

IVTM – REIFENDRUCKÜBERWACHUNG FÜR NUTZFAHRZEUGE

SYSTEMBESCHREIBUNG



WABCO

IVTM

Reifendrucküberwachung
für Nutzfahrzeuge

Systembeschreibung

Ausgabe 6

Diese Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.

Die aktuelle Version finden Sie unter

<http://www.wabco.info/8150200453>



© 2013/2015 WABCO Europe BVBA – Alle Rechte vorbehalten.

WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten.
Version 1/02.2013(de)
815 020 045 3

1	Wichtige Hinweise	5
1.1	Hinweise und Haftungsausschluss	5
1.2	Verwendete Symbolik	5
1.3	Allgemeine Hinweise	6
1.4	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
2	Einleitung	7
2.1	IVTM verhindert Reifenplatzer	7
2.2	IVTM senkt Kosten	7
3	Systembeschreibung	9
3.1	Grundfunktion IVTM	9
3.2	IVTM im Anhängerbetrieb	10
3.3	Konfiguration für Bus und Motorwagen	10
3.4	Konfiguration für Anhängfahrzeuge	12
3.5	Gutachten	15
4	Komponenten	16
4.1	Das Radmodul	16
4.2	Das elektronische Steuergerät (ECU)	19
4.3	Das Display	21
4.4	Anschlusskabel	21
4.5	Anschlussrohre	23
5	Bedienung	25
5.1	Warnsignale	25
5.2	Einschalten der Zündung	25
5.3	Abfrage der Druckwerte	26
5.4	Anzeige von Fehlern	27
5.5	Korrektur von Reifendrücken	28
5.6	Anzeige von Systemfehlern	29
5.7	Bedienung über SmartBoard	30
6	Installation	31
6.1	Montage der Radmodule	32
6.2	Montage der ECU im Bus/Motorwagen	34
6.3	Verkabelung im Motorwagen/Bus	35
6.4	Montage der ECU im Anhängfahrzeug	36
6.5	Verkabelung im Anhängfahrzeug	37
6.6	Inbetriebnahme	38
7	Werkstatthinweise	39
7.1	Diagnose	40
7.2	Radwechsel	41
7.3	Austausch von PA-Rohren	42
7.4	Ersatz von Schlauchverbindungen	42
7.5	Ersatz Radmodul I durch Radmodul II	43
7.6	Schleichender Druckverlust	43
7.7	Kein Empfang des Radmodul-Signals	44
7.8	Entsorgung	46

1 Wichtige Hinweise

1.1 Hinweise und Haftungsausschluss

Für die bereitgestellten Informationen in dieser Druckschrift übernehmen wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität. Alle technischen Angaben, Beschreibungen und Bilder gelten für den Tag der Drucklegung dieser Druckschrift bzw. ihrer Nachträge. Wir behalten uns Änderungen durch ständige Weiterentwicklung vor.

Der Inhalt dieser Druckschrift stellt weder Garantien oder zugesicherte Eigenschaften dar, noch können sie als solche ausgelegt werden. Eine Haftung für Schäden ist grundsätzlich ausgeschlossen, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit von uns zu vertreten ist oder sonstige zwingend gesetzliche Bestimmungen dem entgegenstehen.

Texte und Grafiken unterliegen unserem Nutzungs- und Verwendungsrecht, Vervielfältigung oder Verbreitung in jeglicher Form bedürfen unserer Zustimmung.

Aufgeführte Markenbezeichnungen, auch wenn diese nicht in jedem Fall als solche gekennzeichnet sind, unterliegen dennoch den Regeln des Kennzeichnungsrechts. Sollten sich aus der Verwendung der in dieser Druckschrift befindlichen Informationen Streitigkeiten rechtlicher Art ergeben, unterliegen diese ausschließlich den Regeln des nationalen Rechts.

Sofern Teile oder einzelne Formulierungen dieser Druckschrift der geltenden Rechtslage, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen sollten, bleiben die übrigen Teile der Druckschrift in ihrem Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt.

1.2 Verwendete Symbolik

GEFAHR

Unmittelbar bevorstehende Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises Tod oder schwere Personenschäden zur Folge haben kann.

WARNUNG

Mögliche Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises Tod oder schwere Personenschäden zur Folge haben kann.

VORSICHT

Mögliche Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises leichte oder mittelschwere Personenschäden oder einen Sachschaden zur Folge haben kann.



Wichtige Informationen, Hinweise und/oder Tipps, die Sie unbedingt beachten müssen.



Verweis auf Informationen, Druckschriften im Internet

- Aufzählung/-listung
- Handlungsschritt
- Ergebnis einer Handlung

1.3 Allgemeine Hinweise

Diese Druckschrift richtet sich an geschultes Fachpersonal von Werkstätten für Nutzfahrzeuge.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das IVTM-System ist ausschließlich für die Überwachung des Reifendrucks bei Nutzfahrzeugen bestimmt.



