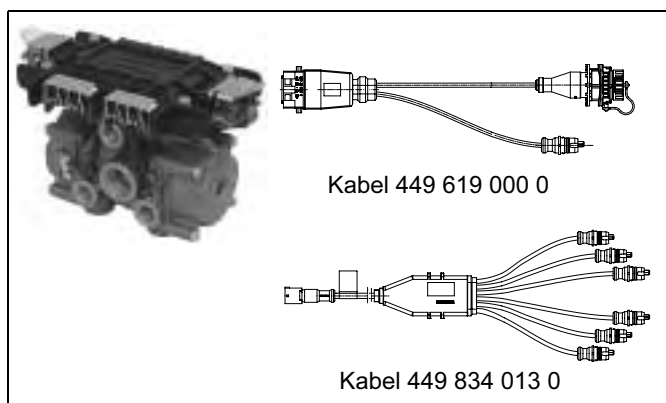
Im Fehlerfall muss sichergestellt werden, dass die von einem GenericIO gesteuerten Einrichtungen in den sicheren Zustand überführt werden. Bei Ausfall der Spannungsversorgung sollte beispielsweise eine Lenkachse gesperrt werden, da so der sichere Zustand gewährleistet wird. Der Fahrzeughersteller muss die zu steuernden Einrichtungen so auslegen, dass dieses gewährleistet ist.

2.2.1 Verschleißanzeige (BVA)

Die Verschleißanzeige ermöglicht eine Erkennung und Anzeige des Bremsbelagverschleißes bei Scheibenbremsfahrzeugen in zwei Stufen. Die Sensierung erfolgt durch austauschbare Verschleißindikatoren (612 480 040 2), die am Bremsbelag montiert sind und bei verschlissenen Bremsbelägen eine Unterbrechung bzw. bei Erreichen der sogenannten Vorwarnstufe einen Masseschluss (elektrische Verbindung von Bremsscheibe zur Batteriemasse erforderlich) verursachen.

Die Bremsbelagverschleißanzeige ist über einen digitalen GenericIO Ein-/Ausgang realisiert. Dieser Ein-/Ausgang ist mit Pin 3 des dem WABCO-Verschleißverteiler-Kabelbaums (449 894 013 0) zu verbinden. Pin 2 des Kabelbaums muss auf Masse gelegt werden, Pin 1 bleibt frei. Für Standard- und Premium-Geräte wird ein konfektioniertes Kabel (446 619 000 0) angeboten, über das der Kabelbaum an GenericIO-D1 angeschlossen werden kann. Durch den Kabelbaum sind alle Verschleißindikatoren in Reihe geschaltet.

Beispiel für die Ausführung der Verschleißanzeige



Im Anhang 4 sind verschiedene Konfigurationen für die Verschleißsensierung der unterschiedlichen Anhängerfahrzeuge aufgeführt.

Sobald an mindestens einem Indikator eine Unterbrechung bzw. Masseschluss während der Fahrt auftritt, kommt es zur Verschleißregistrierung durch die ECU. Bis zum Austausch der verschlissenen Bremsbeläge mit den zugehörigen Verschleißindikatoren wird dann, nach jedem Einschalten der Anlage, durch eine Blinksequenz der Warnlampe auf den Verschleißzustand hingewiesen. Eine entsprechende Information wird auch auf der CAN-Schnittstelle übertragen, falls diese vorhanden und aktiviert ist.

Im Rahmen der GenericIO Parametrierung muss der verwendete GenericIO-Eingang eingestellt werden. Der oben genannte Verschleißkabelbaum wird an GenericIO D1 angeschlossen. Außerdem kann die optionale Erkennung der Vorwarnstufe ausgewählt werden.

Vorwarnstufe

Wenn wenigstens einer der Indikatordrähte angeschliffen ist, gibt es einen Kurzschluss nach Masse (Masseverbindung zwischen Bremse und Batteriemasse ist erforderlich). Damit ist die Vorwarnstufe erreicht. Sie kann per Parametrierung eingeschaltet werden, ist aber standardmäßig ausgeschaltet.

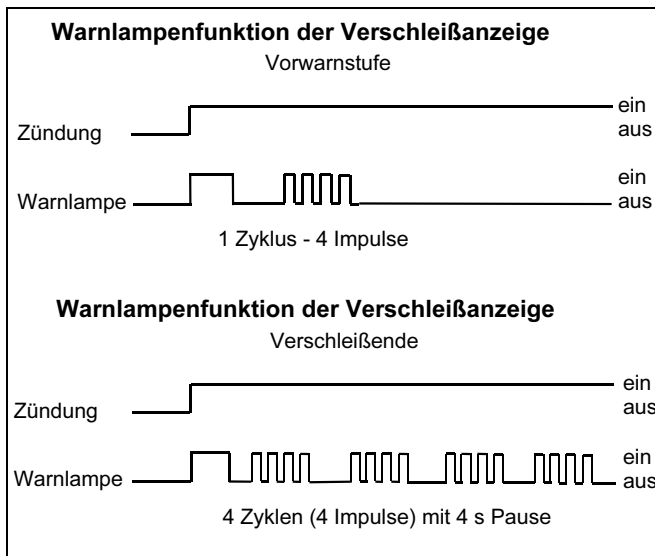
Verschleißende

Wenn bei Fahrt für mindestens 1 Sekunde eine Unterbrechung bei einem der Indikatordrähte vorliegt, wird diese registriert, so dass beim nächsten Einschalten des Systems das Verschleißende mit Blinken der Warnlampe angezeigt wird.

Anzeige

Die Warnung des Fahrers erfolgt über ein Blinken der Warnlampe nach jedem Einschalten der Zündung. Wenn die Vorwarnstufe erreicht ist, wird ein Zyklus ausgeblinkt. Dieser Zyklus besteht aus 4 Blinkimpulsen (500 ms ein / 500 ms aus). Ist das Verschleißende erreicht, werden vier Zyklen mit einer Pause von 4 Sekunden ausgeblinkt.

Das Blinken beginnt ca. 4 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung. Die Warnung wird abgebrochen, wenn die ECU Geschwindigkeit erkennt. Ein aktuell erkannter Fehler hat Priorität und überlagert die Verschleißwarnung. Andererseits hat die Verschleißwarnung wiederum Vorrang vor einem evtl. auszugebenden Servicesignal.



Zurücksetzen der Verschleißanzeige

Den Anschluss neuer Verschleißindikatoren nach dem Belagwechsel erkennt das System automatisch, nachdem das Fahrzeug einmal schneller als 40 km/h fährt und danach wieder anhält (Fahrzeug dabei permanent über ISO 7638 versorgt).

Bereits im Stillstand kann diese Fahrt simuliert werden, indem die ECU dreimal in Folge für ca. 2 Sekunden und anschließend mindestens 5 Sekunden über Kl. 15 eingeschaltet wird. Bei erfolgreichem Rücksetzen blinkt die Warnlampe beim 4. Einschalten nur noch 3 Pulse des ersten Zyklus aus.

2.2.2 Integrierter geschwindigkeitsabhängiger Schalter (ISS)

Der „Geschwindigkeitsabhängige Schalter“ ermöglicht es, Funktionalitäten abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit auszuführen, zu aktivieren oder zu sperren. Damit ist es möglich, Relais oder Magnetventile geschwindigkeitsabhängig ein- oder auszuschalten. Folgende Beispiele sind denkbar:

- Lenkachsen, die geschwindigkeitsabhängig gesperrt werden sollen
- Liftachsen, die geschwindigkeitsabhängig gehoben oder gesenkt werden sollen

Der ausgewählte GenericIO-Ausgang wird geschaltet, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit die parametrisierte Geschwindigkeitsschwelle überschreitet. Ein erneutes Schalten ist erst möglich, nachdem die Geschwindigkeitsschwelle um 2 km/h unterschritten wurde (Hysteresis). Diese Funktion ist oberhalb 3,8 km/h verfügbar.

Durch Parametrierung können drei unterschiedliche Funktionsvarianten des Geschwindigkeitsabhängigen Schalters eingestellt werden:

- ISS-Standard-Funktion
- 10-Sekunden-Impulsfunktion
- Mindestens 10-Sekunden-Impulsfunktion

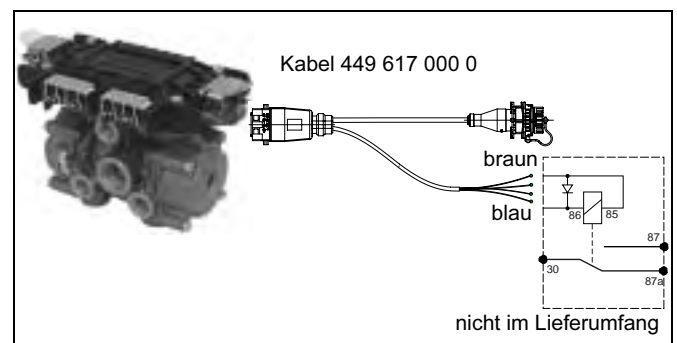
Diese Funktionen stehen für den GenericIO D1 oder D2 zur Verfügung (siehe auch Verkabelungsplan 841 801 933 0).

Der Ausgangspegel wird überwacht und bei Abweichungen wird eine Fehlermeldung erzeugt (Kurzschlussüberwachung). Außerdem kann eine Lastüberwachung (Kabelbruch) durchgeführt werden, wenn diese per Parametrierung aktiviert worden ist. Die angeschlossene Last darf dann einen Widerstand von maximal 4 kOhm besitzen.

Zur Nutzung dieser Funktionen stehen verschiedene Kabel zur Verfügung (siehe Übersicht VCS II-Kabel).

Bei hochohmigen Verbrauchern ist ein paralleler Widerstand (4 kOhm) nach Masse anzuschließen.

Beispiel für die Verkabelung der ISS-Funktion

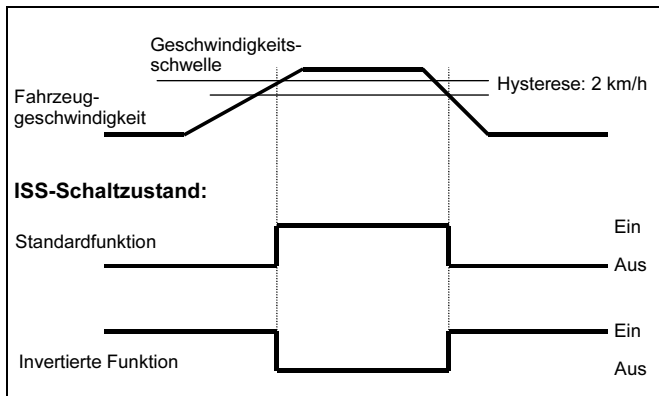


In diesem Beispiel wird die ISS-Funktion über den GenericIO D1 genutzt. Wenn GenericIO D2 genutzt werden soll, muss die Ader ROT (anstelle von BLAU) benutzt werden.

In einem System kann nur ein ISS realisiert werden.

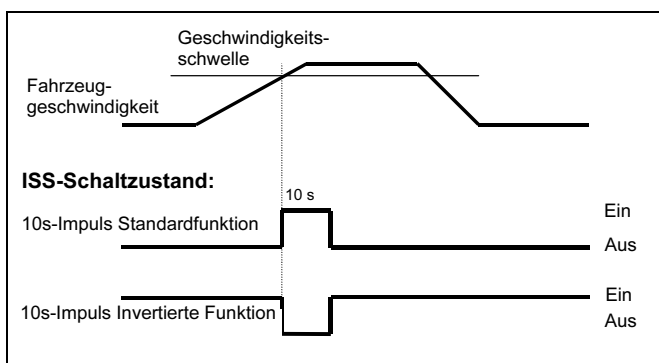
2.2.2.1 ISS-Standard-Funktion

Die Geschwindigkeitsschwelle, bei der sich der Schaltzustand des Ausgangs ändert, ist im Geschwindigkeitsbereich zwischen 1,8 und 100 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 zunächst noch eine Hysteresis von ca. 2 km/h vorhanden, bevor der Ausgang wieder ausgeschaltet wird. Diese Funktion kann auch invertiert (umgekehrt) werden.



2.2.2.2 10-Sekunden-Impulsfunktion

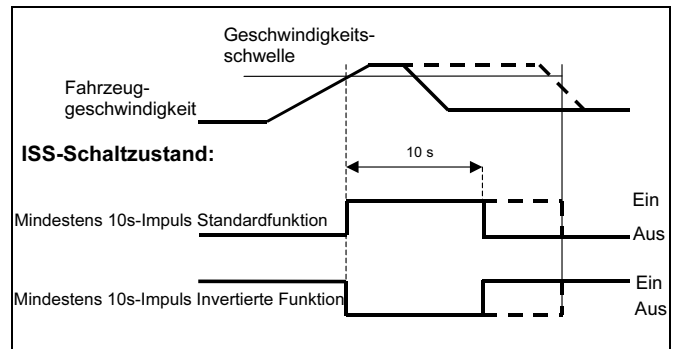
Diese GenericIO-Funktion wertet ebenfalls die Fahrzeuggeschwindigkeit aus. Im Unterschied zum ISS wird hier aber bei Überschreiten der Geschwindigkeitsschwelle der Ausgang für 10 s eingeschaltet (10 s-Impuls). Nach Ablauf dieses Zeitraumes wird der Ausgang unabhängig vom Fahrzustand wieder ausgeschaltet. Er dient primär zur Ansteuerung von Geräten oder Funktionen, bei denen eine Daueransteuerung unzulässig ist. Im übrigen ist die Funktionsweise mit der des ISS identisch.



2.2.2.3 Mindestens 10-Sekunden-Impulsfunktion

Eine dritte Ausführung der ISS-Funktion ist die "Mindestens 10-Sekunden-Impulsfunktion". Dabei wird die Ansteuerung nach Überschreiten der Geschwindigkeitsschwelle nicht beendet, bevor eine Zeit von 10 Sekunden abgelaufen ist. Auch wenn die Geschwindigkeitsschwelle vorher wieder unterschritten wird, wird der Ausgang noch nicht abgeschaltet.

Darüberhinaus bleibt der Ausgang eingeschaltet, solange die Geschwindigkeitsschwelle überschritten ist. Der Zeitraum von 10 Sekunden kann also beliebig verlängert werden.



2.2.3 Ausgabe Geschwindigkeitssignal

Das Geschwindigkeitssignal liefert eine Information über die Fahrzeuggeschwindigkeit und wird auf der Basis der drehzahlsensierten Räder gebildet. Es handelt sich um ein pulsfrequenzmoduliertes Signal, das dazu dient, eine Geschwindigkeitsinformation bereitzustellen. Die detaillierte Beschreibung dieses Signals befindet sich in der Systemspezifikation 400 010 203 0. Per Parametrierung kann z. B. der Signalpegel invertiert werden.

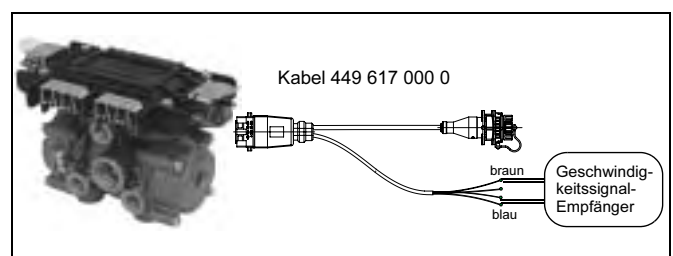
Diese Funktion steht für den GenericIO D1 (Pin X6.1) oder D2 (Pin X6.2) zur Verfügung (siehe auch Verkabelungsplan 894 801 933 0).

Der Ausgangspegel wird überwacht und bei Abweichungen wird eine Fehlermeldung erzeugt (Kurzschlussüberwachung). Außerdem kann eine Lastüberwachung (Kabelbruch) durchgeführt werden, wenn dies per Parametrierung aktiviert wird. Die angeschlossene Last darf dann einen Widerstand von maximal 4 kOhm besitzen.

Bei hochohmigen Verbrauchern ist ein paralleler Widerstand (4 kOhm) nach Masse anzuschließen.

Um diesen Ausgang zu nutzen stehen ebenfalls verschiedene Kabel zur Verfügung (s. a. Übersicht VCS II Kabel).

Beispiel für die Verkabelung des Geschwindigkeitssignals



In diesem Beispiel wird die ISS-Funktion über den GenericIO D1 genutzt. Wenn GenericIO D2 genutzt werden soll, dann muss die Ader ROT (anstelle von BLAU) benutzt werden.

2.2.4 Spannungsversorgung angeschlossener Systeme

Der Spannungsversorgungsausgang ermöglicht die Versorgung nachgeschalteter Systeme (Nebenfunktionen). Dieser Ausgang wird synchron mit der Kl. 15 ein- und wieder ausgeschaltet. Bei unzureichender Betriebsspannung an Kl. 30 ist der Ausgang inaktiv. Bei induktiven Lasten müssen Abschaltspannungsspitzen durch Schutzdioden begrenzt werden.

Beim Ausschalten der Zündung (Kl. 15) kann ein Spannungsnachlauf über Kl. 30 für eine parametrierbare Zeit (0 bis 10 s) erzeugt werden. Die VCS II ECU und dieser Ausgang bleiben dann noch für diese Zeit eingeschaltet. Dieses kann sinnvoll sein, um den laufenden Betrieb des nachgeschalteten Systems zu Ende führen zu können.

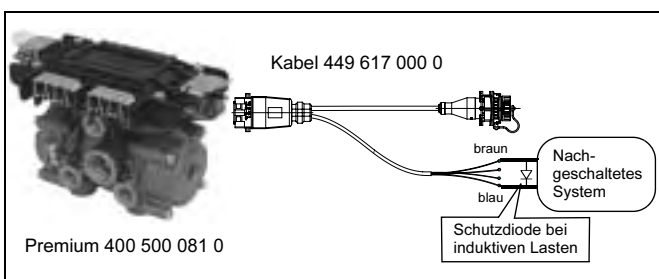
Hinweis:

Diese Funktion steht für den GenericIO D1 mit max. 1 A oder D2 mit max. 2 A Last zur Verfügung (siehe auch Verkabelungsplan 841 801 933 0).

Der Ausgangspegel wird überwacht und bei Abweichungen wird eine Fehlermeldung erzeugt (Kurzschluss-Überwachung). Außerdem kann eine Lastüberwachung (Kabelbruch) durchgeführt werden, wenn dies per Parametrierung aktiviert wird. Die angeschlossene Last darf dann einen Widerstand von maximal 4 kOhm besitzen.

Zur Nutzung dieses Ausgangs stehen verschiedene Kabel zur Verfügung (s. a. Übersicht VCS II Kabel).

Beispiel für die Verkabelung des Spannungsversorgungsausgangs:



In diesem Beispiel wird die ISS-Funktion über den GenericIO D1 genutzt. Wenn GenericIO D2 genutzt werden soll, dann muss die Ader ROT (anstelle von BLAU) benutzt werden.

2.2.5 ECAS-Schnittstelle

Zum Anschluss von ECAS wird der GenericIO D1-Ausgang verwendet. Außerdem umfasst diese Schnittstelle die Diagnose-K-Leitung und ggf. einen Batterieladeausgang am Pin X6.4 des Premium-Gerätes.

Über den GenericIO D1 erhält ECAS die Spannungsversorgung. Dieser arbeitet wie im Kapitel 2.2.4 beschrieben. Der Nachlauf ist auf 5s eingestellt. In dieser Zeit erhält die ECAS-ECU über den Betriebsdatenaustausch die Information über den Ausschaltvorgang. Der Ausgang ist fehlerüberwacht, so dass Kabelbrüche und Kurzschlüsse erkannt werden.

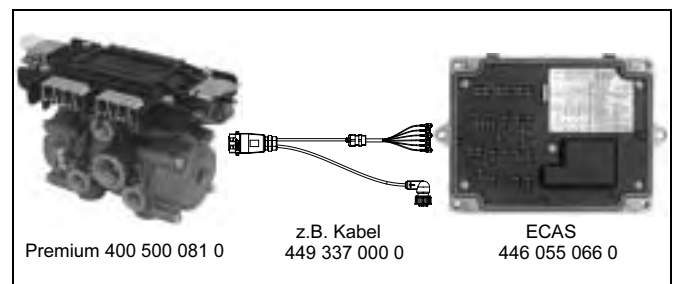
Die Diagnose-K-Leitung wird zur ECAS-ECU geführt, damit der Betriebsdatenaustausch über diese Schnittstelle stattfinden kann. VCS II sendet die Geschwindigkeitsinformation und ECAS sendet Betriebsdaten über diese Leitung. Diese werden von VCS II auf die Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 (CAN) umgesetzt und stehen damit im Motorwagen zur Verfügung.

Wenn eine Batterie im Anhängefahrzeug verbaut ist, dann kann bei Verwendung der Premium-Variante diese über den Ausgang am Pin X6.4 geladen werden. Bei nicht eingeschalteter Zündung wird die Spannung der Klemme 30 zur angeschlossenen Batterie durchgeschaltet. Ist die Zündung eingeschaltet, übernimmt die VCS II-ECU die Kontrolle über diesen Ausgang. Gleichzeitig stellt dieser Ausgang auch die Spannungsversorgung für Diagnosegeräte dar.

Die ECAS-Schnittstelle steht bei der Standard- und der Premium-Variante zur Verfügung.

Zum Anschluss von ECAS werden unterschiedliche Kabel verwendet (siehe auch VCS II-Kabelübersicht).

Beispiel für Anschluss von ECAS (weitere Informationen siehe auch ECAS-Verkabelungsplan)



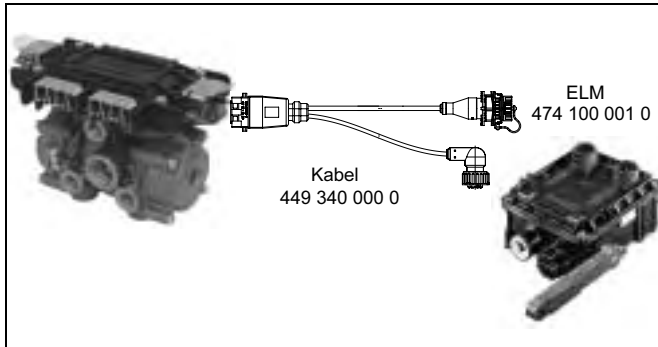
In diesem Beispiel ist das Kabel für 4S/3M-Anwendungen dargestellt. Für 4S/2M oder 2S/2M-Konfigurationen steht das Kabel 449 336 000 0 zur Verfügung.

2.2.6 ELM-Schnittstelle

Zur Spannungsversorgung von ELM wird der GenericIO D2 verwendet. Außerdem umfasst diese Schnittstelle den GenericIO D1 Ausgang, auf dem das Geschwindigkeitssignal ausgegeben wird, wie es im Kapitel 2.2.3 beschrieben ist. Der Ausgang ist fehlerüberwacht, so dass Kabelbrüche und Kurzschlüsse erkannt werden.

Die ELM-Schnittstelle steht ebenfalls bei der Standard- und Premium-Variante zur Verfügung. Zum Anschluss von ELM gibt es entsprechende Kabel.

Beispiel für den Anschluss von ELM (weitere Informationen s. a. ELM-Verkabelungsplan)



2.2.7 Kundenspezifische Funktionen

Neben den beschriebenen Funktionen ist es möglich, durch Parametrierung andere Funktionen an den GenericIO-Ausgängen zu erzeugen.

Die dazu erforderlichen Parametersätze erstellt WABCO auf Kundenanforderung. Diese können mit Hilfe der PC-Diagnose in die Elektronik geladen werden. Bestehende GIO Datensätze stehen über www.wabco-auto.com/de/service-and-support/download-center zur Verfügung.

2.3 Sonderfunktionen

2.3.1 Servicesignal

Das Servicesignal ist eine Funktion, die dem Fahrer eine Information gibt, wenn das Fahrzeug eine voreingestellte Fahrstrecke zurückgelegt hat.

Im Auslieferungszustand ist das Servicesignal ausgeschaltet.

Mit Hilfe der PC-Diagnose kann diese Funktion aktiviert und damit z. B. Intervalle für Inspektionen vorgegeben werden.

Nachdem das Fahrzeug diese Strecke zurückgelegt hat, wird bei jedem Einschalten der Zündung die Warnlampe aktiviert und blinkt 8 mal.

Wenn die Servicearbeiten durchgeführt wurden, kann das Servicesignal mit Hilfe der PC-Diagnose zurückgesetzt werden. Das Serviceintervall beginnt erneut und nach Zurücklegen der eingestellten Strecke wird das Signal erneut erzeugt.

2.3.2 Integriertes Notizbuch

Das Steuergerät enthält einen Speicherbereich, der als integriertes Notizbuch bezeichnet wird. Mit Hilfe der PC-Diagnose kann auf diesen Bereich zugegriffen werden. Grundsätzlich können hier beliebige alphanumerische Daten eingetragen werden.

Der Bereich kann über ein Passwort geschützt werden, welches aus vier alphanumerischen Zeichen besteht. Wenn der Anwender ein Passwort vergeben hat, können die Daten ohne dieses Passwort nicht mehr verändert werden. Das Lesen ist aber immer möglich.

Im Auslieferungszustand ist der Notizbuchbereich unbeschrieben.

2.4 Weitere elektronische Steuergeräte im Anhängfahrzeug

Hier sind die Kombinationsmöglichkeiten von WABCO-Elektroniken mit VCS II beschrieben.

2.4.1 VCS II und ECAS

Die Standard- und Premium-Variante des VCS II bietet die Möglichkeit zum Anschluss von ECAS über eine GenericIO-Schnittstelle. Die genaue Funktion ist im Kapitel 2.2.5 "ECAS-Schnittstelle" beschrieben.

Die gesamte Funktionalität umfasst die Spannungsversorgung, eine optionale Batterieladung und den Betriebsdatenaustausch. Es ist die ECAS-ECU 446 055 066 0 zu verwenden.

Beide Systeme verwenden eine gemeinsame Diagnosesteckdose, die im ECAS-Gehäuse integriert oder am Fahrzeugrahmen verbaut ist.

2.4.2 VCS II und ELM

Die Premium-Variante des VCS II bietet auch die Möglichkeit zum Anschluss von ELM über eine GenericIO-Schnittstelle. Die genaue Funktion ist im Kapitel 2.2.6 "ELM-Schnittstelle" beschrieben.

Die gesamte Funktionalität dieser Schnittstelle umfasst die Spannungsversorgung und das Geschwindigkeitssignal. Es ist das ELM-Gerät 474 100 001 0 zu verwenden. Dieses wird über entsprechende Kabel angeschlossen.

2.4.3 VCS II und Infomaster

VCS II kann nur mit dem Infomaster 446 303 007 0 (Kilometerzähler) kombiniert werden.

3 Planung einer ABS-Anlage

3.1 Allgemeines

Für den Sattel- oder Zentralachsanhänger ist in vielen Fällen eine 2S/2M-Konfiguration ausreichend. Dafür steht die Standard-Variante 400 500 070 0 zur Verfügung. Sie umfasst eine Elektronik mit zwei Sensoreingängen, die auf einem Zweikanalmodulator montiert ist.

Für höherwertige Sensierungsarten und weitere Funktionalitäten (z. B. CAN und GenericIO) ist die Premium-Variante 400 500 081 0 vorgesehen. Dabei handelt es sich um eine Elektronik mit vier Sensoreingängen, die auf einem Zweikanalmodulator montiert ist. Für 4S/3M-Anwendungen kann ein separates ABS-Relaisventil zusätzlich angeschlossen werden.

Die separate Elektronik 446 108 085 0 ist für besondere Einsatzfälle vorgesehen, in denen eine der oben genannten integrierten Bauweisen nicht zum Einsatz kommen kann. Ferner kann sie im Austauschfall mit Hilfe von Kabeladaptern ein altes VCS I-Gerät ersetzen. Die ABS-Ventile werden dabei extern über Kabel angeschlossen. Es kann sich dabei um ABS-Relaisventile oder ABS-Magnetregelventile handeln.

3.2 Zur Drehzahlsensierung

Grundsätzlich bleiben nur sensierte Räder unter allen Umständen blockierfrei. Aus Kostengründen können jedoch z. B. zwei Räder auf einer Seite eines Sattelanhängers zusammengefasst werden, wobei ein Blockieren der unsensierten Räder nicht ausgeschlossen ist. Wählt man noch einen größeren Kompromiss zwischen ABS-Regelung und Kosten, gelangt man zur Minimalkonfiguration des 2S/2M-Systems.

3.3 Serienausrüstung / Nachrüstung

Während sich bei der Serienfertigung Optimierungen (und die dazu erforderlichen Versuche) hinsichtlich des benötigten Systems sich durchaus lohnen, sollte man bei der Nachrüstung im Zweifelsfall lieber eine Achse mehr sensieren. Meistens ist der erforderliche Material-Mehraufwand geringer als der Arbeitsaufwand, der aus einem nicht zufriedenstellenden Ergebnis resultiert.

3.4 VCS II in Gefahrgutfahrzeugen

Alle Komponenten des Vario Compact ABS der zweiten Generation erfüllen die Anforderungen von GGVS bzw. ADR, so dass bei der amtlichen Abnahme eines ord-

nungsgemäß im Fahrzeug installierten Systems keine Schwierigkeiten zu erwarten sind.

Die Bestimmungen sind im TÜV-Merkblatt 5205 ("Elektrische Ausrüstung von Gefahrgut-Transport-Fahrzeugen Erläuterungen zu Rn 11 251 und 220 000 (Anhang B.2) GGVS/ADR") aufgeführt.

Zur Erläuterung:

GGVS: Gefahrgutverordnung Straße

ADR (engl.): European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road.

ADR (französisch): Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route.

ADR entspricht ungefähr den deutschen GGVS-Regelungen.

Immer wieder wird GGVS mit Ex-Schutz gleichgesetzt. **Das ist falsch!** In Fahrzeugbereichen (z. B. Pumpenraum), in denen explosionsgeschützte Teile gefordert sind, dürfen keine ABS Komponenten untergebracht werden.

Die Erfüllung der GGVS/ADR-Anforderungen wird durch das TÜV-Gutachten 858 800 075 4 vom TÜV bestätigt. Das Gutachten ist unter der Teilenummer über den Produktkatalog INFORM (www.wabco-auto.com) erhältlich.

3.5 Watfähigkeit

Im militärischen Bereich wird vielfach die Watfähigkeit von Fahrzeugen gefordert. Auch dafür bietet VCS II eine Lösung.

Für die Separate Elektronik 446 108 085 0 ist Watfähigkeit spezifiziert. Dieses Steuergerät wird mit ABS-Relaisventilen 472 195 031 0 oder ABS-Magnetregelventilen 472 195 018 0 kombiniert. Diese ABS-Modulatoren besitzen am Entlüftungsanschluss eine spezielle Schnappkontur, die es erlaubt, den Adapter 899 470 291 2 zu montieren. An diesen Adapter kann ein Kunststoffrohr angeschlossen werden, das dann nach oben über die maximale Wasserhöhe verlegt wird. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass kein Wasser über die Entlüftung in die Bremsanlage eindringt.

Hinweis:

Die Standard- oder Premium-Variante ist für waffähige Fahrzeuge nicht geeignet.

4 Komponenten

Gegenüber VCS I ist die neue Elektronik bzw. die Elektronik/Ventileinheit deutlich kleiner und leichter geworden.

Die wesentlichen Merkmale sind:

- außenliegende 8-pin Steckverbindungen
- Elektronikgehäuse aus Kunststoff
- interne Direktkontaktierung des Modulators (kein externes Magnetkabel)

Einen Überblick über den gesamten Systemumfang vermittelt die VCS II Broschüre Teil 2 „Installationshinweise“ (815 020 009 3).

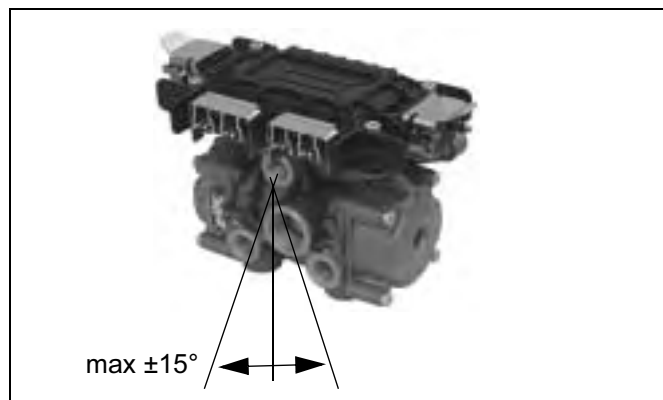
Hinweise:

Sensoren und Modulatoren einer Geräteseite müssen auf der selben Fahrzeugseite installiert werden (z. B. YE2 und Modulator B rechts). Unbenutzte Sensorsteckplätze sind durch die Kappe 441 032 043 4 zu verschließen. Aus Gründen der Dichtigkeit gilt grundsätzlich:

Das Öffnen der Elektronik ist unzulässig!

Hinweis zur Einbaulage

Die Standard- und Premium-Variante müssen mit der Entlüftung nach unten eingebaut werden. Eine maximale Schrägstellung von $\pm 15^\circ$ darf nicht überschritten werden.



4.1 Standard- Variante 400 500 070 0

Die Standard-Variante ermöglicht eine Maximalkonfiguration von 2S/2M. Der Verkabelungsplan 841 801 930 0 zeigt die Verkabelung für diese Version.

Spannungsversorgungsanschluss

Der Anschluss für die Spannungsversorgung (Deckelkennzeichnung POWER) ist codiert und kann daher nicht vertauscht werden. Er muss immer angeschlossen werden.

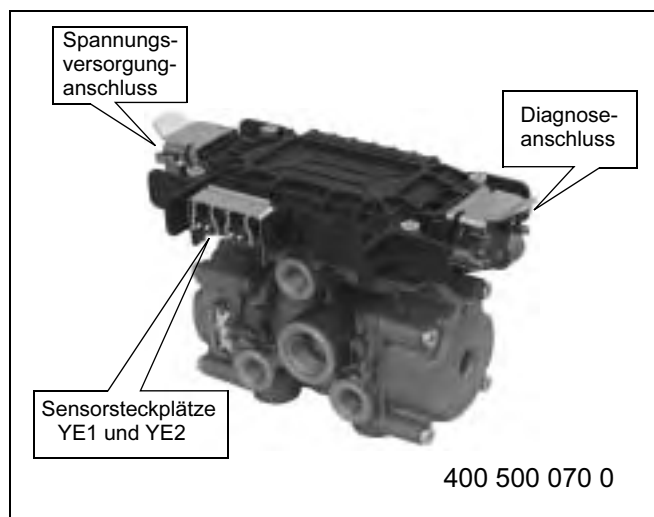
den. Zusätzlich kann hier auch die Bremslichtversorgung (24N) angeschlossen werden.

Modulator- und Diagnoseanschluss

Der Modulatoranschluss (MOD RD) wird bei der Standard-Variante als Anschluss für das Diagnosekabel 449 615 000 0 oder auch für GenericIO-Anwendungen genutzt.

Sensoranschlüsse

Bei dieser Variante werden nur die Steckplätze YE1 und YE2 verwendet.



4.2 Premium-Variante 400 500 081 0

Die Premium-Variante bietet den vollen Funktionsumfang des VCS II-Systems. Die Maximalkonfiguration ist 4S/3M. Die Konfigurationen 4S/2M und 2S/2M lassen sich daraus ableiten, indem bei 4S/2M der A-Modulator bzw. bei 2S/2M der A-Modulator und die Sensoren e und f nicht angeschlossen werden. Außerdem sind CAN-Kommunikation, ECAS/ELM-Schnittstelle und GenericIO-Funktionalität vorhanden.

Der Verkabelungsplan 841 801 933 0 zeigt die Verkabelung für die Premium-Version.

Spannungsversorgungsanschluss

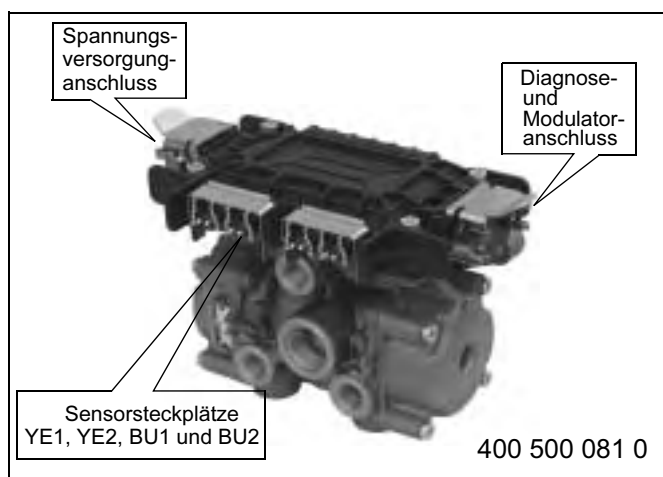
Der Anschluss für die Spannungsversorgung (Deckelkennzeichnung POWER) ist codiert und kann daher nicht vertauscht werden. Er muss grundsätzlich angeschlossen werden. Mittels Y Kabel ist auch eine Mischversorgung über ABS-Steckverbindung und Bremslichtversorgung (24N) möglich.

Modulator- und Diagnoseanschluss

Für die Funktionen 3. Modulator, Diagnose, ECAS/ELM oder GenericIO-Funktionen steht der Anschluss mit der Kennzeichnung MOD RD 7 zur Verfügung.

Sensoranschlüsse

Bei einem 2S/2M-System werden nur die Steckplätze YE1 und BU1 verwendet. Wenn ein 4S/2M- oder 4S/3M-System angeschlossen wird, müssen auch die Steckplätze YE2 und BU2 benutzt werden.



4.3 Die Separate Elektronik 446 108 085 0

Die Separate ECU ist für besondere Einsatzfälle vorgesehen, bei denen die integrierten Varianten nicht verwendet werden können. Es kann sich dabei beispielsweise um Spezialfahrzeuge handeln. Alle ABS-Ventile werden extern über Magnetkabel angeschlossen. Es können ABS-Relaisventile oder ABS-Magnetregelventile verwendet werden.

Der Verkabelungsplan 841 801 932 0 zeigt die Verkabelung für die Separate ECU.

Spannungsversorgungsanschluss

Der Anschluss für die Spannungsversorgung (Deckelkennzeichnung POWER) ist codiert und kann daher nicht vertauscht werden. Es wird das Versorgungskabel 449 144 000 0 oder 449 244 000 0 verwendet und muss grundsätzlich werden. **Die Diagnose wird ebenfalls über dieses Y-Kabel mit Diagnoseanschluss durchgeführt.**

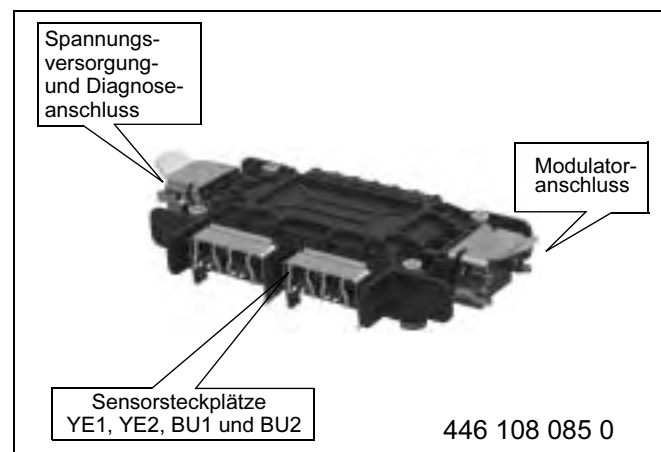
Modulatoranschluss

In Abhängigkeit von der Konfiguration (Anzahl der ABS-Ventile) werden unterschiedliche Magnetkabel verwendet. Für 4S/3M-Systeme wird hier das Dreifach-Kabel

449 544 000 0 als Verbindung zu den ABS-Ventilen benötigt. Bei 2S/2M und 4S/2M wird ein Y-Kabel 449 534 000 0 eingesetzt.

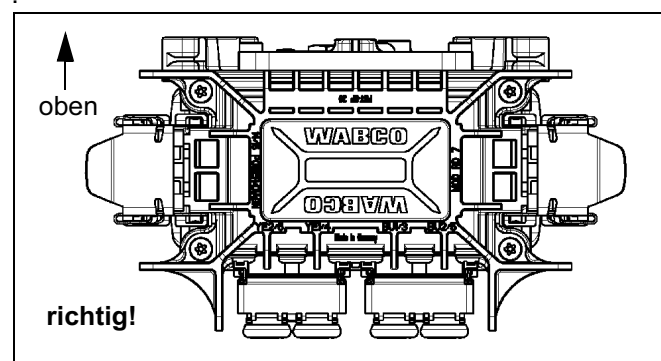
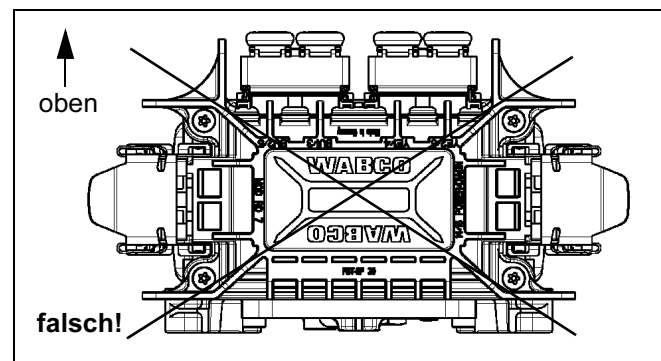
Sensoranschlüsse

Bei einem 2S/2M-System werden nur die Steckplätze YE1 und BU1 verwendet. Wenn ein 4S/2M- oder 4S/3M-System angeschlossen wird, müssen auch die Steckplätze YE2 und BU2 benutzt werden.



ACHTUNG! Unzulässige Einbaulage

Die unten dargestellte Einbaulage ist unzulässig! In diesem Fall kann sich Wasser zwischen Deckel und Stekkerrahmen sammeln und nicht abfließen.



4.4 ABS-Magnetventile

Die ABS-Ventile (ABS-Relaisventile oder ABS- Magnetregelventile) haben die Aufgabe, während eines Bremsvorganges in Abhängigkeit von den Regelsignalen der Elektronik den Druck in den Bremszylindern in Millisekunden zu senken, zu halten und wieder zu erhöhen. In VCS II Kompakteinheiten sind zwei ABS Magnetventile bereits enthalten

4.4.1 ABS-Relaisventil 472 195 03 . 0

Das ABS-Relaisventil muss am Fahrzeugrahmen installiert werden. Eine Montage an der Achse ist nicht zulässig.

Für eine ordnungsgemäße ABS-Funktion ist es wichtig, dass der Bremsdruck in den angeschlossenen Bremszylindern der Ansteuerung schnell folgt und dass alle Bremsen des Fahrzeuges möglichst gleichzeitig einbremsen. Folgende Details müssen beachtet werden:

- Die Position der ABS Relaisventile im Fahrzeug und ihre Verrohrung zur linken und rechten Fahrzeugseite hin muss möglichst symmetrisch zur Fahrzeughängsachse aufgebaut sein (Abb. 5).

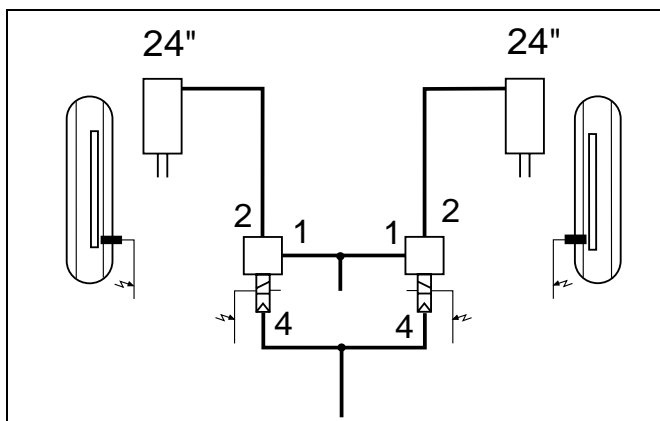


Abb. 5 Steuer- und Vorratsleitung möglichst symmetrisch aufteilen und den Ventilen zuführen.

- Die Vorratsleitungen zu den ABS-Relaisventilen (Anschluss 1) sollten eine möglichst große Nennweite (mindestens je 9 mm) haben. T-Stücke und ungleiche Strömungsverhältnisse sind zu vermeiden.
- Die Steuerleitungen zu den ABS-Relaisventilen (Anschluss 4) sollten eine Nennweite von mindestens 6mm haben, mit möglichst gleichen Verhältnissen in der Zuführung.
- Die Leitungen von einem ABS-Relaisventil zu mehreren gleich großen Bremszylindern einer Fahrzeugseite müssen gleich lang sein und den selben Querschnitt haben (Abb. 6). Bei verschiedenen großen Zylindern ist Leitungslänge L zum kleineren Zylinder länger zu wählen. (Abb. 7).

