



## **Bedienungsanleitung**

für WABCO Diagnostic Controller

446 300 320 0

mit

Programmkarte ABS/ASR C

446 300 515 0



Ausgabe: Juli 1996



© Copyright WABCO 1996

WABCO  
Fahrzeugbremsen

Ein Unternehmensbereich  
der WABCO Standard GmbH

## INHALTSVERZEICHNIS

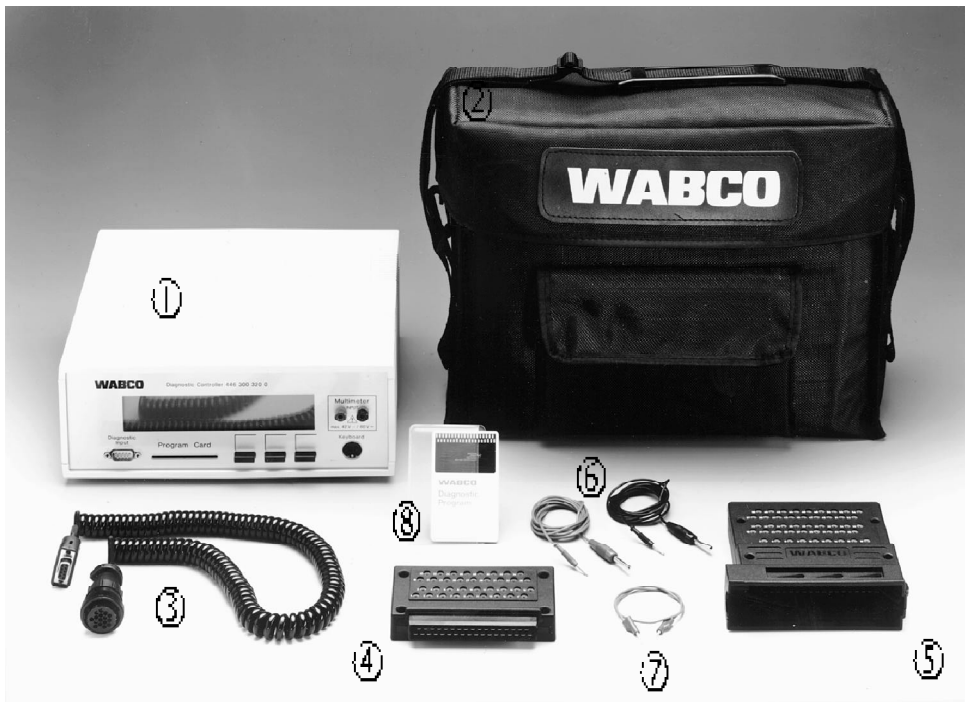
	Seite
1. Diagnostic Controller Set	4
2. Welche Systeme können überprüft werden	5
3. Anschließen des Diagnostic Controllers	6
4. Bedienung des Diagnostic Controllers	6
5. Programmstruktur	7
6.1. Diagnose	8
6.1.1 Fehlersuche	8
6.1.2 Ansteuerung	8
6.1.3 Test- und Meßwerte	9
6.1.4 Steuergerätedaten	10
6.2. Inbetriebnahme	10
6.3. Multimeter	12
6.4. Optionen	12
6.5. Sonderfunktionen	
7. Prüfung ABS-Zusatzeinrichtungen (Info Modul, Anhänger-Steckdose)	13
8. Beispiel für Fehlersuche	15
9. Funktionsstörung Diagnose	17
10. Pulsprogrammablauf Magnetregelventile	20
Stromlaufplan ABS 4-Kanal	21
Stromlaufplan ABS 6-Kanal	22
Inbetriebnahme-Protokoll	23

## VERWENDETE ABKÜRZUNGEN:

ABS	Anti-Blockier-System
ASR	Antriebs-Schlupf-Regelung
ECU	Engl.: Electronic Control Unit, elektronisches Steuergerät
L1/L2	Rad der Lenkachse, Diagonale 1 bzw. 2
A1/A2	Rad der Antriebsachse, Diagonale 1 bzw. 2
Z1/Z2	Rad der Zusatzachse, Diagonale 1 bzw. 2
MRV	Magnetregelventil (ABS)
Diff.-Ventil	Differentialbremsventil (ASR)
EV	Einlaßventil des MRV, das bei Bestromung schließt und weiteren Druckanstieg in der Radbremse verhindert
AV	Auslaßventil des MRV, das bei Bestromung öffnet und den Druck in der Radbremse abbaut
PIN	Elektronik- (Einzel-) Stecker
MOT-Ventil	Ventil der ASR-Motorregelung mit Ein- / Aus-Charakteristik (auch: Schwarz / Weiß-Ventil)
PROP-Ventil	Ventil der ASR-Motorregelung mit proportionaler Charakteristik
>	größer als
<	kleiner als
$\Omega$	Ohm
k $\Omega$	Kilo Ohm
EMR	Elektronische ASR-Motorregulierung
ESW	Elektronischer Sollwertgeber
PRI0	Priorität
PWMR	Pulsweitenmoduliertes Rückmeldesignal
PWMV	Pulsweitenmoduliertes Verstellsignal
EMS	Elektronische Motorsteuerung
EDC	Electronic Diesel Control