Lesen Sie sorgfältig alle Sicherheitshinweise sowie Reparatur- und Wartungshinweise dieser Druckschrift durch, bevor sie mit der Wartung, Reparatur oder dem Austausch eines Teiles beginnen.

Halten Sie diese Hinweise unbedingt ein, um Personen- und/oder Sachschäden zu vermeiden.

WABCO gewährleistet nur dann die Zuverlässigkeit und Leistung seiner Produkte und Systeme, wenn alle Anweisungen, Hinweise und Sicherheitshinweise beachtet werden.

1.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

Bevor Sie Arbeiten am Fahrzeug (Reparatur, Wartung, Austausch eines Teiles etc.) vornehmen, müssen sie Folgendes sicherstellen:

WARNUNG



Durch unsachgemäße Montage- oder Reparaturarbeiten können schwere Sach- und Personenschäden entstehen.

- Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf Reparaturen am Fahrzeug vornehmen.
- 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.
- Stellen Sie sicher, dass der Arbeitsplatz trocken und ausreichend beleuchtet ist.

2 Einleitung

In diesem Kapitel erhalten Sie eine Übersicht über die Vorteile, die Ihnen das IVTM bietet.

2.1 IVTM verhindert Reifenplatzer

IVTM steht für Integrated Vehicle Tire Pressure Monitoring. Das System überwacht mittels Sensoren permanent den Reifendruck aller Räder. Ein Display in der Fahrerkabine des Zugfahrzeugs warnt den Fahrer rechtzeitig bei kritischem Druckverlust. Da rund 85% aller Reifenpannen durch Fahren mit falschem Luftdruck oder schleichendem Druckverlust während der Fahrt verursacht werden, kann mit IVTM das Risiko eines Reifenplatzers auf bis zu 15% vermindert werden.

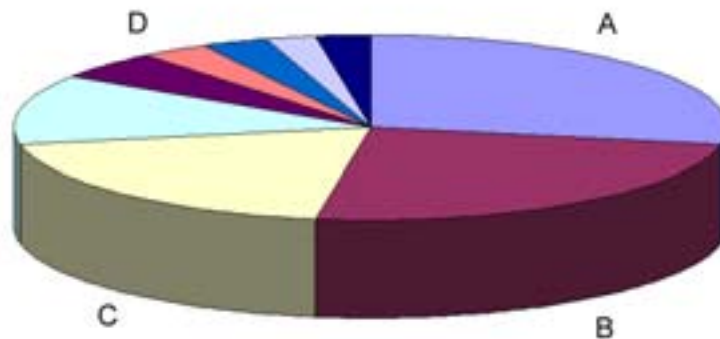


Abb. 2-1: Hauptursachen Fahrzeugpannen (Quelle: ADAC 2011)

- A Reifen 31,6%
- B Elektrik 29,2%
- C Motor 20,7%
- D Sonstige 18,5%

2.2 IVTM senkt Kosten

Durch richtige Reifenwahl und Wartung lassen sich pro Fahrzeug und Jahr wesentliche Ersparnisse erzielen. Zum Beispiel durch richtigen Reifenluftdruck: In der Praxis wird etwa jeder zweite Reifen mit 10 Prozent Unterschreitung des vorgeschriebenen Luftdrucks betrieben. Auch 20% Unterschreitung sind keine Seltenheit, hier verkürzt sich die Laufleistung eines Reifens um rund 20%. Der Kraftstoffverbrauch wird in jedem Fall in die Höhe getrieben.

Bei sorgfältiger Kontrolle der Drücke werden dagegen Personalkosten von 30 Minuten pro Fahrzeug benötigt; dieser Aufwand entfällt bei IVTM.

Mit IVTM werden also Kosten minimiert und ein großer Beitrag zur Sicherheit auf unseren Straßen geleistet.

IVTM ermöglicht den Einsatz von Super Singles anstelle von Zwillingerrädern.

IVTM ist einfach nachrüstbar.

Return of Investment Calculator



Mit unserem Return of Investment Calculator können Sie sich auf unserer Website <http://www.ivtm.com> oder <http://www.wabco-auto.com> in wenigen Schritten den Nutzen, den Ihnen IVTM bietet, berechnen lassen.

Sie können entweder Ihre individuellen Nutzungsdaten eingeben oder ein Standardprofil benutzen, um zu ermitteln, welche Einsparungen Sie durch IVTM erreichen können.