- Die Leitungslänge zwischen ABS-Relaisventil und Bremszylinder muß möglichst kurz, maximal jedoch 3 m lang sein. Die Nennweite der Leitung sollte je nach Größe der Bremszylinder zwischen 9 und 11 mm liegen.
- Das durch die Bremszylinder aufgenommene Luftvolumen eines ABS Relaisventils darf bei optimaler Leitungsverlegung maximal 2 dm³ betragen; das entspricht 2 Zylindern des Typs 30 oder 3× Typ 24 oder 4× Typ 20.

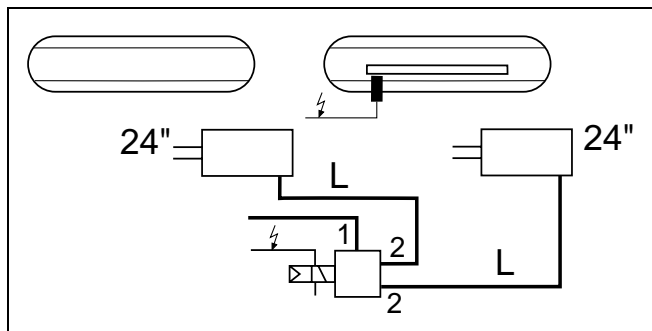


Abb. 6 Länge L gleich bei gleichen Bremszylindern.

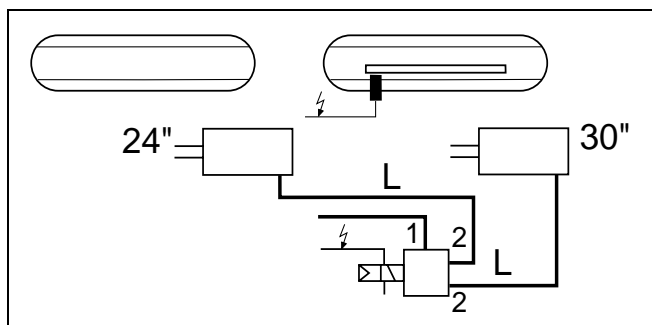


Abb. 7 Bei verschiedenen großen Zylindern:
L zum kleineren Zylinder länger wählen.

Fahrzeuge mit kleinen Bremszylindern

Wenn bei kleinen Bremszylindern bzw. bei geringem Füllvolumen ein zu starkes Überbremsen auftritt (evtl. kurze Blockierphasen beim Einbremsen, weil die Elektronik schnell, die Mechanik aber langsam ist), kann vor dem Steueranschluss 4 eine Drosselung vorgenommen werden (z. B. kann die Nennweite des Bremsdruckrohres / -schlauches bis auf NW 6 (z. B. Rohr 8 × 1) herabgesetzt werden).

In Einzelfällen ist es möglich, das ABS-Relaisventil ohne Relaiswirkung zu betreiben ("add-on" Schaltung). Hier wird die Brems- bzw. Steuerleitung vom Anhängerbremsventil kommend direkt auf Anschluss 1 gelegt und im Bypass mit möglichst kurzer Leitung (z. B. T-Stück direkt im Anschluss 1) mit dem Steueranschluss 4 verbunden, wenn keine sonstigen Bremsgeräte vorgeschaltet werden. Ist ein ALB, Anpassungsventil o. ä. vorhanden,

sollten diese im Bypass (zwischen Anschluss 1 und Anschluss 4 des ABS-Relaisventils) angeordnet werden. Dies ist nur möglich, wenn ohne Relaisfunktion **ein den Anforderungen genügendes Zeitverhalten erreicht wird** (z. B. an Vorderachsen von Deichselanhängern mit kleinen Bremszylindern, wo steile Druckgradienten durch kurze Leitungen vorhanden sind).

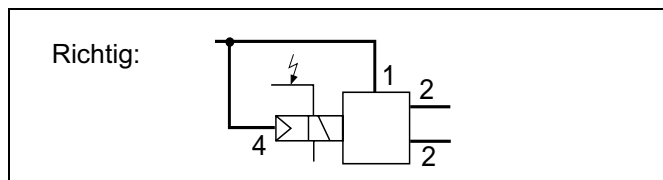


Abb. 8 Wird die Relais-Funktion nicht benötigt, zweigt der Steueranschluss (4) von der Vorratsleitung (1) ab (die sogenannte **add-on Schaltung**, der Vorratsdruck trifft einige Millisekunden vor dem Steuerdruck ein).

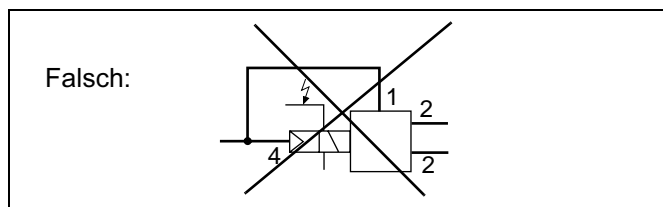


Abb. 9 Bedingt durch die gerade Zuführung liegt der Steuerdruck an 4 früher als der Vorratsdruck an. Ergebnis: Ventil übersteuert.

Fahrzeuge mit großen Bremszylindern

Wenn eine besonders große Anzahl von Bremszylindern an einen ABS-Modulator angeschlossen werden (z. B. Vielachsfahrzeuge wie Tieflader), dann kann es erforderlich sein, dass zusätzliche konventionelle Relaisventile eingesetzt werden müssen, um ein akzeptables Zeitverhalten und eine zufriedenstellende ABS-Funktion zu erreichen. Diese Relaisventile werden dann vom ausgesteuerten Bremsdruck am Anschluss 2 angesteuert, so dass sie im Falle einer ABS-Regelung pneumatisch mitgesteuert werden.

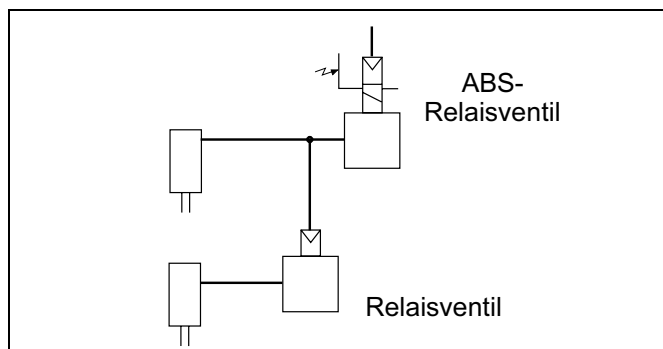


Abb. 10 Verschaltung zusätzlicher Relaisventile

Bei Nachrüstungen bitte beachten: Ist in der normalen Bremsanlage ein Relaisventil (z. B. an den Hinterachsen) eingebaut, kann dieses beim Einbau von ABS-Relaisventilen entfallen, d. h., die Steuer- und Vorratsleitung kann direkt zu den ABS-Relaisventilen geführt werden.

Bei der Auslegung einer ABS-Anlage sollte zuerst die Blockierreihenfolge der Achsen festgestellt werden (beladen / leer). **Die Räder der Achsen, die zuerst zum Blockieren neigen, müssen mit den Sensoren c und d ausgerüstet werden.** Sind die dazu erforderlichen Versuchsfahrten nicht auf privatem Gelände durchführbar, so ist der Achsaggregat-Hersteller zu fragen!

4.4.2 ABS-Magnetregelventil

Das ABS-Magnetregelventil kann bei kleineren Fahrzeugen mit kleinen Bremszylindergrößen zum Einsatz kommen, wenn zur Erreichung des Zeitverhaltens kein Relaisventil erforderlich ist. In diesem Fall entfällt die Installation einer Steuerleitung, das Gerät wird direkt in die Leitung vor dem Bremszylinder eingebaut.

Diese Ventile können nur zusammen mit der Separaten Elektronik 446 108 085 0 kombiniert werden. Die ECU muss entsprechend parametrierung werden.

Folgende ABS-Magnetregelventil können verwendet werden:

Bestellnummer 472 195 ...	.... 016 0	.... 018 0	.... 019 0
Gewinde-anschluss	M 22×1,5 Voss	M 22×1,5	M 22×1,5 Parker
Betriebsspannung	24 V		
Magnetanschluss	DIN-Bajonett 72585-A1-3.1-Sn/K1		

4.4.3 Geräuschkämpfer 432 407 . . . 0

Die Festlegung von Grenzwerten für Druckluftbremsgeräusche kann den Einsatz von Geräuschkämpfern erfordern, um Abblas- und Entlüftungsgeräusche den gesetzlichen Anforderungen anzupassen.

Geräuschkämpfer für Geräte der Bremsanlage

Hier sind aufgrund niedriger Druckspitzen lediglich Absorptionsdämpfer im Einsatz. Der Anschluss an die separaten ABS-Ventile erfolgt entweder durch ein Gewinde M 22 × 1,5 oder über einen Schnappverschluss. Gerade der Schnappverschluss erlaubt eine einfache Nachrüstung mit Geräuschkämpfer, sofern das Basisgerät den hierfür erforderlichen Anschluss besitzt.

Teilenummern der zu zulässigen Geräuschdämpfer:

432 407 012 0

432 407 060 0

432 407 070 0

4.5 ABS-Drehzahlsensoren

Zum Vario Compact ABS gehören standardmäßig zwei Sensortypen, die sich nur in der Kabellänge unterscheiden. Beide besitzen angespritzte Kupplungsdosen zur Aufnahme eines entsprechenden Steckers und erfüllen im gekuppelten Zustand IP 68.

Kabellängen: 441 032 808 0 400 mm
441 032 809 0 1000 mm

Die Sensoren sind in Klemmbuchsen eingebaut. Beim Austausch eines Sensors wird empfohlen, die Klemmbuchse 899 760 510 4 bzw. 899 759 815 4 mit auszuwechseln.

Hinweis: Buchse und Sensor müssen mit Fett eingesetzt werden.

Hierdurch wird ein Festsetzen des Sensors verhindert. Zum Nachsetzen des Sensors bei z. B. zu großem Luftspalt keinesfalls Gewalt anwenden oder ungeeignetes Werkzeug wie spitze oder scharfe Gegenstände benutzen, um eine Beschädigung der Sensorkappe zu vermeiden.

Reparatur-Einheiten

Komplett Set: Sensor ... 808 0

Klemmbuchse + Fett: **441 032 921 2**

Komplett Set: Sensor ... 809 0

Klemmbuchse + Fett: **441 032 922 2**

BPW-Achse:

Komplett Set Sensor,

Klemmbuchse + Fett: **441 032 963 2**

4.5.1 Elektrische Werte der WABCO Sensoren

Grundsätzlich können alle WABCO-Drehzahlsensoren eingesetzt werden. In der folgenden Tabelle sind auch die technischen Daten älterer Typen angegeben. Die Daten beziehen sich auf eine Geschwindigkeit von 1,8 km/h und gleichen Luftspalt (0,7 mm).

Die Buchstaben sind auf der Sensorkappe aufgedruckt.

Sensor Typ	Elektr. Widerstand in Ω	Teilenummer
S-Sensor:	1150 $\begin{smallmatrix} +100 \\ -50 \end{smallmatrix}$	441 032 578 0
S_{Plus} Sensor:	1150 $\begin{smallmatrix} +100 \\ -50 \end{smallmatrix}$	441 032 808 0
S_{Plus} Mini	1150 $\begin{smallmatrix} +100 \\ -50 \end{smallmatrix}$	441 035 001 0

Bezüglich der Sensor-Polrad-Adaption ist die entsprechende WABCO-Spezifikationen 895 905 000 4, Doc.-Code 435/535 zu beachten.

4.5.2 Kupplungshalterung

Zur sicheren Verbindung von Sensor und Verbindungskabel wird die entsprechende Kupplungshalterung empfohlen.



4.6 Hinweise zur Verkabelung

Die Kabelverbindungen werden über angespritzte Stecker hergestellt. An der Elektronik liegen sämtliche Steckplätze außen. Auch die Diagnoseschnittstelle ist von außen zugänglich.

Hinweis:

Ein Öffnen der Elektronik ist nicht zulässig.

Die Stecker für die Stromversorgung, Modulatoren und Diagnose sind kodiert und dadurch vor Vertauschen gesichert. Alle Steckverbindungen sind mit speziellen Rastbügeln ausgerüstet. Um ein Kabel anzuschließen wird der Rastbügel hochgeklappt, der Stecker aufgesteckt und anschließend der Rastbügel wieder verriegelt. Wenn nach längerer Betriebsdauer ein Rastbügel schwergängig sein sollte, kann ein Schraubendreher verwendet werden, um den Bügel **vorsichtig** hochzuheben.

4.6.1 Kabelinstallation

Die Kabel werden mit Kabelbindern am Fahrzeugrahmen oder Kabelhalterungen befestigt. Es ist darauf zu achten, dass die freie Kabellänge zwischen zwei Kabelbindern 30cm nicht überschreitet, um Schwingungen der Kabel zu vermeiden. Dieses gilt insbesondere für die Kabelverteiler an den Y- und Dreifachkabeln.

Kabel, die an permanent schwingenden Körpern verlegt werden müssen, sollten mit dem Doppelkabelbinder 894 326 012 4 befestigt werden. Schwingungen führen über einen längeren Zeitraum zur Kaltverfestigung und damit zum frühzeitigen Bruch der Kabel. Alle Kabelbinder sollten nur so fest gezogen werden, dass eine ausreichende Fixierung gewährleistet ist.

Wenn bei der Kabelverlegung im Fahrzeug überschüssige Kabellängen auftreten, dann sollen diese nicht aufgewickelt werden, sondern in einer "Z-förmigen" Verlegung untergebracht werden.

Wird das Fahrzeug nach Einbau der Elektronik lackiert, muss ein zu starker Lackauftrag im Bereich der Steckverbindungen vermieden werden, um bei späterer Fehlersuche und möglichen Reparaturen das Lösen der Steckverbindungen nicht zu beeinträchtigen.

4.6.2 Verlängerung von Spannungsversorgungskabeln

Bei den Spannungsversorgungskabeln ist eine Länge von maximal 18 m zulässig. Bis zu dieser Länge können sowohl 5- wie auch 7-adrige Versorgungskabel verwendet werden. Wenn darüberhinaus größere Längen erforderlich sind, ist eine Verlängerung mit einem Kabel möglich, dessen Adern für Pin 1 und 4 der ISO 7638-Steckverbindung einen Querschnitt von 6 mm² besitzen. Das VCS II-Versorgungskabel und dieses Kabel sind in einer Verbindungsbox so zu verkabeln, wie es in Anhang 3 dargestellt ist. Die Sicherungen können hier entfallen. Mit Hilfe dieser Kabelkombination wird der Spannungsabfall minimiert. Die maximal möglichen Längen sind im Einzelfall mit WABCO abzusprechen.

4.6.3 Übersicht der VCS II Kabel

Für VCS II sind vorkonfektionierte Kabel zu verwenden.

Eine tabellarische Übersicht aller Versorgungs-, Modulator- und Diagnosekabel befindet in der VCS II Broschüre "Installationshinweise" 815 020 009 3.

Die von VCS I bekannten Sensorverlängerungskabel 449 712 ... 0 können weiterhin benutzt werden!

4.6.3.1 Kabelverbinder 446 105 750 2

Für Sonderfälle, in denen fertige, vorkonfektionierte Kabel verlängert werden müssen oder aber ein bereits installiertes und bei einer Reparatur beschädigtes Kabel zu reparieren ist, kann der Verbinder eingesetzt werden. Der Kabelverbinder besitzt eine Zulassung nach GGVS bzw. ADR. Er ist geeignet für den Anschluß folgender Kabeltypen:

- Wellrohr - NW10 und / oder
- Mantelkabel 6 – 8,7 mm ø

Bei der Verlegung von Leitungen wird häufig mit "normalen" Kabelbindern gearbeitet. Hierdurch kann es insbesondere bei Wellrohren zu Quetschungen und Brüchen kommen. Für eine optisch und technisch einwandfreie

Kabelverlegung ist der Kabelbinder mit Doppelverschluß 894 326 012 4 zu verwenden.

4.6.3.2 Mehrere VCS-Anlagen hinter einem Motorwagen

Wenn mehrere VCS-Anlagen hinter einem Motorwagen angeschlossen werden, dann ist dazu eine spezielle Installation der Spannungsversorgung notwendig. Dabei kann es sich sowohl um mehrere VCS-Anlagen in einem Anhängfahrzeug oder auch um mehrere Anhängfahrzeug hinter einem Motorwagen handeln.

Grundsätzlich sind in diesem Fall alle VCS-Anlagen bezüglich der Spannungsversorgung parallel zu schalten. In Anhang 3 ist die Verkabelung schematisch dargestellt. In Verkabelungsboxen wird die Versorgungsleitung verteilt.

Für die Verbindungen zwischen Verkabelungsboxen und der ISO 7638 Steckverbindung, am Motorwagen muss eine Versorgungsleitung mit 6mm² Adern an Pin 1 und 4 (Vario C Versorgungskabel) verwendet werden, um Spannungsabfälle infolge der höheren Strombelastung zu minimieren. Es können nur 5-adrige Versorgungsleitungen eingesetzt werden.

Hinweis:

Die Motorwagen-Anhängerschnittstelle nach ISO 11992 (CAN) kann nicht realisiert werden.

Die Leitungen an Pin 1 (Kl. 30) und 2 (Kl. 15) müssen separat mit den in Anhang 3 angegebenen Sicherungen abgesichert werden.

Ergänzend ist in Anhang 3 eine alternative Verkabelung mit dem Infomodul 446 016 002 0 dargestellt. Das Infomodul sorgt dafür, dass die Anhänger-ABS-Warnlampe im Motorwagen eingeschaltet wird, wenn eine nachgeschaltete Anlage nicht mehr spannungsversorgt ist (Steckerabfallerkennung).

4.7 Luftleitungen und Vorratsbehälter

Lange Fahrzeuge, große Bremszylinder oder eine große Anzahl von Bremszylindern können das Zeitverhalten verschlechtern. Achten Sie in diesen Fällen auf die Vermeidung von T-Stücken, Winkeln und zu knapp bemessenen Vorratsleitungen (eine Vorratsleitung 18 × 2 oder zwei parallele Leitungen 15 × 1,5 sind allgemein erforderlich).

5 Diagnose

Unter dem Begriff Diagnose werden folgende Aktivitäten verstanden:

- Fehleranalyse (Fehlerausgabe und -speicherung)
- Parametrierung des Systems
- Inbetriebnahme.

5.1 Diagnose-Zugriff

Der Zugriff auf die Diagnosefunktionen erfolgt über die Diagnoseschnittstelle nach ISO 14230 (Diagnose nach KWP 2000). Sie dient zum Anschluss von Diagnosegeräten wie z. B. dem Diagnostic Interface.

5.2 PC-Diagnose

Für die oben genannten Aufgaben steht eine PC-Diagnose zur Verfügung, die den vollen Funktionsumfang des VCS II-Systems unterstützt. Dazu gehören folgende Menüpunkte:

- **Inbetriebnahme:**
End-of-Line-Prüfung beim Fahrzeughersteller oder nach größeren Reparaturarbeiten
- **Meldungen:**
Anzeige von aktuellen und gespeicherten Meldungen, Löschen und Speichern des Diagnosespeichers
- **Ansteuerung:**
Ausführen von Testansteuerungen der angeschlossenen Komponenten
- **Messwerte:**
Anzeige von Messwerten der angeschlossenen Komponenten
- **System:**
Parametrieren der ECU, GenericIO-Parametrierung, Abspeichern des EEPROM-Inhaltes
- **Extras:**
Einstellen und Auslesen von Serviceintervall, Tageskilometerzähler und Notizbuch,

Einige Funktionen, die sicherheitsrelevante Auswirkungen auf die Bremsanlage haben könnten, sind über eine PIN (Persönliche Identifikationsnummer) geschützt.

Dazu gehören die System- und die GenericIO-Parametrierung. Voraussetzung für den Erhalt eines PIN ist der Besuch eines WABCO VCS II Systemtrainings oder eines E-Learnings unter <http://WBT.wabco.info>

Zum Aufbau der Diagnose mit dem Steuergerät wird das WABCO Diagnose-Interface-Set mit der Bestellnummer 446 301 021 0 oder 446 301 022 0 (USB-Version) benötigt. Das Set beinhaltet das Interface und ein Anschlusskabel zum PC/Laptop.

5.3 Blinkcode

Zur einfachen Diagnose aktueller Fehler kann der Blinkcode verwendet werden.

Der Blinkcode besteht aus einem Muster von Blinkimpulsen, um Fehler anzuzeigen. Das Ausgabegerät für den Blinkcode ist die Anhänger-ABS-Warnlampe im Motorwagen oder, wenn vorhanden, die externe ABS-Warnlampe am Anhänger. Beide sind parallel geschaltet und blinken synchron.

Der Blinkcode zeigt nur den aktuellen Fehler an. Es wird kein Zugriff auf den Inhalt des Diagnosespeichers unterstützt.

Der Blinkcode wird aktiviert, indem die Zündung für ein bis fünf Sekunden eingeschaltet und wieder ausgeschaltet wird. Beim nächsten Einschalten beginnt die Warnlampe dann zu blinken, wenn ein aktueller Fehler vorhanden ist.

Nach der Aktivierung des Blinkcodes wird der aktuelle Fehler ausgeblinkt. Die Anzahl der Blinkimpulse zeigt die fehlerhafte Komponente an. Die Blinkcodelist im Anhang 2 enthält alle relevanten Fehlernummern. Zusätzlich sind diese auch auf dem ECU-Gehäuse aufgeprägt. Hinter jeder Bezeichnung eines Steckplatzes ist eine Nummer vorhanden, die mit der Fehlernummer identisch ist (Beispiel: Fehler am Sensor YE1/4: 4 Blinkimpulse). Der Blinkcode wird nach dem Einschalten 3mal wiederholt.

6 Installation und Inbetriebnahme

Die Geräte werden am Fahrzeugrahmen verschraubt. Die ECU-Ventil-Einheiten der Standard- und Premium-Varianten werden mit zwei Schrauben M8 unter Verwendung einer Unterlegscheibe befestigt. Die Separate ECU hingegen wird mit drei Schrauben M6 am Gehäuseboden verschraubt.

Die pneumatischen Leitungslängen und -querschnitte sollen so gewählt werden, dass folgende Grenzen eingehalten werden:

Hinweise

Die Querschnitte und Längen der Leitungen zwischen Vorratsbehälter und ABS-Modulator müssen geeignet sein, wenigstens die Vorschriften bezüglich des Zeitverhaltens im Anhang II der 71/320/EEC bzw. Anhang 6 der ECE-Regelung 13 sind zu erfüllen.

WABCO empfiehlt für eine optimale ABS-Funktion einen Entlüftungsgradienten von 20 bar/s zwischen 5 und 2 bar.

Es ist darauf zu achten, dass für den Anschluss der Vorratsleitungen an Behälter und Modulator keine Winkelverschraubungen verwendet werden, da diese das Zeitverhalten deutlich verschlechtern.

Hinweise zur Installation der Verkabelung befinden sich in Kapitel 4.6.

Im Anschluss an die Erstinstallation oder nach umfangreichen Reparaturarbeiten ist eine Inbetriebnahme durchzuführen! Dabei wird die richtige Zuordnung der Sensoren und Modulatoren bezüglich der Regelkanäle und die Warnlampenfunktion überprüft und ggf. eine notwendige Parametrierung vorgenommen. Die Inbetriebnahmeprozedur wird mit Hilfe der VCS II-PC-Diagnose durchgeführt. Dabei wird ein Inbetriebnahmeprotokoll erstellt, welches zur Dokumentation der Prüfergebnisse dient. **Für eine vollständige Überprüfung des Regelkreise aus Drehzahlsensor und Modulator ist es erforderlich, dass zu Beginn der Prüfung alle Räder eingebremst sind.**

Pneumatische Leitungen und Verschraubungen	Minimaler Durchmesser (Empfehlungen)		Maximale Länge
	ECU/Ventil-Einheit	ABS-Relaisventil	
Vorratsbehälter - ABS-Modulator	18 x 2 oder 2x15 x1,5	12 x 1,5	3 m
ABS Modulator - Bremszylinder direkt geregelte Räder indirekt geregelte Räder	9 mm		3 m
	9 mm		5 m

7 Kompatibilität und Service

Das Vario Compact ABS der 2. Generation ist kompatibel zum VCS I. **VCS II ist ebenfalls ein ABS der Kategorie A, das alle Anforderungen der ECE R 13 bzw. 98/12/EG erfüllt.**

Die Kompatibilität basiert auf dem Gutachten 71/320-0920 des holländischen RDW.

7.1 Austausch VCS I durch VCS II

Für den Austauschfall ist zur Adaption einer VCS II-Elektronik an eine „alte“ VCS I-Fahrzeuginstallation der Verkabelungsadapter 894 607 411 0 verfügbar. **Die Raddrehzahlsensoren und Sensorverlängerungsleitungen können weiterverwendet werden.** Ob die Modulatoren hingegen weiterverwendet werden können, hängt von der eingesetzten VCS II-Variante ab.

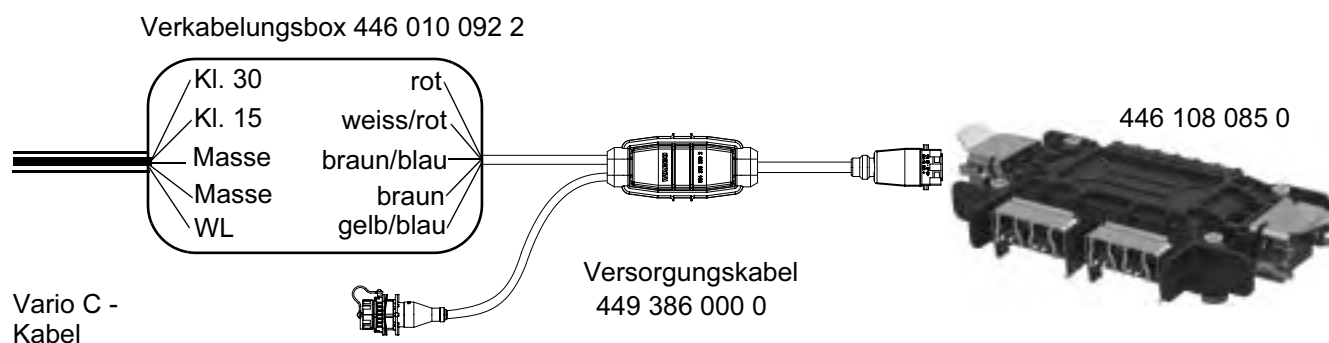
In Anhang 5 sind verschiedene Austauschfälle dargestellt. Dort sind auch die korrespondierenden VCS-Gerätenummern gegenübergestellt.

Wenn die ISS- oder Kl. 15-Funktion eingesetzt wurde, dann wird diese nun durch eine entsprechende GenericIO-Funktion übernommen. Dafür muss ein geeignetes Modulatorkabel ausgewählt und die notwendige GenericIO-Parametrierung durchgeführt werden.

7.2 Austausch Vario C durch VCS II

Wenn eine Vario C-Elektronik ersetzt werden muss, dann kann die neue VCS II-ECU über eine Verkabelungsbox an das vorhandene Vario C-Spannungsversorgungskabel angeschlossen werden. Dafür wird vorzugsweise das VCS II-Versorgungskabel 449 386 ... 0 verwendet. Der angespritzte Stecker wird aber entfernt, um die Einzeladern in der Verkabelungsbox verdrahten zu können.

Die vorhandenen Vario C-Magnetkabel werden durch die VCS II-Magnetkabel 449 534 ... 0 (bei 2S/2M- oder 4S/2M-Systemen) oder 449 544 000 0 (bei 4S/3M-Konfigurationen) ersetzt und durch die Adapterkabel 894 601 133 2 ergänzt. Die Sensorverlängerungsleitungen müssen ebenfalls ausgetauscht werden.

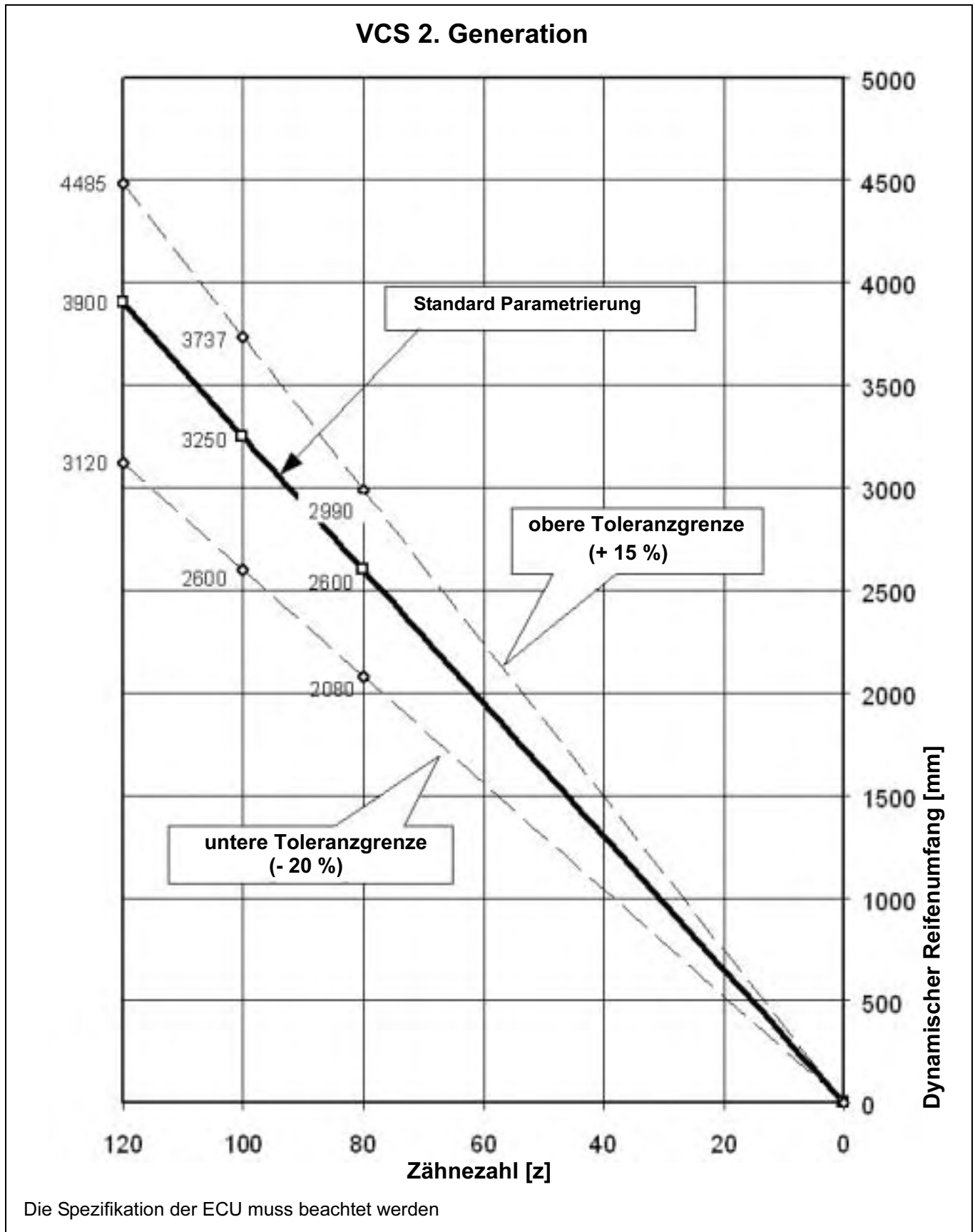


Weitere Dokumente

Diese Systembeschreibung wird u.a. durch folgende Dokumente ergänzt:

Name	WABCO-Nummer
System-Spezifikation	400 010 203 0
Produkt-Spezifikation	jeweilige Gerätenummer
ABS-Gutachten nach 98/12/EG bzw. ECE R 13 (EB 140)	858 800 061 4
Gutachten ECE R 13, Annex 19 "Safety Assessment" (EB 141)	858 800 060 4
ADR / GGVS - Gutachten (TÜV TB2003-085.00)	858 800 075 4
Gutachten "Kompatibilität VCS I - VCS II" (RDW)	858 800 077 4
VCS II - Verkabelungspläne	841 801 930 0 bis ... 933 0
VCS II Teil 2 Installationshinweise (mit Kabelübersicht)	815 020 009 3
VCS II - Bremsanlagenschemata	841 700 970 0 bis ... 993 0 841 601 100 0 bis ... 140 0

Anhang 1: Zuordnung Reifenabrollumfang – Polradzähnezahl

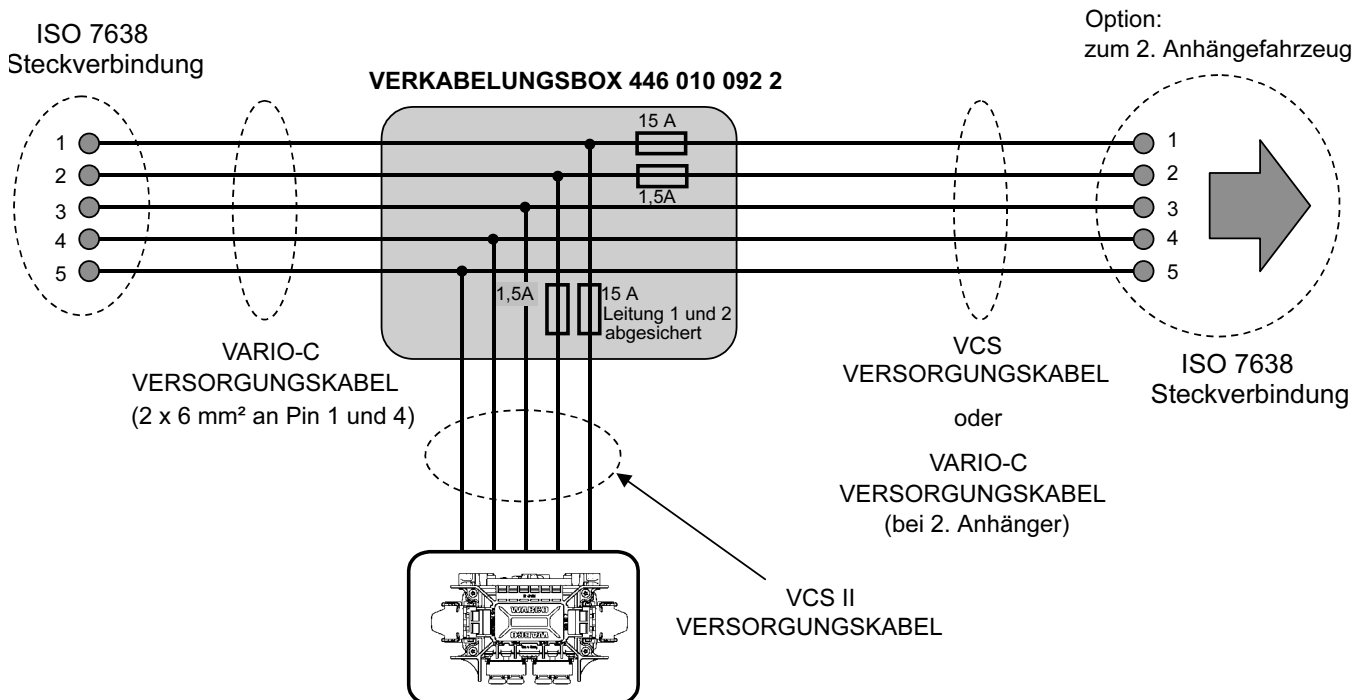


Anhang 2: Blinkcode-Liste

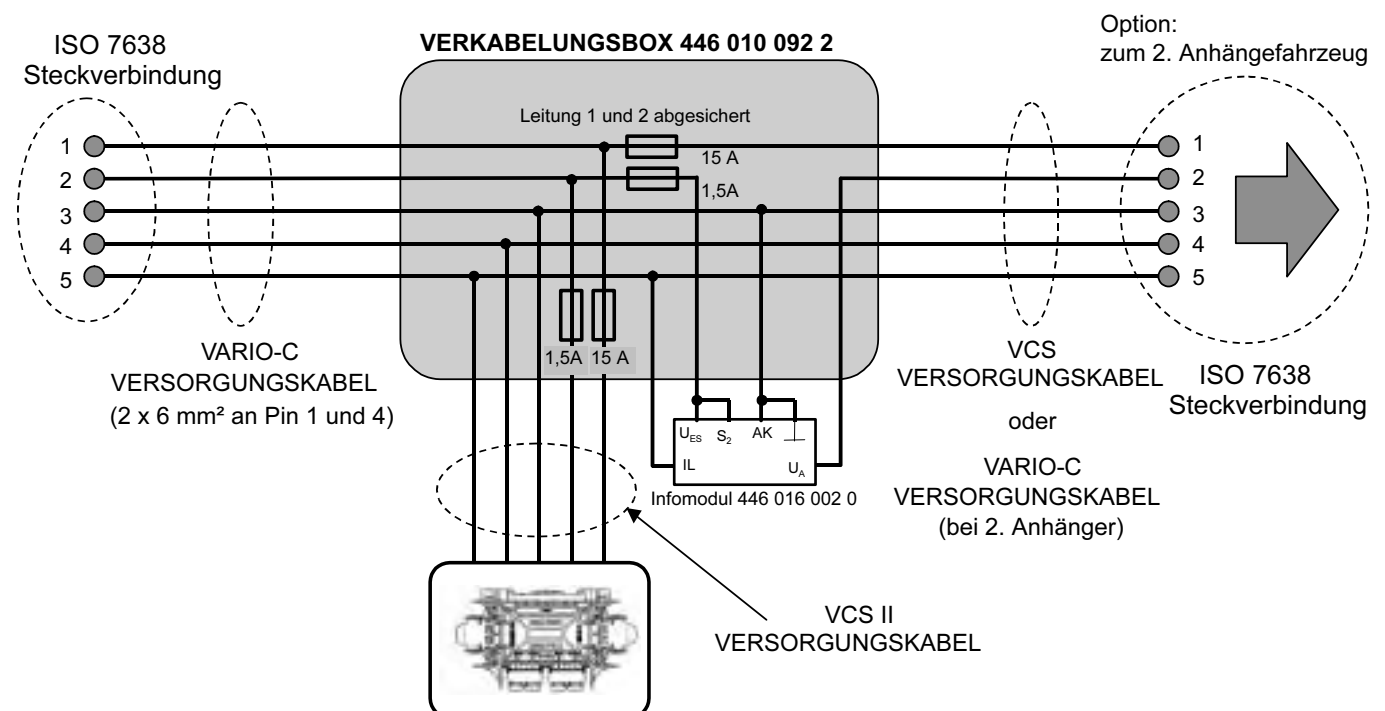
Fehlernummer	Komponente
3	Sensor BU1 (H2) c
4	Sensor YE1 (H1) d
5	Sensor BU2 (Z2) e
6	Sensor YE 1 (Z1) f
7	Externer Modulator RD (L)
9	Interner Modulator Einlassventil 2
10	Interner Modulator Einlassventil 1
11	Interner Modulator Auslassventil
14	Spannungsversorgung
15	ECU-interner Fehler
18	GenericIO - Fehler

Anhang 3:

Verkabelung der Spannungsversorgung mehrerer VCS II-Anlagen


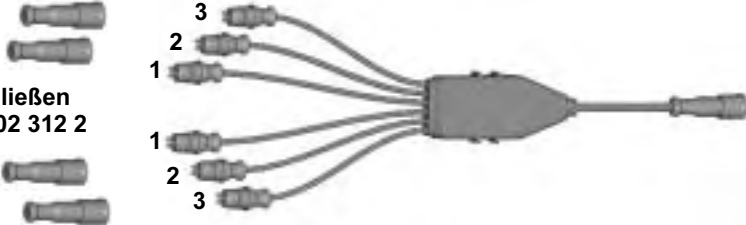
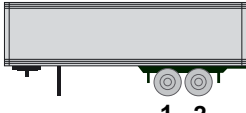

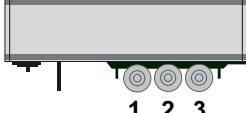

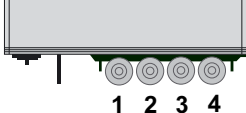
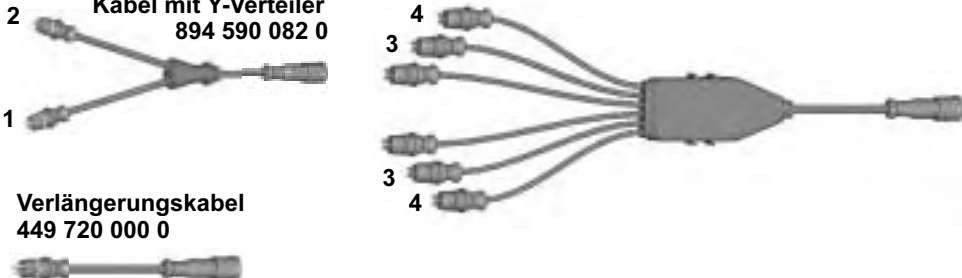


Verkabelung der Spannungsversorgung mehrerer VCS-Anlagen (mit Infomodul)

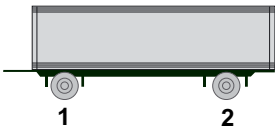

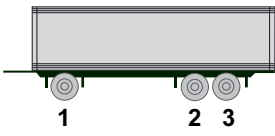

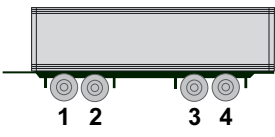
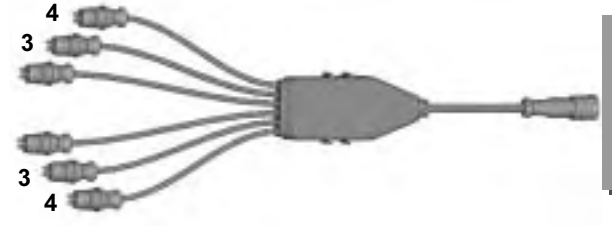
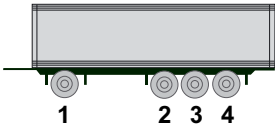
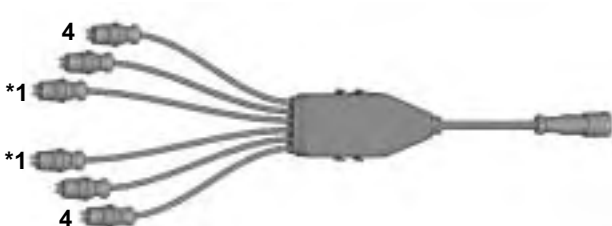
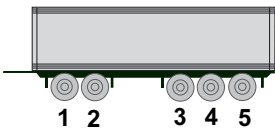
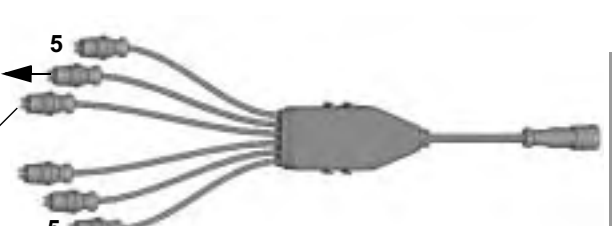


Anhang 4: Konfigurationen der Verschleißsensierung

ABS- Verschleißanzeige Sattel- + Zentralachsanhänger

	<p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p> <p>Enden 2+3 verschließen mit Stopfen 441 902 312 2</p>  <p>VCS II</p>
	<p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p> <p>Enden 3 verschließen mit Stopfen 441 902 312 2</p>  <p>VCS II</p>
	<p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p>  <p>VCS II</p>
	<p>Kabel mit Y-Verteiler 894 590 082 0</p> <p>Verlängerungskabel 449 720 000 0</p> <p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p>  <p>VCS II</p>

ABS- Verschleißanzeige Deichselanhänger

	<p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p> <p>Enden 3 verschließen mit Stopfen 441 902 312 2</p> <p>* Verlängerungskabel 449 720 000 0</p>  <p>VCS II</p>
	<p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p> <p>* Verlängerungskabel 449 720 000 0</p>  <p>VCS II</p>
	<p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p> <p>*2 894 590 082 0</p> <p>*1</p> <p>* Verlängerungskabel 449 720 000 0</p>  <p>VCS II</p>
	<p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p> <p>*3 Kabel mit Y-Verteiler 894 590 082 0</p> <p>*2</p> <p>* Verlängerungskabel 449 720 000 0</p>  <p>VCS II</p>
	<p>Kabel mit Widerständen 449 834 013 0</p> <p>*4</p> <p>*3</p> <p>*2</p> <p>*1</p> <p>* Verlängerungskabel 449 720 000 0</p> <p>Kabel mit Y-Verteiler 894 590 082 0</p>  <p>VCS II</p>

Anhang 5: Ersatz von VCS I durch VCS II

Reparatur von ABS Anhängersystemen

Aufgrund der Schnelligkeit der Halbleiterbranche können auch bewährte elektronische Steuergeräte – wie das Vario C und VCS I – nicht mehr weiter hergestellt werden. WABCO musste deshalb bereits Ende 2006 diese beiden ABS-Systeme für den Anhänger abkündigen.