## 1. DIAGNOSTIC CONTROLLER SET

446 300 331 0



### Das Diagnostic Controller Set besteht aus folgenden Teilen:

1. Diagnostic Controller	446 300 320 0
2. Tragetasche	446 300 022 2

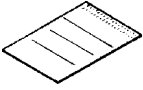
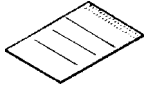
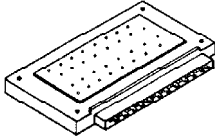
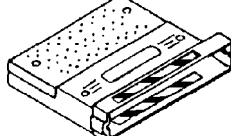
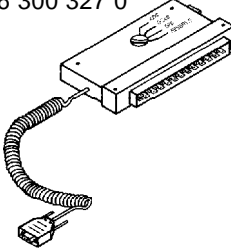
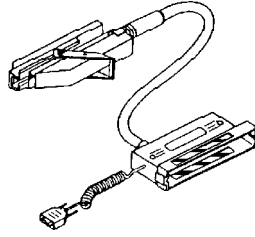
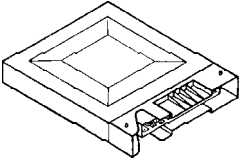
### Zubehör:

3. Anschlußkabel (ISO 9141)	894 604 303 2
4. Meßadapter 35-polig	446 300 314 0
5. Meßadapter 54-polig	446 300 309 0
6. Multimeterkabel schwarz	894 604 301 2
Multimeterkabel rot	894 604 302 2
7. Brückenkabel	894 604 300 2
8. Programm-Karte	446 300 515 0

## 2. WELCHE SYSTEME KÖNNEN ÜBERPRÜFT WERDEN?

Mit der Programmkarte können bestimmte ABS/ASR-Systeme überprüft werden. Diese werden über die Teile-Nr. des ABS/ASR-Steuergerätes identifiziert.

### ABS/ASR C-Generation (ISO)

System/Stecker	4-Kanal / 35-polig	6-Kanal / 54-polig
Programmkarte	446 300 515 0 	446 300 515 0 
Meßadapter Anwendung: Fehlersuche	446 300 314 0 	446 300 309 0 
Anschlußadapter Anwendung: Falls kein Diagnose- stecker gemäß ISO 9141 im Fahrzeug vorhanden	446 300 327 0 	446 300 319 0 
Prüfbare ECU's *) 	446 004 031 0 bis 037 0 041 0 043 0 044 0 046 0 051 0 bis 054 0 064 0 066 0	446 003 034 0 038 0 039 0 044 0 051 0 054 0

\* Stand Juli '96. Darüber hinaus können auch weitere Steuergeräte prüfbar sein. Die Programmkarte sperrt automatisch die Diagnose, falls sie das Steuergerät nicht kennt.

### 3. ANSCHLIEß ENDES DIAGNOSTIC CONTROLLERS

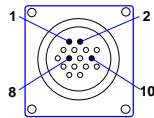
#### 3.1a Diagnosestecker gem. ISO 9141 vorhanden

Der Diagnosestecker im Fahrzeug muß mit der unten genannten PIN-Belegung gemäß ISO 9141 übereinstimmen.

Diagnoseanschlußkabel an den Diagnosestecker im Fahrzeug anschließen.

Belegung der Diagnosebuchse:

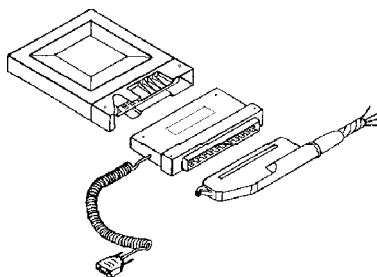
- 1 Batterie Plus (Kl. 30)
- 2 Batterie Minus (Kl. 31)
- 8 Diagnose K-Leitung
- 10 Diagnose L-Leitung



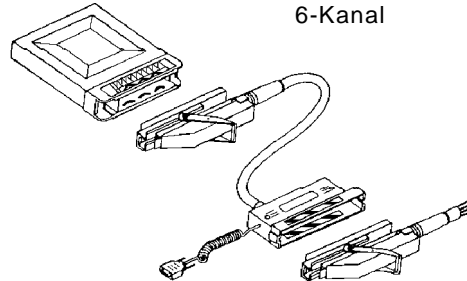
#### 3.1b Kein Diagnosestecker gem. ISO 9141 vorhanden

Besitzt das Fahrzeug keinen ISO-Diagnosestecker, kann ein Anschlußadapter (Zubehör) zwischen ECU und Fahrzeugstecker installiert werden (s. Abbildung).

4-Kanal



6-Kanal



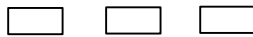
**3.2.** Den 9-poligen Stecker des Anschlußkabels bzw. Adapterkabels an den Diagnostic Controller anschließen. Damit ist sowohl die Diagnoseverbindung als auch die Spannungsversorgung sichergestellt. Zündung einschalten! Auf dem Display erscheinen schwarze Balken, solange keine Programmkarte eingeschoben ist. Beim Anschlußadapter muß sich der rote Kippschalter in Stellung „1“ befinden, damit die ECU mit Spannung versorgt wird.

**3.3.** Programmkarte bis zum Anschlag einschieben (schwarze Fläche oben, Kontaktseite zuerst). Auf der Displayanzeige erscheint das Titelbild.