Der Ersatz dieser Elektronik erfolgt über den Einbau eines Steuergerätes vom Typ VCS II. Damit ein solcher Abtausch leicht durchgeführt werden kann, haben wir Reparatursätze mit passenden Kabeln und umfassender Arbeitsanleitung zusammengestellt.

Alle Kits können 2S/2M, 4S/2M und 4S/3M Systeme abbilden und sind so für Sattel- und Deichselanhänger geeignet. Bei dem Umbau auf das VCS II können Sie gleichzeitig den grösseren Funktionsumfang des neuen Systems nutzen. Informationen zu den GIO-Funktionen (wie z. B. geschwindigkeitsabhängige Schaltungen) erhalten Sie über die VCS II Systembeschreibung in unserer Produktdatenbank INFORM unter www.wabco-auto.com.

Abtausch VCS I Elektronik durch VCS II ECU

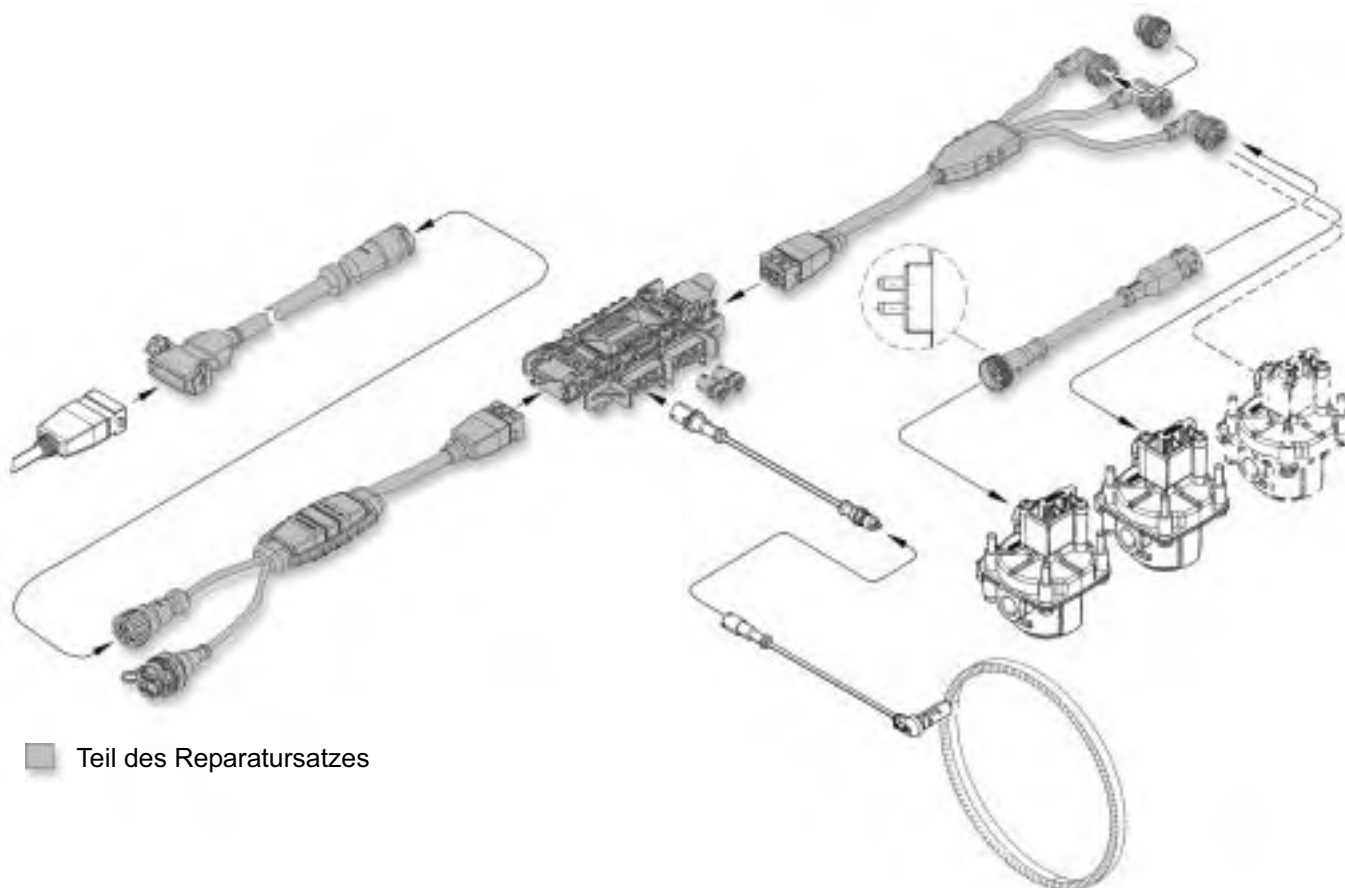
Mit dem Reparatursatz 446 108 920 2 erhalten Sie eine VCS II vom Typ „Separate ECU“. Sie ersetzen nur die Elektronik und verwenden Modulatoren, Sensoren und die meisten Kabel weiter.

Beim Ersatz einer VCS I Kompakteinheit kann der Doppelrelaisventilblock meistens weiter verwendet werden.

446 108 920 2 ersetzt:



446 108 030 0
031
032
040
041
400 500 030 0
032
036
040
042
064
066



■ Teil des Reparatursatzes

Abtausch der kompletten VCS I Kompakteinheit

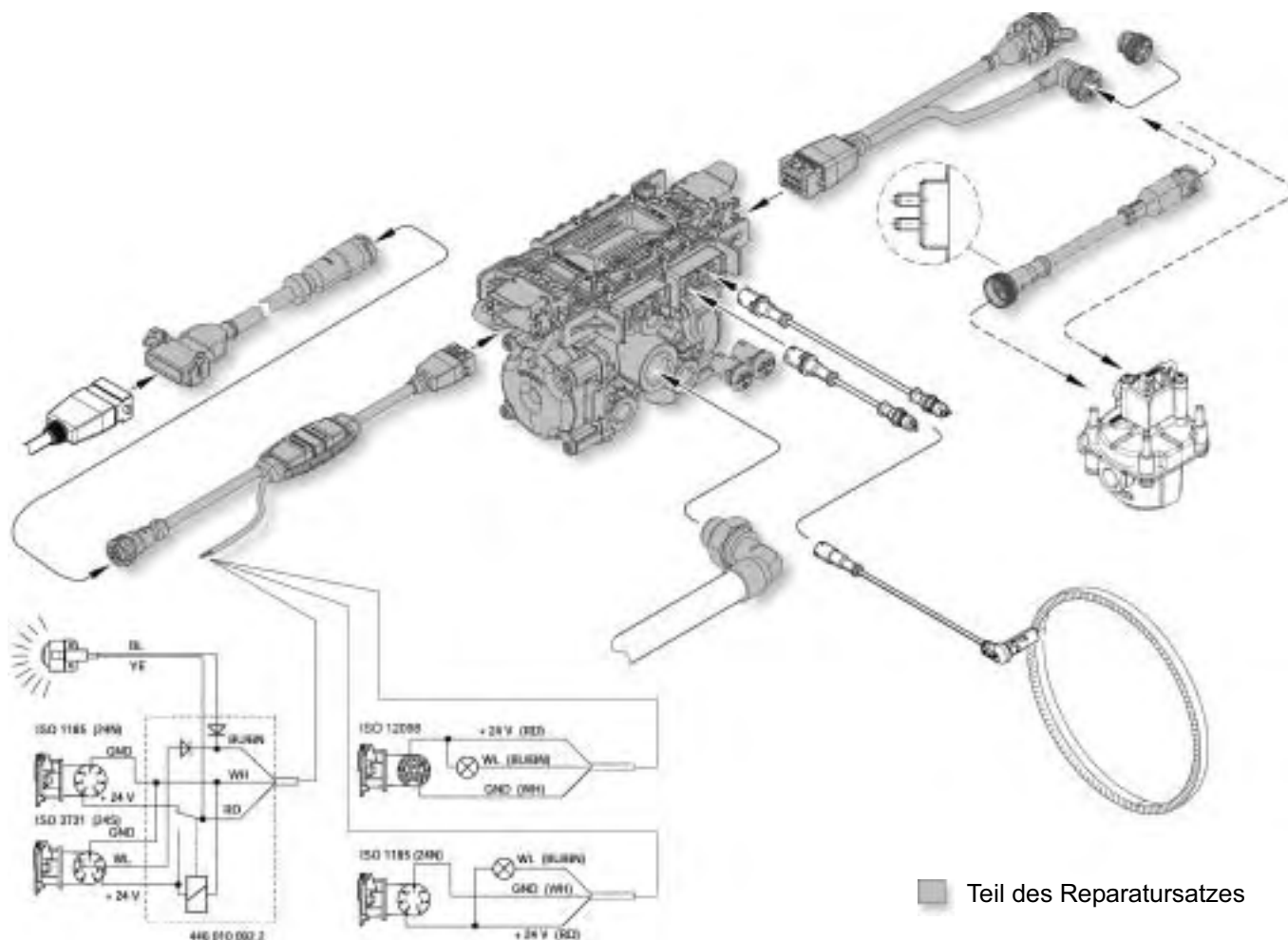
Der Reparatursatz 446 108 921 2 enthält neben den erforderlichen Kabeln und Adaptern eine VCS II Kompakteinheit. So werden die Modulatoren ebenfalls erneuert.

Dieser Reparatursatz ist auch für Fahrzeuge mit Mischversorgung vorgesehen. Durch diesen zusätzlichen Anschluss an die Stopplichtversorgung des 24 N Steckers ist dieses System auch ohne ABS-Steckverbindung nach ISO 7638 betriebsbereit.

446 108 921 2 ersetzt:




446 108 035 0
045
400 500 034 0
035
037
038
045
046

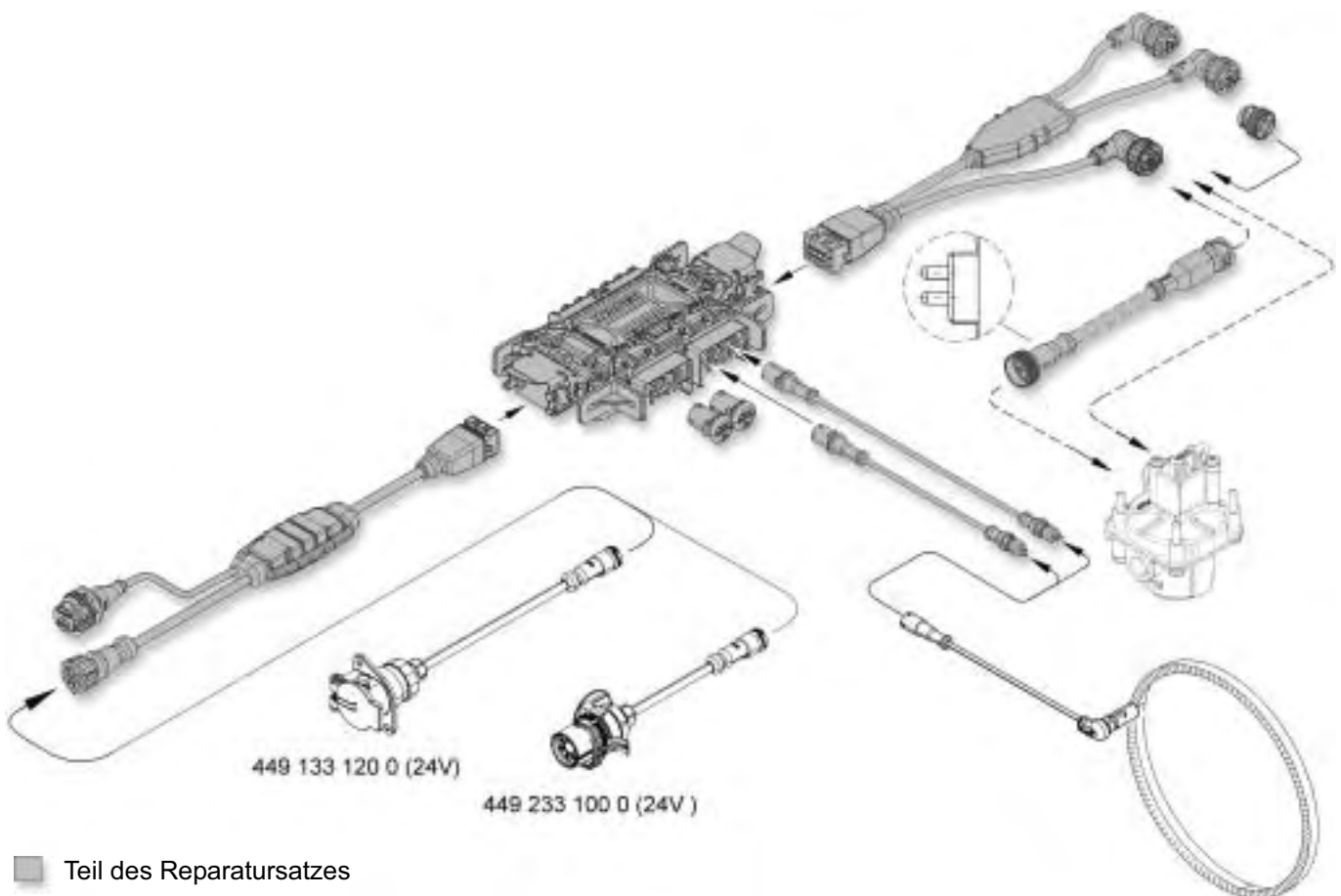


Abtausch der Vario C-Anlage

Mit dem Reparatursatz 446 105 927 2 zur Umstellung der Vario C-Anlage auf ein modernes System ist der Wechsel von Elektronik (ECU), Versorgungskabel, Modulatkabel und der Sensor-Verlängerungskabel erforderlich. Soweit noch funktionsfähig, können vorhandene ABS-Relaisventile weiter verwendet werden.

Der Anschluss des dritten Modulators bei 4S/3M-Anlagen ist vorgesehen. Je nach Fahrzeugtyp (Sattel- oder Deichselanhänger) muss ein passendes Versorgungskabel separat beschafft werden (siehe auch WABCO Kabelübersicht, 815 020 047 3).

446 105 927 2 ersetzt:	
	446 105 001 0
	009
	023
	031
	032
	051
	052



Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass in vielen Ländern nach dem Tausch des ABS-Systems in ein System neuerer Generation eine Neuabnahme erforderlich ist. Informationen zu den Reparatursätzen finden Sie unter den angegebenen Produktnummern in INFORM.



Vario Compact ABS

2. Generation

Teil 2: Installationshinweise



3. Ausgabe

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



© Copyright WABCO 2007
WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten
Version 004/09.07(de)
815 020 009 3

1 Einleitung

1.1 Allgemeines	3
1.2 Diagnose und Inbetriebnahme	3

2 Systemvorschläge

2.1 Sensorzuordnung	4
2.2 Übersicht der VCS II Generation	8

3 Angebotszeichnungen

3.1 Separate Elektronik	9
3.2 Premium Variante	10
3.3 Verkabelungspläne VCS II	12

4 Kabelübersicht

4.1 Versorgungskabel	16
5-adrige Versorgungskabel	16
5-adrige Y-Versorgungskabel	17
7-adrige Versorgungskabel	18
7-adrige Y-Versorgungskabel	19
7-adrige Y-Versorgungskabel + Diagnose	20
4.2 Anschlusskabel	20
Diagnosekabel	20
Dreifach-Kabel	22
Y-Diagnosekabel	21
Kabel für ECAS-Anbindung	22
Y-Kabel für ECAS-Anbindung	22
Dreifach-Kabel für ECAS-Anbindung	23
Y-Kabel für ELM-Anbindung	23
Kabel für Modulator	23

5 Installationshinweise

5 Installation des Vario	
Compact ABS 2. Generation	25
5.1 Allgemeines	25
5.2 Installation der Premium-Version	25
5.3 Installation der Standard-Version	26
5.4 Installation der Separaten Elektronik	27

6 Brems-Schemata**1-Achs**

ZA	2S2M	Standard ECU	841 601 100 0	28
ZA	2S2M	Separate ECU	841 601 101 0	29
SA	2S2M	Standard ECU	841 700 991 0	30
SA	2S2M	Separate ECU	841 700 993 0	31
SA	2S2M	Standard ECU	841 700 994 0	32

2-Achs

ZA	2S2M	Separate ECU	841 601 114 0	33
ZA	2S2M	Separate ECU	841 601 116 0	34
ZA	2S2M	Premium ECU	841 601 177 0	35
ZA	4S2M	Premium ECU	841 601 110 0	36
ZA	4S3M	Separate ECU	841 601 112 0	37
ZA	4S3M	Premium ECU	841 601 113 0	38
ZA	4S3M	Premium ECU	841 601 118 0	39
DA	4S3M	Premium ECU	841 601 121 0	40
DA	4S3M	Separate ECU	841 601 123 0	41
DA	4S3M	Premium ECU	841 601 124 0	42
SA	4S2M	Premium ECU	841 700 981 0	43
SA	4S2M	Premium ECU	841 701 120 0	44
SA	4S3M	Premium ECU	841 700 983 0	45

3-Achs

DA	4S3M	Premium ECU	841 601 130 0	46
DA	4S3M	Premium ECU	841 601 131 0	47
SA	2S2M	Premium ECU	841 701 060 0	48
SA	2S2M	Premium ECU	841 701 062 0	49
SA	2S2M	12 V Premium ECU	841 701 151 0	50
SA	4S3M	Premium ECU	841 700 971 0	51
SA	4S2M	Premium ECU	841 700 973 0	52

4-Achs

DA	4S3M	Premium ECU	841 601 140 0	53
DA	4S3M	Premium ECU	841 601 141 0	54
DA	4S3M	12 V Premium ECU	841 601 143 0	55
SA	4S3M	Premium ECU	841 701 002 0	56

5-Achs

SA	4S3M	Premium ECU	841 701 080 0	57
SA	4S3M	12 V Premium ECU	841 701 081 0	58

1.1 Allgemeines

Die vorliegende Druckschrift richtet sich an das Personal von Werkstätten für Nutzfahrzeuge mit Fachkenntnissen in der Fahrzeugelektronik. Sie unterstützt bei der Installation und Inbetriebnahme eines VCS II Anhänger-ABS-Systems.

Weitere detaillierte Informationen zu diesem System finden Sie auch in der Publikation "VCS II-Systembeschreibung" unter der WABCO-Nummer 815 020 008 3.

VCS II ist ein Fahrzeug-Sicherheitssystem. Installation, Nachrüstung, Reparatur und Änderungen an den Systemeinstellungen darf nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal vornehmen.

Die erforderliche Schulung zur Installation und Inbetriebnahme des VCS II-Systems bietet WABCO direkt bei uns im Hause oder online im Internet unter <http://wbt.wabco.info> an.

Bevor Sie Arbeiten am Fahrzeug (Installation, Reparatur, Austausch von Komponenten, Diagnose usw.) vornehmen, müssen Sie folgendes sicherstellen:

- Leisten Sie den Vorgaben und Anweisungen des Fahrzeugherstellers unbedingt Folge.
- Halten Sie die Unfallverhütungsvorschriften des Betriebes sowie nationale Vorschriften ein.
- Tragen Sie, soweit erforderlich, geeignete Schutzkleidung.
- Der Arbeitsplatz muss trocken sowie ausreichend beleuchtet und belüftet sein.
- Das Getriebe des Motorwagens, wenn vorhanden, muss sich in der Stellung "Neutral" befinden und die Handbremse muss betätigt sein.
- Sichern Sie das Fahrzeug gegen Wegrollen mit Unterlegkeilen.
- Befestigen Sie sichtbar einen Hinweis am Lenkrad des Motorwagens, auf dem steht, dass Arbeiten am

Fahrzeug durchgeführt werden und die Bremse nicht betätigt werden darf.

1.2 Diagnose und Inbetriebnahme der VCS II

Die Diagnose erfolgt über einen PC oder ein Notebook, dass an die Fahrzeugelektronik angeschlossen wird. Auf dem Notebook muss die WABCO-Diagnosesoftware installiert sein.

Den aktuellen Stand erfahren Sie im Internet unter www.wabco-auto.com über das Menü „Download“.

Auf den Seiten des Diagnose Software Abonnements werden alle verfügbaren Sprachversionen der WABCO-Diagnoseprogramme gezeigt.

Mit dem Diagnoseprogramm können der Diagnosespeicher und aktuelle Messdaten abgerufen werden. Bei Störungen wird der Fehler beschrieben.

Ferner erfolgt über dieses Diagnoseprogramm die Inbetriebnahme des VCS II-Systems. Der Anwender wird dabei von dem Programm durch das Menü geführt. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist das ABS-System einsatzbereit.

Hinweis: Die Verbindung von der Diagnose-Steckdose (mit blauer Verschlusskappe) am Anhänger zum Diagnose-PC benötigt ein Diagnostic Interface, wobei sowohl das serielle Interface als auch die USB-Version verwendet werden kann.

VCS II ermöglicht eine einfache Fehleranzeige im Motorwagen über eine Warnlampe im Armaturenbrett und, wenn vorhanden, außenliegend über eine grüne Warnlampe am Anhänger.

Das System ist verfügbar als 2S/2M, 4S/2M und 4S/3M-Konfiguration mit integrierter oder separater ECU.

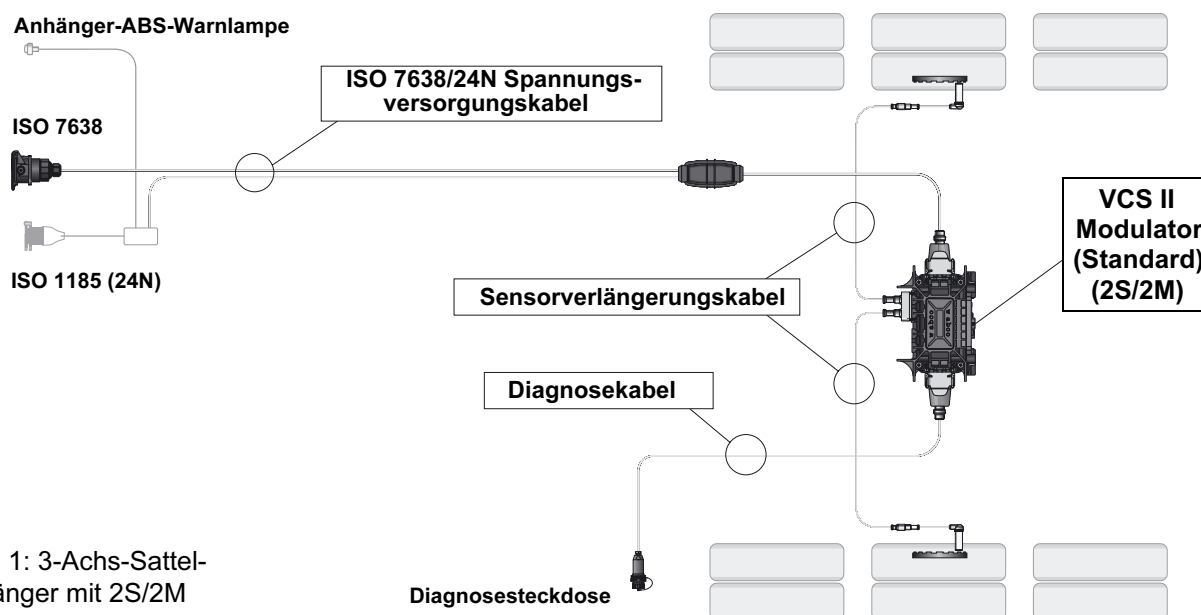


Abb. 1: 3-Achs-Sattelanhänger mit 2S/2M

2.1 Sensorzuordnung

ABS-Konfigurationen für Sattelanhängerfahrzeuge, 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 behandelt werden. WABCO schreibt für Fahrzeuge mit selbstlenkenden Achsen die ABS-Konfigurationen 4S/3M oder 2S/2M+SLV vor.

Wenn bei Fahrzeugen mit selbstlenkenden Achsen 2S/2M oder 4S/2M ABS-Systeme eingesetzt werden sollen, muss durch Versuche bei der Typprüfung sichergestellt werden, dass keine anomalen Schwingungen der Achse oder Kursabweichungen auftreten. Es ist nicht möglich, alle auf dem Markt befindlichen Achsen bezüglich des Verhaltens im ABS-Fall zu untersuchen.


* Solche Fahrzeugtypen (siehe S. 6 und S. 7) sind im „Typgenehmigungsbericht Nr. EB 140.0“ nicht aufgeführt und bedürfen einer gesonderten Abnahme.


Modulator Varianten


ABS Magnetregelventile sind nicht zulässig bei 2S/2M und 4S/2M Systemen in 3-Achs-Sattelanhängern und Zentralachsanhängern.

Einbauempfehlung für Aggregattypen:

← = Fahrtrichtung

 = ABS Modulator Hauptachse (B/C)

 = ABS Modulator Ventil A

 = Doppelabsperrventil (SLV)

Geprüfte ABS-Modulatoren:

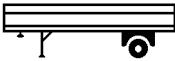
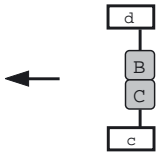

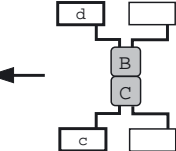
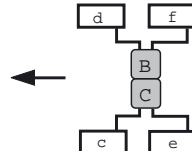
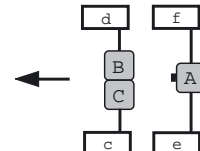

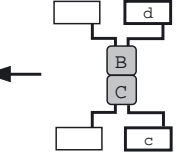
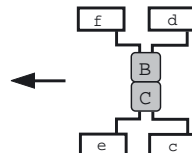
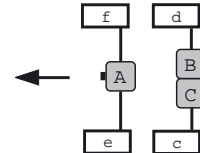

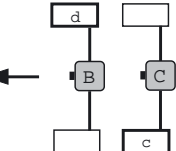

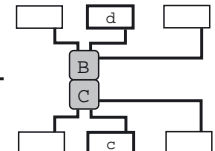
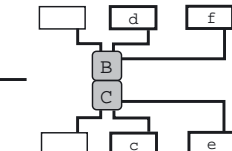
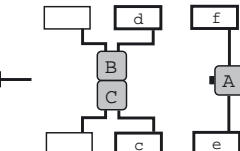

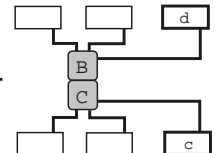
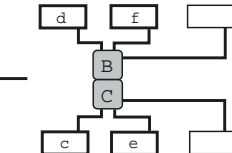
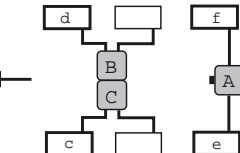

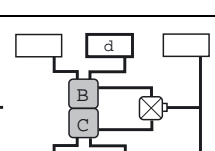
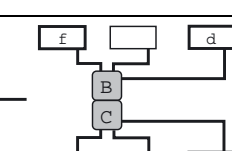
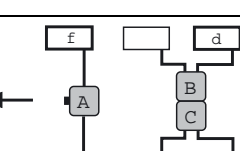

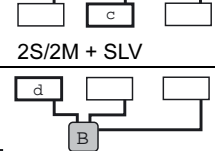
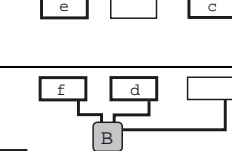
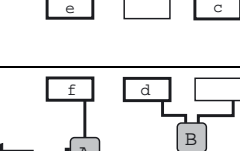

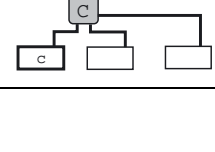
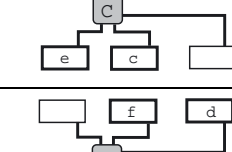
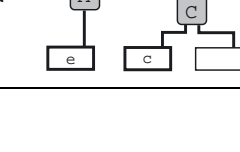

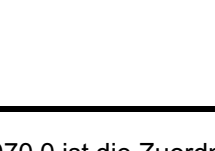
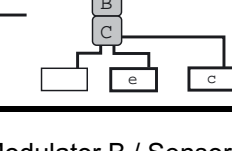
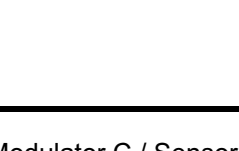

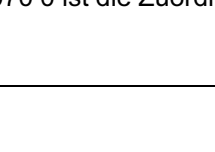
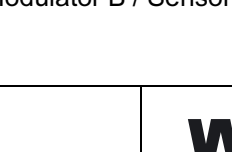

- ABS-Doppel-Relaisventil (integriert)
- Separate ABS-Relaisventile (nicht integriert)
- ABS Magnetregelventile (nicht integriert)

Zuordnung der Regelkanäle:

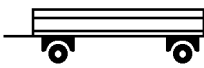
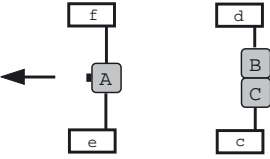
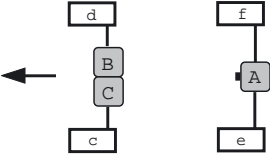
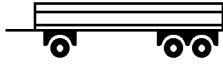
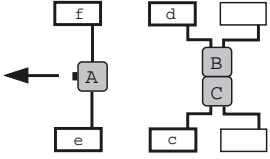
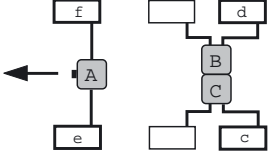

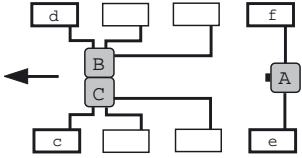
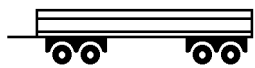
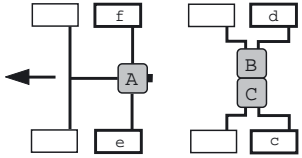
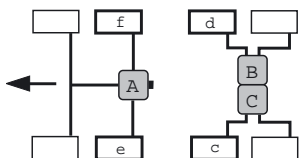
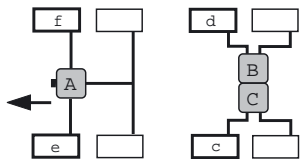
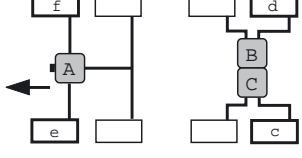
(Gem. WABCO Verkabelungsplan 841 801 930 0 bis 841 801 933 0)


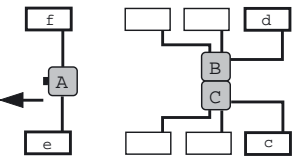
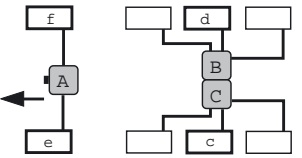
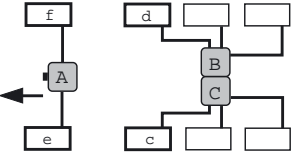

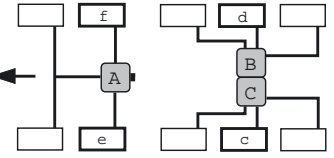
Modulator	Sensoren	<div> <input type="checkbox"/> SENSIERT (DIREKT GEREGET) <input type="checkbox"/> NICHT SENSIERT (INDIREKT GEREGET) </div>	
		SYSTEMACHSE	REGELLOGIK:
B / C	c , d	Hauptachse (nicht liftbar)	IR / MSR
A	e , f	Lenkachse (liftbar)	MAR
B / C	e , f	Zusatzachse (liftbar)	MSR
B / C	d , f	Hauptachse (nicht liftbar)	IR

STANDARD VERSION
400 500 070 0

	FAHRZEUGTYP	2S / 2M ¹⁾			4S / 2M	4S / 3M
ZENTRALACHSANHÄNGER + SATTELANHÄNGER						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						




1) Bei der Standard Version 400 500 070 0 ist die Zuordnung „Modulator B / Sensor f und Modulator C / Sensor d“.

	FAHRZEUGTYP	2S / 2M	4S / 2M	4S / 3M
DEICHSELANHÄNGER				
				
				
				
SATTELSANHÄNGER + DEICHSELANHÄNGER	 *			
	 *			
				
				
				

	FAHRZEUGTYP	2S / 2M	4S / 2M	4S / 3M
DEICHSELANHÄNGER				
				
				
SATTELANHÄNGER				

* Solche Fahrzeugtypen sind im „Typgenehmigungsbericht Nr. EB 140.0“ nicht aufgeführt und bedürfen einer gesonderten Abnahme.

2.2 Übersicht der VCS II Generation

	SeparateECU 4S/3M	STANDARD 2S/2M	PREMIUM 4S/2M (3M)	PREMIUM 4S/2M (3M) lackiert	PREMIUM 4S/2M (3M) 12 V
					
WABCO-Teilenummer					
System	400 010 203 0				
Tabellenzeichnung		400 500 090 0			
Gesamtgerät		400 500 070 0	400 500 081 0	400 500 082 0	400 500 083 0
Separate ECU	446 108 085 0				
Installationsdiagramm	841 801 932 0	841 801 930 0	841 801 933 0	841 801 933 0	841 801 935 0
entspricht VCS I	446 108 030 0	400 500 045 0	400 500 035 0	400 500 063 0	400 500 050 0
Funktionen					
Spannungsversorgung					
ISO 7638-1	24 V	24 V	24 V	24 V	12 V
ISO 1185 (24N)		X	X	X	
ISO 1724 (12N)					X
Mögliche Systeme					
2S/2M	X	X	X	X	X
4S/2M	X		X	X	X
4S/3M	X		X	X	X
Modulatoren					
Externes ABS-RV ¹⁾	X		X	X	X
ABS-MRV ²⁾	X				
Lackierung ³⁾				X	
GenericIO's & Sonderfunktionen					
GIO D1 / D2 / A1	X / - / -	X / X / -	X / X / X	X / X / X	X / X / X
Kommunikation					
ISO 11992-Schnittstelle (CAN)	X		X	X	
Diagnose am:	Versorgungsstecker	Diagnosestecker	Diagnosestecker	Diagnosestecker	Diagnosestecker
Diverses					
ECAS / ELM-Schnittstelle ⁴⁾		X	X	X	X
Bevorzugte Fahrzeuganwendung	O3-Fahrzeuge und Spezialfahrzeuge	Sattelaufzieger	Sattelaufzieger/ Deichselanhänger (auch mit elektr. Luftfederung)	Sattelaufzieger & Deichselanhänger in Skandinavien	Sattelaufzieger & Deichselanhänger in Australien und Israel

1) (X): Externes Relaisventil für 4S/3M - Konfiguration erforderlich

2) Umparametrierung erforderlich (EV+AV-Ansteuerung)!

3) Lackierung des Modulators in schwarz

4) Über GenericIO aktivierbar

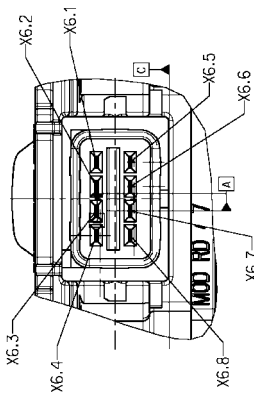
WABCO

X1	POWER SUPPLY TERMINATION (N. VERBODEN) - (N. VERBODEN) RACCOMANDO D'ALIMENTAZIONE CONNESSIONE D'ALIMENTAZIONE				X6			
	400 500 070 0	400 500 081 0	400 500 092 0	400 500 093 0	400 500 070 0	400 500 081 0	400 500 092 0	400 500 093 0
1.1	DC POWER SUPPLY ECU DC SPANNUNGSVERSORGUNG ECU DC ALIMENTATION ELECTRIQUE ECU DC ALIMENTAZIONE ELETTRICA ECU	DC POWER SUPPLY ECU DC SPANNUNGSVERSORGUNG ECU DC ALIMENTATION ELECTRIQUE ECU DC ALIMENTAZIONE ELETTRICA ECU	DC POWER SUPPLY ECU DC SPANNUNGSVERSORGUNG ECU DC ALIMENTATION ELECTRIQUE ECU DC ALIMENTAZIONE ELETTRICA ECU	DC POWER SUPPLY ECU DC SPANNUNGSVERSORGUNG ECU DC ALIMENTATION ELECTRIQUE ECU DC ALIMENTAZIONE ELETTRICA ECU	X6.1: GENERIC I O D1 X6.2: GENERIC I O D2	GENERIC I O D1 GENERIC I O D2	GENERIC I O D1 GENERIC I O D2	GENERIC I O D1 GENERIC I O D2
1.2	ISO 1195 (24V)	ISO 1195 (24V)	ISO 1195 (24V)	ISO 1195 (24V)				
1.3	DC POWER SUPPLY VALVES DC SPANNUNGSVERSORGANG VENTILE DC ALIMENTATION ELECTRIQUE POUR VALVES DC ALIMENTAZIONE ELETTRICA PER VALVOLE	DC POWER SUPPLY VALVES DC SPANNUNGSVERSORGANG VENTILE DC ALIMENTATION ELECTRIQUE POUR VALVES DC ALIMENTAZIONE ELETTRICA PER VALVOLE	DC POWER SUPPLY VALVES DC SPANNUNGSVERSORGANG VENTILE DC ALIMENTATION ELECTRIQUE POUR VALVES DC ALIMENTAZIONE ELETTRICA PER VALVOLE	DC POWER SUPPLY VALVES DC SPANNUNGSVERSORGANG VENTILE DC ALIMENTATION ELECTRIQUE POUR VALVES DC ALIMENTAZIONE ELETTRICA PER VALVOLE	X6.3: N.C.	GENERIC I O A1	GENERIC I O A1	GENERIC I O A1
1.4	END	END	END	END	DIAGNOSTIC POWER SUPPLY DIAGNOSSE SPANNUNGSVERSORGUNG DIAGNOSTIC LINE K ALIMENTAZIONE ELETTRICA DIAGNOSI	DIAGNOSTIC POWER SUPPLY DIAGNOSSE SPANNUNGSVERSORGUNG DIAGNOSTIC LINE K ALIMENTAZIONE ELETTRICA DIAGNOSI	DIAGNOSTIC POWER SUPPLY DIAGNOSSE SPANNUNGSVERSORGUNG DIAGNOSTIC LINE K ALIMENTAZIONE ELETTRICA DIAGNOSI	DIAGNOSTIC POWER SUPPLY DIAGNOSSE SPANNUNGSVERSORGUNG DIAGNOSTIC LINE K ALIMENTAZIONE ELETTRICA DIAGNOSI
1.5	N.C.	CAN LOW (ISO 1992) 24V	CAN LOW (ISO 1992) 24V	CAN LOW (ISO 1992) 2V	END	END	END	END
1.6	N.C.	CAN HIGH (ISO 1992) 24V	CAN HIGH (ISO 1992) 24V	CAN HIGH (ISO 1992) 2V	X6.6: N.C.	L-MODULATOR AV (INLET VALVE) (SCARICA D'ECCHIPPAMENTI) (VALVOLE DI SCARICO)	L-MODULATOR AV (INLET VALVE) (SCARICA D'ECCHIPPAMENTI) (VALVOLE DI SCARICO)	L-MODULATOR AV (INLET VALVE) (SCARICA D'ECCHIPPAMENTI) (VALVOLE DI SCARICO)
1.7	WARNING LAMP WARNLAMPE LAMPES D'AVERTISSEMENT LUCE SP1A	WARNING LAMP WARNLAMPE LAMPES D'AVERTISSEMENT LUCE SP1A	WARNING LAMP WARNLAMPE LAMPES D'AVERTISSEMENT LUCE SP1A	WARNING LAMP WARNLAMPE LAMPES D'AVERTISSEMENT LUCE SP1A	X6.7: N.C.	L-MODULATOR EV (INLET VALVE) (SCARICA D'ECCHIPPAMENTI) (VALVOLE D'IMMISSIONE)	L-MODULATOR EV (INLET VALVE) (SCARICA D'ECCHIPPAMENTI) (VALVOLE D'IMMISSIONE)	L-MODULATOR EV (INLET VALVE) (SCARICA D'ECCHIPPAMENTI) (VALVOLE D'IMMISSIONE)
1.8	END	END	END	END	X6.8: DIAGNOSTIC LINE K DIAGNOSSE LEITUNG K (ISO 14230) LINE K DIAGNOSTIC LUCES K DIAGNOSTIC	DIAGNOSTIC LINE K DIAGNOSSE LEITUNG K (ISO 14230) LINE K DIAGNOSTIC LUCES K DIAGNOSTIC	DIAGNOSTIC LINE K DIAGNOSSE LEITUNG K (ISO 14230) LINE K DIAGNOSTIC LUCES K DIAGNOSTIC	DIAGNOSTIC LINE K DIAGNOSSE LEITUNG K (ISO 14230) LINE K DIAGNOSTIC LUCES K DIAGNOSTIC

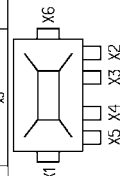
Z
TURNED BY
CENTRUM 90°
TOURNE DE
ROTATO DI

VIEW SHOWN WITHOUT ELECTRICAL ASSEMBLY
ANSICHT DARGESTELLT OHNE ELEKTROBAUSATZ
VUE Sans l'assemblage électrique
VISTA SENZA GRUPPO ELETTRICO

VIEW SHOWN WITH ELECTRICAL ASSEMBLY
ANSICHT DARGESTELLT MIT ELEKTROBAUSATZ
VUE Sans l'assemblage électrique
VISTA SENZA GRUPPO ELETTRICO



PORT ANSOLUSS OFFIZIO	FUNCTION FUNKTION FUNZIONE
1	
2,1	400 500 070 0
2,2	400 500 081 0
2,3	400 500 082 0
2,4	400 500 083 0
3	SUPPLY OF ENERGY, ENERGIEZUFÜHRUNG VORRAT, ALIMENTAZIONE ALIMENTAZIONE
4	DELIVERY OF ENERGY, ENERGIEZUFÜHRUNG, UTILISATION, MANO D'OPERA
5	EXHAUST PORT, ANSCHLUSS ATMOSPHERE, CONNECTION D'ÉCHAPPEMENT, CONNESSIONE SORRICO
6	CONTROL PORT, STEUERANSCHLUSS, OFFICE DE COMMANDE, OFFIZIO DI COMANDO
X2	PIN ASSIGNMENT ACCORDING TO INSTALLATION INSTRUCTION;
X3	ASSIGNUNGSGEGÄRÄCHT NACH INSTALLATIONSGEBÄUDEN
X4	ASSEGNAZIONE DEI PIN SECONDO ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE;
	ATZUGEN/BOHRUNG DI CAVI SECONDO ISTRUZIONI DI MONTAGGIO
	(SEE SHEET 1)
	(SIEHE BLATT 1)
	(VEDI FOLIO 1)



①
FURTHER TECHNICAL DATA SEE SPECIFICATIONS.
WEITERE TECHNISCHE DATEN SIEHE SPEZIFIKATIONEN.
POUR AUTRES DONNÉES TECHNIQUES VOIR SPECIFICATION.
PER ULTERIORI DATI TECNICI VEDERE SPECIFICA:

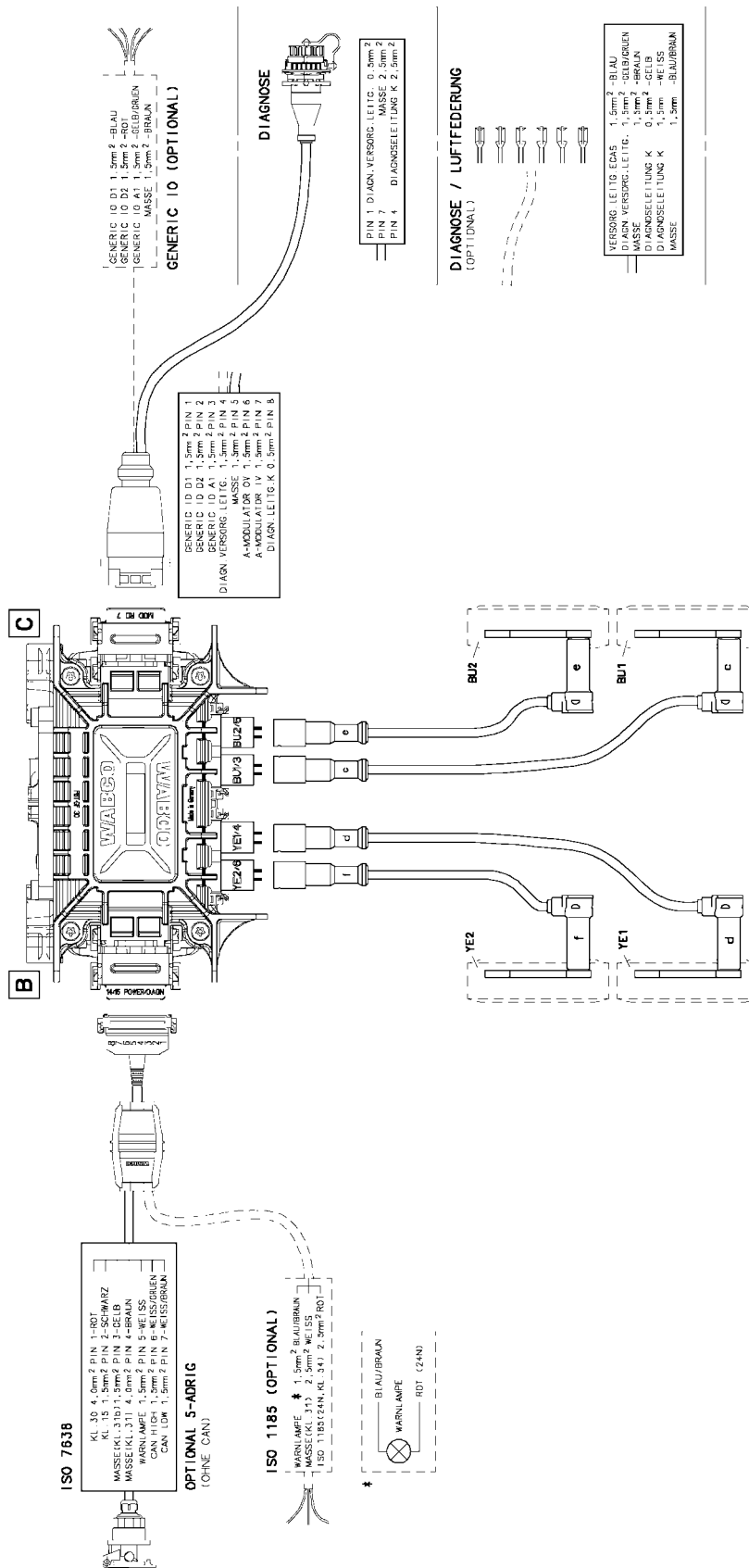
[illegible]