### 4. BEDIENUNG DES DIAGNOSTIC CONTROLLERS

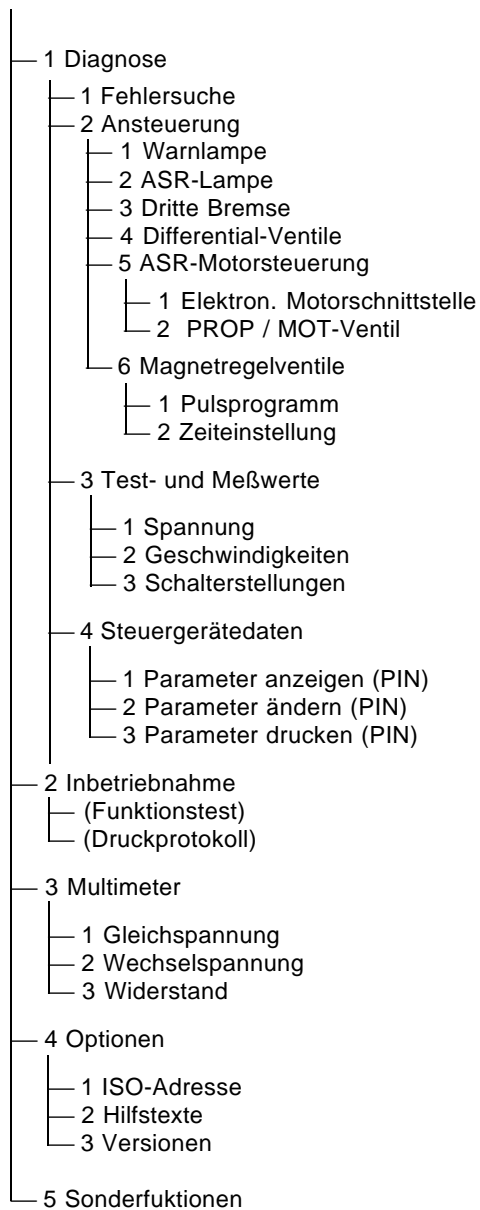
Die Bedienung des Gerätes erfolgt grundsätzlich über die drei Bedientasten an der Frontseite. Die Tastenbelegung ist abhängig von der jeweiligen Anweisung, die auf dem Display direkt über den Tasten erscheint.

1 Diagnose	3 Multimeter
2 Inbetriebnahme	4 Optionen
	5 Sonderfunktion
Funktion wählen! ZURÜCK ↓ START	



TASTE	FUNKTION
START :	Starten des Programms.
ZURÜCK :	Die Anzeige springt zum letzten Hauptmenü.
(PFEIL): ↓	Anwählen eines Menüpunktes im Hauptmenü. Mit jedem Tastendruck wird der nachfolgende Menüpunkt angewählt. Der jeweils gerade angewählte Menüpunkt blinkt.
WEITER:	Der zuvor angewählte Menüpunkt wird aktiviert bzw. ausgelöst.

## 5. PROGRAMMSTRUKTUR ABS/ASR C



## 6.1. DIAGNOSE

1 Diagnose	3 Multimeter
2 Inbetriebnahme	4 Optionen
	5 Sonderfunktion
Funktion wählen! ZURÜCK ↓ WEITER	

Beim Aufruf der Diagnose wird der Datenverkehr mit dem ABS-Steuergerät aufgebaut.

A	Geräte-Typ	: ABS/ASR-C2
WABCO	Geräte-Nr.	: 446 004 054 0
S	Prod.-Datum	: Woche / Jahr
	Software-Nr.	: 83 WEITER

Es werden Daten der ABS-ECU angezeigt.

1 Fehlersuche	3 Test- und Meßwerte
2 Ansteuerung	4 Steuergerätedaten
Funktion wählen! ZURÜCK ↓ WEITER	

Im Diagnose-Modus können folgende Funktionen ausgewählt werden:

- 1.1 Fehlersuche
- 1.2 Ansteuerung
- 1.3 Test- und Meßwerte
- 1.4 Steuergerätedaten

### 6.1.1 Fehlersuche

Hat das ABS-Steuergerät einen Fehler im System erkannt (Sicherheitslampe leuchtet), hilft diese Funktion, den Fehler zu finden. Beispiel siehe Seite 15. Dabei werden - abhängig vom ABS-System und von der Fehlerart - die folgenden Hinweise im Display dargestellt:

- Anzeige von Fehlerursache und Fehlerort in Klarschrift, z.B. Sensorfehler Rad A (Lenkachse 2), Kurzschluß oder Unterbrechung
- Anzeige, wie häufig der Fehler aufgetreten ist. Hinweis: Die ECU kann den Fehler nur **einmal** nach jedem erneuten Einschalten der Zündung erkennen.
- Anzeige „Fehler aktuell vorhanden“ bedeutet, bei Aufruf der Diagnose lag der Fehler noch vor. Danach erfolgt ein ausführlicher Fehlersuchpfad mit konkreten Anweisungen zur Fehlersuche. Bei Anzeige „Fehler ist momentan nicht vorhanden“ lag der Fehler bei Aufruf der Diagnose **nicht** vor, d.h. der Fehler kann bei der Fehlersuche (elektr. Messungen) nicht gefunden werden.
- Integrierte Multimeterfunktion. Der Prüfer wird angewiesen, elektrische Messungen (z.B. Widerstandsmessungen) mit Hilfe des Meßadapters durchzuführen. Dazu werden Soll- und Istwert auf dem Display angezeigt und können vom Prüfer vergleichend beurteilt werden.
- Durch Bestätigung der Reparatur des Fehlers wird dieser in der ECU gelöscht.
- Der Fehlersuchpfad kann nur verlassen werden, wenn alle Fehler behoben wurden.

### 6.1.2 Ansteuerung

Mit „Ansteuerung“ können bestimmte Komponenten der ABS-Anlage angesteuert werden, um deren Funktion zu überprüfen. Bedingung ist natürlich, daß die Bauteile auch tatsächlich eingebaut sind.

#### 6.1.2.1 Warnlampe

Die ABS-Warnlampe läßt sich durch Knopfdruck ein- und ausschalten.



#### 6.1.2.2 ASR Lampe

Die ASR-Lampe läßt sich durch Knopfdruck ein- und ausschalten.

#### 6.1.2.3 Dritte Bremse

Das Relais der 3. Bremse (z.B. Retarder) läßt sich durch Knopfdruck ansteuern (Klickgeräusch).

#### 6.1.2.4 Differential-Ventile

Die Differential-Bremsventile der ASR können auf Knopfdruck einzeln angesteuert werden. Durch Betätigen der entsprechenden Taste wird das Ventil kurzzeitig angesteuert. Bleibt die Taste konstant betätigt, wird das Ventil ständig kurzzeitig angesteuert.

#### 6.1.2.5 ASR-Motorsteuerung

Mit dieser Funktion läßt sich je nach Fahrzeugausrüstung entweder die elektronische oder die pneumatische ASR-Motorregelung ansteuern. Dazu das verbaute System anwählen.

##### 6.1.2.5.1 Elektronische Motorschnittstellen sind:

- VDO ESW/PRI0 (wird automatisch erkannt)
- VDO PWMR/PWMV
- BOSCH EMS
- BOSCH EDC

**Prüfung:** Motor starten, Motordrehzahl anheben und konstant halten.

Mit Taste Drehzahl runterregeln und mit Taste Drehzahl wieder auf Ausgangsniveau anheben.

##### 6.1.2.5.2 Pneumatische Motorschnittstellen

- MOT Ventil Ein-/Aus-Charakteristik (schwarz / weiß)

- Prop Ventil Proportionale Charakteristik

**Prüfung:** Motor starten, Motordrehzahl anheben und konstant halten.

Mit Taste „EIN“ Drehzahl runterregeln. Nach Loslassen der Taste wird Drehzahl wieder auf Ausgangsdrehzahl hochgeregelt.

#### 6.1.2.6 Magnetregelventile

##### 6.1.2.6.1 Pulsprogramm

Die Funktion und Zuordnung der Magnetregelventile lassen sich einzeln durch ein Pulsprogramm überprüfen. Druckverlauf siehe Schaubild Seite 20.

##### 6.1.2.6.2 Zeiteinstellung

Die Zeiten T1 und T5 für Druckaufbau und Druckreduzierung sind einstellbar (vergleiche Schaubild Seite 20). Für Fahrzeuge mit großen Bremszylindern kann es sinnvoll sein, die Auf- und Abpulszeiten zu verlängern, da sonst keine ausreichende (sichtbare) Be- und Entlüftung stattfindet. Die Voreinstellung ist auf 51 Millisekunden gesetzt.

#### 6.1.3 Test- und Meßwerte

Mit diesem Programmteil können Meßwerte und Schalterstellungen angezeigt werden.

##### 6.1.3.1 Spannungen

Es werden die aktuellen, von der ECU gemessenen Spannungen angezeigt. Die Ventilrelaisspannungen sind geringfügig niedriger als die Versorgungsspannung. Angaben für 12V-Anlagen stehen in Klammern.

### 6.1.3.2 Geschwindigkeiten

Es werden die Geschwindigkeiten der ABS-sensierten Räder angezeigt. Sobald die Radgeschwindigkeit größer als 1,8 km/h ist, wird die erreichte Geschwindigkeit im Display angezeigt.

Bei Radstillstand zeigt das Display < 1,8 km/h.

**Achtung:** Die Diagnose wird unterbrochen, falls alle Räder angetrieben werden.

Die ASR-geregelten Antriebsräder dürfen nicht schneller als ca. 3,5 km/h gedreht werden, da sonst die ASR-Funktion einen Bremsingriff vornimmt.

### 6.1.3.3 Schalterstellungen

Die Schalterstellungen von ABS- und ASR-Geländeschalter sowie der Status der ASR-Lampe werden angezeigt.

### 6.1.4 Steuergerätedaten

Es werden die systemspezifischen ECU-Daten angezeigt.

Dies sind:

- WABCO ECU-Daten
- ABS-Konfiguration
- ECU-Parameter

Grenzgeschwindigkeit:

Eingestellte Höchstgeschwindigkeit

MIR-Schärfe:

ABS-Abschwächungsgrad an der Lenkachse.

ISO-Adresse:

Für jede Fahrzeugelektronik festgelegte „Telefonnummer“. Die Adresse von ECU und Controller (siehe 4.1)

müssen übereinstimmen. Festgelegte Adresse für Motorwagen-ABS = 8.

Parameter:

Daten nur über PIN

## 6.2. INBETRIEBNAHME

Mit Inbetriebnahme kann eine komplette ABS-Prüfung einschließlich Ausdruck eines Prüfprotokolls vorgenommen werden (z.B. nach Erstinstallation oder umfangreichen Reparaturen).

Die Inbetriebnahme gliedert sich in 2 Abschnitte:

- Funktionstest
- Druckprotokoll

### Wichtige Hinweise:

Wurde ein Testabschnitt begonnen, muß dieser Schritt für Schritt abgearbeitet werden. Ein Zurückspringen oder Überspringen von einzelnen Testschritten ist nicht möglich.

Wird die Versorgungsspannung zum Diagnostic Controller unterbrochen, sind alle zuvor gemessenen und gespeicherten Daten für das Druckprotokoll gelöscht. Deshalb niemals die Diagnoseverbindung unterbrechen, falls ein Druckprotokoll gewünscht ist.

Die Daten für das Druckprotokoll werden genau dann im Controller gespeichert, wenn der Anwender einen Meßvorgang / Abfrage per Tastendruck bestätigt.

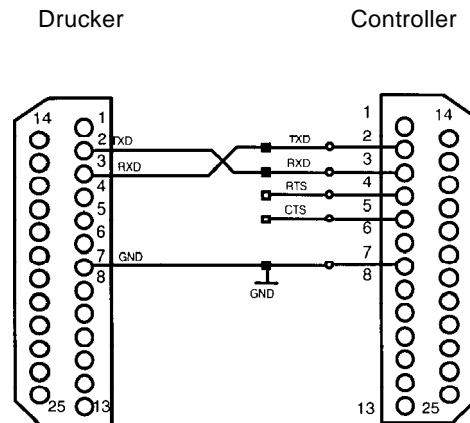
### Funktionstest

Diese Prüfung wird mit angeklebter ECU durchgeführt. Der Controller veranlaßt die ECU, bestimmte Steuerbefehle auszuführen. Der Prüfer wird jeweils vor eine Ja-/Nein-Abfrage gestellt.