EXCEPT, THERMOPIRE CONNECTIONS, EVALUATE, ELECTRICAL CONTROL, VAMP PLATE AND ADHESIVE LABEL, KAUSSER, GEWISS/ANSCHLÜSSE, ENTÜFTUNG, EXTRINSISCHE STEUERUNGSSCHLEIFEN, TYPENGÜTE UND AUßERBEREICH, RACCOMANDAMENTI FILETATI, EMPLOYMENT, COMMANDES ÉLECTRIQUES, PLAQUE DE FICHE ET ÉTIQUETTE AUTO-COLLANTE, COZZETTO, CONFESSIONI FILETATE, SCARICO, COMANDO ELETTRICI, TARGHETTA DI IDENTIFICAZIONE E ETICHETTA AUTOADESIVA

BLACK PAINT COAT
SCHWARZE LACKSCHICHT
COUCHE DE VERNIS NOIR
STRATO DI VERNICE NERO


SURFACE PROTECTION:
OBERFLÄCHENSCHUTZ:
PROTECTION DE SURFACE:
PROTEZIONE SUPERFICIE:

Premium Version 4S/2M mit Mischversorgung (24N) und CAN



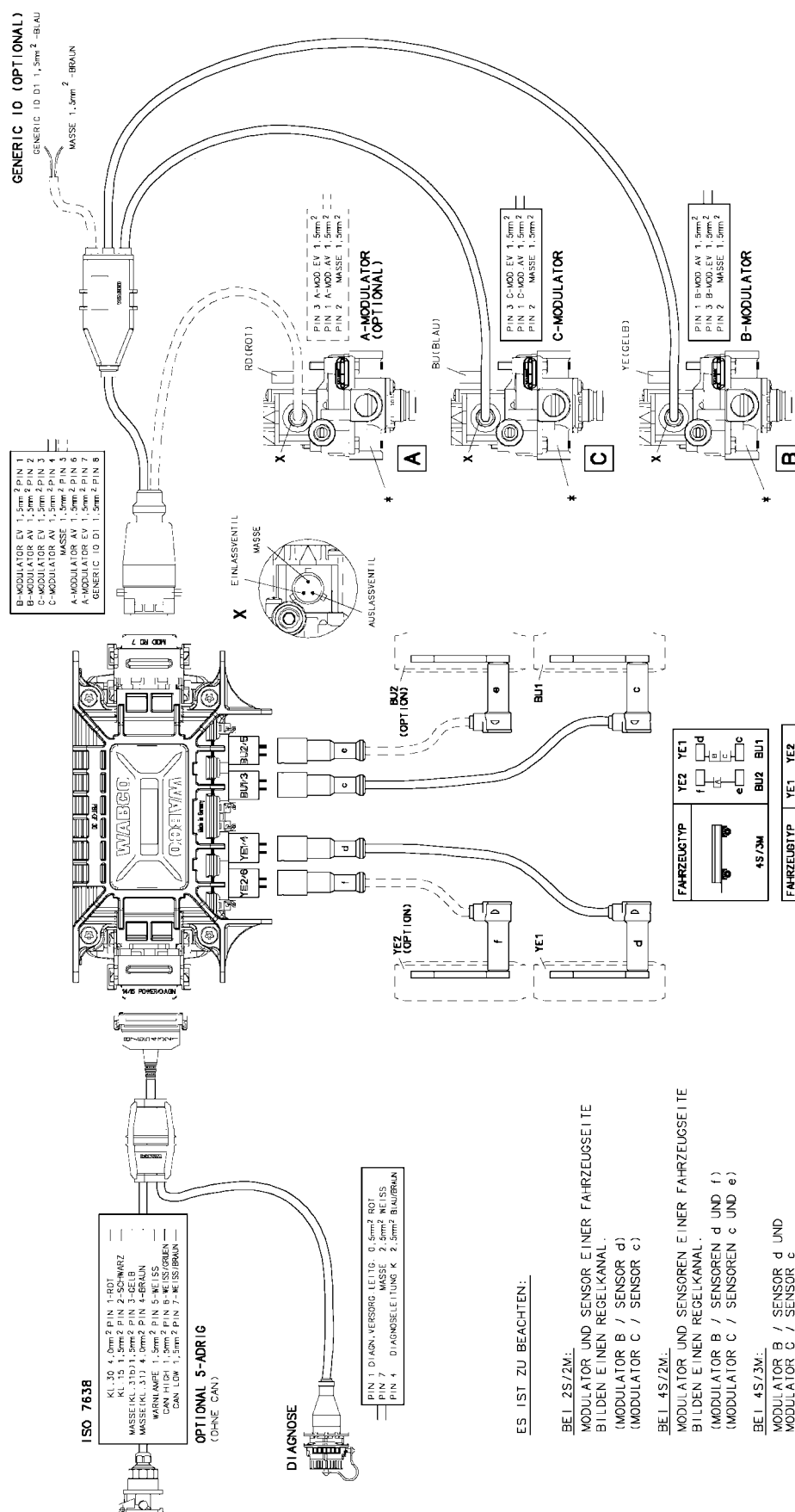
ES IST ZU BEACHTEN:

1. MODULATOR UND SENSOREN EINER FAHRZEUGEINSEITE
BILDEN EINEN REGELKANAL.
(MODULATOR B / SENSOREN d UND f)
(MODULATOR c / SENSOREN c UND e)
2. ZUORDNUNG DER REGELKANÄLE. SIEHE AUCH
ÜBERSICHT DER SYSTEMEINSPIELE
815 000 424 0

FAHRZEUGTYP		YE1	YE2
		d	f
		c	e
		BU1	BU2

[illegible]

Separate Version 2S/2M bis 4S/3M wahlweise mit CAN und Relaisventilen



* WAHLWEISE KOENNEN AUCH MAGNETREGELVENTILE (MRV) VERWENDET WERDEN, DIE MITTELS DIAGNOSE-SOFTWARE PARAMETRIERT WERDEN MUESSEN !

[illegible]

ES IST ZU BEACHTEN:

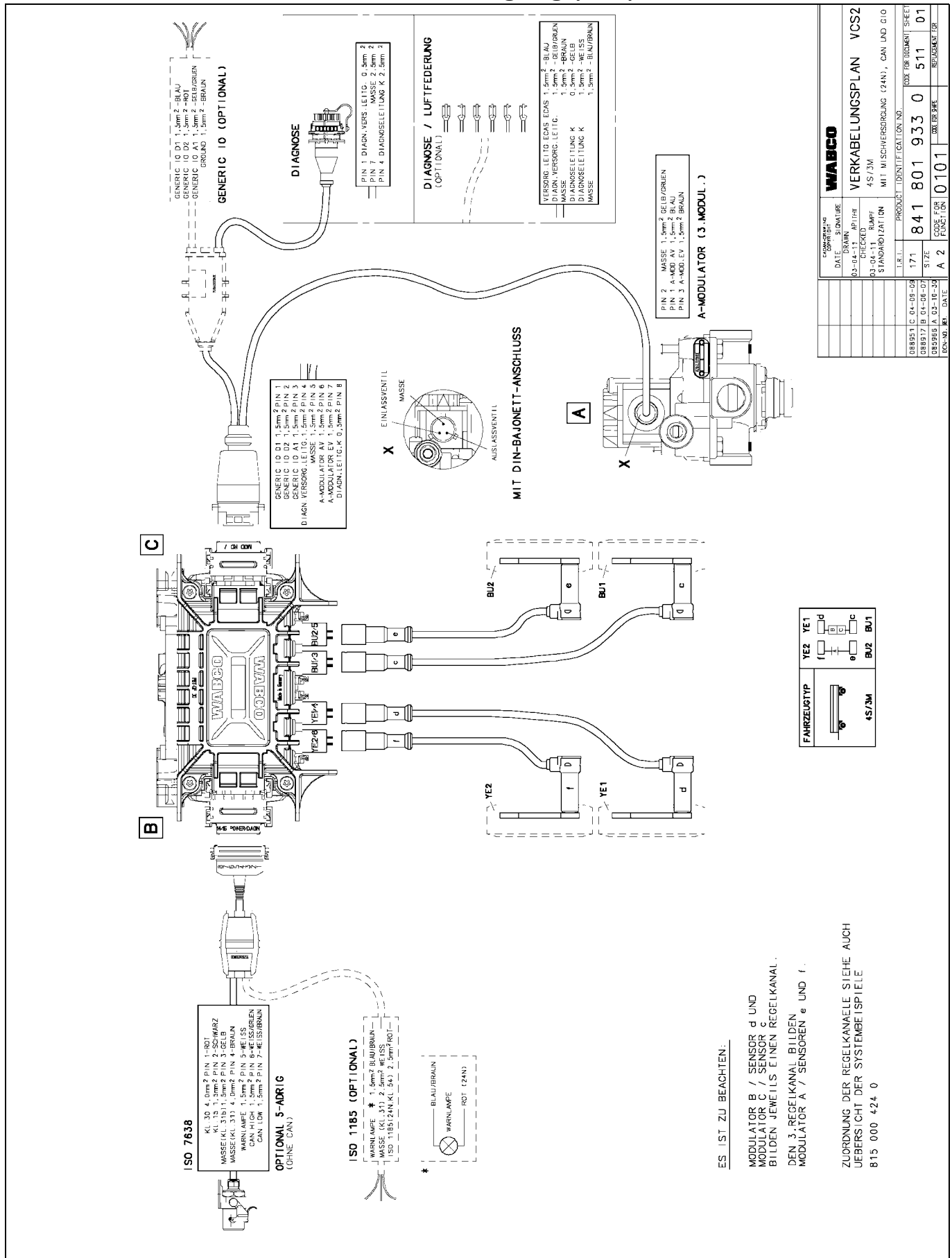
BEI 2S/2M:
MODULATOR UND SENSOR EINER FAHRZEUGEITE
BILDEN EINEN REGELKANAL.

BEI 4S/2M:
MODULATOR UND SENSOREN EINER FAHRZEUGEITE
BILDEN EINEN REGELKANAL.

BEI 4S/3M:
MODULATOR B / SENSOR d UND
MODULATOR C / SENSOR c
 BILDEN JEWEILS EINEN REGELKANAL.
 DEN 3 REGELKANAL BILDEN
 MODULATOR A / SENSOREN e UND f.

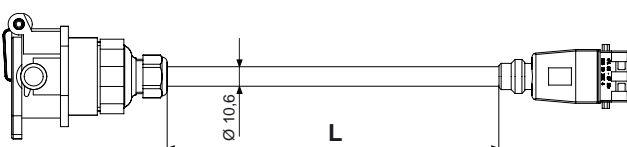
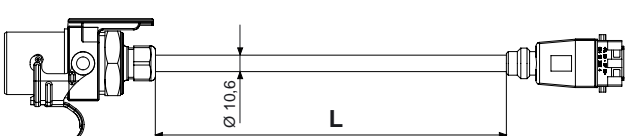
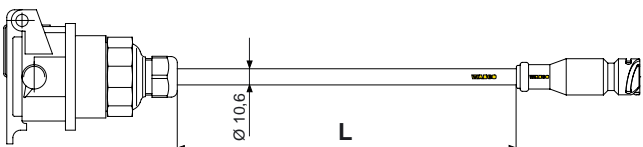
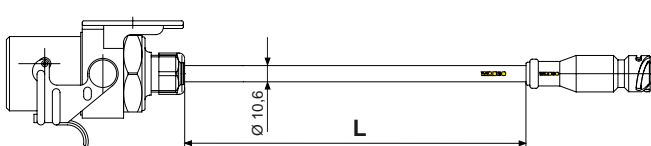
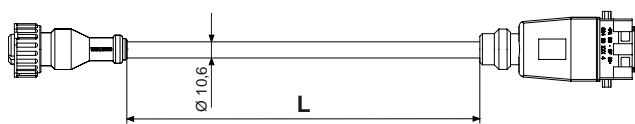
ZUORDNUNG DER REGELKANALE SIEHE AUCH
UEBERSICHT DER SYSTEMBEISPIELE
815 000 424 0

Premium Version 4S/3M mit Mischversorgung (24N) CAN und GIO



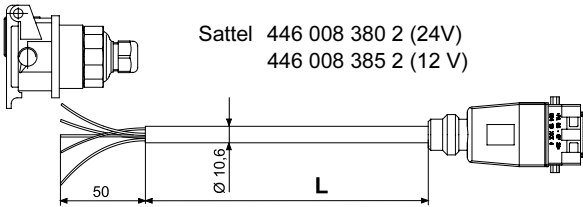
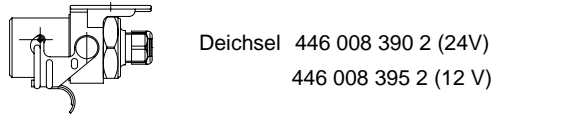
4.1 Versorgungskabel

5-adrige Versorgungskabel

für Sattelanhänger (24V)		Verwendung bei: Standard und Premium ECU		
	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 125 060 0	6	Steckdose ISO 7638	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
	449 125 100 0	10		
	449 125 120 0	12		
	449 125 140 0	14		
	449 125 180 0	18		
für Deichselanhänger (24V)		Verwendung bei: Standard und Premium ECU		
	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 225 060 0	6	Stecker ISO 7638	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
	449 225 100 0	10		
	449 225 120 0	12		
	449 225 140 0	14		
für Sattelanhänger mit Trennstelle [in Verbindung mit 449 375 ... 0 oder 449 374 ... 0 (24N)]		Verwendung bei: Standard und Premium ECU		
	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 132 005 0	0,5	Steckdose ISO 7638	Kupplung 5-adrig, Gegenstück zu 449 375 ... 0 und 449 374 ... 0
	449 132 060 0	6		
	449 132 080 0	8		
	449 132 100 0	10		
	449 132 120 0	12		
	449 132 150 0	15		
für Deichselanhänger mit Trennstelle [in Verbindung mit 449 375 ... 0 oder 449 374 ... 0 (24N)]		Verwendung bei: Standard und Premium ECU		
	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 242 100 0	10	Stecker ISO 7638	Kupplung 5-adrig, Gegenstück zu 449 375 ... 0 und 449 374 ... 0
Versorgungskabel mit Trennstelle [in Verbindung mit 449 132 ... 0 oder 449 242 ... 0 (24V)]		Verwendung bei: Standard und Premium ECU		
	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 375 003 0	0,3	Kupplung 5-adrig, Gegenstück zu 449 132 ... 0 und 449 242 ... 0	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
	449 375 030 0	3		
	449 375 060 0	6		
	449 375 100 0	10		
	449 375 120 0	12		

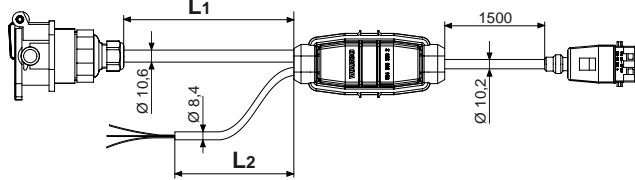
Versorgungskabel für Trailer

Verwendung bei: Standard und Premium ECU

 <p>Sattel 446 008 380 2 (24V) 446 008 385 2 (12 V)</p>	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 345 120 0	12	3 x 1,5 mm ² 2 x 4 mm ²	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
 <p>Deichsel 446 008 390 2 (24V) 446 008 395 2 (12 V)</p>	449 345 150 0	15		

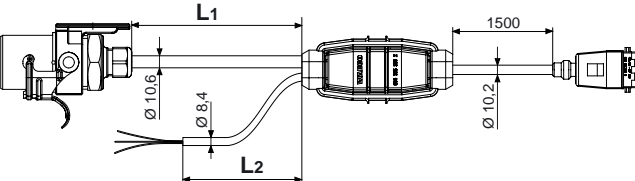
5-adrige Y-Versorgungskabel**für Sattelanhänger (24V) und 24N**

Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 124 333 0	6	12	Steckdose ISO 7638 und ISO 1185 (24N)	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
	449 124 337 0	12	12	1x 1,5 mm ² 2x 2,5 mm ²	

für Deichselanhänger (24V) und 24N

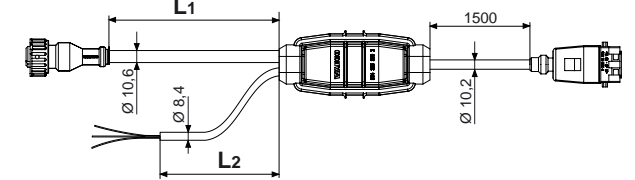
Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 224 337 0	12	12	Stecker ISO 7638 und ISO 1185 (24N)	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
				1x 1,5 mm ² 2x 2,5 mm ²	

Y-Versorgungskabel mit Trennstelle

[in Verbindung mit 449 132 ... 0 oder 449 242 ... 0 und 24N]

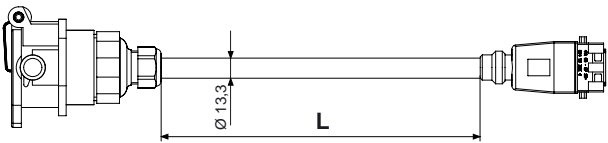
Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 374 281 0	0,25	8	Kupplung 5- adrig, sowie ISO 1185 (24N)	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
	449 374 323 0	1	12		
	449 374 328 0	3	12		
	449 374 333 0	6	12		

7-adrige Versorgungskabel

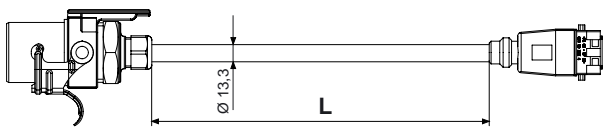
für Sattelanhänger (24V)

Verwendung bei: Premium ECU

	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 126 060 0	6	Steckdose ISO 7638	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
	449 126 100 0	10		
	449 126 120 0	12		
	449 126 140 0	14		

für Deichselanhänger (24V)

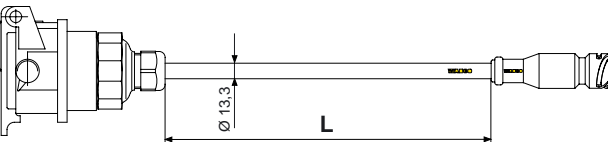
Verwendung bei: Premium ECU

	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 226 060 0	6	Stecker ISO 7638	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
	449 226 100 0	10		
	449 226 120 0	12		
	449 226 140 0	14		

für Sattelanhänger mit Trennstelle

[in Verbindung mit 449 385 ... 0, 449 384 ... 0 (24N) oder 449 386 ... 0]

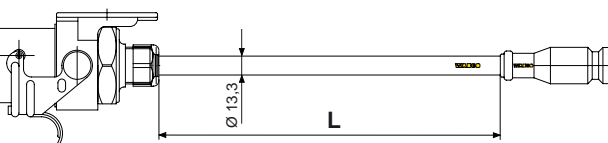
Verwendung bei: Premium ECU

	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 133 003 0	0,3	Steckdose ISO 7638	Kupplung 7-adrig, Gegenstück zu 449 384 ... 0, 449 385 ... 0 oder 449 386 ... 0
	449 133 030 0	3		
	449 133 120 0	12		
	449 133 150 0	15		

für Deichselanhänger mit Trennstelle

[in Verbindung mit 449 385 ... 0, 449 384 ... 0 (24N) oder 449 386 ... 0]

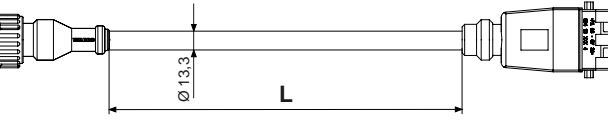
Verwendung bei: Premium ECU

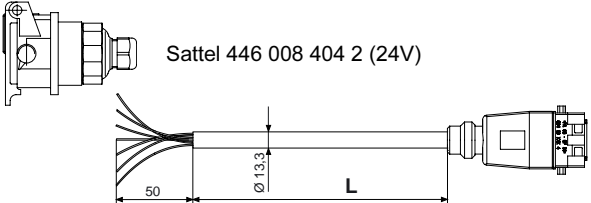
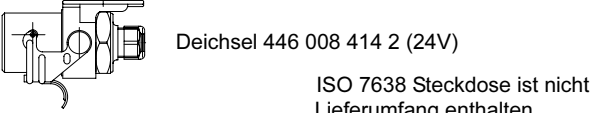
	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 233 030 0	3	Stecker ISO 7638	Kupplung 7-adrig, Gegenstück zu 449 384 ... 0, 449 385 ... 0 oder 449 386 ... 0
	449 233 100 0	10		
	449 233 140 0	14		
	449 233 180 0	18		

Versorgungskabel mit Trennstelle

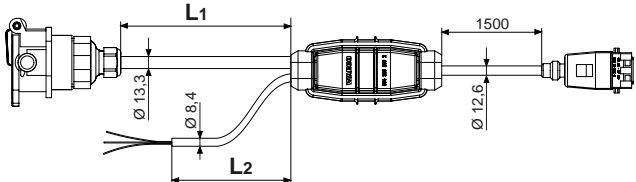
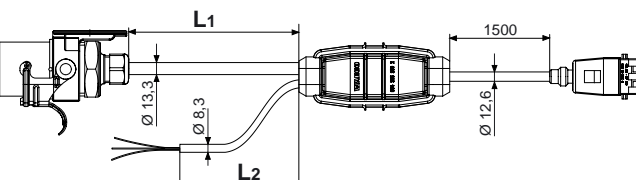
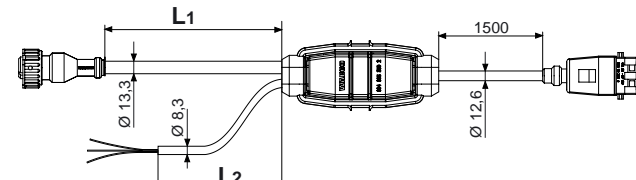
[in Verbindung mit 449 133 ... 0 oder 449 233 ... 0 (24V)]

Verwendung bei: Premium ECU

	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 385 003 0	0,3	Kupplung 7- adrig, Gegen- stück zu 449 133 ... 0 und 449 233 ... 0	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
	449 385 030 0	3		
	449 385 060 0	6		
	449 385 100 0	10		

für Sattelanhänger oder Deichselanhänger		Verwendung bei: Premium ECU		
 <p>Sattel 446 008 404 2 (24V)</p>	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 320 120 0	12	5 x 1,5 mm ² 2 x 4 mm ²	Stecker VCS II-Elektronik „POWER“
 <p>Deichsel 446 008 414 2 (24V)</p> <p>ISO 7638 Steckdose ist nicht im Lieferumfang enthalten</p>	449 320 150 0	15		

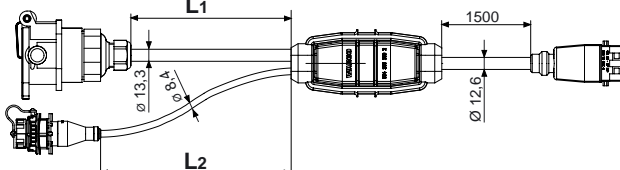
7-adrige Y-Versorgungskabel

für Sattelanhänger (24V) und 24N		Verwendung bei: Premium ECU			
	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 134 337 0	12	12	Steckdose ISO 7638 und ISO 1185 (24N) 1x 1,5 mm ² 2x 2,5 mm ²	Stecker VCS II- Elektronik „POWER“
für Deichselanhänger (24V) und 24N		Verwendung bei: Premium ECU			
	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 234 337 0	12	12	Stecker ISO 7638 und ISO 1185 (24N) 1x 1,5 mm ² 2x 2,5 mm ²	Stecker VCS II- Elektronik „POWER“
Y-Versorgungskabel mit Trennstelle [in Verbindung mit 449 133 ... 0 oder 449 233 ... 0 (24V) und 24N]		Verwendung bei: Premium ECU			
	Bestellnummer	L in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 384 323 0	1	12	Kupplung 7-adrig, Gegenstück zu 449 133 ... 0 und 449 233 ... 0 sowie ISO 1185 (24N) 1x 1,5 mm ² 2x 2,5 mm ²	Stecker VCS II- Elektronik „POWER“
	449 384 333 0	6	12		

7-adrige Y-Versorgungskabel + Diagnose

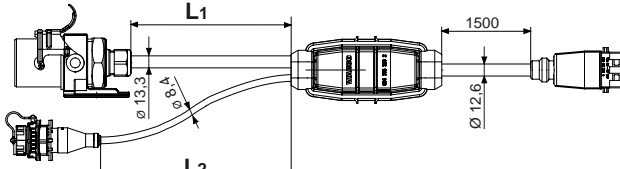
für Sattelanhänger (24V)

Verwendung bei: Separate ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 144 057 0	12	1	Steckdose ISO 7638 und Diagnose- steckdose	Stecker VCS II- Elektronik „POWER“
	449 144 157 0	12	3		

für Deichselanhänger (24V)

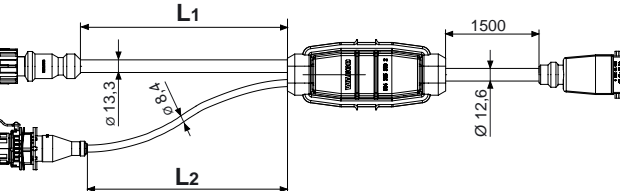
Verwendung bei: Separate ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 244 048 0	3	1	Stecker ISO 7638 und Diagnose- steckdose	Stecker VCS II- Elektronik „POWER“
	449 244 155 0	8	3		
	449 244 157 0	12	3		

Y-Versorgungskabel mit Trennstelle

[in Verbindung mit 449 133 ... 0 oder 449 233 ... 0 (24V)]

Verwendung bei: Separate ECU

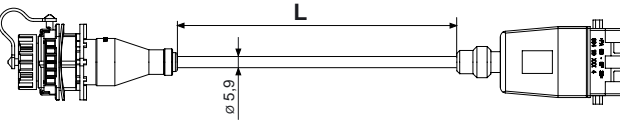
	Bestellnummer	L in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 386 143 0	1	3	Kupplung 7- adrig, Gegen- stück zu 449 133 ... 0 und 449 233 ... 0	Stecker VCS II- Elektronik „POWER“
	449 386 148 0	3	3		

4.2 Anschlusskabel

Diagnosekabel

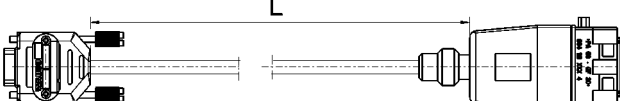
für Diagnose

Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 615 010 0	1	Diagnose- steckdose	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“
	449 615 030 0	3		
	449 615 060 0	6		
	449 615 080 0	8		

für direkte Diagnoseverbindung von ECU zum Diagnose-Interface

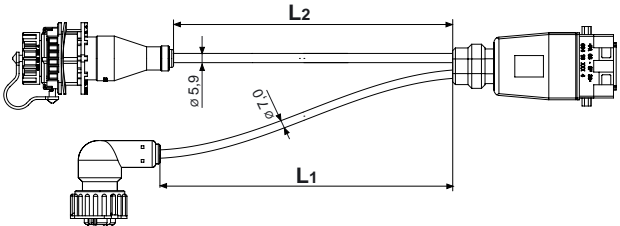
Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	Kabelenden-Ausführung	
	446 300 455 0	6	ECU	Diagnose- Interface

Y-Diagnosekabel

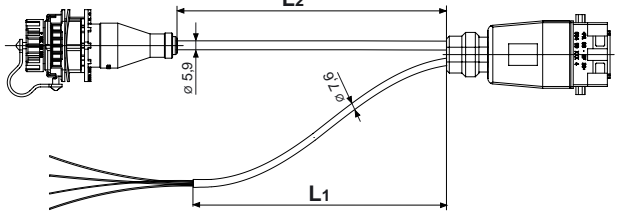
für Diagnose und Steckdose für A-Modulator

Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 616 148 0	3	3	Diagnose- steckdose und Steckdose Bajonet DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“
	449 616 153 0	6	3		
	449 616 156 0	10	3		
	449 616 157 0	12	3		
	449 616 158 0	15	3		
	449 616 235 0	8	5		
	449 616 248 0	3	6		
	449 616 253 0	6	6		
	449 616 293 0	6	8		

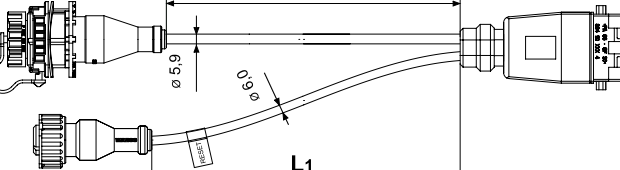
für Diagnose und GIO-Schnittstelle

Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 617 013 0	6	0,25	Diagnose- steckdose und 4x 1,5 mm ²	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“
	449 617 157 0	12	3		
	449 617 253 0	6	6		
	449 617 257 0	12	6		

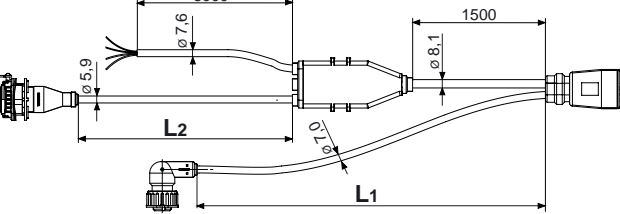
für Diagnose und RTR-Funktion

Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 623 253 0	6	6		
	449 623 316 0	10	10		

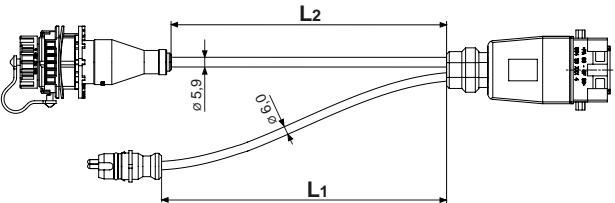
Dreifach-Kabel für Diagnose, GIO-Schnittstelle
und Steckdose für A-Modulator

Verwendung bei: Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 618 003 0	1	0,25	4x 1,5 mm ² und Diagnose- steckdose sowie Steckdose Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“
	449 618 153 0	6	3		
	449 618 157 0	12	3		
	449 618 255 0	8	6		

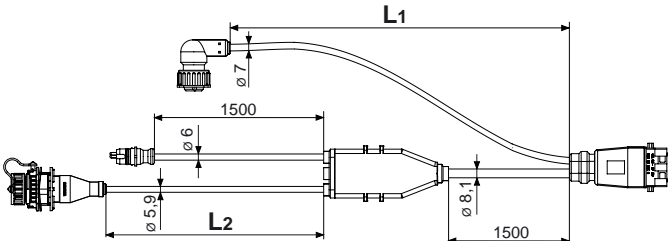
**Diagnose und GIO-Schnittstelle
für Bremsbelagverschleißanzeige**

Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 619 148 0	3	3	Diagnose- steckdose und Stecker	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“

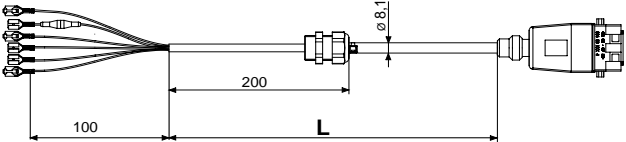
Dreifach-Kabel**für Diagnose und GIO-Schnittstelle
und Steckdose für A-Modulator**

Verwendung bei: Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 620 156 0	10	3	Steckdose Bajo- nett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1 und Stecker sowie Diagnose- steckdose	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“

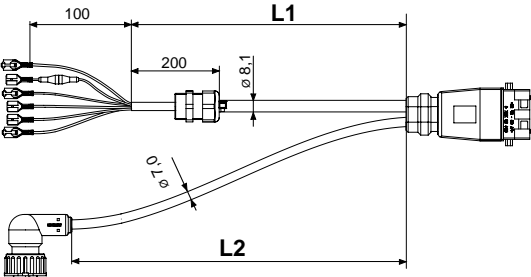
Kabel für die ECAS-Anbindung**für ECAS inkl. einer Diagnoseschnittstelle**

Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 336 030 0	3	PG 11 4x 1,5 mm ² 2x 0,5 mm ² 6 Steckhülsen	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“

Y-Kabel für die ECAS-Anbindung**für ECAS inkl. einer Diagnoseschnittstelle
und Steckdose für A-Modulator**

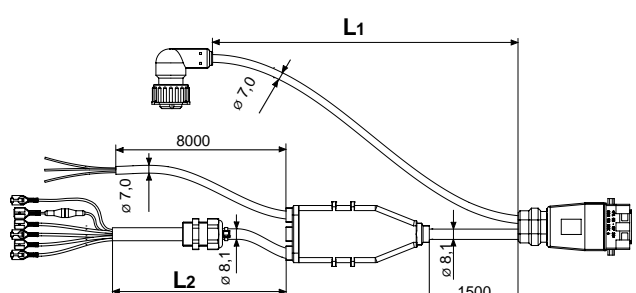
Verwendung bei: Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 337 328 0	3	12	PG 11 5x 1,5 mm ² 1x 0,5 mm ² 6 Steckhülsen und Steckdose Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“

Dreifach-Kabel für die ECAS-Anbindung

für ECAS inkl. einer Diagnoseschnittstelle
und GIO-Schnittstelle sowie Steckdose für A-Modulator

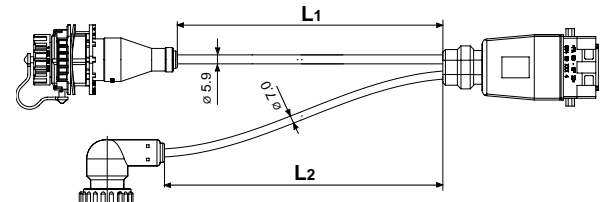
Verwendung bei: Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 339 297 0	12	8	Steckdose Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1 und 3x 1,5 mm ² sowie PG 11 5x 1,5 mm ² 1x 0,5 mm ² 6 Stechkülsen	Stecker VCS II-Elektronik „MOD RD“

Y-Kabel für die ELM-Anbindung

für ELM inkl. einer Diagnoseschnittstelle

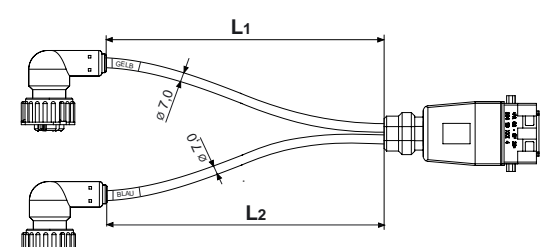
Verwendung bei: Standard und Premium ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 340 153 0	6	3	Diagnosesteckdose und Steckdose ELM	Stecker VCS II-Elektronik „MOD RD“

Kabel für Modulator

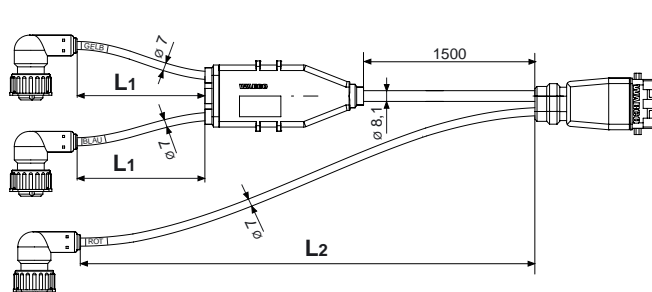
für B- und C-Modulator

Verwendung bei: Separate ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 534 043 0	1	1	2x Steckdose Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1	Stecker VCS II-Elektronik „MOD RD“
	449 534 148 0	3	3		
	449 534 253 0	6	6		

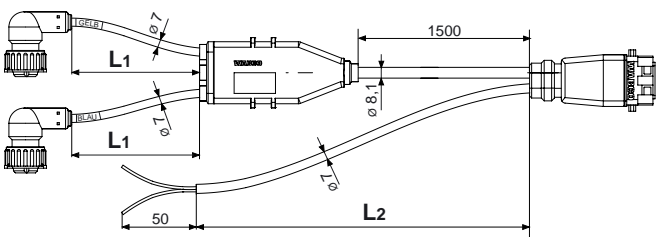
für A-, B- und C-Modulator

Verwendung bei: Separate ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 544 190 0	4	4	3x Steckdose Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1	Stecker VCS II-Elektronik „MOD RD“
	449 544 248 0	3	6		
	449 544 333 0	6	12		

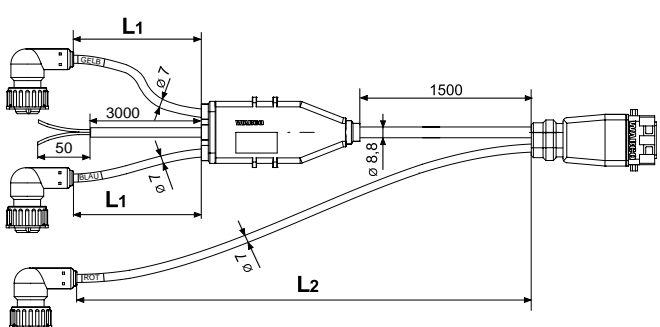
für B-, C-Modulator und GIO-Schnittstelle

Verwendung bei: Separate ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 555 293 0	6	8	2x Steckdose Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1 und 2x 1,5 mm ²	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“

für A-, B-, C-Modulator und GIO-Schnittstelle

Verwendung bei: Separate ECU

	Bestellnummer	L1 in m	L2 in m	Kabelenden-Ausführung	
	449 566 333 0	6	12	3x Steckdose Bajonett DIN 72585 B1-3.1-Sn/K1 und 2x 1,5 mm ²	Stecker VCS II- Elektronik „MOD RD“

5 Installation des Vario Compact ABS 2. Generation

5.1 Allgemeines

Das Vario Compact ABS 2. Generation (VCS II) ist einfach zu installieren. Nur wenige Handgriffe sind erforderlich, um das System in Betrieb zu setzen.

Die VCS II-Variante 400 500 081 0 (Premium-Version) kann bis maximal 4S/3M konfiguriert werden. **Lieferzustand ist 2S/2M**, höhere Konfigurationen (4S/2M oder 4S/3M) werden automatisch erkannt.

Die VCS II-Variante 400 500 070 0 (Standard-Version) ist auf 2S/2M konfiguriert und kann nicht verändert werden.

Die VCS II-Variante 446 108 085 0 (separate Elektronik) kann bis maximal 4S/3M konfiguriert werden. **Lieferzustand ist 2S/2M**, höhere Konfigurationen (4S/2M oder 4S/3M) werden automatisch erkannt.

5.2 Installation der Premium-Version

1. Befestigen Sie das System am Fahrzeug

Die aus Elektronik und Boxer-Relaisventil bestehende Elektronik/Ventil-Einheit sollte bei Aufliegern in der Nähe der mittleren Achse eingebaut werden. Bei Anhängern kann diese Einheit wahlweise dicht an der Hinter- oder Vorderachse montiert werden. In jedem Fall sollen die Leitungslängen zu den Bremszylindern so kurz wie möglich sein. Das Gerät wird über die beiden Flansche rechts/links des Boxer-Relaisventils angeschraubt. Verwenden Sie Schrauben M8 mit geeigneten Unterlegscheiben. Das Gerät **muss** so eingebaut werden, dass die Entlüftung nach unten zeigt.

2. Verbinden Sie die Pneumatikleitung des(r) ABS-Relaisventils(e)

Schließen Sie die Elektronik/Ventil-Einheit an:

- Vorratsanschluss 1 (M 26x1,5)
- Steueranschluss 4 (M 16x1,5)
- bis zu sechs Druckanschlüsse 2 (dreimal 2.1 und 2.2 für jede Fahrzeugseite, M 16x1,5)

Bei einer 4S/3M-Konfiguration schließen Sie das externe Relaisventil an:

- Vorratsanschluss 1 (M 22x1,5)
- Steueranschluss 4 (M 16x1,5)
- zwei Druckanschlüsse 2 (M 22x1,5)

3. Elektrische Verkabelung

Für die elektrische Verkabelung verwenden Sie bitte den Schaltplan 841 801 933 0 (4S/3M) bzw. 841 801 931 0 (4S/2M).

3a. 2S/2M-Konfiguration

- Verbinden Sie das Diagnosekabel 449 615 000 0 (bzw. 449 617 000 0 oder 449 619 000 0) mit dem Modulatorstecker MOD RD (X6)
- Verbinden Sie die Sensorverlängerungskabel 449 712 000 0 mit den Steckern BU1 und YE1
- Um ein Vertauschen zu vermeiden, ist es wichtig, die entsprechenden Modulatoren und Radsensoren auf der gleichen Fahrzeugseite zu installieren:
 - Radsensor BU1 entspricht Anschluss 2.2 (Modulator C)
 - Radsensor YE1 entspricht Anschluss 2.1 (Modulator B)
- Schließen Sie das Spannungsversorgungskabel an den Stecker POWER/DIAG (X1) (Teile-Nr. siehe VCS II-Kabellübersicht).

3b. 4S/2M-System

- Verbinden Sie das Diagnosekabel 449 615 000 0 (bzw. 449 617 000 0 oder 449 619 000 0) mit dem Modulatorstecker MOD RD (X6).
- Verbinden Sie die Sensorverlängerungskabel 449 712 000 0 mit den Steckern BU1, YE1, BU2 und YE2.
- Um ein Vertauschen zu vermeiden, ist es wichtig, die entsprechenden Modulatoren und Radsensoren auf der gleichen Seite des Fahrzeugs zu installieren:
 - Radsensoren BU1/BU2 entsprechen Anschluss 2.2 (Modulator C)
 - Radsensoren YE1/YE2 entsprechen Anschluss 2.1 (Modulator B)
- Schließen Sie das Spannungsversorgungskabel an den Stecker POWER/DIAG (X1) an (Teile-Nr. siehe VCS II-Kabellübersicht).

3c. 4S/3M-System

- Verbinden Sie das Modulator-/Diagnosekabel 449 616 000 0 (bzw. 449 618 000 0 oder 449 620 000 0) mit dem Modulatorstecker MOD RD (X6).
- Verbinden Sie die Sensorverlängerungskabel 449 712 000 0 mit den Steckern BU1, YE1, BU2 und YE2.

- Um ein Vertauschen zu vermeiden, ist es wichtig, die entsprechenden Modulatoren und Radsensoren auf der gleichen Seite des Fahrzeuges zu installieren:
 - Radsensor BU1 entspricht Anschluss 2.2 des Boxer-Relaisventils (Modulator C)
 - Radsensor YE1 entspricht Anschluss 2.1 des Boxer-Relaisventils (Modulator B)
 - Radsensoren BU2/YE2 entsprechen Anschluss 2 des externen Relaisventils (Modulator A)
- Schließen Sie das Spannungsversorgungskabel an den Stecker POWER/DIAG (X1) an (Teile-Nr. siehe VCS II -Kabellübersicht).

4. Nach der Installation schalten Sie das System ein

Versorgen sie das System mit einer Betriebsspannung entsprechend der Produktspezifikation 400 500 081 0. Die Spannungsversorgung kann über die ISO7638-Steckverbindung oder optional über ISO1185 (24N) erfolgen.

5. Starten Sie das PC-Diagnose-Programm

Schließen Sie den Diagnose-PC mittels Diagnose-Interface und Diagnose-Kabel 446 300 329 2 an.

6. Aktivieren Sie den Inbetriebnahmeablauf

Starten Sie die Diagnose-Software, drücken Sie die Inbetriebnahme-Taste und folgen Sie den Anweisungen. **Die Inbetriebnahmeprozedur ist zur Überprüfung der richtigen Sensor-Modulator-Zuordnung in jedem Fall erforderlich !** Dazu müssen die Räder zu Beginn der Prüfung eingebremst sein !