#### Ablauf:

- Ansteuerung
  - Warnlampe
  - ASR Lampe
  - Dritte Bremse
  - ABS-/ASR-Geländeschalter
- Pulsprogramm
  - Modulatoren:
    - Zeiteinstellung siehe 1.2.6.2
    - Pulsprogrammablauf siehe Seite 20.
- Ansteuerung
  - Diff.-Ventile der ASR-geregelten Antriebsräder
- Ansteuerung
  - der pneumatischen Motorsteuerung (PROP- oder Mot-ventil) oder alternativ der elektronischen Schnittstelle
- Test ABS-Zusatzeinrichtungen siehe Seite 13.

parameter des Druckers müssen auf die folgende Konfiguration eingestellt sein:



Geschwindigkeit:	1200 baud
Datenbits:	8
Stopbit:	1
Paritätsbit:	X ON / X OFF

#### Ausdruck des Prüfprotokolls

Am Ende des Tests kann ein Prüfprotokoll ausgedruckt werden.

Wie bereits erwähnt, muß der Controller mit der Spannungsversorgung verbunden bleiben. Eine Unterbrechung zu irgendeinem Zeitpunkt löscht alle Daten.

Die Verbindung zum Drucker wird über die rückseitige 25-polige Buchse mit Hilfe eines seriellen Druckerkabels hergestellt. Das Kabel muß **beiderseits** mit einem DB 25-Stecker (nicht Buchse!) ausgerüstet sein.

Das Programm arbeitet mit EPSON FX-kompatiblen Druckern mit serieller Schnittstelle (RS 232). Die Übertragungs-

### 6.3. MULTIMETER

Mit der integrierten Multimeterfunktion können elektrische Messungen am Fahrzeug durchgeführt werden. Dabei braucht nur die gewünschte Meßfunktion (Gleichspannung, Wechselspannung oder Widerstand) gewählt werden. Der Meßbereich wird vom Gerät automatisch eingestellt.

Bereich	Anzeige- Auflösung	Genauigkeit vom Meßbereichsendwert bei 20°C	
Gleichspannung	2.0 V	± 0.2 %	± 0.0 V
	20.0 V	± 0.2 %	± 0.1 V
	50.0 V	± 0.2 %	± 0.1 V
Wechselspannung	2.0 V	± 0.6 %	± 0.02 V
	35.0 V	± 0.6 %	± 0.4 V
Widerstand	20.0 Ω	± 0.3 %	± 0.1 Ω
	200.0 Ω	± 0.2 %	± 0.1 Ω
	2.0 kΩ	± 0.2 %	± 1.0 Ω
	20.0 kΩ	± 0.1 %	± 10.0 Ω
	95.0 kΩ	± 0.2 %	± 100.0 Ω

#### Anwendung:

Gleichspannungen: Bordnetzspannung

Wechselspannung : Sensorspannung

Widerstände : Ventile, Relais, Sensoren, Leitungsdurchgang

#### Achtung:

**Das Meßgerät ist nur für Messungen innerhalb des fahrzeugrelevanten Bereiches ausgelegt (Niederspannung). Es darf nur innerhalb des o.g. Meßbereiches verwendet werden.**

### 6.4. OPTIONEN

#### 6.4.1 ISO Adresse

Die ISO-Adresse ist ein international festgelegter Code für diagnosefähige Fahrzeugelektroniken.

Der hier veränderbare Wert ist die „Anwähl-Nr.“ des Controllers an die ECU (vergl. 1.4).

Voreingestellte Adressen:

Motorwagen ABS	: 8
Anhänger ABS	: 10
Motorwagen ECAS	: 16
Anhänger ECAS	: 18

### 6.4.2 Hilfstexte

Diese Funktion gibt dem Bediener die Möglichkeit, zusätzliche Erklärungen zum Programm zu erhalten. Ist die Funktion eingeschaltet, erscheinen an geeigneten Stellen nähere Erläuterungen. Bei erstmaliger Anwendung der Karte ist die Funktion eingeschaltet.

### 6.4.3 Versionen

Diese Funktion zeigt den Auslieferungszustand der verwendeten Prüfmittel an:

- Controller Hardware
- Controller Betriebssystem mit Erstellungsdatum
- Multimeter
- Programmkarte mit Softwareerstellungsdatum und Checksumme

## 6.5. SONDERFUNKTIONEN

Über einen in diesem Menü einzugebenden Code ist es möglich, die sonst nicht veränderbaren Einstellwerte der ECU zu korrigieren.

Die Berechtigung zur Änderung der Einstellwerte setzt ein WABCO-Training voraus.

## 7. PRÜFUNG DER ABS-ZUSATZEINRICHTUNGEN (24V)

(Nur für Fahrzeuge mit Anhängervorrichtung)

Die folgenden ABS-Zusatzeinrichtungen sind **nicht** Teil der 35- bzw. 54-poligen ABS-ECU-Verkabelung und können deshalb auch nicht mit dem Diagnostic Controller geprüft werden:

- ABS-Anhängersteckdose nach ISO 7638
- Info-Modul
- Info-Lampe
- ABS-Warnlampe Anhänger

### Notwendige Prüfmittel:

- Prüfstecker für 24N-Steckdose 446 007 310 0
- Prüfstecker für ABS-Anhängersteckdose 446 007 316 0

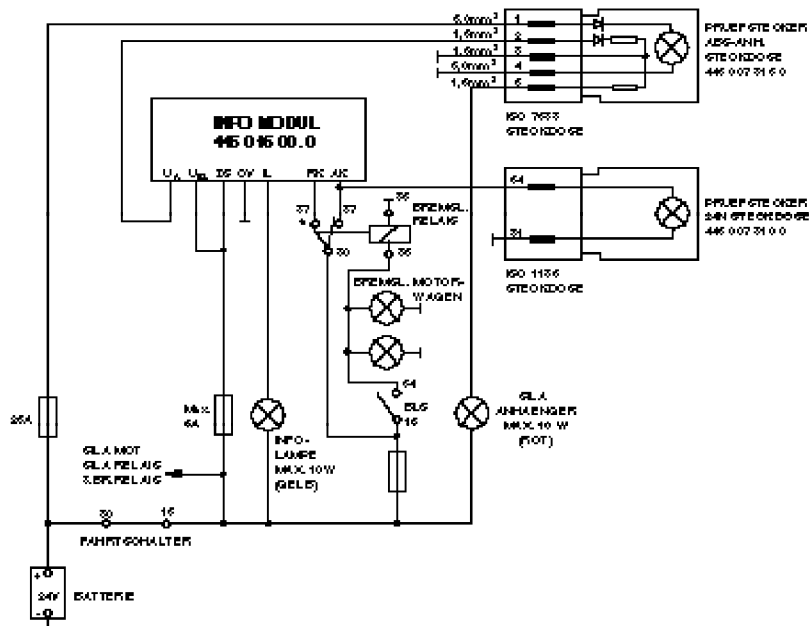
Zusätzlich wird zeitweise eine Hilfsperson benötigt.

### Prüfablauf:

Prüfschritt	Zündung	Bremse betätigt	Prüfstecker in 24N-Dose gesteckt	Prüfstecker in ABS-Dose gesteckt	Info Lampe	Warnlampe Anhänger
1.	An	Nein	Nein	Nein	Aus	Aus
2.	An	Nein	Ja Lampe aus	Nein	An	Aus
3.	An	Ja	Ja Lampe an	Nein	An	Aus
4.	An	Nein	Ja Lampe aus	Ja Lampe an	Aus	An
5.	Aus	Nein	Ja Lampe aus	Ja Lampe an	Aus	Aus

**Fehler:**

Prüfschritt	Fehler	Ursache
1.	Info-Lampe an	- Verbraucher an Kontakt AK des Info-Modules bzw. an Klemme 54 der 24N-Steckdose - Info-Modul defekt - Leitungs- und/oder Kontaktfehler
2.	Info-Lampe bleibt aus	- Info-Modul oder -Lampe defekt - Leitungs- und/oder Kontaktfehler - ABS-Anhänger-Steckverbindung / -Prüfstecker nicht gelöst
3.	24N Prüfstecker-Lampe leuchtet nicht	- Bremslicht-Relais defekt - Lampe des 24N-Prüfsteckers defekt
4.	ABS-Anhänger-Prüfsteckerlampe leuchtet nicht	- Leitungs- und/oder Kontaktfehler von Kontakt 1 oder 4 der ABS-Steckdose - Lampe des ABS-Anh. -Prüfsteckers defekt
5.	ABS-Anhänger-Prüfsteckerlampe leuchtet nicht mehr	- Leitungsvertauschung von Kontakt 1 und 2 der ABS-Steckdose



## 8. BEISPIEL FÜR FEHLERSUCHE „Kabelbruch Sensor“

Das ABS-Steuergerät hat  
1 Fehler gespeichert

WEITER

Anzeige, wie viele Fehler aufgetreten sind.

Sensorfehler Rad A (Lenkachse L2)  
(Kurzschluß oder Unterbrechung)  
Der Fehler ist aktuell vorhanden !  
(1x aufgetreten) WEITER REPARIE-  
REN

Angezeigt wird der **Fehlerort** (Sensor Rad A, Lenkachse Diagonale 2) und **Fehlerart** (Kabelbruch oder Unterbrechung). Außerdem wird angezeigt, ob der Fehler beim Diagnosestart vorhanden war. Bei jedem Einschalten der Zündung erhöht sich dann der Zähler um eins. Mit Taste „REPARIEREN“ Fehlersuche starten oder mit Taste „WEITER“ zunächst evtl. vorhandene weitere Fehler anzeigen.

Prüfe Sensor Rad A (Lenkachse L2)  
Zuleitung und Steckverbinder  
auf Beschädigung

Fehler gefunden? NEIN  JA

Sichtprüfung der Komponenten auf Beschädigung. Falls Fehler gefunden, mit „JA“ bestätigen. Falls Fehler nicht gefunden, mit „NEIN“ weiter zum nächsten Schritt.

Zündung ausschalten!  
DANACH ABS-Steuergerät abklemmen,  
Meßadapter anschließen und Zündung  
wieder einschalten. WEITER

**Achtung!** Bei Verwendung des Anschlußadapters „Zündung“ nur am roten Kippschalter des Adapters ausschalten! Meßadapter fest auf Verkabelungsstecker aufstecken.

4 Kanal: Meßadapter 35-polig

6 Kanal: Meßadapter 54-polig

MiB Widerstand : PIN 15 / 32  
SOLL : 0.7 - 3.0 k $\Omega$  IST : 0.02 k $\Omega$

Prüfe Istwert! KLEINER GUT  
GRÖßER

Multimeterkabel (rot und schwarz) an die Multimeterbuchsen am Controller anschließen. Meßspitzen in Meßbuchsen 15 und 32 des Meßadapters einstecken. Istwert (Meßwert) mit Sollwert vergleichen. Mit entsprechender Taste angeben, ob der Istwert KLEINER, im Toleranzbereich (GUT) oder GRÖßER als der Sollwert ist (hier: Istwert **KLEINER** als Sollwert).