7. Beenden Sie die Installation

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist das System einsatzbereit.

5.3 Installation der Standard-Version

1. Befestigen Sie das System am Fahrzeug

Die aus Elektronik und Boxer-Relaisventil bestehende Elektronik/Ventil-Einheit sollte bei Aufliegern in der Nähe der mittleren Achse eingebaut werden. Bei Anhängern kann diese Einheit wahlweise dicht an der Hinter- oder Vorderachse montiert werden. In jedem Fall sollten die Leitungslängen zu den Bremszylindern so kurz wie möglich sein. Das Gerät wird über die beiden Flansche rechts/links des Boxer-Relaisventils angeschraubt. Verwenden Sie Schrauben M8 mit geeigneten Unterlegscheiben. Das Gerät muss so eingebaut werden, dass die Entlüftung nach unten zeigt.

2. Verbinden Sie die Pneumatikleitungen der Elektronik/Ventil-Einheit

Schließen Sie die Elektronik/Ventil-Einheit an:

- Vorratsanschluss 1 (M 26x1,5)
- Steueranschluss 4 (M 16x1,5)
- bis zu sechs Druckanschlüsse 2 (dreimal 2.1 und 2.2 für jede Fahrzeugseite, M 16x1,5).

3. Elektrische Verkabelung

Für die elektrische Verkabelung verwenden Sie bitte den Schaltplan 841 801 930 0.

3a. 2S/2M-Konfiguration (einzig mögliche Konfiguration)

- Verbinden Sie das Diagnosekabel 449 615 000 0 (bzw. 449 617 000 0 oder 449 619 000 0) mit dem Modulatorstecker MOD RD (X6).
- Verbinden Sie die Sensorverlängerungskabel 449 712 000 0 mit den Steckern YE1 und YE2.
- Um ein Vertauschen zu vermeiden, ist es wichtig, die entsprechenden Modulatoren und Radsensoren auf der gleichen Fahrzeugseite zu installieren:
 - Radsensor YE1 entspricht Anschluss 2.2 (Modulator C)
 - Radsensor YE2 entspricht Anschluss 2.1 (Modulator B)
- Schließen Sie das Spannungsversorgungskabel an den Stecker POWER/DIAG (X1) an (Teile-Nr. siehe VCS II-Kabellübersicht, nur 5-adrig).

4. Nach der Installation schalten Sie das System ein

Versorgen sie das System mit einer Betriebsspannung entsprechend der Produktspezifikation 400 500 070 0. Die Spannungsversorgung kann über die ISO7638-Steckverbindung oder optional über ISO1185 (24N) erfolgen.

5. Starten Sie das PC-Diagnose-Programm

Schließen Sie den Diagnose-PC mittels Diagnose-Interface und Diagnose-Kabel 446 300 329 2 an.

6. Aktivieren Sie den Inbetriebnahmelauf

Starten Sie die Diagnose-Software, drücken Sie die Inbetriebnahme-Taste und folgen Sie den Anweisungen. **Die Inbetriebnahmeprozedur ist zur Überprüfung der richtigen Sensor-Modulator-Zuordnung in jedem Fall erforderlich.** Dazu müssen die Räder zu Beginn der Prüfung eingebremst sein!

7. Beenden Sie die Installation

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist das System einsatzbereit.

5.4 Installation der Separaten Elektronik**1. Befestigen Sie das System am Fahrzeug**

Die separate Elektronik kann überall am Fahrzeugrahmen installiert werden. Nutzen Sie die M6-Gewinde auf der Rückseite der Elektronik. Die Elektronik muss so eingebaut werden, dass die Sensoranschlüsse YE1, YE2, BU1 und BU2 nach unten zeigen.

2. Verbinden Sie die Pneumatikleitung mit den ABS-Ventilen

Verbinden Sie die separaten ABS-Ventile (ABS-Relaisventil 472 195 031 0, Doppel-ABS-Relaisventil 472 195 041 0 oder ABS-Magnetregelventile 472 195 018 0 sind zulässig) wie aus der VCS 1. Generation bekannt.

3. Elektrische Verkabelung

Für die elektrische Verkabelung verwenden Sie bitte den Schaltplan 841 801 932 0.

3a. 2S/2M-Konfiguration

- Verbinden Sie das Modulatorkabel 449 534 000 0 (Y-Kabel) mit dem Modulatorstecker MOD RD (X6).
- Verbinden Sie die Sensorverlängerungskabel 449 712 000 0 mit den Steckern BU1 und YE1.
- Um ein Vertauschen zu vermeiden, ist es wichtig, die entsprechenden Modulatoren und Radsensoren ordnungsgemäß zu installieren:
 - Radsensor YE1 entspricht Modulator YE (B)
 - Radsensor BU1 entspricht Modulator BU (C)
- Schließen Sie das Spannungsversorgungs-/Diagnose-Kabel an den Stecker POWER/DIAG (X1) an (Teile-Nr. siehe VCS II-Kabellübersicht).

3b. 4S/2M-System

- Verbinden Sie das Modulatorkabel 449 534 000 0 (Y-Kabel) mit dem Modulatorstecker MOD RD (X6).
- Verbinden Sie die Sensorverlängerungskabel 449 712 000 0 mit den Steckern BU1, BU2, YE1 und YE2
- Um ein Vertauschen zu vermeiden, ist eine ordnungsgemäße Installation der entsprechen den

Modulatoren und Radsensoren unbedingt erforderlich:

- die Radsensoren YE1/YE2 entsprechen dem Modulator YE (B)
- die Radsensoren BU1/BU2 entsprechen dem Modulator BU (C)
- Schließen sie das Spannungsversorgungs-/Diagnose-Kabel an den Stecker POWER/DIAG (X1) an (Teile-Nr. siehe VCS II-Kabellübersicht).

3c. 4S/3M-System

- Verbinden Sie das Modulatorkabel 449 544 000 0 (Dreifach-Kabel) mit dem Modulatorstecker MOD RD (X6).
- Verbinden Sie die Sensorverlängerungskabel 449 712 000 0 mit den Steckern BU1, BU2, YE1 und YE2.
- Um ein Vertauschen zu vermeiden, ist eine ordnungsgemäße Installation der entsprechenden Modulatoren und Radsensoren unbedingt erforderlich:
 - die Radsensoren YE2/BU2 entsprechen dem Modulator RD (A)
 - der Radsensor YE1 entspricht dem Modulator YE (B)
 - der Radsensor BU1 entspricht dem Modulator BU (C)
- Schließen Sie das Spannungsversorgungs-/Diagnose-Kabel an den Stecker POWER/DIAG (X1) an (Teile-Nr. siehe VCS II-Kabellübersicht).

4. Nach der Installation schalten Sie das System ein

Versorgen sie das System mit einer Betriebsspannung entsprechend der Produktspezifikation 446 108 085 0. Die Spannungsversorgung erfolgt über die ISO7638-Steckverbindung.

5. Starten Sie das PC-Diagnose-Programm

Schließen Sie den Diagnose-PC mittels Diagnose-Interface und Diagnose-Kabel 446 300 329 2 an.

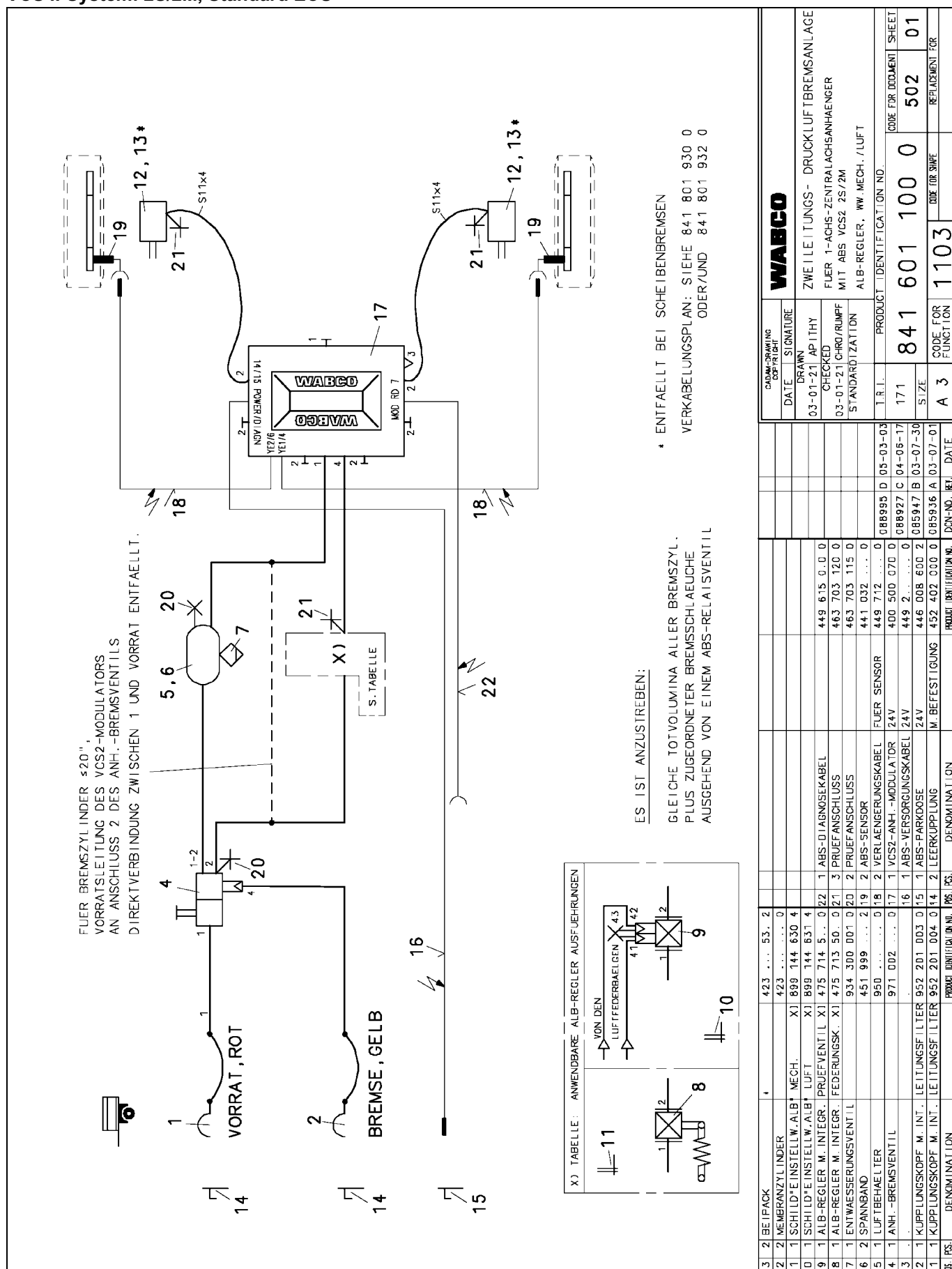
6. Aktivieren Sie den Inbetriebnahmelauf

Starten Sie die Diagnose-Software, drücken Sie die Inbetriebnahme-Taste und folgen Sie den Anweisungen. **Die Inbetriebnahmeprozedur ist zur Überprüfung der richtigen Sensor-Modulator-Zuordnung in jedem Fall erforderlich !** Dazu müssen die Räder zu Beginn der Prüfung eingebremst sein !

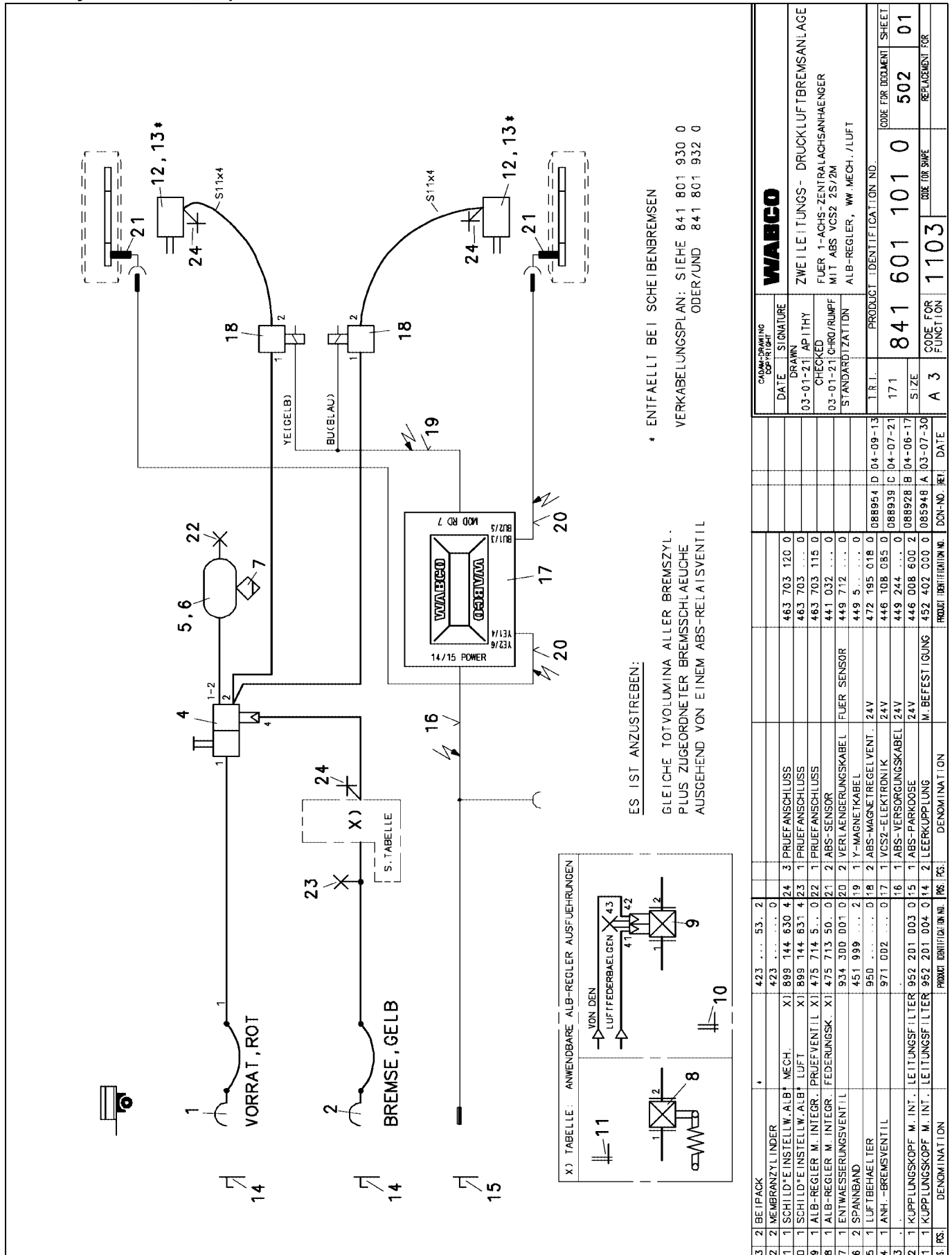
7. Beenden Sie die Installation

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist das System einsatzbereit.

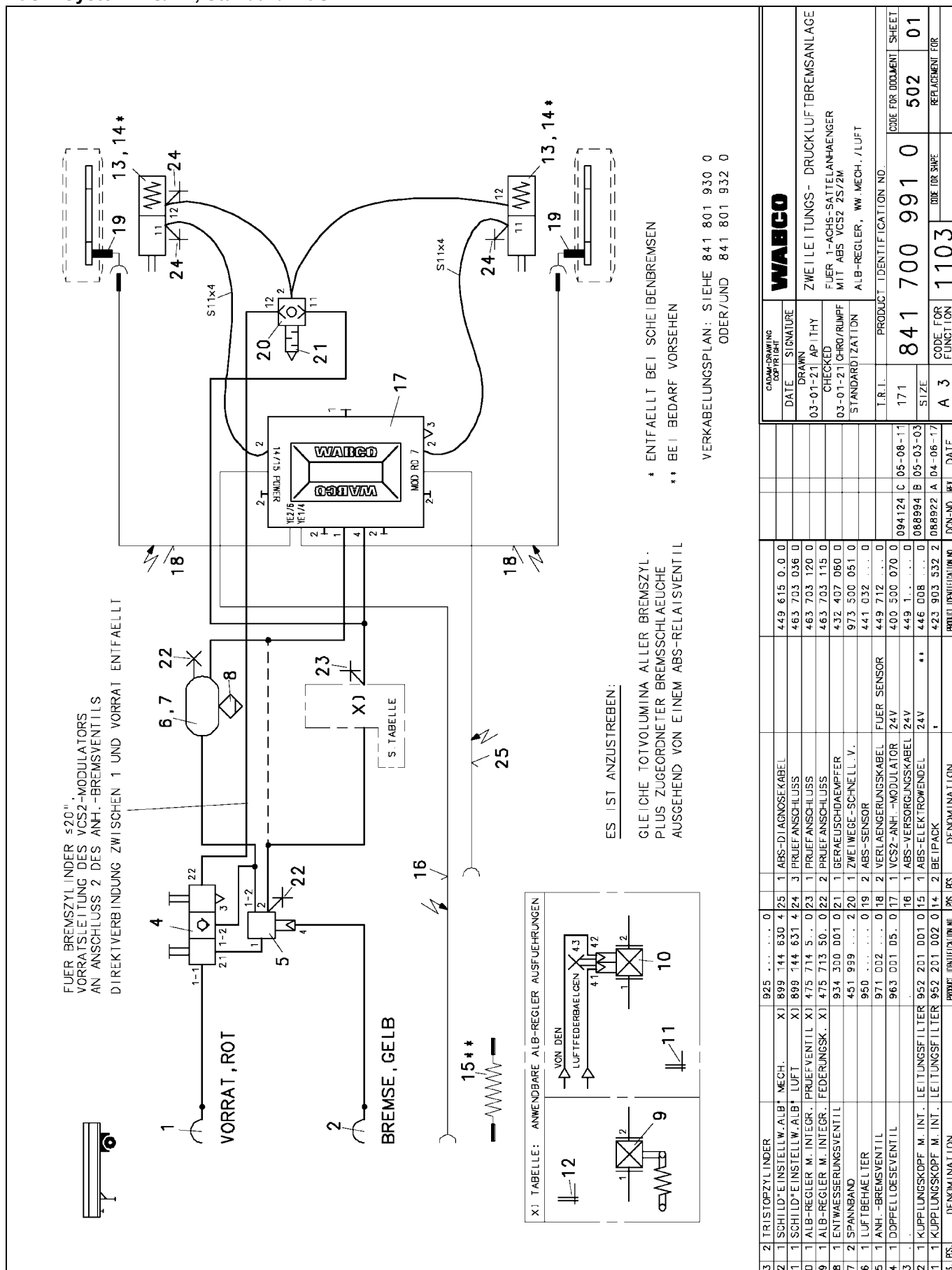
VCS II-System: 2S/2M, Standard ECU



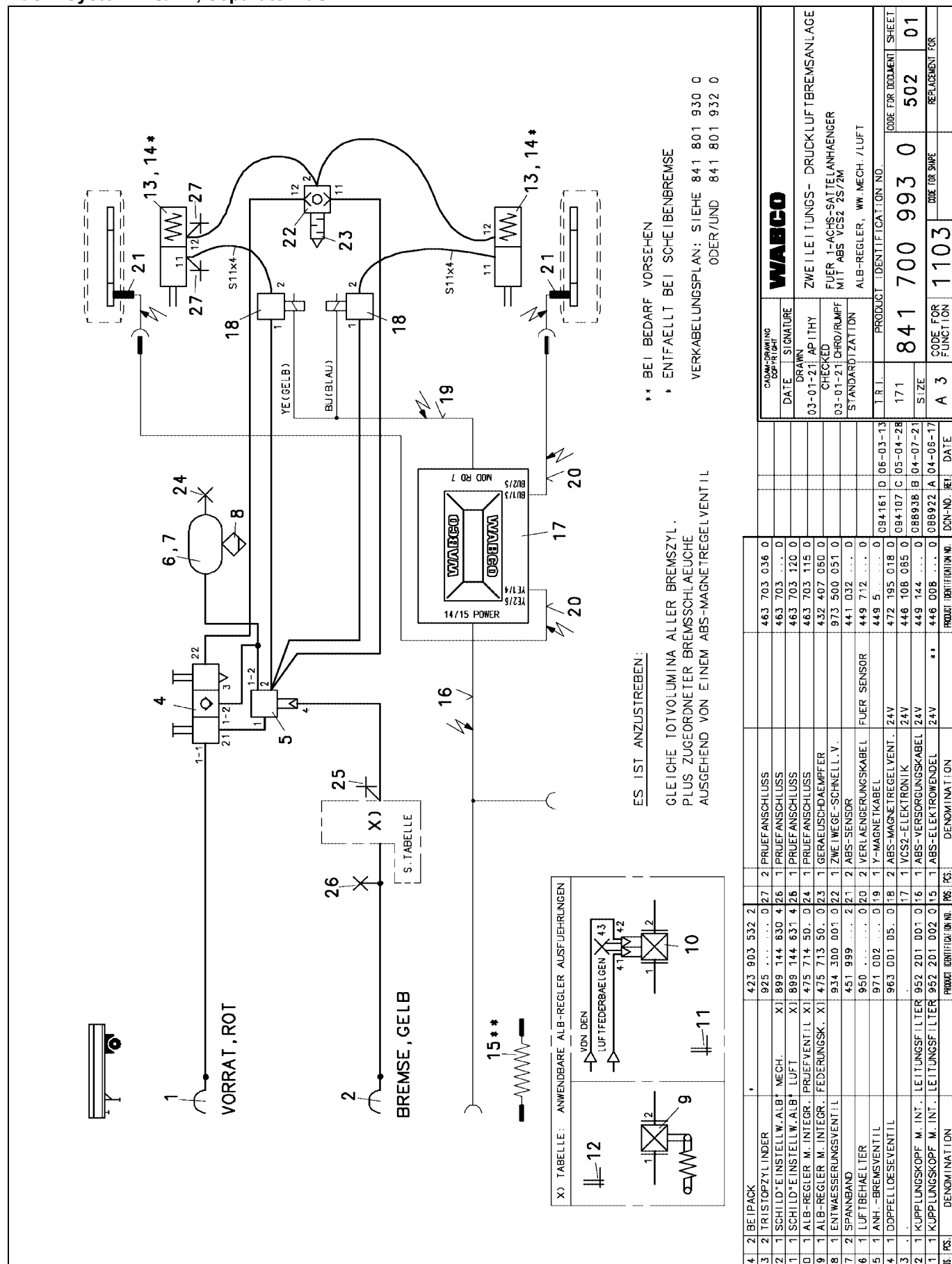
VCS II-System: 2S/2M, Separate ECU



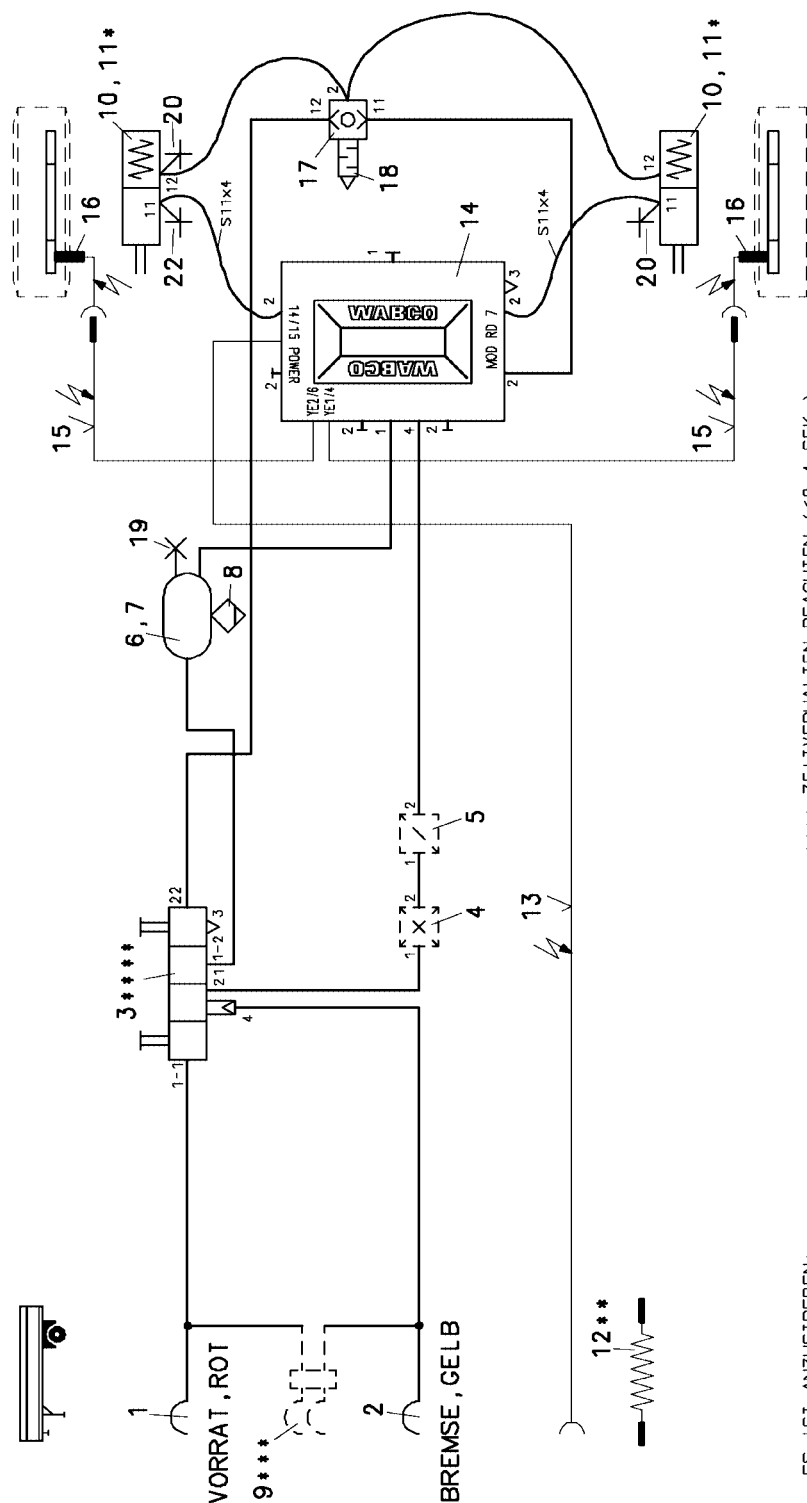
VCS II-System: 2S/2M, Standard ECU



VCS II-System: 2S/2M, Separate ECU



VCS II-System: 2S/2M, Standard ECU



ES IST ANZUSTREBEN:

GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYL.
PLUS ZUGEDREHTE BREMSCHLÄUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-MAGNETVENTIL

**** ZEITVERHALTEN BEACHTEN (≤ 0,4 SEK.)

*** OPTIONAL ZU POS. 1 UND 2

** BEI BEDARF VORSEHEN

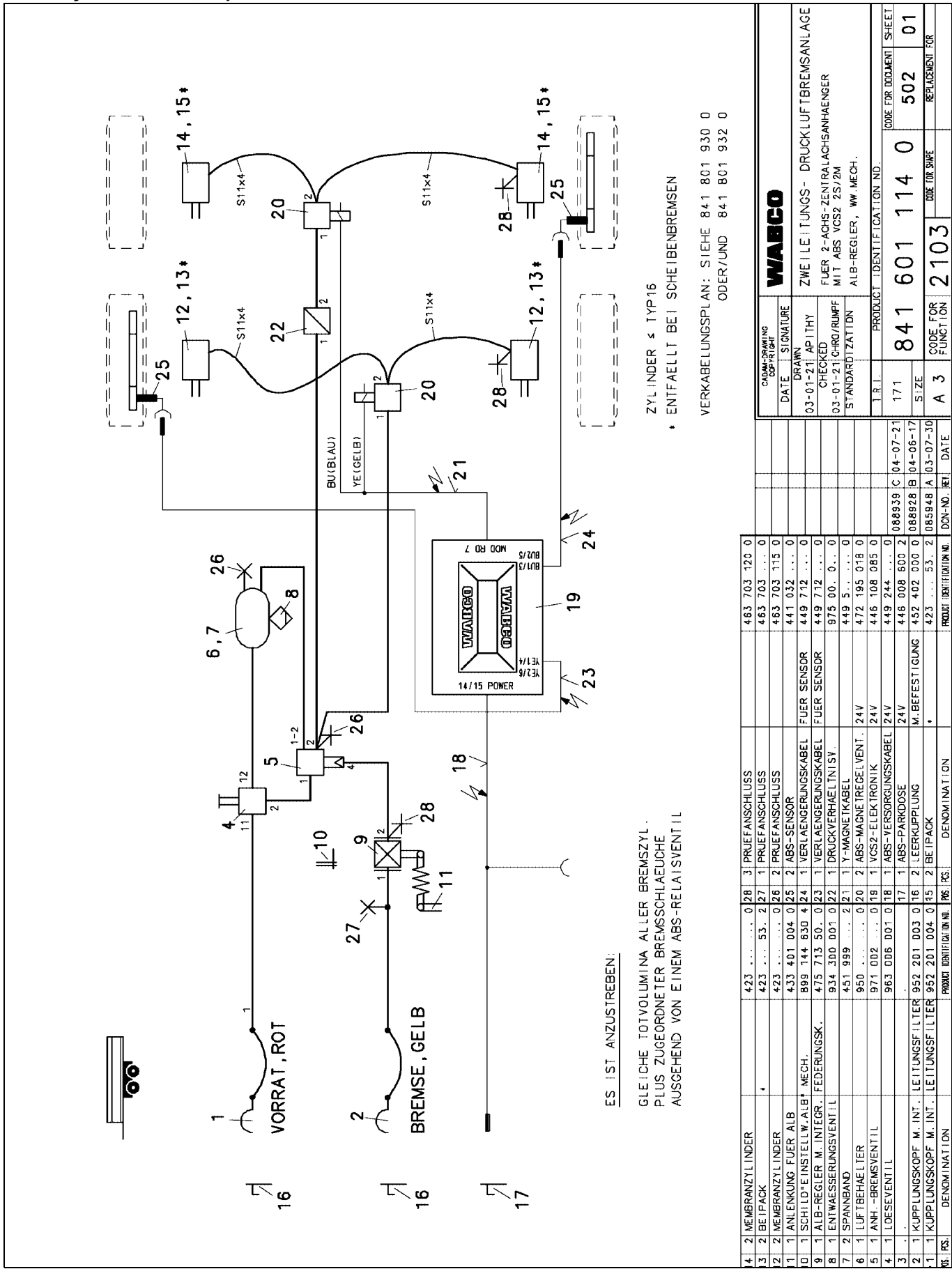
* ENTFALLT BEI SCHEIBENBREMS

VERKABELUNGSPLAN: SIEHE 841 801 930 0 ODER/UND 841 801 932 0

CADAM-DRAWING COPY-RIGHT		WABCO	
DATE	SIGNATURE	DRAWN	CHECKED
03-11-25	APLITY	03-11-25	CHRONIS
STANDARDIZATION		PRODUCT IDENTIFICATION NO.	
I.T.I.		171	
SIZE		A 3	
CODE FOR FUNCTION		841 700 994 0	
CODE FOR SHEET		502 01	
REPLACEMENT FOR		1103	

POS.	DENOMINATION	POS.	DENOMINATION	POS.	DENOMINATION
3	1 ABS-STECKDOSE M. KAB. 24V	448	... 0	449	... 0
2	1 ABS-ELEKTROWENDEL 24V	446	008 ... 0	447	... 0
1	2 BEIPACK	423	903 532 0	424	... 0
0	2 TRISTOPZYLINDER	925	... 0	926	... 0
9	1 DUOMATIC-KUPPLUNGSK.	452	803 005 0	453	... 0
8	1 ENTWASSERUNGSVENTIL	934	300 001 0	935	... 0
7	2 SPANNBAND	451	999 ... 220	452	... 0
6	1 LUFTEHAELETER	950	... 019	951	... 0
5	1 DRUCKVERHAELTNISV.	975	001 0... 018	976	... 0
4	1 REDUZIERVENTIL	473	301 00... 017	474	... 0
3	1 PARK-LOESE-SICHERH. V. PREV	971	002 9... 016	972	... 0
2	1 KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER	952	201 001 015	953	... 0
1	1 KUPPLUNGSKOPF M. INT. LEITUNGSFILTER	952	201 002 014	953	... 0

VCS II-System: 2S/2M, Separate ECU



VORRAT, ROT

BREMSE, GELB

ES IST ANZUSTREBEN:

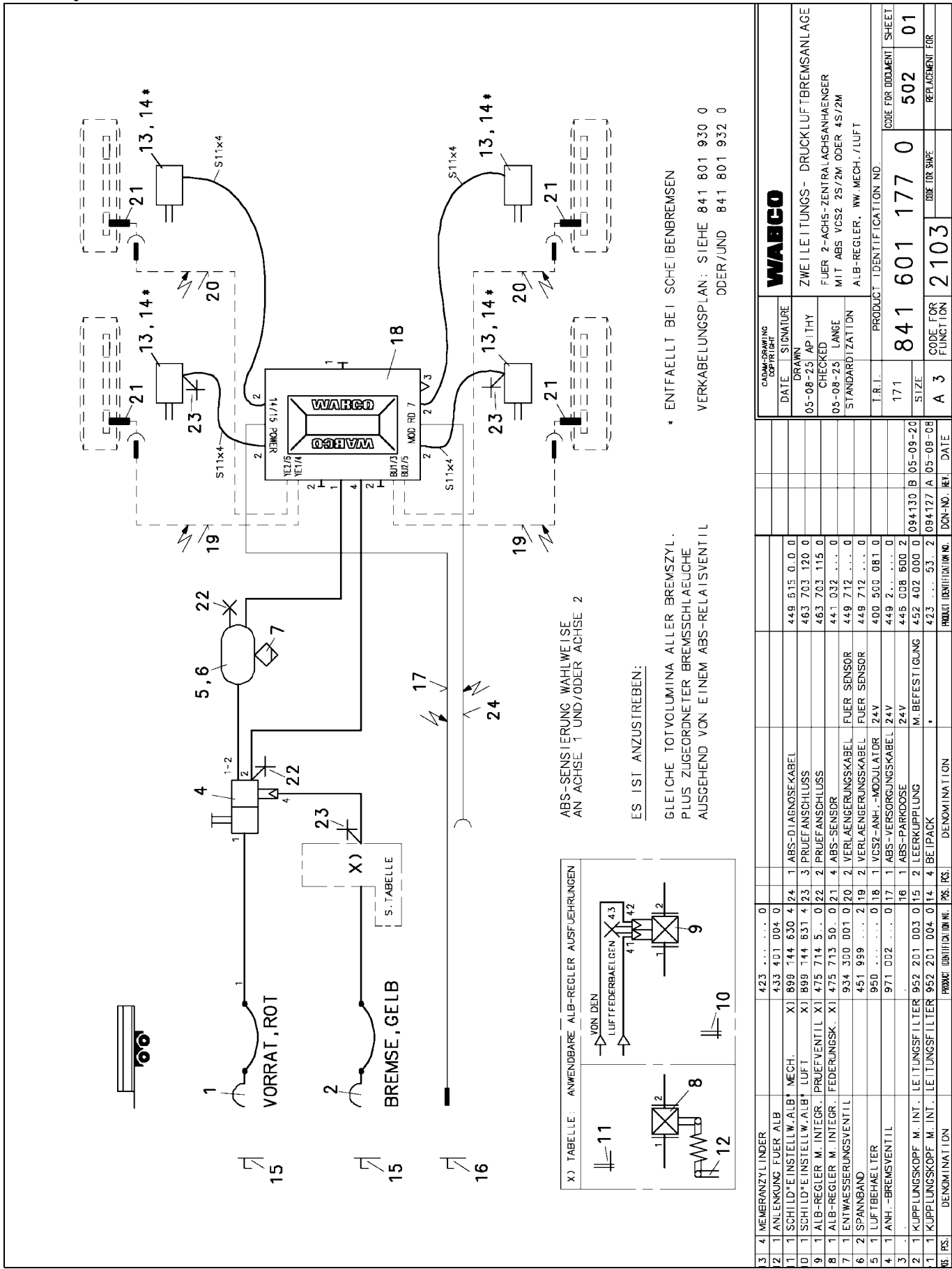
GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYL.
PLUS ZUGESCHLOSSENER BREMSCHLAUE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-RELA/SVENTIL

* ENTFALLT BEI SCHEIBENBREMSSEN

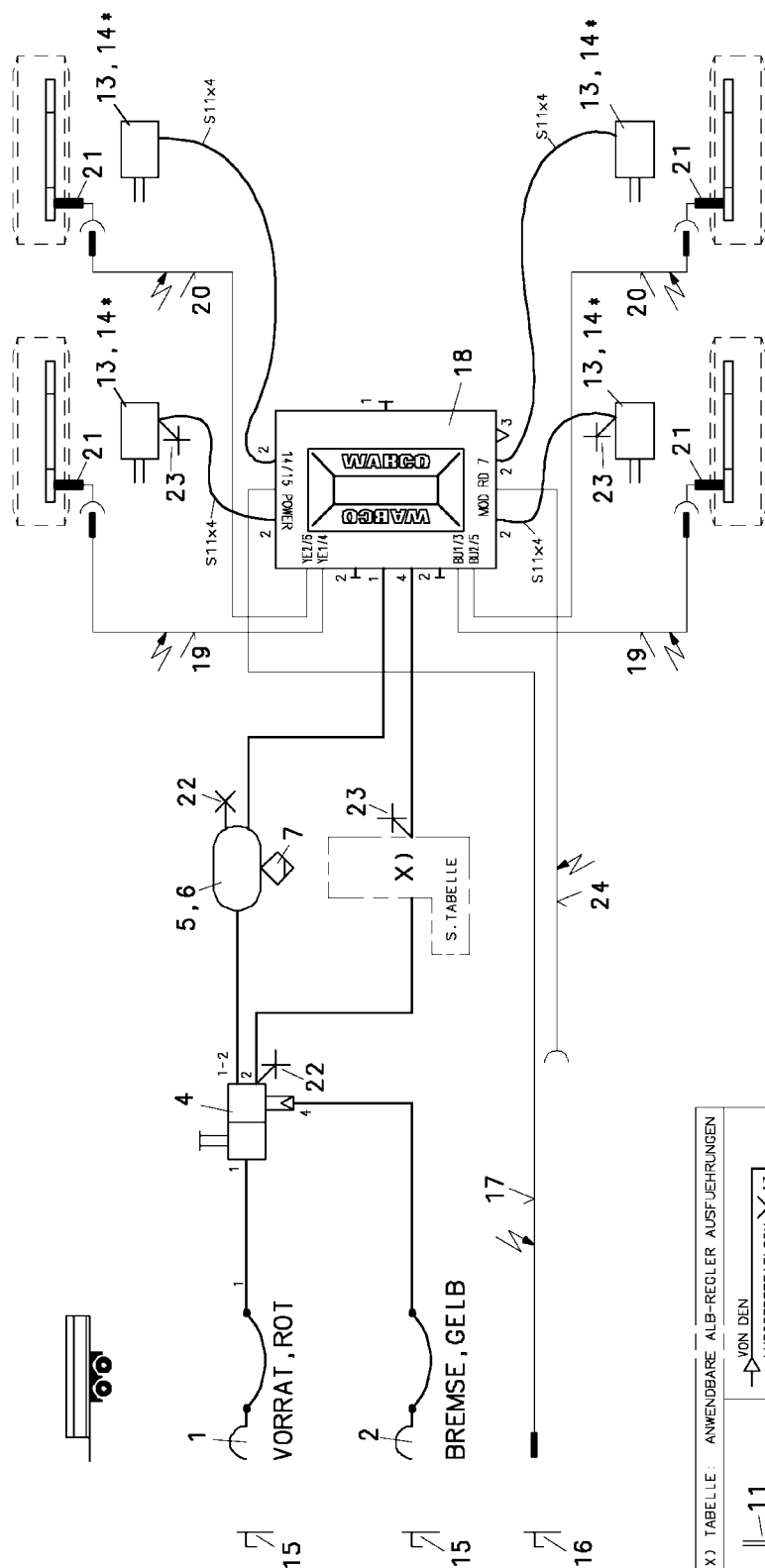
VERKABELUNGSPLAN: SIEHE 841 801 932 0
ODER/UND 841 801 933 0

[illegible]

VCS II-System: 2S2M, Premium ECU



VCS II-System: 4S2M, Premium ECU



ES IST ANZUSTREBEN:

GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYL.
PLUS ZUGEDREHTE BREMSSCHLÄUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-RELAYSVENTIL

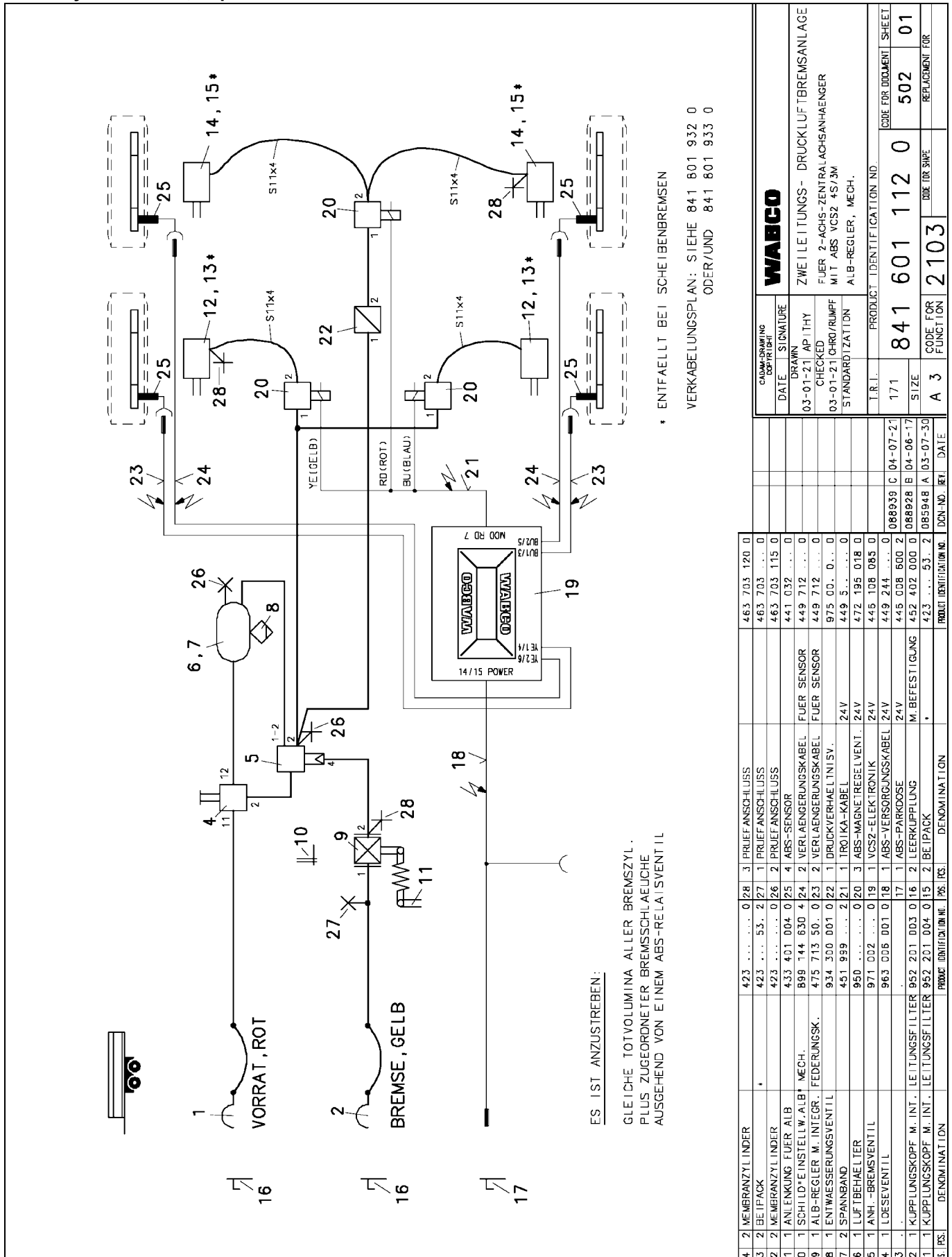
* ENTFÄLLT BEI SCHEIBENBREMSEN

VERKABELUNGSPLAN: SIEHE 841 801 930 0
 ODER/UND 841 801 932 0

X) TABELLE : ANWENDBARE ALB-REGLER AUSFÜHRUNGEN

[illegible]

VCS II-System: 4S3M, Separate ECU



17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

VORRAT, ROT

BREMSE, GELB

S. TABELLE

ES IST ANZUSTREBEN:
GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYL.
PLUS ZUGEOEDNETER BREMSCHLAEUCE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-RELAISVENTIL