Trenne Sensor vom Anschlußkabel !

MiB Widerstand : PIN 15 / 32

SOLL : größer 45 k $\Omega$  IST : 0.02 k $\Omega$

Istwert i. O.? NEIN  JA

Zur Fehlereingrenzung den Sensor vom Verlängerungskabel trennen und erneut Soll-/Ist-Vergleich beantworten.

(Hier: Istwert wieder **KLEINER** als Sollwert).

Sensor-Anschlußkabel

Rad A (Lenkachse L2) defekt.   
Tausche defektes Anschlußkabel.

WEITER

Zündung aus- und wieder einschalten!

Sensor-Anschlußkabel wurde als defektes Teil lokalisiert.

Das ABS-Steuergerät hat keine WEITEREN Fehler gespeichert.

WEITER

WEITER

Alle REPARIERTEN Fehler   
sind im ABS-Steuergerät gelöscht!

WEITER

Es sind keine **WEITEREN** Fehler gespeichert.

Zündung ausschalten!

DANACH Meßadapter abklemmen,  
ABS-Steuergerät anschließen und Zündung wieder einschalten. WEITER

Nach Aus- und wieder Einschalten der Zündung prüft die ECU erneut die Verkabelung. Bei Verwendung des Anschlußadapters Zündung wieder nur am roten Kippschalter ausschalten.

Das ABS-Steuergerät hat **KEINEN** Fehler gespeichert.

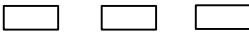

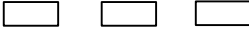
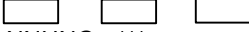
WEITER

Wie Schritt 4, jedoch in umgekehrter Reihenfolge verfahren.

Fehlerspeicher wird zur Kontrolle erneut gelesen. Die Anzeige gibt an, daß kein Fehler in der ECU gespeichert ist. Falls nicht, würde die Fehlersuche erneut beginnen.



Mit „WEITER“ wird der Fehlersuchpfad verlassen.

9. FUNKTIONSTÖRUNGEN „DIAGNOSE“	
	Keine Anzeige
<p>Ursache</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Keine Spannungsversorgung</li><li>- Unterspannung (kleiner als ca. 7 V)</li></ul>	<p>Abhilfe</p> <p>a) ISO-Diagnosestecker:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Steckerbelegung prüfen</li><li>- Spannung zwischen PIN1 und PIN2 = Bordnetzspannung</li></ul> <p>b) Anschlußadapter:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zündung am Adapter einschalten</li><li>- Alle Steckerverbindungen überprüfen</li></ul>
<p>- Falls nach dem Einschieben der Programmkarte die Anzeige nicht</p>  <p>- Programmkarte defekt</p> 	- Programmkarte austauschen
<p>Schwarze „Balken“</p> <p>Ursache</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Programmkarte nicht eingeschoben</li></ul>  <p>*** UNTERSpannung ***</p>	Abhilfe <ul style="list-style-type: none"><li>- Programmkarte bis zum Anschlag einschieben</li></ul>

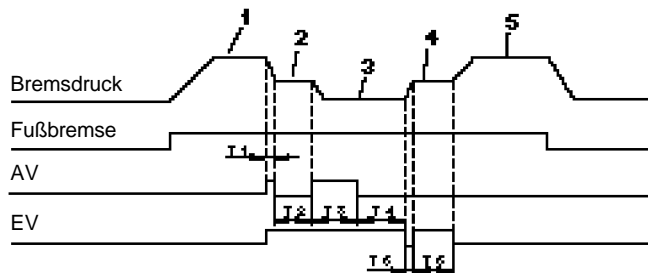
Ursache

Abhilfe

<p>- Versorgungsspannung zu gering (nur während Diagnosebetrieb)</p> <p>*** Initialisierungs-Fehler ***</p> <p>Zündung einschalten, Diagnosean- schluß und ISO-Adresse prüfen !</p> <p style="text-align: center;">WEITER</p>	<p>- Ladekapazität der Batterie prüfen und ausreichende Versorgung sicherstellen</p>
<p>Ursache</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versorgungsspannung zu gering (kleiner als 18 V)</li> <li>- Keine Versorgungsspannung (Zündung aus)</li> <li>- ISO-Adresse falsch eingestellt</li> <li>- Falsche o. keine ECU angeschlossen</li> <li>- Diagnoseleitungen unterbrochen oder vertauscht</li> </ul> <p>*** Falsche Schlüsselwörter *** Keine Diagnose möglich !</p>	<p>Abhilfe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versorgung sicherstellen</li> <li>- Zündung einschalten</li> <li>- ISO-Adresse neu einstellen. Voreinstell. ABS/ASR: Adresse 8 Siehe 4.1. „ISO-Adresse“</li> <li>- ECU und Anschluß prüfen</li> <li>- Leitungen und Anschlüsse auf Funk- tion und richtige Zuordnung prüfen</li> </ul>
<p>Ursache</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falsche ECU angeschlossen</li> <li>- Falsche „WABCO-Daten“ in der ECU oder ECU defekt</li> </ul> <p>Programmkarte defekt !</p>	<p>Abhilfe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ECU-Teile-Nr. überprüfen</li> <li>- Falls korrekte ECU eingebaut, austau- schen</li> </ul>
<p>Ursache</p>	<p>Abhilfe</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmkarte defekt</li> <li>- Falsche Programmkarte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmkarte austauschen</li> </ul>
<p>*** Kommunikations-Abbruch ***  DIAGNOSE [neu starten] <input type="checkbox"/></p>	
<p style="text-align: center;">WEITER</p>	
<p>Ursache</p> <p>Datenübertragung während  Diagnose abgebrochen  Leistungsunterbrechung oder  Spannungsunterbrechung während der  Diagnose</p>	<p>Abhilfe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Anschlüsse prüfen</li> </ul> <p>a) ISO-Stecker im Fahrzeug:  - Zündung einschalten</p> <p>b) Anschlußadapter:  - Roter Kippschalter in Stellung „1“  bringen</p>
<p>*** Unbekanntes Steuergerät ***  Diagnose [mit dieser] <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	
<p>Programmkarte nicht möglich !</p>	
<p style="text-align: center;">WEITER</p>	
<p>Ursache</p> <p>ECU läßt sich mit dieser Programm-  wenden karte nicht prüfen</p>	<p>Abhilfe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrekte Programmkarte ver-</li> </ul>
<p>*** Fehler beim Selbsttest ***  EEPROM des Diagnostic Controllers  defekt</p>	
<p style="text-align: center;">WEITER</p>	
<p>Ursache</p>	<p>Abhilfe</p>

## 10. PULSPROGRAMMABLAUF: MAGNETREGELVENTILE



### Wie wird geprüft:

- Manometer an die Bremszylinder anschließen oder
- Bremsenprüfstand mit Einzelrad-schaltung benutzen
- Bremse betätigen und halten !
- Pulsprogramm starten und Druckverlauf beachten !

**Manometer** (entsprechend obigem Pulsprogrammablauf):

1. Max. Bremsdruck \*)  
Haltephase
2. Druckreduzierung  
Haltephase
3. Druckreduzierung auf 0 bar  
Haltephase
4. Druckaufbau  
Haltephase
5. Druckaufbau auf Bremsdruck \*)

\*) Kann pro Achse unterschiedlich hoch sein (z.B. durch ALB). Der Anfangsbremsdruck wird im Verlauf der Prüfschritte geringer (Luftverbrauch).





*** INBETRIEBNAHME PROTOKOLL ***					
Motorwagen ABS/ASR-C					
Fahrzeugnummer		Steuergerätenummer			
Komponententest					
!Komponente		Soll	Ist	Einheit	Urteil
!Elektronikspannung		21.6 - 32.0	_____	Volt	_____
!Ventilrelais 1 und SILA-Relais		105 - 215	_____	Ohm	_____
!Ventilrelais 2		210 - 430	_____	Ohm	_____
!3.Bremse Relais		210 - 430	_____	Ohm	_____
!Einlaß-Ventil	Rad A (L2)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Auslaß-Ventil	Rad A (L2)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Einlaß-Ventil	Rad B (L1)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Auslaß-Ventil	Rad B (L1)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Einlaß-Ventil	Rad C (A1)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Auslaß-Ventil	Rad C (A1)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Einlaß-Ventil	Rad D (A2)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Auslaß-Ventil	Rad D (A2)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Einlaß-Ventil	Rad E (Z2)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Auslaß-Ventil	Rad E (Z2)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Einlaß-Ventil	Rad F (Z1)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Auslaß-Ventil	Rad F (Z1)	11.7 - 16.5	_____	Ohm	_____
!Sensorwiderstand	Rad A (L2)	1.4 - 2.0	_____	kOhm	_____
!Sensorfehlwiderstand	Rad A (L2)	> 45	_____	kOhm	_____
!Sensorspannung	Rad A (L2)	> 0.10	_____	Volt	_____
!Sensorwiderstand	Rad B (L1)	1.4 - 2.0	_____	kOhm	_____
!Sensorfehlwiderstand	Rad B (L1)	> 45	_____	kOhm	_____
!Sensorspannung	Rad B (L1)	> 0.10	_____	Volt	_____
!Sensorwiderstand	Rad C (A1)	1.4 - 2.0	_____	kOhm	_____
!Sensorfehlwiderstand	Rad C (A1)	> 45	_____	kOhm	_____
!Sensorspannung	Rad C (A1)	> 0.10	_____	Volt	_____
!Sensorwiderstand	Rad D (A2)	1.4 - 2.0	_____	kOhm	_____
!Sensorfehlwiderstand	Rad D (A2)	> 45	_____	kOhm	_____
!Sensorspannung	Rad D (A2)	> 0.10	_____	Volt	_____
!Sensorwiderstand	Rad E (Z2)	1.4 - 2.0	_____	kOhm	_____
!Sensorfehlwiderstand	Rad E (Z2)	> 45	_____	kOhm	_____
!Sensorspannung	Rad E (Z2)	> 0.10	_____	Volt	_____
!Sensorwiderstand	Rad F (Z1)	1.4 - 2.0	_____	kOhm	_____
!Sensorfehlwiderstand	Rad F (Z1)	> 45	_____	kOhm	_____
!Sensorspannung	Rad F (Z1)	> 0.10	_____	Volt	_____
!DIFF-Ventil	Rad C (A1)	29.5 - 42.0	_____	Ohm	_____
!DIFF-Ventil	Rad D (A2)	29.5 - 42.0	_____	Ohm	_____
!PROP/MOT-Ventil		15.2 - 22.6	_____	Ohm	_____
Funktionstest					
!Warnlampe			_____		_____
!ASR-Lampe			_____		_____
!3. Bremse			_____		_____
!ABS-Geländeschalter			_____		_____
!ASR-Schalter			_____		_____
!Modulator	Rad A (L2)		_____		_____
!Modulator	Rad B (L1)		_____		_____

Funktionstest		
!Modulator	Rad C (A1)	_____
!Modulator	Rad D (A2)	_____
!Modulator	Rad E (Z2)	_____
!Modulator	Rad F (Z1)	_____
!DIFF-Ventil	Rad C (A1)	_____
!DIFF-Ventil	Rad D (A2)	_____
!PROP/MOT-Motorsteuerung		_____
!Elektronische Motorsteuerung		_____
.....	.....	.....
Ort	Datum	Unterschrift