Tabelle: ANWENDBARE ALB-REGLER AUSFÜHRUNGEN

VON DEN LUF FEDERBAELGEN

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

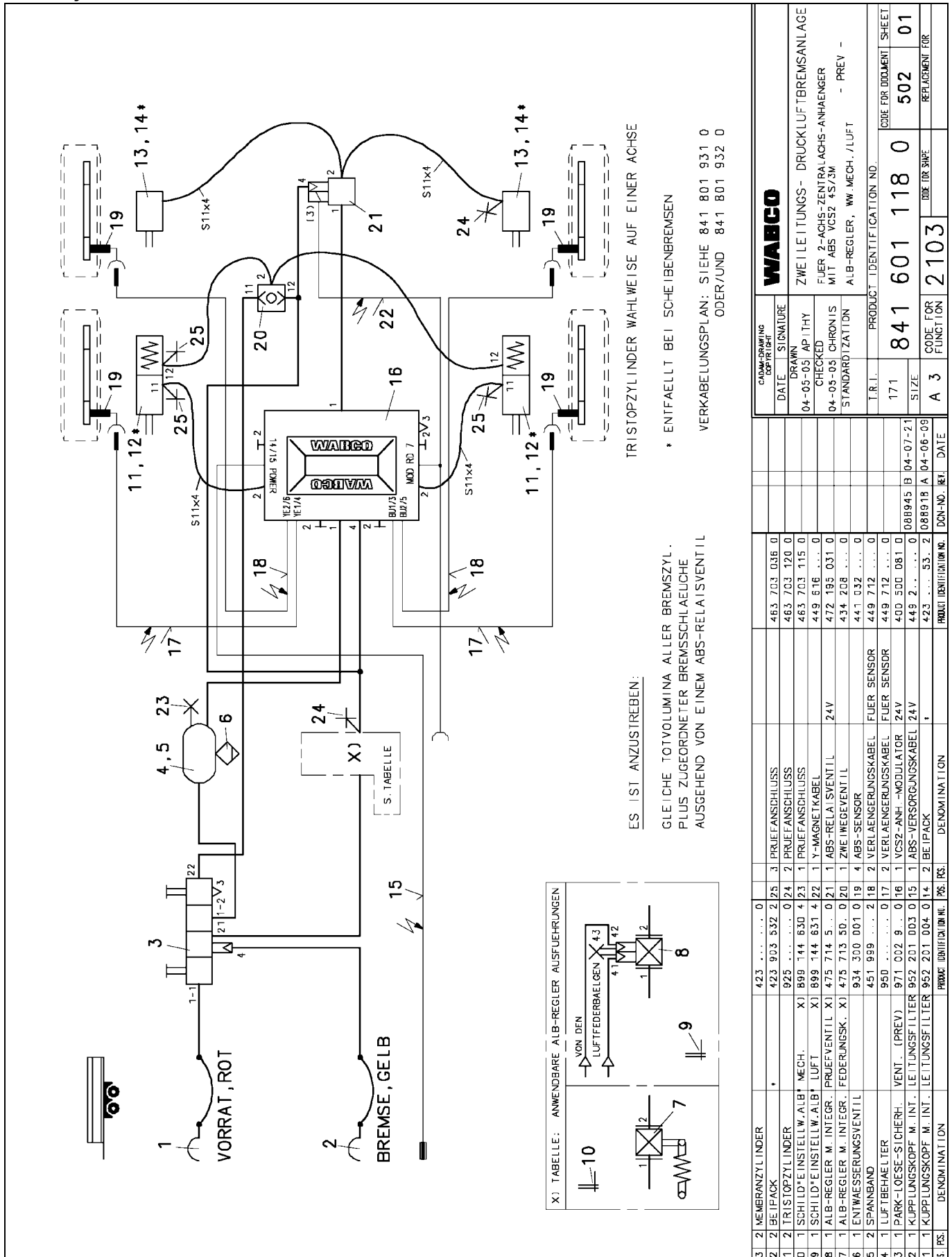
98

99

100

[illegible]

VCS II-System: 4S3M, Premium ECU



ES IST ANZUSTREBEN:
GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYLINDER
PLUS ZUGEOORDNETER BREMSSCHLAUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-RELAYSVENTIL

* ENTFAHLT BEI SCHEIBENBREMSE
** BEI BEDARF

X) TABELLE: ANWENDBARE ALB-REGLER AUSFÜHRUNGEN

**** BEI BEDARF**

VERKABELUNGSPLAN: SIEHE 841 801 932 0
ODER/UND 841 801 933 0

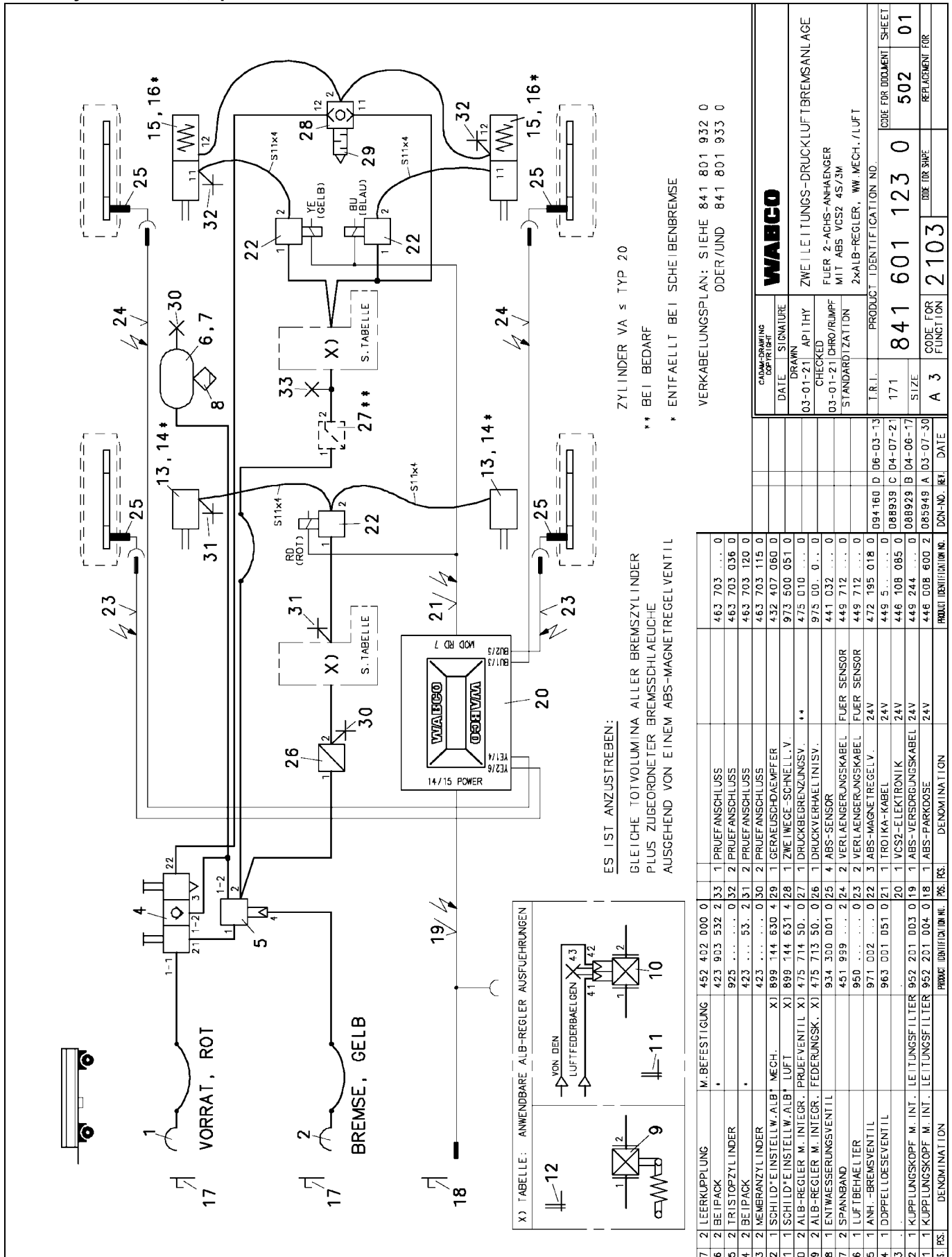
ES IST ANZUSTREBEN:

GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYLINDER
PLUS ZUGEORDNETER BREMSSCHLAUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-RELAISVENTIL

[illegible]

CANN DRAWING FOR IDENTIFICATION		WABCO	
DATE	SIGNATURE		
DRAWN 03-01-21	APIPHY		
CHECKED 03-01-21	CHRO/RUMPF		
STANDARDIZATION			
T.R.I.	PRODUCT IDENTIFICATION NO.		
171	841	601	121 0
SIZE			
A 3	CODE FOR FUNCTION	CODE FOR SHAPE	CODE FOR DOCUMENT SHEET
	2103		502 01
		REPLACEMENT FOR	

VCS II-System: 4S3M, Separate ECU



ES IST ANZUSTREBEN:
GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYLINDER
PLUS ZUGEORDNETER BREMSCHLAUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-VENTIL

•• BEI BEDARF
• ENTFALLT BEI SCHEIBENBREMSE

VERKABELUNGSPLAN: SIEHE 841 801 932 0
ODER/UND 841 801 933 0

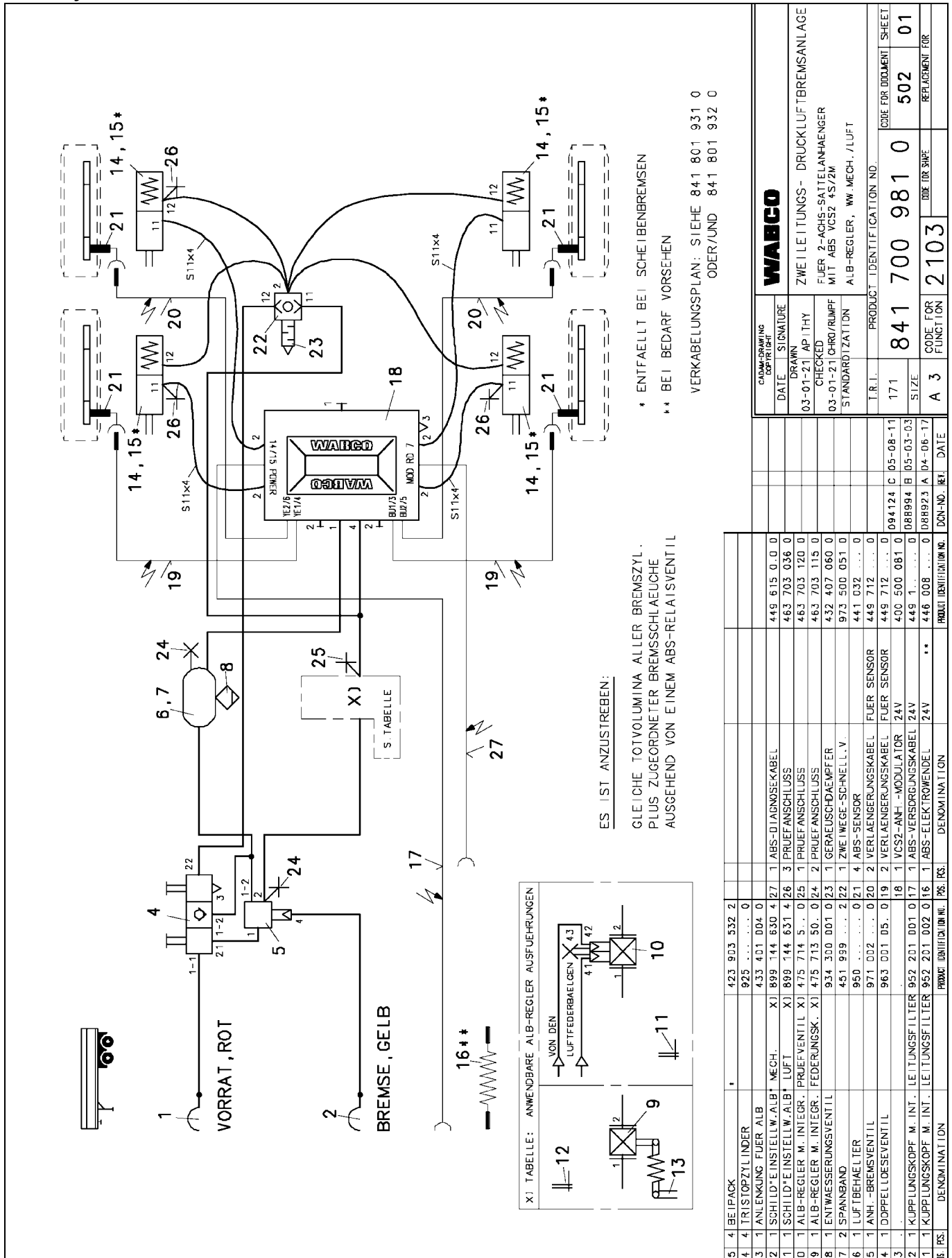
*** BEI BEDARF

* ENTFÄLLT BEI SCHEIBENBREMSSE

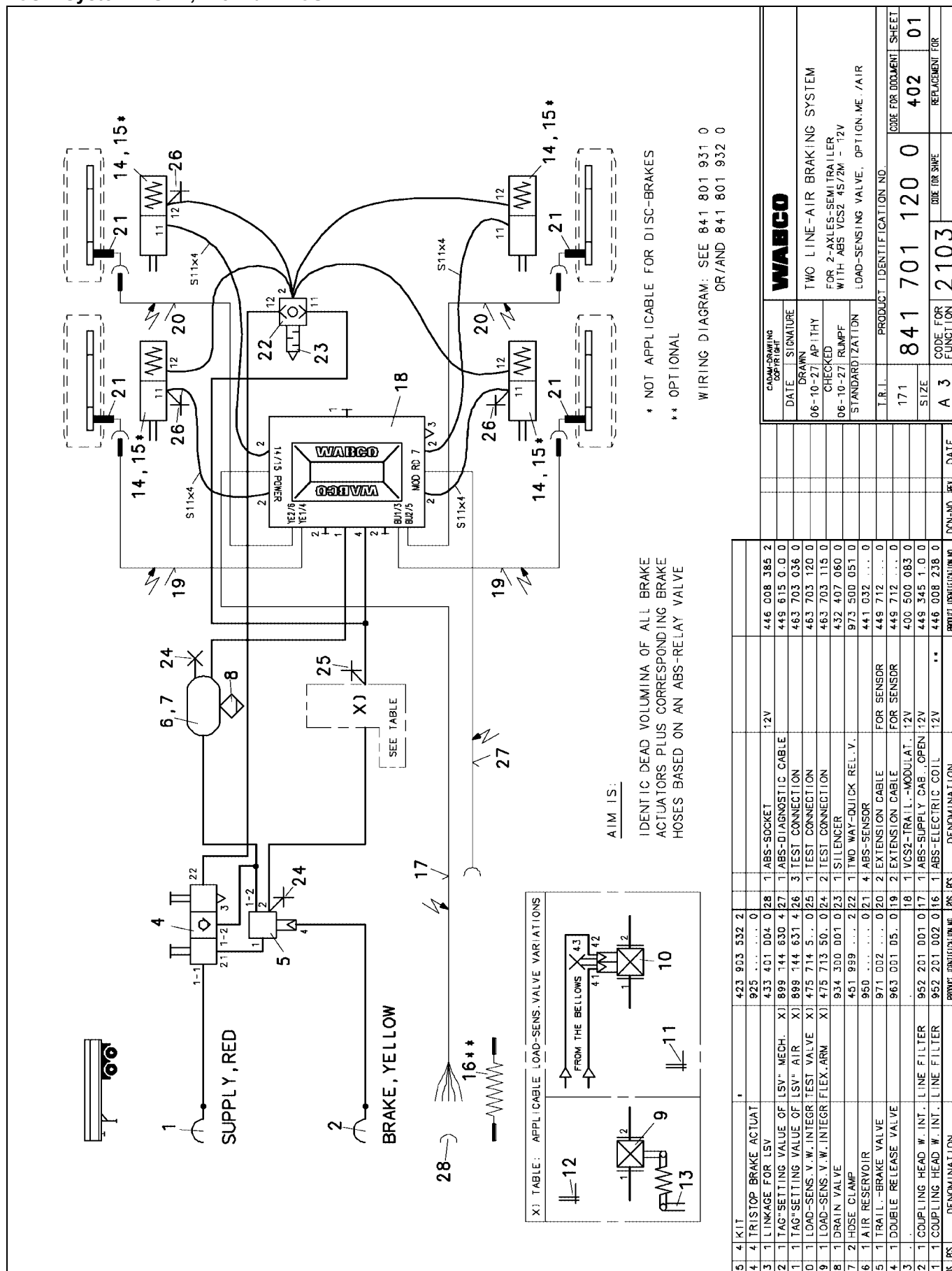
ES IST ANZUSTREBEN:

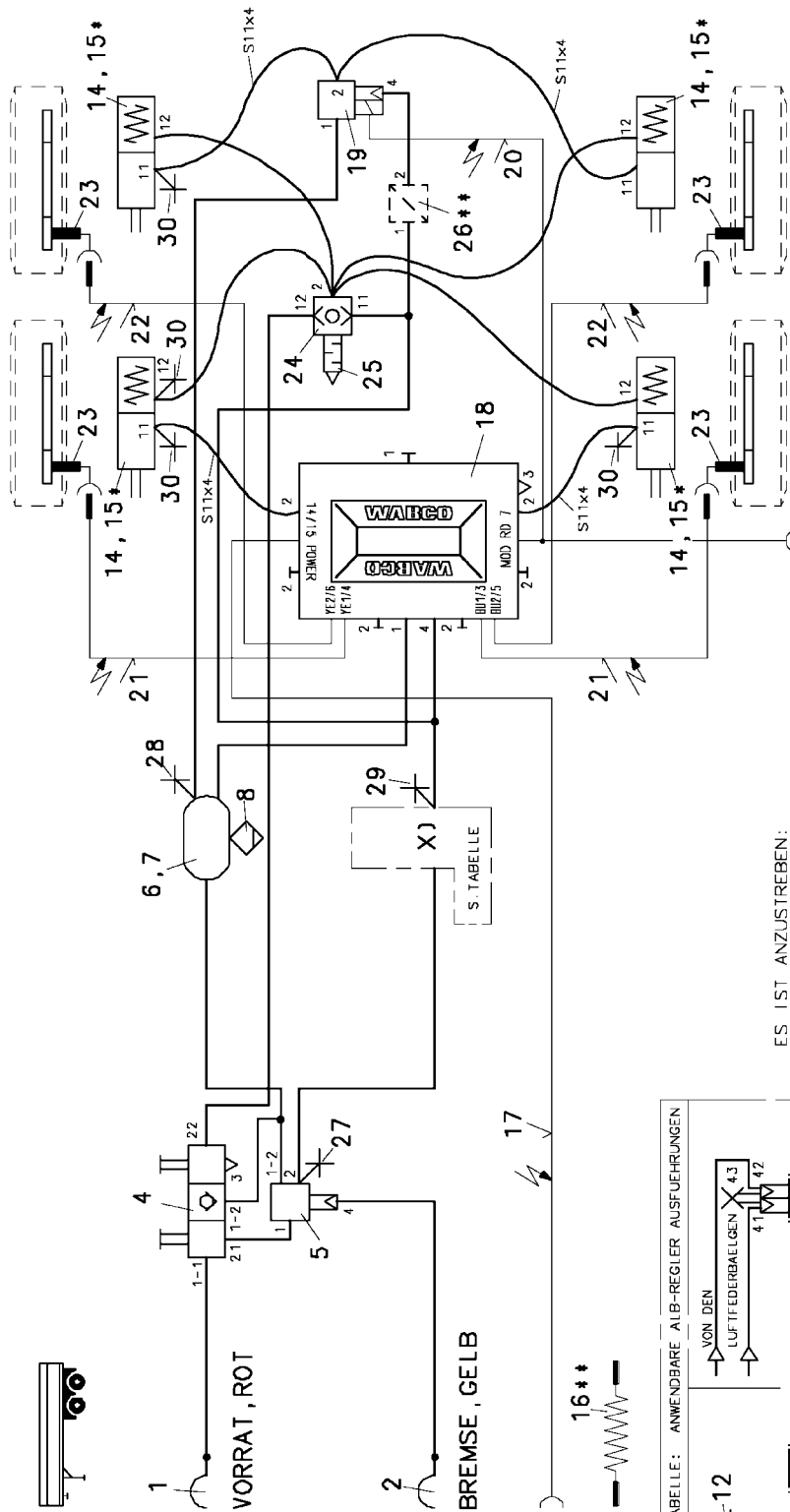
GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYLINDER
PLUS ZUGEDNER BREMSCHLAUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-VENTIL

[illegible]



VCS II-System: 4S2M, Premium ECU





ES IST ANZUSTREBEN:

GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYL.
PLUS ZUGEDRUCKTER BREMSSCHLAUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-RELAYSVENTIL

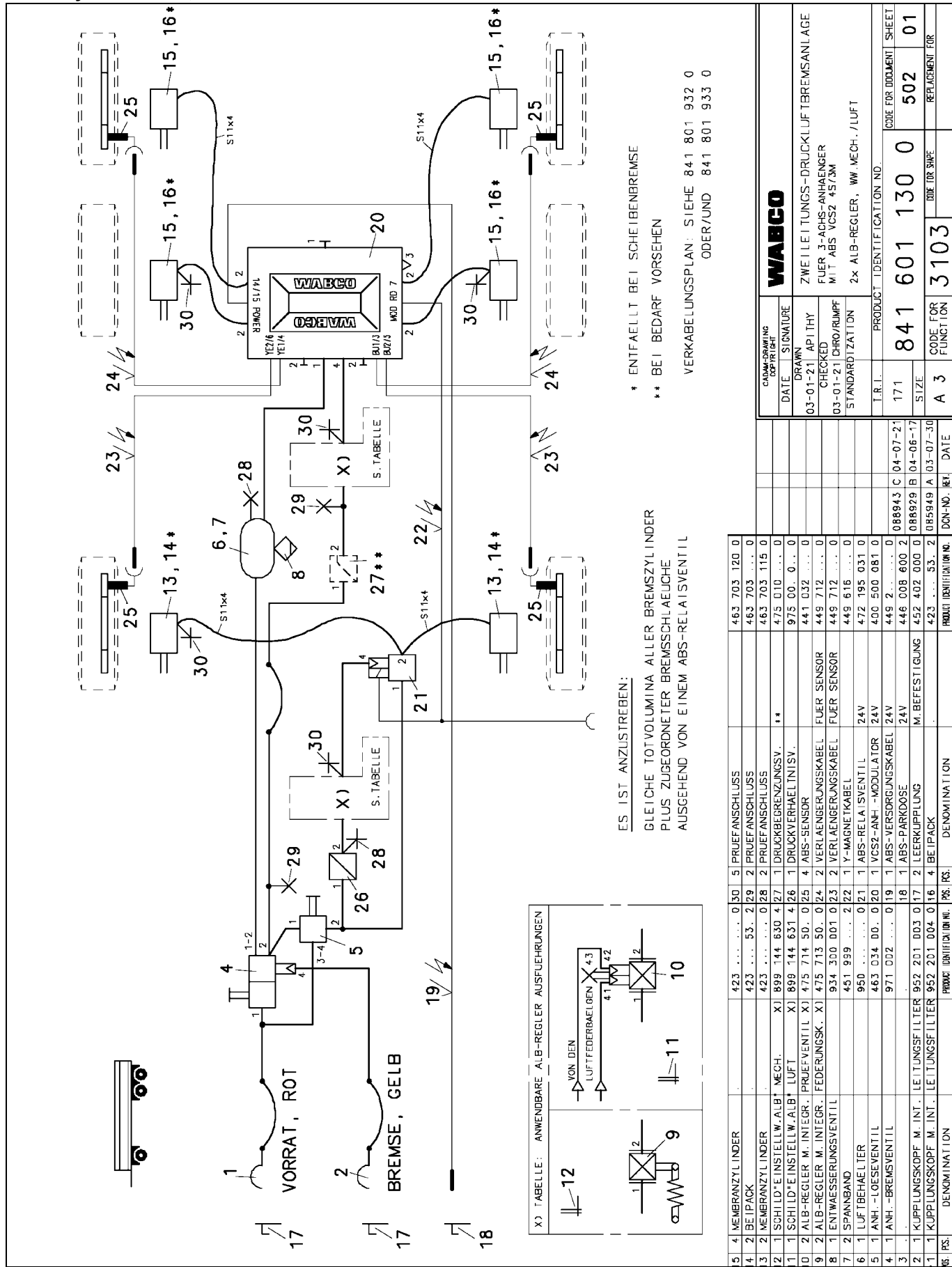
- * ENTFALLT BEI SCHEIBENBREMSEN
- ** BEI BEDARF VORSEHEN

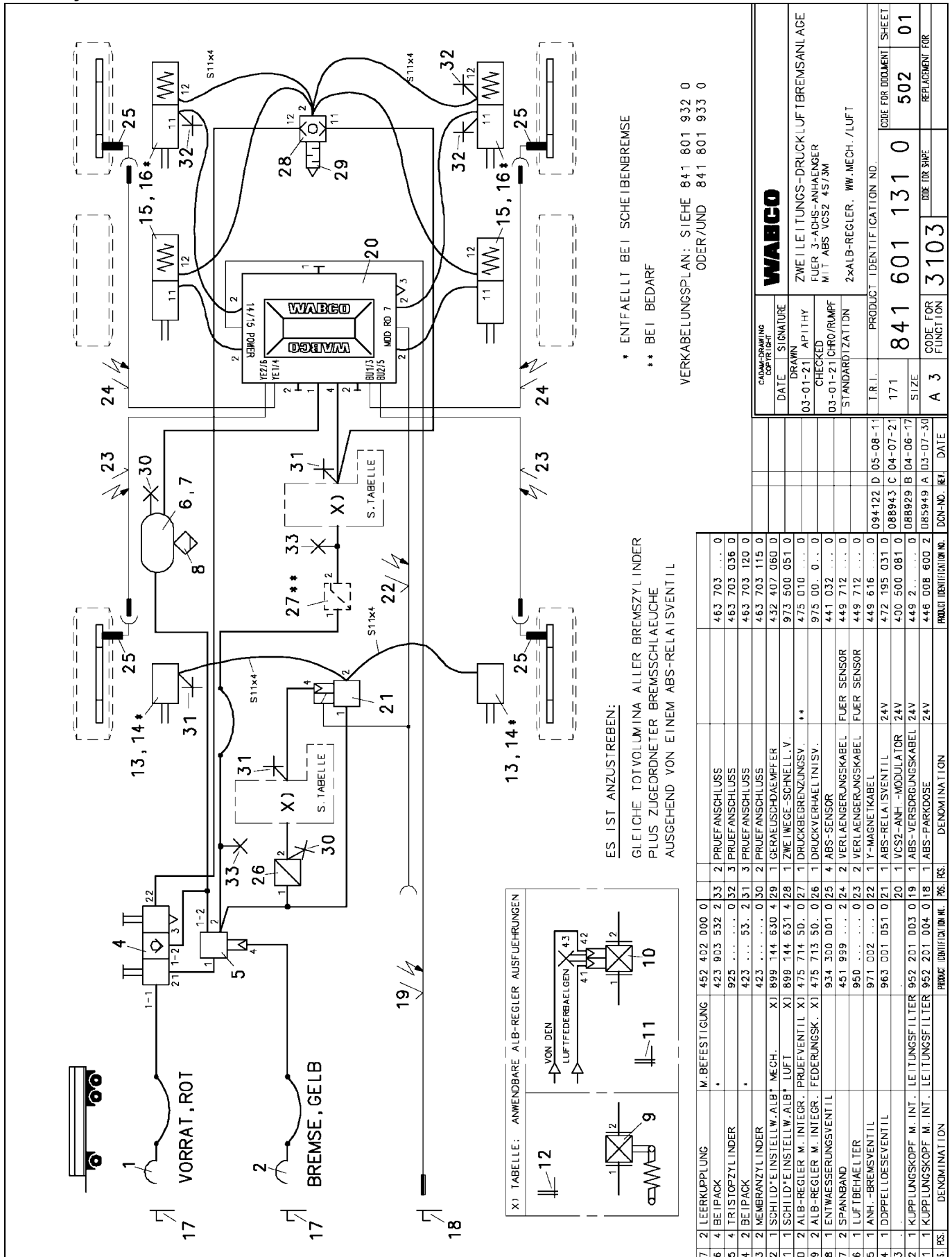
VERKABELUNGSPLAN: SIEHE 841 801 932 0
 ODER/UND 841 801 933 0

6	1	ABS-ELEKTROMODEL	24V	**	446	008	...	0
5	2	BEIFACK	*		423	903	532	2
4	2	TRISOPZYKLINDER			925	...	...	0
3	3	ANLENKUNG FUER ALB			433	401	004	029
2	2	SCHILD-EINSTELLW. ALB	MECH.	X1	899	144	630	428
1	1	1 SCHILDEINSTELLW. ALB	LUFT	X1	899	144	631	427
0	1	ALB-REGLER M. INTEGR.	PROEFVENTIL	X1	475	714	5	...
0	1	ALB-REGLER M. INTEGR.	FEDERUNGSK.	X1	475	713	50	025
1	1	ENTWASSERUNGSENTVIT			934	330	001	024
7	2	2 SPANNBAND			451	939	...	223
6	1	LUFTBEHALTER			950	...	...	022
5	1	ANH.-BREMSVENTIL			971	032	...	021
4	1	DOPPEL LOESEVENTIL			963	001	05	020
3	3							19
2	1	LEITUNGSKOPF M. INT.	LEITUNGSFILTER	952	201	001	0	18
1	1	KUPPLUNGSKOPF M. INT.	LEITUNGSKOPF M. INT.	952	201	002	0	17
8	PS.	DENOMINATION	PRODUCT	UNIFICATION NO.	PS.			

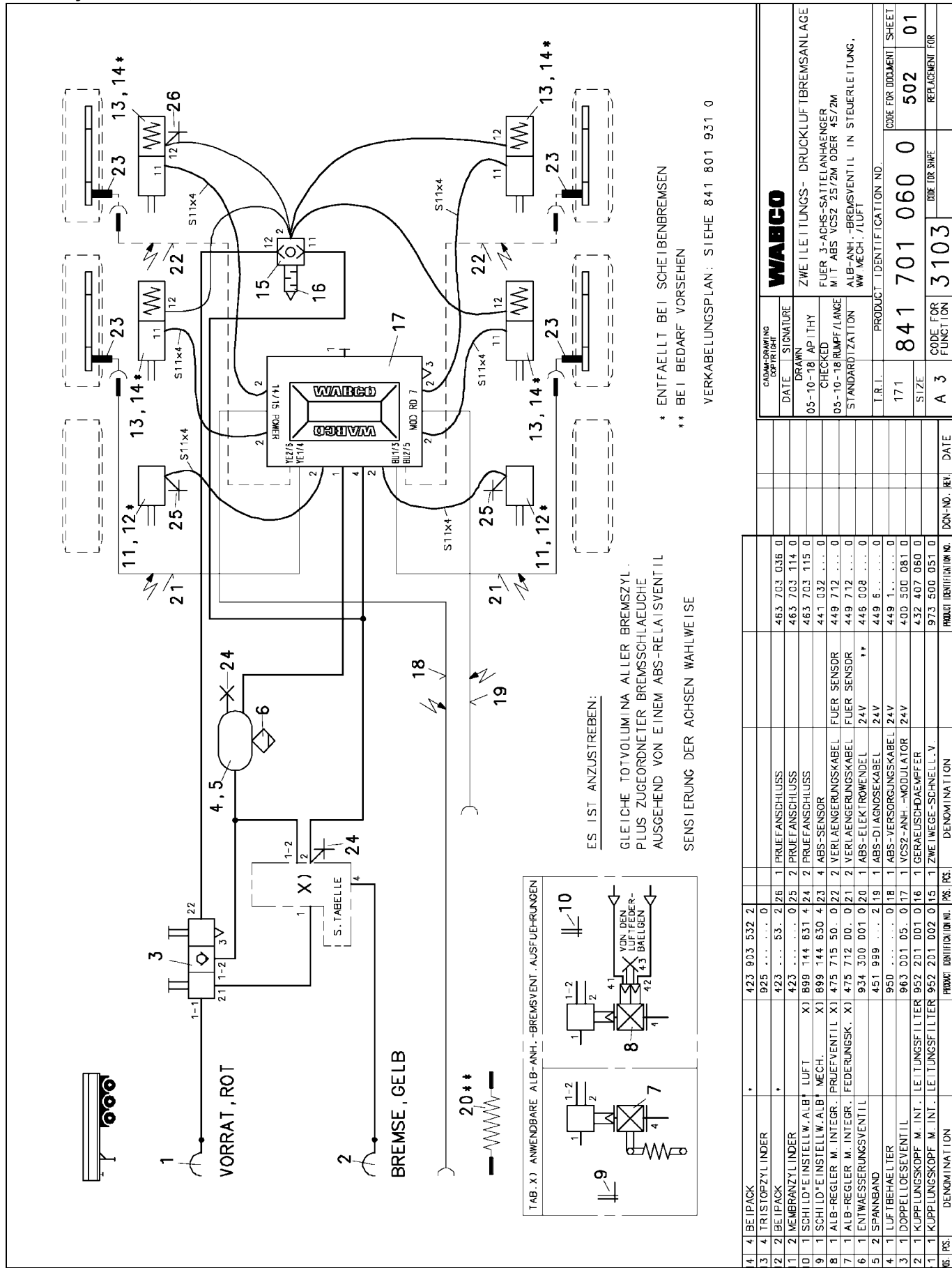
CAD/DRAWING COPYRIGHT		SIGNATURE		WABCO			
DRAWN		ZWEILEITUNGS - DRUCKLUFTBREMSANLAGE					
03-07-21 AP THY		FUER 2-ACHS-SATTELANHAENGER					
03-07-21 CHRO/RUMPF		MIT ABS VC52 4S/3M					
STANDARDIZATION		A.L.B.-REGLER, WW. MECH./LUFT					
T.R.T.		PRODUCT IDENTIFICATION NO.					
171		841 700 983 0		CODE FOR DOCUMENT		SHEET	
SIZE				502		01	
A 3		CODE FOR FUNCTION		2103		REPLACEMENT FOR	

VCS II-System: 4S3M, Premium ECU

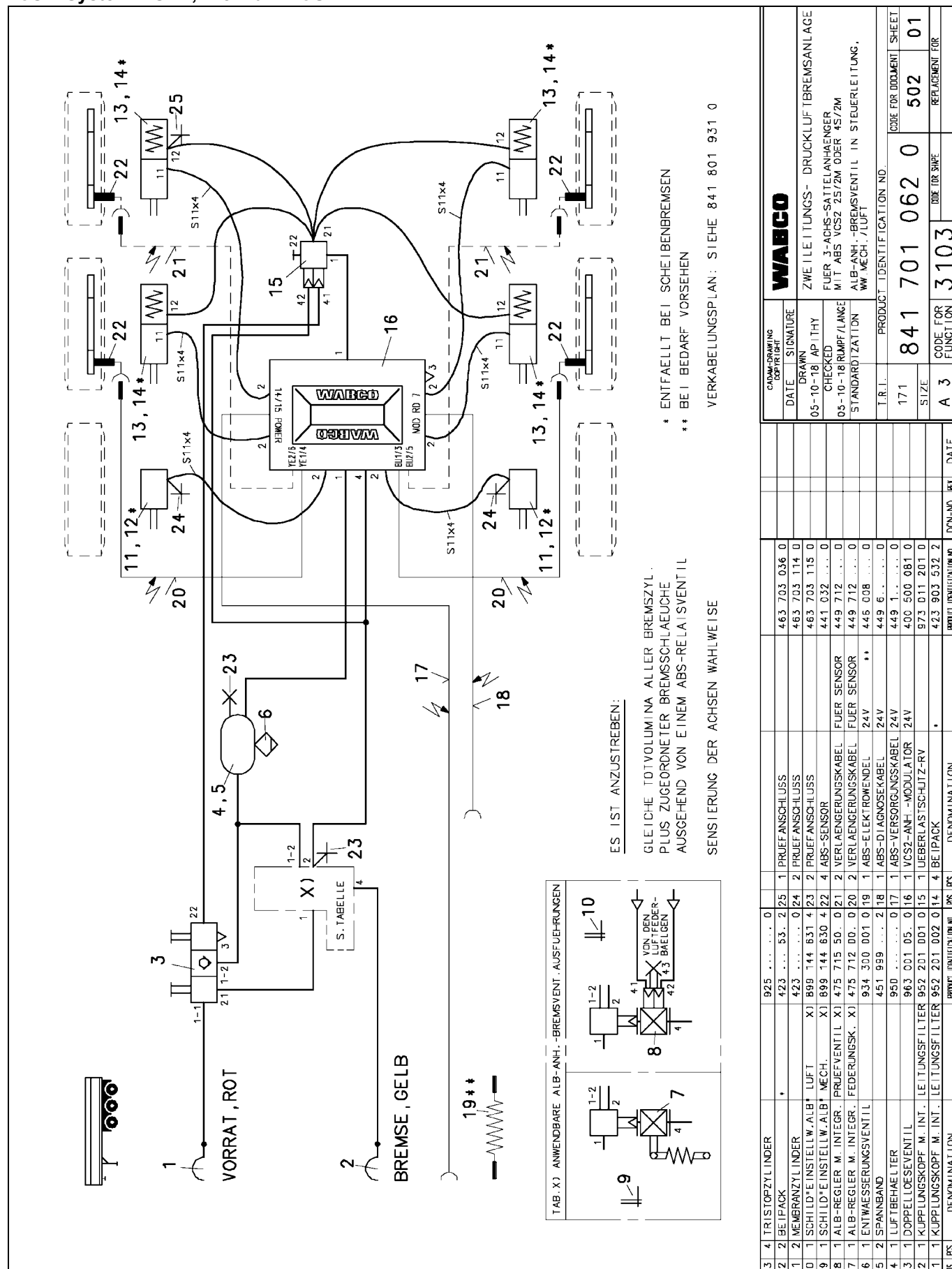




VCS II-System: 2S2M, Premium ECU

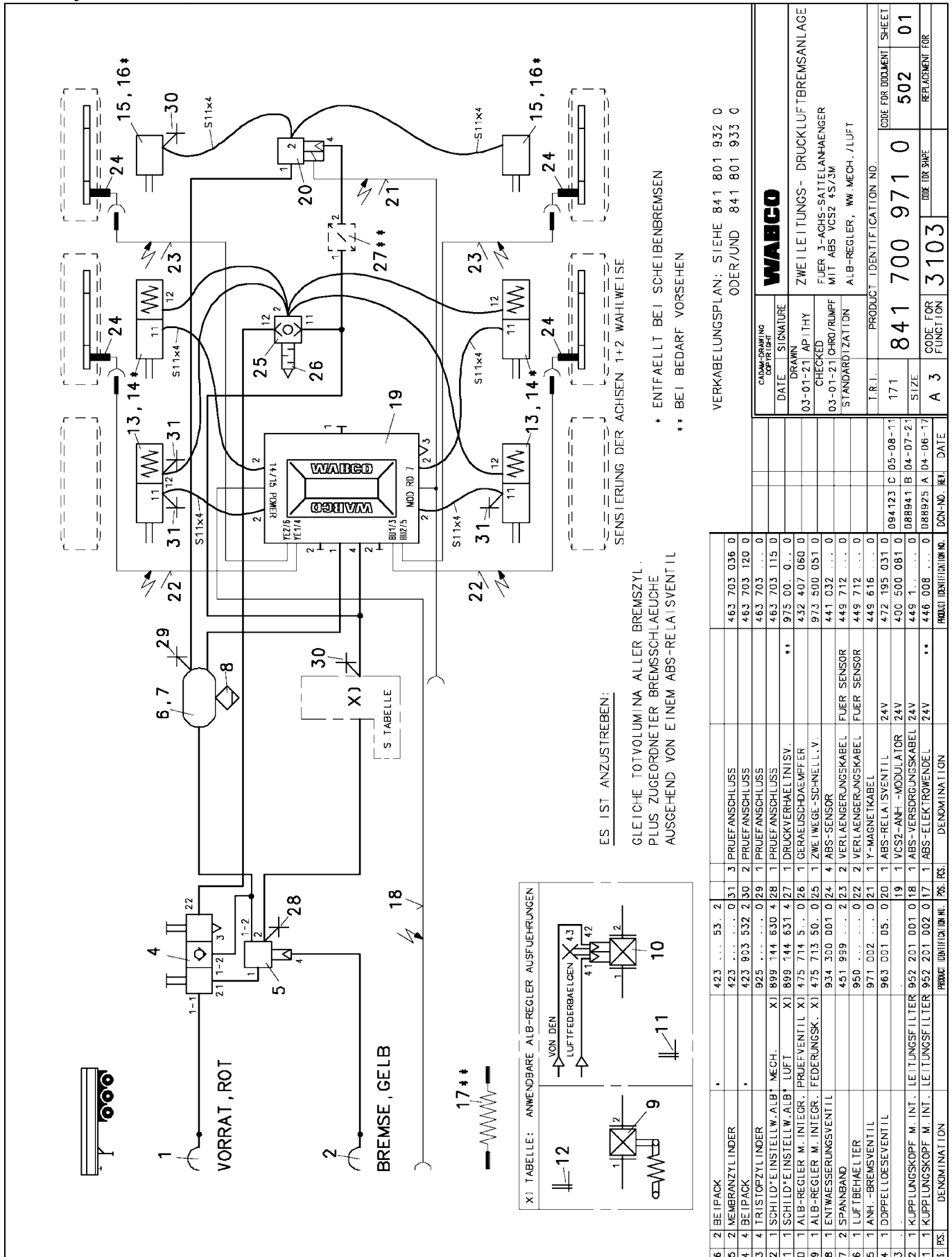


VCS II-System: 2S2M, Premium ECU



[illegible]

VCS II-System: 4S3M, Premium ECU



* ENTFALLT BEI SCHEIBENBREMSEN
** BEI BEDARF VORSEHEN

VERKABELUNGSPLAN: SIEHE 841 801 931 0
ODER/UND 841 801 932 0

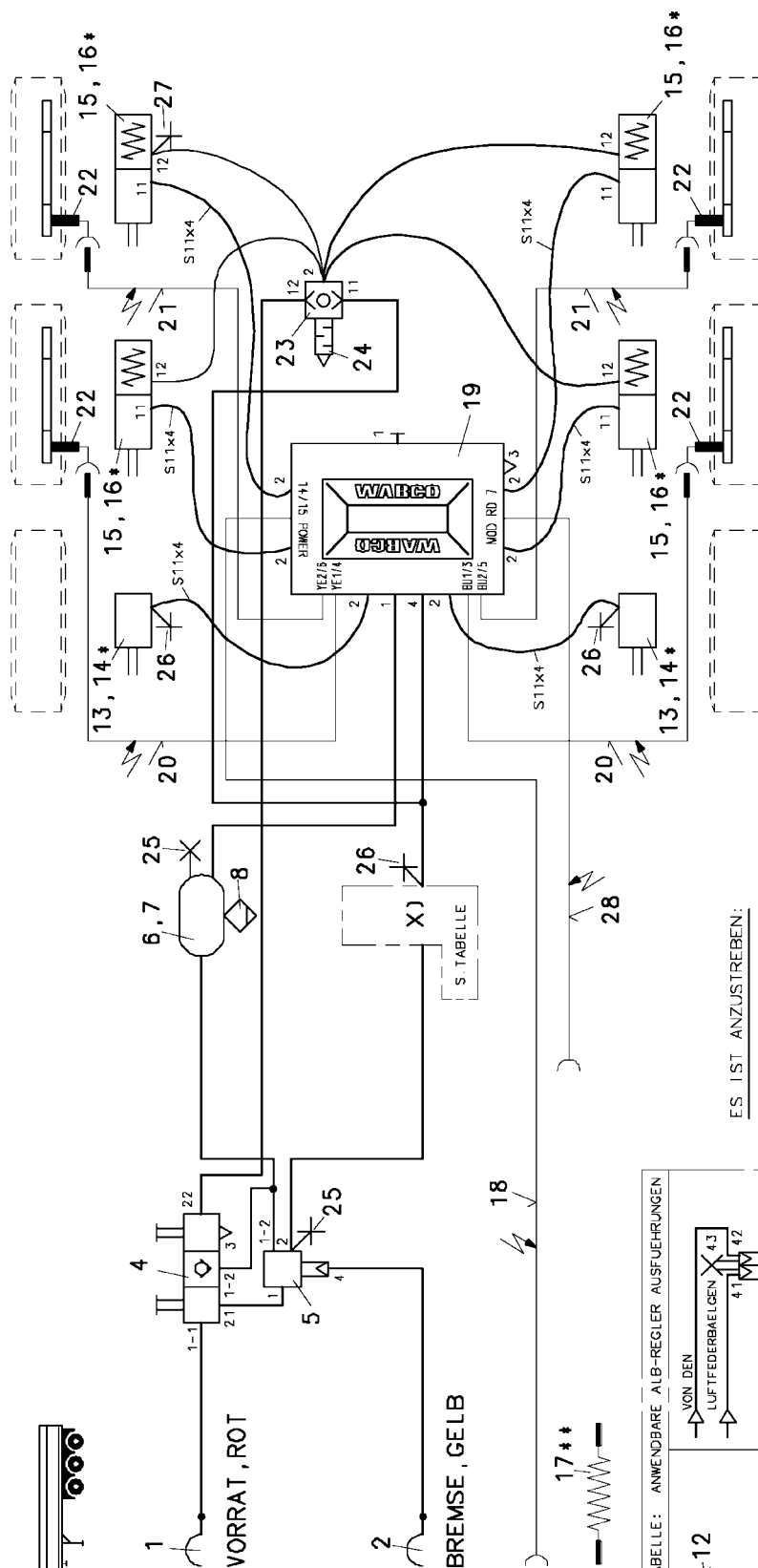
CADAM-DRAWING COPYRIGHT		WABCO	
DATE	SIGNATURE		
DRAWN 03-01-21	API THY		
CHECKED			
03-01-21	CHRO/RUMPF		
STANDARDIZATION			
		ZWEILEITUNGS- DRUCKLUFTBREMSENANLAGE FUER 3-ACHS-SATTELWAGEN MIT ABS VC32 45/2M AIB-REGLER, NW MECH./LUFT	
T.R.T.		PRODUCT IDENTIFICATION NO.	
171		841	700 973 0
SIZE			
A 3		CODE FOR FUNCTION	3103
		CODE FOR SHAPE	
		CODE FOR DOCUMENT	502
		SHEET	01
		REPLACEMENT FOR	

[illegible]

ES IST ANZUSTREBEN:

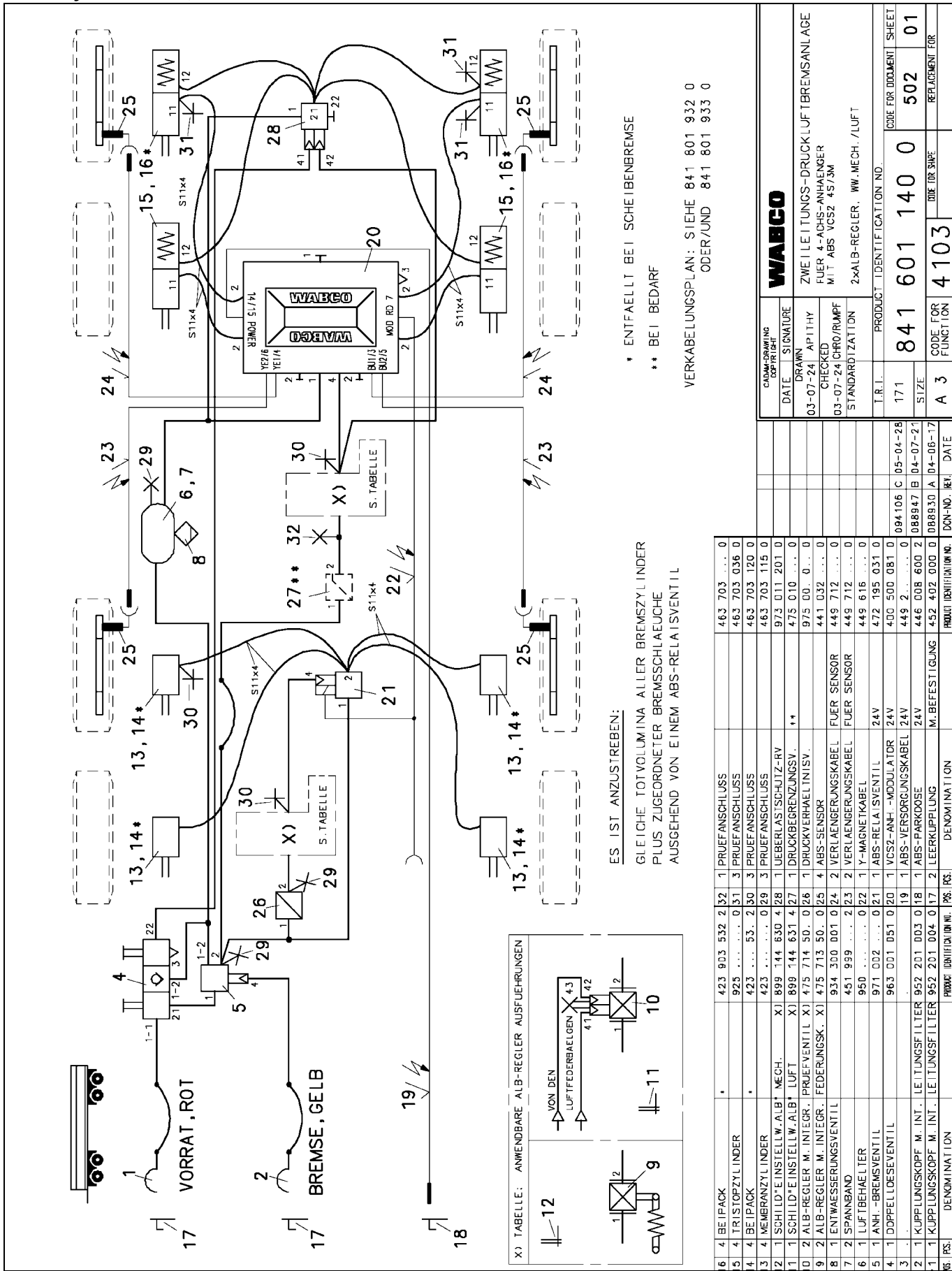
GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYL.
PLUS ZUGEDRUCKTER BREMSSCHLAUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-RELAYSVENTIL

SENSIERUNG DER AXSEN WAHLWEISE



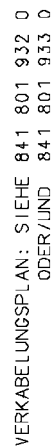
X) TABELLE: ANWENDBARE ALB-REGLER AUSFÜHRUNGEN

VCS II-System: 4S3M, Premium ECU



* BEI BEDARF

* ENTFALLT BEI SCHEIBENBREMSE



GLEICHE TOTVOLUMINA ALLER BREMSZYLINDER
PLUS ZUGEORDNETER BREMSSCHLAUCHE
AUSGEHEND VON EINEM ABS-VENTIL

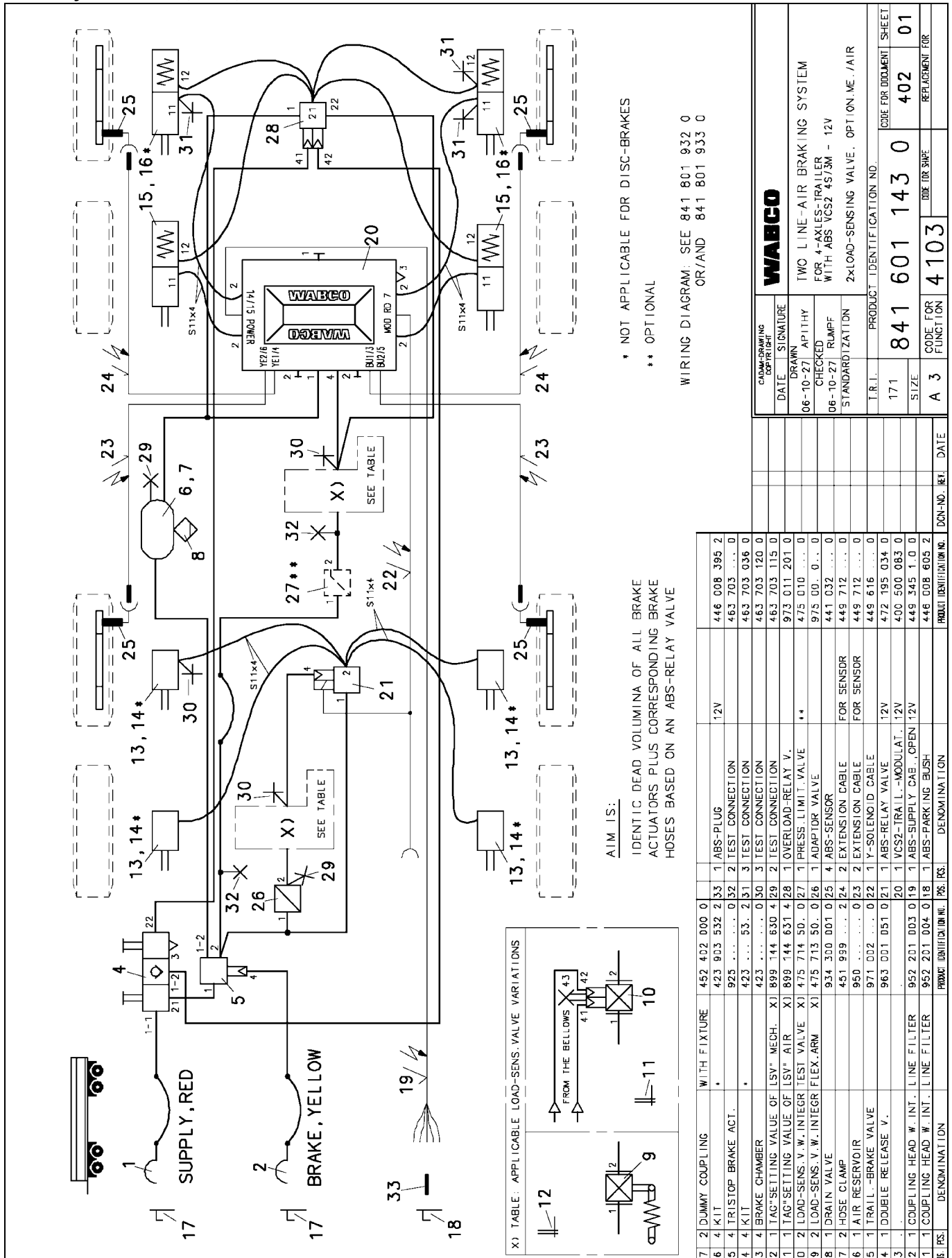
ES IST ANZUSTREBEN:

X) TABELLE: ANWENDBARE ALB-REGLER AUSFÜHRUNGEN

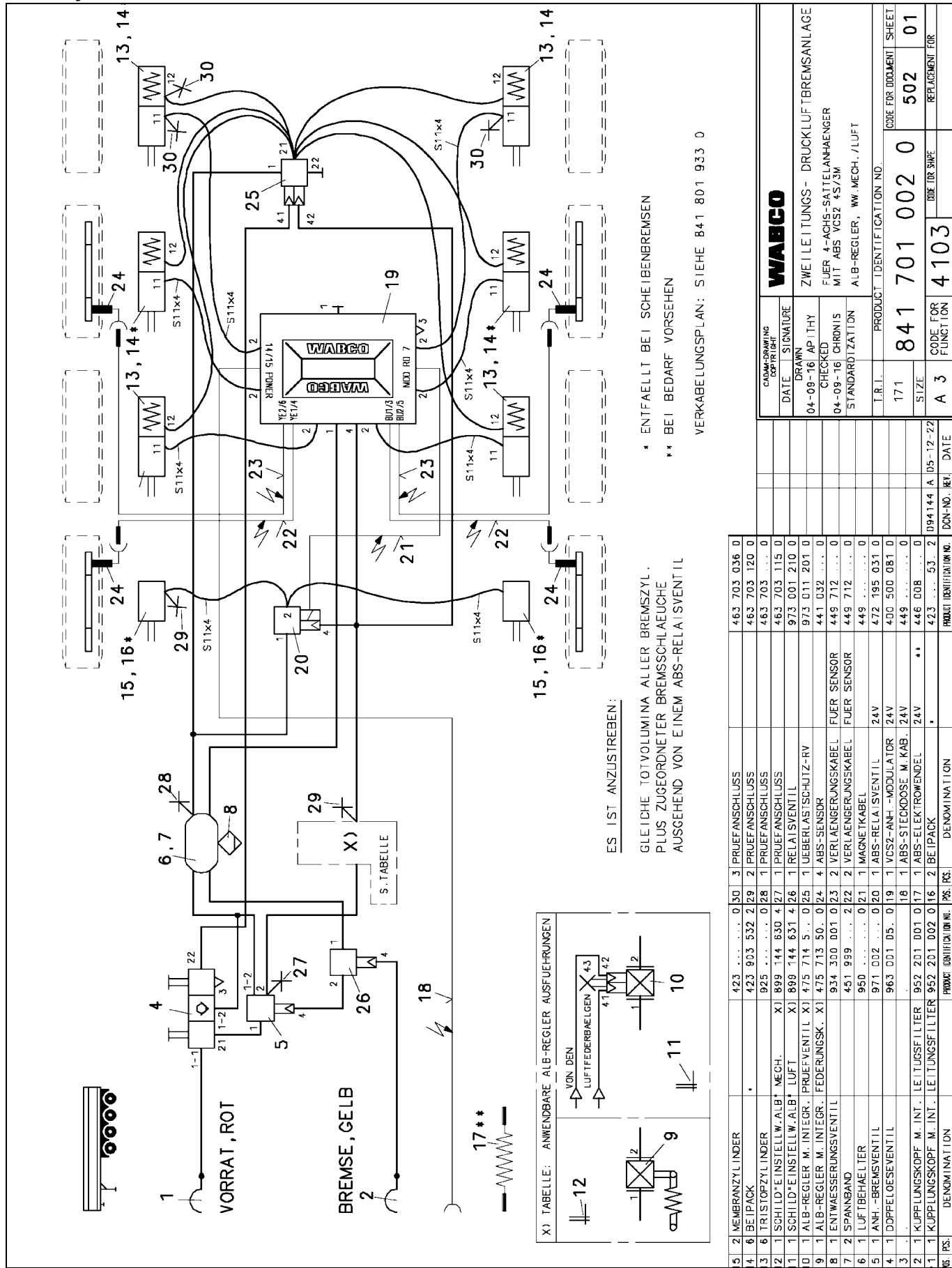
[illegible]

CADASTRAL DRAWING CAPITULANT		WABCO	
DATE	SIGNATURE		
DRAWN 04-05-05) APITHY		ZWEILEITUNGS-DRUCKLUFT BREMSANLAGE	
CHECKED 04-05-05) CHRONIS		FUER 4-ACHS-ANHAENGER MIT ABS VCS2 4513M	
STANDARDIZATION		2xALB-REGLER, WW. MECH. /LUFT	
T. R. I.		PRODUCT IDENTIFICATION NO.	
171		841	601 141 0
SIZE			
A 3		CODE FOR FUNCTION	4103
		CODE FOR SHAPE	
		CODE FOR DOCUMENT	502
		SHEET	01
		REPLACEMENT FOR	

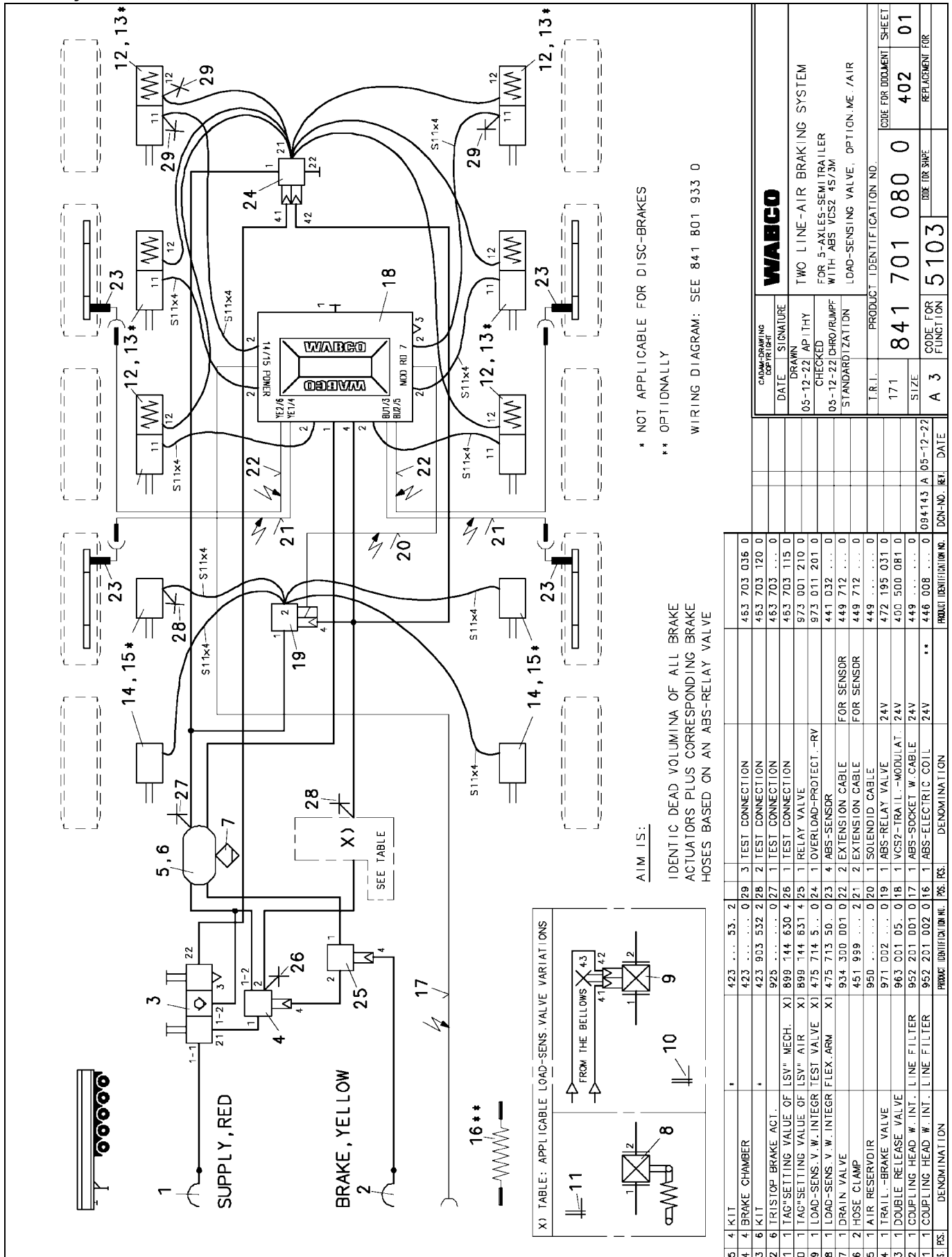
VCS II-System: 4S3M, 12 V, Premium ECU



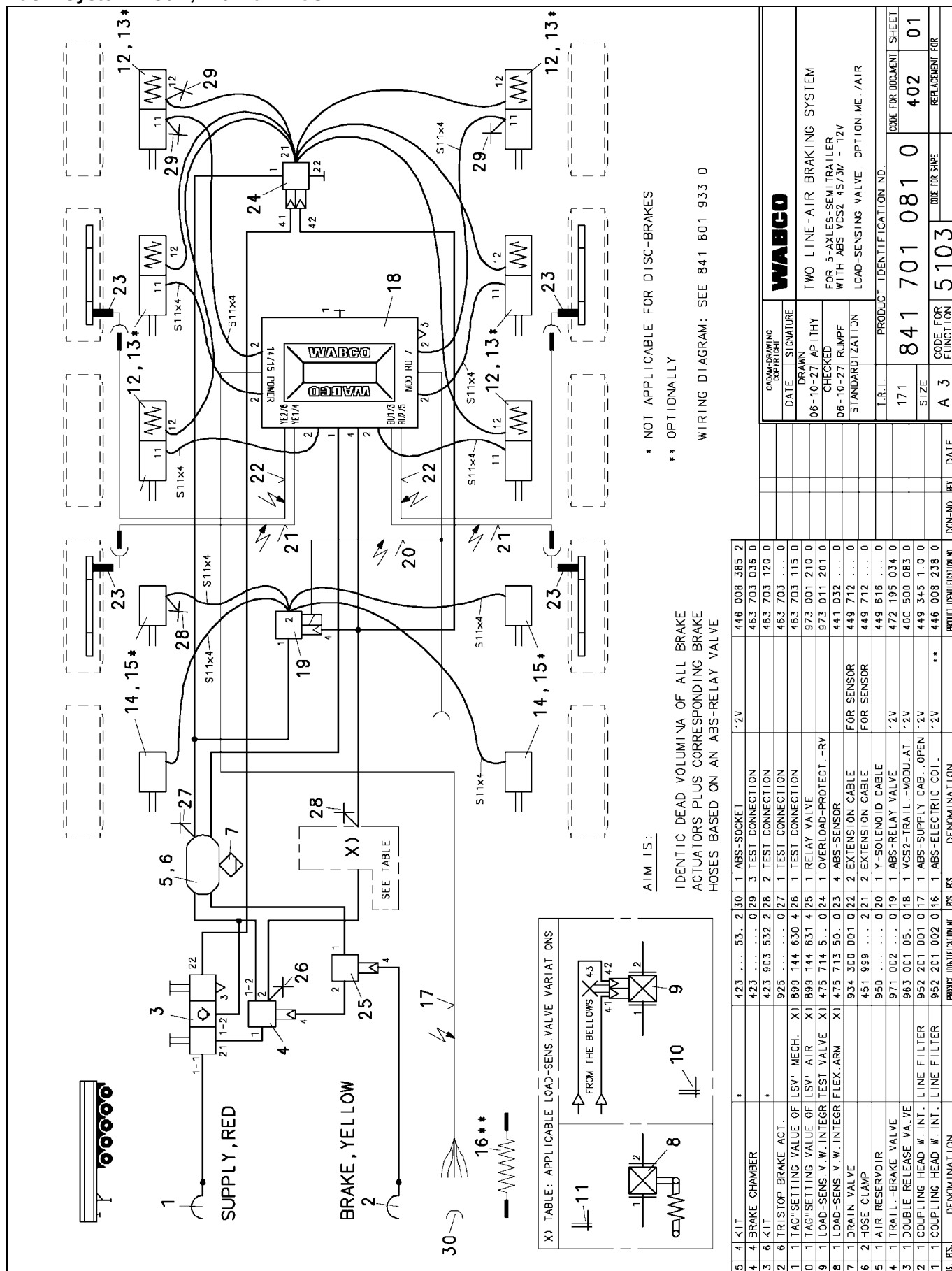
VCS II-System: 4S3M, Premium ECU



VCS II-System: 4S3M, Premium ECU



VCS II-System: 4S3M, Premium ECU



ABS Lehrgang



- 1 Allgemeines
- 2 ABS / ASR Grundlagen
ABS-Stromlaufpläne
- 3 Blinkcode Motorwagen
C-Generation
- 4 ABS Motorwagen
D-Generation
- 5 Anhänger ABS
VARIO-C System
- 6 Anhänger ABS VCS I
VARIO-COMPACT-System
(1. Generation)
- 7 Anhänger ABS VCS II
Systembeschreibung
Installationshinweise
- 8 Diagnose- und Prüfmittel

Diagnose

Hardware/Software

Benutzerhandbuch

Ausgabe 6

Diese Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.
Die neueste Version finden Sie in INFORM unter
www.wabco-auto.com

© 2010

WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten.
Version 6/07.2010(de)
815 020 037 3

Abkürzungen

ABS	(engl. Anti-Lock Braking System); Anti-Blockier-System
ALB	Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung
ASR	Antriebs-Schlupf-Regelung
ATC	(engl. Automatic Temperature Control); automatische Temperaturregelung
CAN	(engl. Controller Area Network); asynchrones, serielles Bussystem für die Vernetzung von Steuergeräten in Automobilen
EBS	(engl. Electronic Braking System); elektronisches Bremssystem
ECAS	(engl. Electronically Controlled Air Suspension); elektronisch gesteuerte Luftfederung
ECU	(engl. Electronic Control Unit); elektronisches Steuergerät
ENR	Elektronische Niveau-Regelung
EPB	(engl. Electro-Pneumatic Brake); Elektro-Pneumatisches Bremssystem (äquivalent zu EBS)
EPS	(engl. Electronic Power Shift); elektropneumatische Schaltung
ESAC	(engl. Electronic Shock Absorber Control); elektronisch gesteuerte Fahrwerksdämpfung
ETS	Elektronische Tür-Steuerung
HLK	Heizung Lüftung Klima
HPB	(engl. Hydraulic Power Brake); Hydraulische Pumpenspeicher-Bremsanlage
IVTM	(engl. Integrated Vehicle Tire Pressure Monitoring system for commercial vehicles); Reifendrucküberwachung für Nutzfahrzeuge
MTS	Modulare Tür-Steuerung (für Busse)
ODR	(engl. Operating Data Recorder); Betriebsdatenspeicher
PC	Personal Computer
SAE	(engl. Society of Automotive Engineers); Verband der Automobilingenieure
TCE	(engl. Trailer Central Electronics); Zentrale Steuerelektronik für Anhänger
TEBS	(engl. Electronic Braking System for Trailers); elektronisches Bremssystem für Anhänger
TECAS	(engl. Electronically Controlled Air Suspension for Trailers); elektronisch gesteuerte Luftfederung für Anhänger
USB	(engl. Universal Serial Bus); serielles Bussystem zur Verbindung eines Computers mit externen Geräten
VCS	(engl. Vario-Compact-System)
ZBR	Zentraler Bord-Rechner

1	Sicherheitshinweise	7
2	Einleitung.....	8
3	SD – System Diagnostics	9
3.1	Diagnostic Software.....	9
3.1.1	Bestellung der WABCO Diagnostic Software	10
3.1.2	Wo finde ich die WABCO Diagnostic Software?.....	11
3.1.3	Paket-Übersicht	11
3.1.4	Installation der WABCO Diagnostic Software	13
3.1.5	WABCO Diagnostic Newsletter	14
3.1.6	Lizenzvertrag	14
3.1.7	Aktivierung der WABCO Diagnostic Software	15
3.1.8	Lizenz-Version	15
3.1.9	Erweiterte Berechtigung (PIN).....	15
3.1.10	PIN-Version	16
3.2	Hardware	16
3.2.1	PC / Laptop.....	16
3.2.2	Diagnostic Interface	17
4	Kabel für die Diagnose	18
4.1	Diagnose Zubehörkoffer	18
4.1.1	Zubehörkoffer Anhänger 446 301 023 0.....	18
4.1.2	Zubehörkoffer Motorwagen 446 301 025 0.....	19
4.1.3	Zubehörkoffer Bus 446 301 026 0	19
4.2	ABS/ASR	20
4.2.1	ABS B 4-Kanal (Motorwagen).....	20
4.2.2	ABS/ASR C 4-Kanal (Motorwagen).....	20
4.2.3	ABS/ASR C 6-Kanal (Motorwagen).....	20
4.2.4	ABS/ASR D/E (Motorwagen).....	20
4.2.5	ABS Vario C (Anhänger).....	20
4.2.6	ABS VCS I (Anhänger)	21
4.2.7	ABS VCS II (Anhänger)	21
4.3	ATC (Bus).....	22
4.3.1	ATC HLK (Bus)	22
4.4	CAN Viewer	22
4.5	EBS.....	23
4.5.1	EBS EPB (Mercedes)	23
4.5.2	EBS Euro (Motorwagen).....	23
4.5.3	TEBS (Anhänger)	23
4.6	ECAS	24
4.6.1	ECAS/ESAC (Motorwagen).....	24
4.6.2	ECAS/ESAC (Mercedes).....	24
4.6.3	ECAS/ESAC (MAN, Iveco)	24
4.6.4	ECAS (Anhänger).....	24
4.7	EPS (Motorwagen)	25

4.8	ETS (Bus)	25
4.9	IVTM	25
4.10	MTS (Bus).....	26
4.11	TCE (Anhänger).....	26
4.12	ZBR (CVC).....	26
5	Prüf- und Zusatzgeräte	27
5.1	Prüfkoffer für Druckluft-Bremsanlagen 435 002 007 0	27
5.2	Druckluftprüfkoffer „Landwirtschaft“ 435 002 011 0	27
5.3	Manometer.....	28
5.4	ALB-Prüfeinrichtung 435 008 000 0.....	28
5.5	ALB-Einstellschlüssel 899 709 1XX 2.....	28
5.6	Prüfstecker ABS 446 007 316 0	29
5.7	Blinkcodestecker 446 300 334 0.....	29
5.8	WABCO Compact Tester 446 300 400 0 / 430 0.....	29
6	W.EASY Complete Premium	30
7	XD – Expert Diagnostics.....	31
7.1	Compact Paket 446 302 001 0	31
7.1.1	Zubehörkoffer Generic XD 446 302 020 0	31
7.2	Advanced Paket 446 302 102 0.....	31
7.2.1	Diagnose Zubehörkoffer 446 301 020 0	31
7.3	Advanced Paket 446 302 104 0.....	32
7.4	Advanced Paket 446 302 106 0.....	32
7.5	Premium Paket 446 302 103 0	32
7.6	Premium Paket 446 302 105 0	32

1 Sicherheitshinweise

- 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. Abweichendes Vorgehen kann zu falschen oder irrtümlichen Ergebnissen am Fahrzeug führen.
- 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.
- Fahren Sie nicht auf öffentlichen Straßen, während sich ein Sicherheitssystem des Fahrzeugs im Diagnosemodus befindet.
- Bevor Sie weitere Aktivitäten am selbigen System vornehmen, müssen Sie nach der Fehlerbehebung oder nach Löschen des Diagnosespeichers erneut den aktuellen Fehlerstatus nachfragen. Nur so können Sie sicherstellen, dass der Fehler auch beseitigt wurde.
- Wenn Sie einen Service Reset (Zurücksetzen des Datums oder der Kilometerzahl) durchgeführt haben, müssen Sie den aktuellen Servicestatus auf dem Steuergerät abfragen, bevor Sie weitere Aktivitäten auf dem Steuergerät durchführen.

Erstickungsgefahr!

- Führen Sie Fahrzeugdiagnosen bei laufendem Motor ausschließlich in Räumen mit einer Abgasabsaugung oder im Freien durch.
In Räumen ohne Abgasabsaugung kann das Einatmen von Kohlenmonoxyd schwere Gesundheitsschäden verursachen und schlimmstenfalls zum Tod führen.

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.
- Steuern Sie keine Systemkomponenten an, wenn sich Personen im Gefahrenbereich der anzusteuenden Komponenten befinden könnten.
- Tragen Sie bei Arbeiten am Fahrzeug, insbesondere bei laufendem Motor, keine Krawatte, weite Kleidung, offene Haare, Armbänder, Uhren etc. Halten Sie Hände und Haare von bewegten Teilen fern.

Brandgefahr!

- Verwenden Sie ausschließlich Lampen mit Erdung.
- Halten 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 Einleitung

Während früher für die Diagnose eines jeden Systems am Nutzfahrzeug ein eigenes Testgerät benötigt wurde, genügt heute zur Diagnose ein PC oder Laptop mit der entsprechenden Diagnose Software.

Die PC Diagnose umfasst mehrere Arten der Diagnose:

- SD – WABCO System Diagnostics (für WABCO Systeme und Komponenten)
- WABCOWürth W.EASY Complete Premium (für Systeme von WABCO und anderen Herstellern)
- XD – WABCO Expert Diagnostics (für Systeme von WABCO und anderen Herstellern)

Spezielle Prüfgeräte zu Messungen runden das Diagnose-Programm ab.

3 SD – System Diagnostics

Als „System Diagnostic Software“ wird die ausschließlich für WABCO Systeme entwickelte System-Diagnose bezeichnet. SD sind spezielle Programme mit umfangreichen Funktionen.

Die WABCO System Diagnose erlaubt es Ihnen, eine Diagnose an allen elektronischen WABCO Systemen auszuführen.

Für die Diagnose benötigen Sie

- einen handelsüblichen PC oder Laptop,
- die WABCO System Diagnostic Software,
- ein Diagnostic Interface und
- Kabel entsprechend dem Fahrzeugtyp

3.1 Diagnostic Software

Die schnelle Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik mit einem immer breiteren Spektrum an Funktionen und ausgefeilter Sicherheitstechnik benötigt entsprechende Diagnose Software. WABCO bietet Diagnostic Software für alle elektronischen WABCO Systeme in verschiedenen Fahrzeugen an.

Um die Diagnostic Software zu beziehen gibt es drei Möglichkeiten.

- als USB-Stick-Version (Produktnummern 446 301 XXX 0)
- online als sogenannter Single Download (Produktnummern 246 301 XXX 0)

Der XXX-Wert in der Bestellnummer steht für die verfügbaren Versionen der Diagnostic Software in verschiedenen Sprachen (siehe Tabelle 3-1 „Programm-Übersicht der Diagnostic Software (Stand 07/2010)“, Seite 12).

- als Teil eines WABCO System Diagnose Abonnements.

Für die Diagnose mehrerer WABCO Systeme bietet WABCO Ihnen vier verschiedene Pakete mit Diagnostic Software über das Internet. Diese beinhalten zahlreiche Diagnoseprogramme zu einem sehr günstigen Preis. Die Programme können jederzeit in aktuellster Form aus dem Internet herunter geladen und sofort benutzt werden.

WABCO SD Software bietet den Vorteil, dass Sie schnell über neue Versionen informiert werden können und Sie ohne Mehrkosten jede neu entwickelte Diagnostic Software erhalten.

Die grafischen Darstellungsmöglichkeiten des PCs machen die Diagnose übersichtlich. Mit umfangreichen Reparaturinformationen und Schaltplänen mit Messwerten gelingen Diagnose und Reparatur einfach und schnell.

Die Diagnose mit der Diagnostic Software darf von jedem Nutzer durchgeführt werden. Sollen jedoch Parameter verändert oder Kalibrierungen durchgeführt werden, ist eine Berechtigung (PIN) erforderlich (siehe Kapitel 3.1.9 „Erweiterte Berechtigung (PIN)“, Seite 15).

Diese PIN erhalten Sie durch ein entsprechendes Training bei der WABCO University. Weitere Informationen zu den Trainings der WABCO University finden Sie im Internet unter www.wabco-university.com.

Als Beispiel der Diagnose Software sehen Sie nachstehend Auszüge aus der Software für das System Trailer EBS E.

Hauptmenü

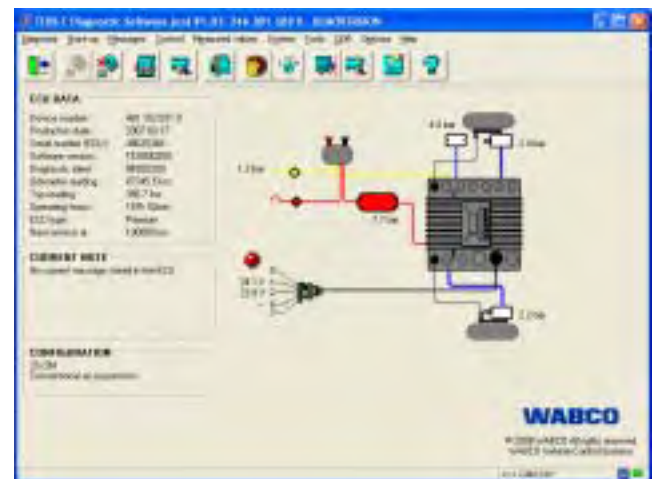


Abb. 3-1: Hauptmenü der Diagnostic Software Trailer EBS E

- ECU Daten
- Anzeigen des aktuellen Diagnose-Speichers
- Systemkonfiguration
- Aktuelle Messwerte

Kalibrierung



Abb. 3-2: Menü Kalibrierung der Diagnostic Software Trailer EBS E

- Niveaus ansteuern
- Aktuelle Kalibrierwerte von Wegsensor und Drucksensor
- Kalibrierung durchführen

3.1.1 Bestellung der WABCO Diagnostic Software

- Starten Sie den Internet Browser mit der Eingabe: <http://www.wabco-auto.com/mywabco>
Wenn Sie bereits über einen myWABCO-Account verfügen, loggen Sie sich mit Benutzernamen und Passwort in Ihren myWABCO-Account ein.

Falls Sie noch nicht über einen myWABCO-Account verfügen, müssen Sie sich diesen erstellen.

- Klicken Sie auf den Link „Neue Registrierung“ und füllen Sie die notwendigen Felder aus.

Da Sie noch nicht über die Zugangsdaten für ein WABCO SD Abonnement verfügen, lassen Sie bitte die entsprechenden Felder in Schritt 3 leer.



Zur Bestätigung Ihrer E-Mail-Adresse erhalten Sie umgehend eine E-Mail.

- Klicken Sie auf den Link in dieser E-Mail, um Ihren Account zu aktivieren.
- Loggen Sie sich mit Benutzernamen und Passwort in Ihren myWABCO-Account ein.
- Klicken Sie links im Bereich Schnellaufzug auf „Diagnostic Software bestellen“.

Wenn Sie nun von Ihrem Internet-Browser eine Sicherheitswarnung erhalten, wählen Sie die Option, die Ihnen auch die nicht sicheren Objekte anzeigt.



- ➔ Auf dem folgenden Bildschirm werden Ihre persönlichen Daten angezeigt.

- Klicken Sie auf den Button „Neue Bestellung“.



- Wählen Sie das passende Diagnostic Software Paket aus (siehe Kapitel 3.1.3 „Paket-Übersicht“, Seite 11).

3.1.2 Wo finde ich die WABCO Diagnostic Software?

- Starten Sie den Internet Browser mit der Eingabe: <http://www.wabco-auto.com/mywabco>
- Loggen Sie sich mit Benutzernamen und Passwort in Ihren myWABCO-Account ein.
- Klicken Sie links im Bereich Schnellzugriff auf „Diagnostic Software herunterladen“.

Hier finden Sie eine Übersicht über die wichtigsten Diagnoseprogramme in Ihrer Landessprache.

Diese können Sie nach Kriterien, wie zum Beispiel Paketinhalte filtern. Von den angezeigten Programmen können Sie die herunterladen, die in Ihrem WABCO Diagnostic Software Abo Paket enthalten sind.

Nicht alle Programme werden in allen Sprachen angeboten. Um eine Komplettübersicht der Diagnostic Software zu erhalten, schalten Sie die Auswahlbox der Sprache auf Englisch.



3.1.3 Paket-Übersicht

Sie können unter 4 Software-Paketen wählen.

Gesamt 246 301 900 0

Nahezu alle verfügbaren Programme für die PC Diagnose in Lastkraftwagen, Omnibussen und Anhängern (beinhaltet 264 301 901 0, 246 301 902 0 und 246 301 904 0).

Anhänger 246 301 901 0

Die gängigsten Programme für die Diagnose von WABCO Produkten in Anhänger-Fahrzeugen.

Bus 246 301 902 0

Die gängigsten Programme für die Diagnose von WABCO Produkten in Kraftomnibussen.

Motorwagen 246 301 904 0

Die gängigsten Programme für die Diagnose von WABCO Produkten in Motorwagen.

Welche Software in den einzelnen Paketen enthalten ist, ist in der folgenden Tabelle in den rechten Spalten dargestellt.

WABCO ist ständig bemüht, weitere Diagnose Programme und mehr Sprachen zur Verfügung zu stellen. Daher ist die folgende Tabelle lediglich eine Übersicht. Die aktuelle Übersicht über die Versionen der Diagnostic Software finden Sie im Internet unter www.wabco-auto.com/sd, Link „Übersicht Produktnummern“.

Die Programm-Übersicht liefert Ihnen die aktuell verfügbaren Programme auf einen Blick. Produktnummern von Diagnoseprogrammen haben das Format 246 301 XXX 0. Bei Bestellung von USB Stick Versionen verwenden Sie einfach 446 301 XXX 0 anstatt 246 301 XXX 0. Den XXX-Wert können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

																				in Paket:			
Software	cs	da	de	el	en	es	fi	fr	hr	it	ja	ko	nl	pl	ru	sv	tr	zh	Gesamt	Anhänger	Bus	Motorwagen	
ABS C	621		622		620	623		631		630			085		627	086			X		X	X	
ABS D Hydraulic			650		651	416		414		415									X			X	
ABS D+	604		625		628	633		635		634		417		640				637	X		X	X	
ABS HPB			571		572														X		X	X	
ABS SAE			629		624	653				632									X		X	X	
ATC CAN Standard			564		565	603				614									X		X		
ATC Coach			864		865					618									X		X		
ATC KWP Citaro Travego			560		566	616				617									X		X		
CAN-Viewer			585		599														X		X	X	
CDC			583		656	063		064		065			066						X			X	
EBS 1C Asia					898														X			X	
EBS BUS Standard			577		578			947		005			006	948		007			X		X		
EBS CBU MAN			880		882														X		X	X	
EBS EPB Bus			558		410	413				412									X		X		
EBS EPB MB Truck			517		547	519				518									X			X	
EBS Euro			548		545	894		554		555			009			010			X		X	X	
ECAS 4×2 S2000			860		863	842		841		840				135		106			X			X	
ECAS Bus A	059		851		861	875		876		877			014	070		015	016	869	X		X		
ECAS Bus Citaro			523		539	575		574		576			017			018	027		X		X		
ECAS CAN2			866		867	586				868	925			605				906	X		X	X	
ECAS ENR MB Truck			521		874	873		871		872			074			075			X			X	
ECAS Truck JED	538		529		858	856		855		857			062	537		069		568	X			X	
ECAS Truck KWP K			524		850	854		852		853			052			033	034		X		X	X	
EPS			896		897	035		037		036			038			039	040		X		X	X	
HBS AddOn-E			690		691														X			X	
IVTM			730		732	733		731		734		601	041						X	X	X	X	
Modular AMT					952													953					
MTS			580		581	579		569		701				140			148		X		X		
ODR Tracker			536		692	693		655									878		X	X			
SmartBoard			609		610	917		916											X	X			
TCE			680		682	683		684		685			686	687		689	044		X	X			
TEBS-D	546	550	540	996	542	544	606	541	608	543	905		551	552		549	694		X	X			
TEBS-E	597	956	588		589	590		591	915	592			593	594	595	596	598		X	X			
TECAS	527		520		528	531		525	611	530			532	534		533			X	X			
Trailer CAN Router-Repeater			923		924														X	X			
TrailerGUARD Telematics			918																X	X			
VCS			501		502	503		504		506			052	926		507			X	X			
VCS II	783		508		510	513		511	612	512	654	638	582			781	514	780	X	X			
ZBR2			700		657														X		X	X	

Tabelle: 3-1: Programm-Übersicht der Diagnostic Software (Stand 07/2010)

Abkürzung	Sprache
cs	Tschechisch
da	Dänisch
de	Deutsch
el	Griechisch
en	Englisch
es	Spanisch
fi	Finnisch
fr	Französisch
hr	Kroatisch
it	Italienisch
ja	Japanisch
ko	Koreanisch
nl	Niederländisch
pl	Polnisch
ru	Russisch
sv	Schwedisch
tr	Türkisch
zh	Chinesisch

Tabelle: 3-2: Abkürzungen der Sprachversionen

3.1.4 Installation der WABCO Diagnostic Software

- Starten Sie den Internet Browser mit der Eingabe: <http://www.wabco-auto.com/mywabco>
- Loggen Sie sich mit Benutzernamen und Passwort in Ihren myWABCO-Account ein.
- Klicken Sie links im Bereich Schnellaufzug auf „Diagnostic Software herunterladen“.
- Wählen Sie das benötigte Diagnostic Software Paket und Ihre Sprache aus.



- Klicken Sie auf den Button „Anzeigen“.
Die Download-Tabelle wird angezeigt.
- Wählen Sie die benötigte Diagnostic Software in der Download-Tabelle aus, indem Sie auf das Programm klicken.
Der Download beginnt automatisch. Sie werden jedoch gefragt, ob Sie das Programm auf dem PC speichern oder direkt vom Internet ausführen wollen.
- Wählen Sie die Option „Das Programm von diesem Ort ausführen“.
- ➔ Nach dem Download des gewünschten Programms wird die Programm-Datei in ein Verzeichnis Ihrer Wahl oder in das voreingestellte Verzeichnis C:\wabco\download entpackt. Nach dem Entpacken startet die Installation automatisch.

3.1.5 WABCO Diagnostic Newsletter

Entspricht die auf dem Werkstatt-Rechner installierte Diagnostic Software dem neuesten Stand? Bei dem fast 40 Programme umfassenden Diagnostic Software Abonnement verliert man leicht den Überblick.

Der WABCO Diagnostic Newsletter informiert ganz gezielt über Updates ausgewählter Programme oder neue Sprachversionen. Die Nutzung dieses Service erfolgt anonym und es werden ausschließlich Informationen zur Diagnose und keine Werbemails versandt:

- Änderungen und Updates zu existierenden Diagnose Programmen
- Informationen über neue Programme in einer speziellen Sprache

Der WABCO Diagnostic Newsletter ist kostenfrei und mehrfach pro Firma nutzbar.

Anmeldung zum WABCO Diagnostic Newsletter

- Starten Sie den Internet Browser mit der Eingabe: <http://www.wabco-auto.com/sd>
- Klicken Sie auf den Link „WABCO Diagnostic Newsletter“.
- Geben Sie Ihre E-Mail Adresse ein und wählen Sie die Aktion „abonnieren“ um sich in den Newsletter erstmalig einzutragen.



- ➔ Kurze Zeit später erhalten Sie eine E-Mail mit einem Link, über den Sie durch Klick bestätigen, dass kein Missbrauch Ihrer E-Mail Adresse vorliegt.
- Geben Sie Ihre E-Mail Adresse ein zweites Mal in die Anmelde-Maske ein, wählen jetzt aber die Aktion „Einstellung bearbeiten“ an.

Der Link, den Sie jetzt per E-Mail erhalten, führt Sie auf eine Web-Seite, auf der Sie detailliert definieren können, zu welchen Themen Sie zukünftig per E-Mail Newsletter informiert werden sollen.

Software	cs	de	en	es	fi	fr	it
ABS C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ABS D Hydraulic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ABS D+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ABS HPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ABS SAE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ATC CAN MAN-BUS-S replaced by ATC CAN Standard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ATC CAN Standard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ATC Citaro Travego	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Klicken Sie in einzelne Felder, um für einzelne Programme den Newsletter zu aktivieren oder aktivieren Sie ganze Spalten oder Zeilen durch Klick auf die Sprache im Spaltenkopf oder auf den Namen des Systems.

Durch einen zweiten Klick auf dasselbe Feld deaktivieren Sie die Auswahl. Beachten Sie auch die weiteren Optionsfelder zu Diagnosegeräten und Adaptern. Sie können jederzeit mit derselben Prozedur Ihre persönliche Newsletter-Einstellung überarbeiten.

- Wenn Sie den Newsletter nicht mehr erhalten möchten, wählen Sie in der Anmeldemaske die Funktion „abbestellen“, um den Newsletter komplett zu deaktivieren.

3.1.6 Lizenzvertrag

Bei Installation eines WABCO Diagnose Programms wird automatisch der Lizenzvertrag angezeigt, den Sie akzeptieren müssen, wenn Sie das Programm installieren möchten.

Den Lizenzvertrag können Sie ebenso auf der WABCO Homepage (<http://www.wabco-auto.com>) aufrufen.

Ein Diagnose Abonnement wird regelmäßig für ein Zeitjahr abgeschlossen. Vor Ablauf des Jahres erinnern wir Sie an eine Verlängerung des Vertrages.

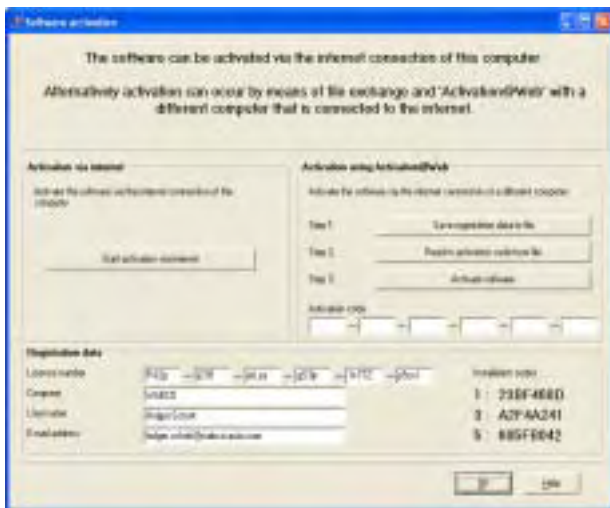
Wenn die Diagnostic Software auf mehreren PCs installiert werden soll, müssen Sie weitere Lizenzen erwerben. Für die Installation auf einen weiteren PC kopieren Sie die *.exe Datei der Diagnostic Software, die Sie aus dem Internet heruntergeladen haben auf den weiteren PC. Dort können Sie das Programm starten und die Diagnostic Software installieren.

3.1.7 Aktivierung der WABCO Diagnostic Software

Sämtliche WABCO Diagnostic Programme müssen aktiviert werden. Nach der Installation können Sie das Programm 10 Tagen ohne Aktivierung ohne Einschränkung betreiben; danach ist ein Betrieb ohne Aktivierung nicht mehr möglich. Sie erhalten bei jedem Programmstart eine Information, wie lange das Programm ohne Aktivierung lauffähig ist.

Nach der Aktivierung ist die Diagnostic Software an den PC gebunden. Die Lizenz ist damit verbraucht. Aktivieren Sie daher die Diagnostic Software nur auf dem PC, auf dem sie genutzt werden soll und nicht z. B. testweise auf einem Büro-PC.

- Zur Freischaltung klicken Sie "Freischaltcodes anfordern".



Sie haben zwei Möglichkeiten, die Freischaltcodes anzufordern:

- Online

Die Online-Freischaltung setzt eine Verbindung dieses Computers mit dem Internet voraus.

- Über WABCO Activation@Web

Online

- Für die Online-Freischaltung klicken Sie auf „Start Activation via Internet“.
- Klicken Sie, nachdem Sie die Internetverbindung hergestellt haben, auf „Jetzt aktivieren“.

Sie erhalten die Meldung „Aktivierung läuft...“ und nach erfolgreicher Aktivierung die Meldung „Aktivierung war erfolgreich“.

- ➔ Nach erfolgreicher Aktivierung wird das Programm gestartet. Bei Fehlschlägen der Verbindung erhalten Sie eine Meldung mit den möglichen Ursachen.

Lassen sich diese Ursachen nicht beseitigen, kann eine Freischaltung nur über Activation@Web erfolgen.

Activation@Web

Bei Activation@Web handelt es sich um ein ständig verfügbares Internetportal, welches die Generierung von Freischaltcodes zu jeder Tages- und Nachtzeit ermöglicht. Hierzu brauchen Sie lediglich einen PC mit einer Internetverbindung – es ist nicht notwendig, den PC, auf dem die Software aktiviert werden soll, hierfür zu benutzen.

- Starten Sie den Internet Browser mit der Eingabe: http://abo.wabco.info/software_activation.php



- Geben Sie in dem Fenster die geforderten Daten ein.

Sie können die Daten manuell eingeben oder den dort beschriebenen Service „Activation@Web via USB“ nutzen. Dieser überträgt die Daten mittels eines USB Sticks.

- ➔ Sie erhalten umgehend einen Freischaltcode für Ihre Diagnosesoftware.

Ist der Freischaltcode erfolgreich eingegeben worden, wird das Programm gestartet.

3.1.8 Lizenz-Version

Sowohl im Download-Bereich als auch im WABCO Diagnostic Newsletter wird Ihnen im Falle eines Software-Updates die Lizenz-Version (LIC) mitgeteilt.

Für den Fall, dass sich diese im Vergleich zu der von Ihnen genutzte Version ändert, muss die Aktivierung der Diagnostic Software erneut vorgenommen werden.

3.1.9 Erweiterte Berechtigung (PIN)

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 University. Weitere Informationen zu den Trainings der WABCO University finden Sie im Internet unter www.wabco-university.com.

Nach Teilnahme an einem entsprechenden Training der WABCO University können Sie bei WABCO eine Persönliche Identifikations-Nummer (PIN) für Ihre WABCO Diagnostic Software abfragen. Mit dieser PIN schalten Sie erweiterte Funktionen in der Diagnostic Software frei und können damit die Einstellung in Steuerelektroniken verändern.

Sie erhalten durch ein solches Training einen Lizenzbrief und können die PIN direkt aus dem Internet beziehen.

Login mit Lizenzbrief

- Starten Sie den Internet Browser mit der Eingabe: www.wabco.info/pin.
- Melden Sie sich mit der Lizenznummer und der nur Ihnen bekannten Bestätigungsnummer des Lizenzbriefes (als Passwort) an.

WABCO

User declaration for WABCO
Diagnostic Systems PIN

Licence number: # 00000 # A

Declaration for the acquisition of Diagnostic Systems PIN

PIN acquisition enables the user not only to perform diagnosis, but also to carry out exhaustive settings modifications, which have considerable functional impacts on WABCO vehicle systems. Therefore, the vehicle's driving and functional safety may be hampered if the PIN is used by an untrained user. As a result, before issuing out the PIN, WABCO, as the system and diagnosis program manufacturer, requires that the user participate in a system training programme.

The PIN is issued to a specific user; the said user has no right to transfer the PIN to any person who has received no system training. The user acknowledges and accepts the fact that his name will be stored in a database together with the personal user declaration. Traceability is possible together with the user declaration submitted during each modification in the electronic control unit.

WABCO has informed the user, in particular, that the settings may only be modified in accordance with the vehicle manufacturer's predefined parameters. WABCO has also informed the user first before modifying the settings. He must ensure that the vehicle type is in conformity with each manufacturer's predefined parameters. While using the diagnosis programs, the user shall heed the warnings given by WABCO during the training sessions concerning the dangers of wrong use thereof. He shall also respect the instructions for correct use of the diagnosis programs. Where the user fails to comply with this obligation, WABCO shall not be liable for any third-party claims filed in connection with the resulting faults.

You are entitled to receive the PIN if you have the serial number indicated below. Please note that any third party who has access to this number can use it with your name to receive the PIN in your responsibility. Please keep this document in a safe place for future software updates.

I confirm and accept the above declaration with the use of this number: (0000000) B

To receive your PIN please go to www.wabco.info/pin/

Abb. 3-3: Lizenz-Brief

- A** Lizenzbriefnummer
B Bestätigungsnummer

- Bestätigen Sie, dass Ihre Personendaten korrekt sind oder fordern Sie eine Änderung an.

- ➔ Sie erhalten Ihre PINs für alle Programme und Versionen, zu denen für Sie ein Trainingsnachweis bei WABCO hinterlegt ist.

3.1.10 PIN-Version

Sowohl im Download-Bereich als auch im WABCO Diagnose Newsletter wird Ihnen im Falle eines Software-Updates die PIN-Version mitgeteilt.

Für den Fall, dass sich diese im Vergleich zu der von Ihnen genutzten Version ändert, benötigen Sie eine neue PIN. Diese erhalten Sie durch ein entsprechendes Training bei der WABCO University.

3.2 Hardware

3.2.1 PC / Laptop

WABCO bietet Ihnen einen werkstatttauglichen, stoß- und schmutzresistenten Laptop an. Dieser ist auf Wunsch auch mit vorinstallierter Diagnostic Software lieferbar (Produktnummer 446 301 999 0).



Abb. 3-4: Laptop „Toughbook“

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 muss jedoch über einen freien USB-Anschluss für das Diagnostic Interface verfügen.

3.2.2 Diagnostic Interface

Zum Aufbau der Diagnose des Steuergerätes wird das WABCO Diagnostic Interface Set mit der Produktnummer 446 301 030 0 (USB) benötigt.

Das Set beinhaltet das Diagnostic Interface und ein USB-Anschlusskabel zum PC oder Laptop.

Der fahrzeugseitige Anschluss am Diagnostic Interface entspricht dem Anschluss vom Diagnostic Controller und früheren Versionen des Diagnostic Interfaces, so dass die bisher verwendeten Anschlusskabel weiter genutzt werden können.

Je nach dem welches WABCO Elektroniksystem Sie prüfen möchten, benötigen Sie entsprechende Anschlusskabel (siehe Kapitel 4 „Kabel für die Diagnose“, Seite 18).

Diagnostic Interface Set (USB) 446 301 030 0



Abb. 3-5: Diagnostic Interface Set (USB)

Das Set beinhaltet:

- Diagnostic Interface,
- USB-Anschlusskabel zum PC/Laptop

Der zur Installation des Diagnostic Interface (USB) benötigte USB-Treiber wird bei der Installation der WABCO SD Software mit installiert.

Der USB-Treiber und eine Installationsanleitung kann auch aus dem Internet geladen werden. Klicken Sie dazu auf der Internetseite www.wabco-auto.com/sd. Im Fenster „WABCO System Diagnostics“ finden Sie die benötigten Links.

Die früheren Versionen des Diagnostic Interfaces mit seriellem Anschluss (446 301 021 0) und mit USB-Anschluss (446 301 022 0) können weiterhin verwendet werden. Das Anschlusskabel des Diagnostic Interfaces mit seriellem Anschluss wird an der 9-poligen COM-Schnittstelle des PC angeschlossen.

4 Kabel für die Diagnose

4.1 Diagnose Zubehörkoffer

WABCO bietet passend zu den Paketen der Diagnostic Software Zubehörkoffer an, welche die am meisten benötigten Kabel enthalten. Es sind jedoch nicht alle bei WABCO erhältlichen Kabel in den Zubehörkoffern enthalten.

Mit den Diagnose Zubehörkoffern haben Sie immer die wichtigsten Verbindungselemente zwischen Elektronik und Ihrem PC zur Hand. Nach erfolgter Überprüfung des Fahrzeugs können die Kabel übersichtlich und geschützt im Koffer aufbewahrt werden. Falls Sie schon die einzelnen Komponenten besitzen, können Sie die Koffer auch ohne Inhalt bestellen.

Sinnvolle Kombinationen der WABCO Zubehörkoffer mit den Diagnostic Software Paketen:

- Diagnostic Software Paket **Gesamt** 246 301 900 0
 - Zubehörkoffer Anhänger 446 301 023 0
 - Zubehörkoffer Motorwagen 446 301 025 0
 - zusätzlich: eventuell benötigte Bus-Diagnosekabel
- Diagnostic Software Paket **Anhänger** 246 301 901 0
 - Zubehörkoffer Anhänger 446 301 023 0
- Diagnostic Software Paket **Motorwagen** 246 301 904 0
 - Zubehörkoffer Motorwagen 446 301 025 0
 - zusätzlich: Diagnostic Interface Set 446 301 030 0 (nicht im Koffer enthalten)
- Diagnostic Software Paket **Bus** 246 301 902 0
 - Zubehörkoffer Bus 446 301 026 0

4.1.1 Zubehörkoffer Anhänger 446 301 023 0

Der Zubehörkoffer bietet das Zubehör und die Kabel für die Diagnose von Anhängersystemen.

(Zubehörkoffer ohne Inhalt: Produktnummer 446 301 024 0)



Abb. 4-1: Zubehörkoffer Anhänger 446 301 023 0

- 446 301 030 0 Diagnostic Interface Set (USB)
- 446 301 024 0 Koffer
- 446 300 360 0 CAN Diagnose-Adapter
- 446 300 361 0 Kabel CAN Adapter
- 446 300 329 2 Anhänger Diagnosekabel
- 449 612 010 0 VCS I Diagnosekabel mit Anschlussdose OE
- 449 615 010 0 VCS II Diagnosekabel mit Anschlussdose OE
- 449 672 030 0 Trailer EBS Diagnosekabel mit Anschlussdose OE
- 815 XX0 037 3 Broschüre „Diagnose“

4.1.2 Zubehörkoffer Motorwagen 446 301 025 0

Der Zubehörkoffer Motorwagen ist die ideale Ergänzung zum gleichnamigen Diagnostic Software Paket, welches die Belange der Zugmaschinen abdeckt. Dieser Koffer wurde bewusst ohne Diagnostic Interface konzipiert. Somit ist er die hervorragende Ergänzung für alle, die bereits den Zubehörkoffer Anhänger 446 301 023 0 besitzen und keine zwei Diagnostic Interfaces benötigen. Kunden, welche diesen Koffer als ersten Koffer erwerben und somit nicht über ein Diagnostic Interface verfügen, können dieses extra erwerben. Ein Platz hierfür im Koffer ist vorgesehen, sodass alle benötigten Komponenten zusammen aufbewahrt werden können.

(Zubehörkoffer ohne Inhalt: Produktnummer 446 301 019 0)



Abb. 4-2: Inhalt des Zubehörkoffers Motorwagen 446 301 025 0

- 446 300 327 0 Anschlussadapter EPS 35-polig
- 446 300 340 0 Diagnosekabel (für Mercedes)
- 446 300 344 0 Diagnosekabel EBS Euro (für Neoplan)
- 446 300 345 0 Diagnosekabel (für MAN)
- 446 300 349 0 Diagnosekabel EBS (für IVECO)
- 446 300 404 0 Diagnosekabel ABS-D
- 446 300 453 0 Diagnosekabel EBS (für DAF)
- 446 300 454 0 OBD-Diagnosekabel (für Mercedes)

- 446 300 456 0 Anschlusskabel ECAS
- 446 300 460 0 OBD-Diagnosekabel 15-polig (für DAF, Scania, MAN)
- 446 301 019 0 Koffer
- 894 604 303 2 Diagnosekabel ABS D/E (ISO 9141)

4.1.3 Zubehörkoffer Bus 446 301 026 0

Dieser Zubehörkoffer enthält alle wichtigen Kabel, um Diagnose an WABCO Komponenten in Bussen durchführen zu können. Ferner verfügt dieser Koffer über ein Diagnostic Interface. Er ist auf die Inhalte des Diagnostic Software Paketes „Bus“ abgestimmt.

(Zubehörkoffer ohne Inhalt: Produktnummer 446 301 019 0)



Abb. 4-3: Inhalt des Zubehörkoffers Bus 446 301 026 0

- 446 300 340 0 Diagnosekabel (für Mercedes, EvoBus)
- 446 300 344 0 Diagnosekabel EBS Euro (für Neoplan)
- 446 300 345 0 Diagnosekabel (für MAN)
- 446 300 347 0 Diagnosekabel (für Setra NF 315 MTS)
- 446 300 454 0 OBD-Diagnosekabel (für Mercedes, EvoBus)
- 446 300 460 0 OBD-Diagnosekabel 15-polig (für DAF, Scania, MAN)
- 446 301 019 0 Koffer
- 446 301 030 0 Diagnostic Interface Set (USB)

4.2 ABS/ASR

4.2.1 ABS B 4-Kanal (Motorwagen)

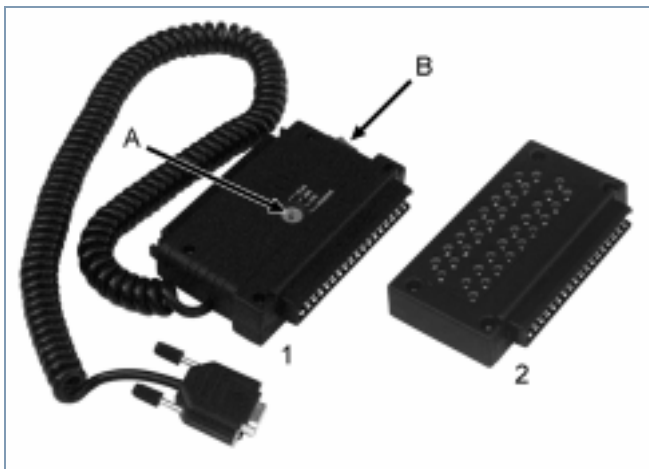


Abb. 4-4: Zubehör ABS B 4-Kanal

- 1 446 300 327 0 Anschlussadapter 35-polig (ABS, ECAS, EPS, Reserve)
- 2 446 300 314 0 Messadapter 35-polig
- A Umschalter auf Stellung ABS
- B Zündung EIN/AUS

4.2.2 ABS/ASR C 4-Kanal (Motorwagen)



Abb. 4-5: Zubehör ABS/ASR C 4-Kanal

- 1 446 300 327 0 Anschlussadapter 35-polig (ABS, ECAS, EPS, Reserve)
- 2 894 604 303 2 Diagnosekabel (ISO 9141)
- 3 446 300 314 0 Messadapter 35-polig
- A Umstellung auf Stellung ABS
- B Zündung EIN/AUS

4.2.3 ABS/ASR C 6-Kanal (Motorwagen)



Abb. 4-6: Zubehör ABS/ASR C 6-Kanal

- 1 446 300 319 0 Anschlussadapter 54-polig (ABS C 6-Kanal)
- 2 894 604 303 2 Diagnosekabel (ISO 9141)

4.2.4 ABS/ASR D/E (Motorwagen)



Abb. 4-7: Zubehör ABS D/E

- 1 446 300 404 0 Anschlussadapter (ISO 9141)
- 2 894 604 303 2 Diagnosekabel (ISO 9141)
- 446 300 408 0 Anschlussadapter Basic (ISO 9141)

4.2.5 ABS Vario C (Anhänger)



Abb. 4-8: Zubehör bei Vario C

- 1 446 300 318 0 Anschlussadapter ABS Vario C
- 2 446 300 329 2 Anhänger-Diagnosekabel für außenliegenden Diagnoseanschluss

4.2.6 ABS VCS I (Anhänger)



Abb. 4-9: Zubehör für VCS I

- 1 449 612 010 0 Diagnosekabel mit Anschlussdose (Länge 1 m)
- 2 446 300 401 0 Diagnosekabel* direkt zum Testgerät (Länge 6 m)
- 3 446 300 329 2 Anhänger Diagnosekabel

* Nur bei Elektronik mit ISO-Versorgung. Elektroniken mit Mischversorgung können nur mit separater Diagnosebuchse geprüft werden!

4.2.7 ABS VCS II (Anhänger)



Abb. 4-10: Zubehör für VCS II

- 1 449 615 010 0 Diagnosekabel mit Anschlussdose (Länge 1 m)
- 2 446 300 455 0 Diagnosekabel* direkt zum Testgerät (Länge 6 m)
- 3 446 300 361 0 Diagnosekabel CAN zwischen Diagnostic Interface USB (446 301 022 0) und Anschlussadapter CAN
- 4 446 300 329 2 Anhänger Diagnosekabel
- 5 446 300 360 0 Anschlussadapter ISO 7638 (CAN)
- 6 446 300 470 0 CAN Converter. Verbindung zwischen Diagnostic Interface seriell (446 301 021 0) und Anschlussadapter CAN. Erforderlich bei Diagnose über ISO 7638 Verbindung.

* Nur bei Elektronik mit ISO-Versorgung. Für die Premiumversionen 400 500 081/082/084 0 und Standardversion 400 500 070 0. Elektroniken mit Mischversorgung können nur mit separater Diagnosebuchse geprüft werden!

4.3 ATC (Bus)



Abb. 4-11: Zubehör für ATC

- 1 446 300 326 2 Diagnosekabel ATC (ATR)
- 2 446 300 317 0 Anschlussadapter 25-polig ATC (ITC)

4.3.1 ATC HLK (Bus)

für Mercedes, EvoBus



Abb. 4-12: Zubehör für ATC HLK

- 1 446 300 340 0 Diagnosekabel

4.4 CAN Viewer



Abb. 4-13: Zubehör CAN Viewer

- 1 446 300 470 0 CAN Converter. Verbindung zwischen Diagnostic Interface seriell (446 301 021 0) und Anschlussadapter CAN. Erforderlich bei Diagnose über ISO 7638 Verbindung.
- 2 446 300 360 0 Anschlussadapter CAN 7-polig (ISO 7638)
- 3 446 300 458 0 Anschlusskabel CAN Viewer 7-polig (ISO 7638)
- 4 446 300 459 0 Anschlussadapter CAN 15-polig (ISO 12098)

Aufbau der Kabelverbindung zum Fahrzeug über ISO 7638 (7-polig):

- Diagnostic Interface USB (446 301 022 0 / 030 0) oder Diagnostic Interface seriell (446 301 021 0) mit
- CAN Converter (446 300 470 0)
- Anschlussadapter (446 300 360 0) mit
- Anschlusskabel (446 300 458 0)

Aufbau der Kabelverbindung zum Fahrzeug über ISO 12098 (15-polig)

- Diagnostic Interface USB (446 301 022 0 / 030 0) oder Diagnostic Interface seriell (446 301 021 0) mit
- CAN Converter (446 300 470 0)
- Anschlussadapter (446 300 459 0)

4.5 EBS

4.5.1 EBS EPB (Mercedes)



Abb. 4-14: Zubehör CDC

- 1 446 300 340 0 Diagnosekabel
- 2 446 300 454 0 Diagnosekabel für Mercedes

4.5.2 EBS Euro (Motorwagen)



Abb. 4-15: Zubehör EBS Euro

- 1 446 300 344 0 Anschlussadapter
- 2 446 300 349 0 Diagnosekabel für IVECO Stralis
- 3 446 300 453 0 Diagnosekabel für DAF
- 4 446 300 460 0 OBD-Diagnosekabel 15 Pin für DAF, Scania, MAN

4.5.3 TEBS (Anhänger)



Abb. 4-16: Zubehör TEBS

- 1 446 300 329 2 Diagnosekabel bei externer Diagnosedose, sonst 449 672 030 0 zusätzlich erforderlich.
- 2 446 300 360 0 Anschlussadapter CAN (ISO 7638)
- 3 446 300 361 0 Diagnosekabel CAN. Verbindung zwischen Diagnostic Interface USB (446 301 022 0 / 030 0) und Anschlussadapter CAN.
- 4 446 300 470 0 CAN Converter. Verbindung zwischen Diagnostic Interface seriell (446 301 021 0) und Anschlussadapter CAN. Erforderlich bei Diagnose über ISO 7638 Verbindung.
- 5 449 672 030 0 Diagnosekabel mit Anschlussdose, falls keine extern verbaute Diagnosedose vorhanden ist.

4.6 ECAS

4.6.1 ECAS/ESAC (Motorwagen)



Abb. 4-17: Zubehör ECAS

- 1 446 300 327 0 Anschlussadapter 35-polig (ABS, ECAS, EPS, Reserve), 446 300 317 0 Anschlussadapter 25-polig (ECAS)
- 2 446 300 311 0 Messadapter 25-polig (ECAS, ATC, nur ECAS 4x2-A); 446 300 314 0 Messadapter 35-polig (ECAS, ABS)
- 3 894 604 303 2 Diagnosekabel (ISO 9141)
- 4 446 300 456 0 Anschlussadapter (ECAS CAN II)
- A Umschalter auf ECAS
- B Zündung EIN/AUS

4.6.2 ECAS/ESAC (Mercedes)

für ECAS/ESAC ENR/ESR (CAN) Mercedes-Benz, ECAS Mercedes-Benz, EvoBus



Abb. 4-18: Zubehör ECAS / ESAC (Mercedes)

- 1 446 300 340 0 Diagnosekabel

4.6.3 ECAS/ESAC (MAN, Iveco)



Abb. 4-19: Zubehör ECAS/ESAC

- 1 446 300 345 0 Diagnosekabel für MAN
- 2 446 300 349 0 Diagnosekabel für IVECO

4.6.4 ECAS (Anhänger)



Abb. 4-20: Zubehör ECAS

446 300 329 2 Anhänger-Diagnosekabel für außenliegenden Diagnoseanschluss

4.7 EPS (Motorwagen)

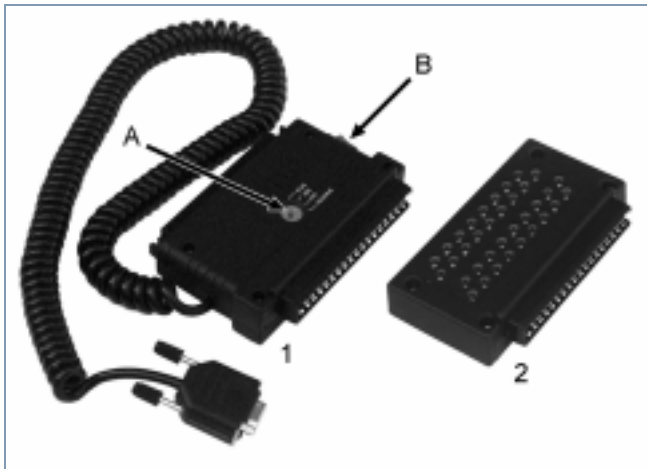


Abb. 4-21: Zubehör EPS

- 1 446 300 327 0 Anschlussadapter 35-polig (ABS, ECAS, EPS, Reserve)
- 2 446 300 314 0 Messadapter 35-polig
- A Umschaltung auf Stellung EPS
- B Zündung EIN/AUS

4.8 ETS (Bus)



Abb. 4-22: Zubehör ETS

- 1 446 301 200 0 Anschlussadapter 25-polig
- 2 446 300 311 0 Messadapter 25-polig

4.9 IVTM



Abb. 4-23: Zubehör IVTM

- 1 446 300 348 0 Diagnosekabel, zwischen Diagnostic Interface USB (446 301 022 0 / 030 0) und ECU
- 2 446 300 360 0 Anschlussadapter* CAN (ISO 7638)
- 3 446 300 361 0 Diagnosekabel* CAN. Verbindung zwischen Diagnostic Interface USB (446 301 022 0 / 030 0) und Anschlussadapter CAN.
- 4 446 300 470 0 CAN Converter*. Verbindung zwischen Diagnostic Interface seriell (446 301 021 0) und Anschlussadapter CAN. Erforderlich bei Diagnose über ISO 7638 Verbindung.

* nur bei Anhänger erforderlich

4.10 MTS (Bus)



Abb. 4-24: Zubehör MTS

- 1 446 300 340 0 Diagnosekabel für 14-polige Anschlussdose für Mercedes-Benz, EvoBus
- 2 446 300 347 0 Diagnosekabel für 14-polige Anschlussdose im Fußraum (für KK NF315 / SETRA)

4.11 TCE (Anhänger)



Abb. 4-25: Zubehör TCE

- 1 446 300 329 2 Diagnosekabel
- 2 446 300 360 0 Anschlussadapter CAN (ISO 7638)
- 3 446 300 361 0 Diagnosekabel CAN. Verbindung zwischen Diagnostic Interface USB (446 301 022 0 / 030 0) und Anschlussadapter CAN.
- 4 446 300 345 0 Diagnosekabel für MAN

- 4 446 300 470 0 CAN Converter. Verbindung zwischen Diagnostic Interface seriell (446 301 021 0) und Anschlussadapter CAN. Erforderlich bei Diagnose über ISO 7638 Verbindung.

4.12 ZBR (CVC)



Abb. 4-26: Zubehör ZBR

446 300 345 0 Diagnosekabel für MAN

5 Prüf- und Zusatzgeräte

5.1 Prüfkoffer für Druckluft-Bremsanlagen 435 002 007 0



Abb. 5-1: Prüfkoffer

Der WABCO Prüfkoffer ermöglicht durch seine komplette Ausstattung ein schnelles und genaues Überprüfen von Druckluft-Bremsanlagen entsprechend der Richtlinien.

Weitere Informationen finden Sie in der Druckschrift 815 970 035 3 „Arbeitsanleitung/Instructions 435 002 007 0“ (de, en).

5.2 Druckluftprüfkoffer „Landwirtschaft“ 435 002 011 0



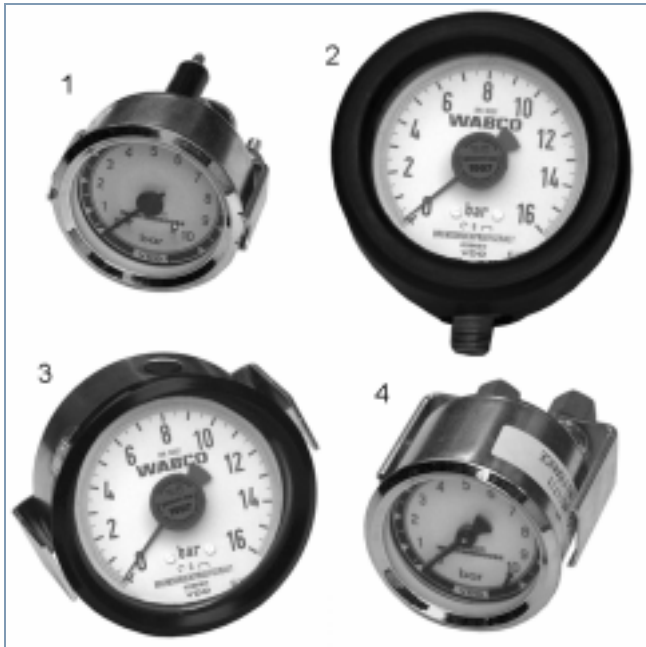
Abb. 5-2: Druckluftprüfkoffer „Landwirtschaft“

Mit diesem Prüfkoffer können Druckluft-Beschaffungsanlagen in Traktoren und Druckluft-Bremsanlagen in land- und forstwirtschaftlichen (lof) Anhängfahrzeugen überprüft werden.

Weitere Informationen finden Sie in der Druckschrift „Druckluft-Bremsanlagen in Fahrzeugen für die Land- und Forstwirtschaft - Fehlersuche“. Diese ist in Sprachen englisch (815 010 083 3) deutsch (815 020 083 3) verfügbar.

5.3 Manometer

Manometer dienen zur Luftdruckmessung in Druckluft-Bremsanlagen. Je nach Fahrzeuggröße und Ausstattung können bei den Messungen mehrere Manometer zum Einsatz kommen.



- 1 453 002 000 0 Manometer für Armaturenbrett, max. 10 bar, Ø 60 mm, beleuchtet
453 004 005 0 Manometer geeicht, max. 10 bar, Ø 100 mm
- 2 453 004 007 0 Manometer geeicht, max. 16 bar, Ø 100 mm
453 004 009 0 Manometer geeicht, max. 25 bar, Ø 100 mm
- 3 453 004 012 0 Manometer geeicht, max. 16 bar, Ø 100 mm
- 4 453 197 000 0 Doppelmanometer für Armaturenbrett, max. 10 bar, Ø 60 mm, beleuchtet

5.4 ALB-Prüfeinrichtung 435 008 000 0



Abb. 5-3: ALB-Prüfeinrichtung

Für die Überprüfung und Einstellung der pneumatischen ALB-Regler an luftgefederten Fahrzeugen.

Weitere Informationen finden Sie in der Druckschrift 815 020 032 3 „ALB-Prüfeinrichtung 435 008 000 0“ (de).

5.5 ALB-Einstellschlüssel 899 709 1XX 2



Abb. 5-4: ALB-Einstellschlüssel

Der ALB-Einstellschlüssel ist in zwei Abwandlungen zum Einstellen der pneumatischen ALB-Regler verfügbar:

- 899 709 109 2 für die Baureihen 475 714 ... und 475 715 ...
- 899 709 114 2 für die Baureihen 475 721 ... und 475 723 ...

5.6 Prüfstecker ABS 446 007 316 0



Abb. 5-5: Prüfstecker

Zur Prüfung der Funktion der ISO 7638 Schnittstelle am Motorwagen (24 V). Nur Fahrzeuge mit Anhängervorrichtung.

5.7 Blinkcodestecker 446 300 334 0



Abb. 5-6: Blinkcodestecker

Für VARIO Compact ABS mit außenliegendem Diagnoseanschluss (Blinkcodeauslesung ohne Diagnostic Controller).

5.8 WABCO Compact Tester 446 300 400 0 / 430 0

Mit dem WABCO Compact Tester können Sie den Fehlerspeicher der WABCO Elektronik auslesen. Das Anschlusskabel zum Fahrzeug entspricht dem des Diagnostic Interfaces. Der WABCO Compact Tester wird über drei Tasten bedient. Die Anzeige ist alphanumerisch. Die Bedeutung der Zeichen sind im Piktogramm auf der Vorder- bzw. auf der Rückseite des Gerätes erklärt.

Mit dem WABCO Compact Tester können Sie:

- Fehlerspeicher auslesen
- Fehlerspeicher löschen

- System anzeigen

Sonderfunktionen je nach System z. B.

- Systemtaufe
- Funktionstest
- Gesamtkilometerzähler auslesen
- Anzeige der ISS-Grenzgeschwindigkeit
- Zurücksetzen des Service-Intervalls
- Erweiterte Fehleranzeige

Je nach dem welches WABCO System Sie prüfen möchten, benötigen Sie entsprechende Anschlusskabel (siehe Kapitel 4 „Kabel für die Diagnose“, Seite 18).

WABCO Compact Tester 446 300 400 0 für Anhänger-ABS



WABCO Compact Tester II 446 300 430 0 für Motorwagen-, Anhänger- und Hydraulik-ABS (auch VCS II)



6 W.EASY Complete Premium

Diagnosewerkzeuge für Nutzfahrzeug-Systeme von WABCO und anderen Herstellern erhalten Sie von unserem Joint-Venture WABCOWÜRTH Workshop Services GmbH.

W.EASY Complete Premium ist ein Diagnosesystem für Nutzfahrzeuge, das die WABCO-Kompetenz in einer Gesamtlösung integriert.

Mit dem Produkt W.EASY Complete Premium können Sie folgende Systeme in Motorwagen und Anhängern verschiedener Hersteller diagnostizieren:

- Motorsteuerung
- Getriebesteuerung
- Bremssteuerung
- Luftfederung

Auch die Original WABCO Systemdiagnose ist in W.EASY integriert. Der Lieferumfang von W.EASY Complete Premium umfasst Hardware und Software.

Hardware

- Laptop Panasonic „Toughbook“
- Fahrzeugkommunikationseinheit VCI mit USB-Anschluss



- umfangreiche Auswahl von Diagnosekabeln und Anschlussadapter für Motorwagen und Anhängerfahrzeuge verschiedener Hersteller



- Kunststoff-Koffer



Software

- WABCO System-Diagnose für Nutzfahrzeuge
- Mehrmarken-Diagnose Software „Nutzfahrzeuge“
- Content Management Software

Die Software zeichnet sich durch eine übersichtliche Menüstruktur, intuitive Bedienung inklusive Volltextsuche und Verschlagwortung aus. Integrierte Hilfsfunktionen und Funktionsanleitungen ermöglichen die Diagnose mit nur wenigen Klicks.

Zusätzlich erhalten Sie Zugriff auf:

- Fahrzeugdaten, Technische Daten
- Service-Informationen, Wartungspläne
- Schaltpläne
- Arbeitswerte (optional erhältlich)

Regelmäßige Updates halten das Diagnosesystem stets auf dem neuesten Stand.

WABCOWÜRTH bietet Ihnen maßgeschneiderte Pakete für die Diagnose von Anhängerfahrzeugen und Transportern an. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.wabcowuerth.com.

Nutzen Sie die folgenden Kontaktdaten, wenn Sie Fragen zu W.EASY haben, zusätzliche Informationen erhalten wollen oder das Produkt kaufen möchten.

WABCOWÜRTH Workshop Services GmbH
Benzstraße 7, D-74653 Künzelsau
Telefon: +49 79 40/98 18 63-800
Telefax: +49 79 40/98 18 63-5555
E-Mail: info@wabcowuerth.com
Internet: <http://www.wabcowuerth.com>

7 XD – Expert Diagnostics

XD steht für EXpert Diagnostics und bezeichnet die WABCO Diagnose für Systeme von WABCO und Systeme, die nicht von WABCO entwickelt und hergestellt werden. XD ist ein universelles Werkzeug mit allgemeinen Funktionen.

7.1 Compact Paket 446 302 001 0

- 446 302 011 0 Smart Handheld Tester (+ Zubehör) Koffer
- 246 302 003 0 Generic Software CV (für Smart Handheld Tester)
- 446 302 017 0 Smart Card für Handheld Tester (für die erste Freigabe)
- 446 302 020 0 Kabelsatz Generic (Motorwagen, Bus, Anhänger) Koffer

7.1.1 Zubehörkoffer Generic XD 446 302 020 0

- 446 302 400 0 Schalter Multiswitch, SL31293
- 446 302 401 0 Interface, FLA, SL31121
- 446 302 402 0 Interface, PSA, SL31122A
- 446 302 404 0 Interface, PSA/FIAT, 30-pin, SL31132A
- 446 302 405 0 Interface, Ford, 5-pin, SL31134
- 446 302 406 0 Interface, Ford, 3-pin, SL31135
- 446 302 407 0 Interface, VW, 2+2 pin, SL31136A
- 446 302 408 0 Interface, Skoda, 5-pin, SL31137
- 446 302 409 0 Interface, Renault, SL31139
- 446 302 410 0 Interface, Renault, 12-pin, SL31147
- 446 302 411 0 Interface, Mercedes, 38-pin, SL31191
- 446 302 412 0 Motorwagen-Adapterkabel, IVECO, 30-pin, SL31298, für Stralis, EuroStar, EuroTech, EuroTrakker, EuroCargo, EuroFire, IrisBus und Astra-Reihe
- 446 302 413 0 Motorwagen-Adapterkabel, IVECO, 30-pin, SL31299, für Daily
- 446 302 414 0 Motorwagen-Adapterkabel, Mercedes/WABCO, 14-pin, SL31303, für Sprinter, Actros, Atego, Volkswagen LT
- 446 302 415 0 Anhänger-Adapterkabel, WABCO, 7-pin, SL31305, für WABCO Anhängersysteme
- 446 302 416 0 Motorwagen-Adapterkabel, RVI, 12-pin, SL31307, für Kerax, Magnum, Maxter, Midliner m, Premium
- 446 302 417 0 Motorwagen-Adapterkabel, DAF, 16-pin, SL31308, für DAF
- 446 302 418 0 Motorwagen-Adapterkabel, SCANIA, 16-pin, SL31309
- 446 302 419 0 Motorwagen-Adapterkabel, MAN, 12-pin, SL31337, für TGA

- 446 302 421 0 Anhänger-Kabel, HALDEX, 4-pin, SL31367, für zentralen Diagnosestecker
- 446 302 420 0 Interface, J1962-B, SL31350
- 446 302 422 0 Anhänger-Kabel, HALDEX, 4-pin, SL31368
- 446 302 423 0 XD Ford spezifisch EOBD, SL31330
- 446 302 427 0 XD Anhänger-Kabel, Knorr, 7-pin, SL31385
- 446 302 428 0 XD Motorwagen-Adapter, VOLVO, 8-pin, SL31424
- 446 302 430 0 XD Truck Adapter, MAN, 37-pin für F2000, L2000
- 446 302 432 0 XD Truck Cable, RENAULT, J1962-B (ab 2009 im Koffer)

7.2 Advanced Paket 446 302 102 0

- 446 301 020 0 Kabelsatz WABCO (Motorwagen, Bus, Anhänger) Koffer
- 246 301 900 0 WABCO Software Update
- 246 302 001 0 Generic Software CV (nur als Download)
- 446 302 010 0 Smart Module (+ Zubehör) Koffer
- 446 302 018 0 Smart Card für Smart Module (für die erste Freigabe)
- 446 302 015 0 Toughbook DVD Laufwerk
- 446 302 020 0 Kabelsatz Generic (Motorwagen, Bus, Anhänger) Koffer
- 446 302 040 0 Laptop Toughbook (deutsche Tastatur)

7.2.1 Diagnose Zubehörkoffer 446 301 020 0

Der Zubehörkoffer bietet das Zubehör und die Kabel für die Diagnose von Anhänger-, Motorwagen- und Bussystemen.

(Zubehörkoffer ohne Inhalt: Produktnummer 446 301 019 0)



Abb. 7-4: Diagnose Zubehörkoffer 446 301 020 0

446 301 022 0	Diagnostic Interface Set (USB)
446 301 019 0	Koffer
446 300 327 0	EPS Anschlussadapter 35-polig
446 300 404 0	ABS/ASR D/E Anschlussadapter
446 300 329 2	Anhänger Diagnosekabel
446 300 340 0	EBS Mercedes-Benz ACTROS Diagnosekabel
446 300 344 0	EBS Euro Diagnosekabel
449 612 010 0	VCS I Diagnosekabel mit Anschlussdose OE
449 672 030 0	Trailer EBS Diagnosekabel mit Anschlussdose OE
815 XXX 037 3	Broschüre Diagnose

Für weitere Kabel und Zubehörkoffer für WABCO System Diagnostics (siehe Kapitel 4 „Kabel für die Diagnose“, Seite 18).

7.3 Advanced Paket 446 302 104 0

(ohne WABCO Kabelsatz und WABCO Software Abonnement)

446 302 020 0	Kabelsatz Generic (Motorwagen, Bus, Anhänger) Koffer
246 302 001 0	Generic Software CV (nur als Download)
446 302 010 0	Smart Module (+ Zubehör) Koffer
446 302 018 0	Smart Card für Smart Module (für die erste Freigabe)
446 302 015 0	Toughbook DVD Laufwerk
446 302 040 0	Laptop Toughbook (deutsche Tastatur)

7.4 Advanced Paket 446 302 106 0

(ohne Laptop und Laptopzubehör)

446 302 020 0	Kabelsatz Generic (Motorwagen, Bus, Anhänger) Koffer
246 302 001 0	Generic Software CV (nur als Download)
446 302 010 0	Smart Module (+ Zubehör) Koffer
446 302 018 0	Smart Card für Smart Module (für die erste Freigabe)

7.5 Premium Paket 446 302 103 0

446 301 020 0	Kabelsatz WABCO (Motorwagen, Bus, Anhänger) Koffer
246 301 900 0	WABCO Software Update
246 302 001 0	Generic Software CV (nur als Download)
446 302 010 0	Smart Module (+ Zubehör) Koffer
446 302 015 0	Toughbook DVD Laufwerk
446 302 018 0	Smart Card für Smart Module (für die erste Freigabe)
446 302 020 0	Kabelsatz Generic (Motorwagen, Bus, Anhänger) Koffer
446 302 021 0	Rollwagen
446 302 024 0	Andockstation für Toughbook
446 302 026 0	Tasche für Toughbook
446 302 027 0	12V / 24V Adapter für Toughbook
446 302 036 0	Rollwagen-Cover (Abdeckung)
446 302 040 0	Laptop Toughbook (Deutsche Tastatur)

7.6 Premium Paket 446 302 105 0

(ohne WABCO Kabelsatz und WABCO Software)

Inhalt wie Premium-Ausführung, jedoch **ohne**:

446 301 020 0	Kabelsatz WABCO (Motorwagen, Bus, Anhänger) Koffer
246 301 900 0	WABCO Software Abonnement