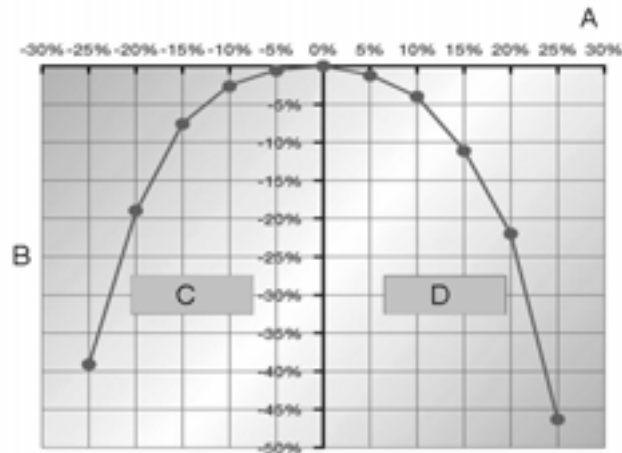


Abb. 2-2: Abhängigkeit Reifen-Laufleistung vom Luftdruck

- A Reifendruck
- B Reduzierung der Lebensdauer
- C Reifendruck zu gering
- D Reifendruck zu hoch

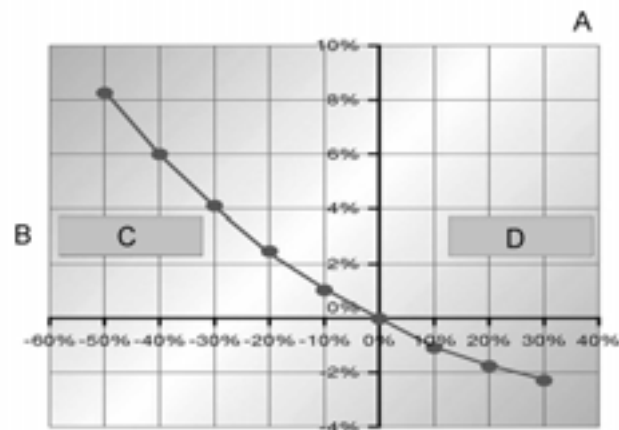


Abb. 2-3: Abhängigkeit Verbrauch vom Luftdruck

- A Reifendruck
- B Kraftstoffverbrauch
- C Reifendruck zu gering
- D Reifendruck zu hoch

3 Systembeschreibung

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionsweise des IVTM-Systems. Außerdem erhalten Sie Informationen zu Gutachten für Einbau und Nachrüstung.

3.1 Grundfunktion IVTM

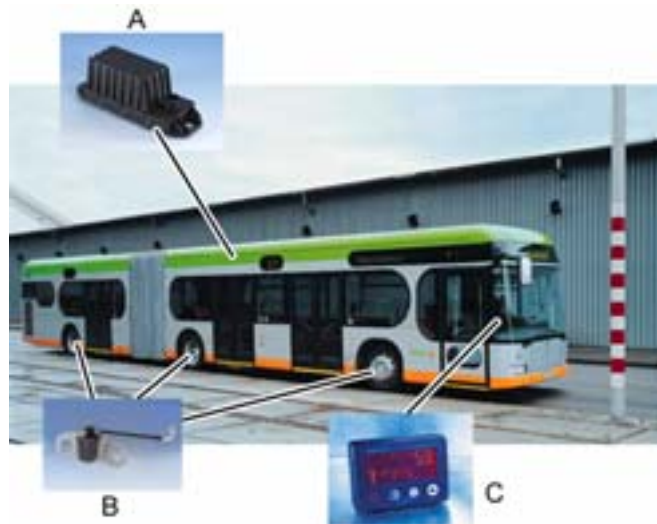


Abb. 3-1: Solo-System

- A Elektronisches Steuergerät (ECU)
- B Radmodul
- C Display

Von jedem Rad wird der tatsächliche Reifendruck kontinuierlich an eine zentrale Elektronik (ECU) übermittelt. Hier werden die Signale aller Räder ausgewertet und Informationen an ein Display im Fahrerhaus gegeben.

Messen

Der Druck wird von Radmodulen an den konventionellen Ventilen gemessen und alle 15 Minuten an die ECU gesendet. Verändert sich der Druck in kritischer Weise, sendet das Radmodul die Werte in kürzerer Abfolge.

Auswerten

Die Auswertung ist weit mehr als nur ein Vergleich eines aktuellen Druckwerts mit einem Vorgabewert und einer Warnmeldung bei Unterschreitung. Die ECU unterscheidet eine wirkliche Problemsituation von den üblichen Druckschwankungen des Fahrbetriebs, auch bei schlechter Wegstrecke oder ungleichmäßiger Beladung. Tritt eine Unregelmäßigkeit auf, wird nicht nur dieser Sachverhalt im Display gemeldet, sondern auch das betroffene Rad exakt benannt.

Eine IVTM-ECU kann Daten von jeweils bis zu 16 Radmodulen und weiteren ECUs empfangen und verarbeiten. Zwillingräder werden jeweils einzeln sensiert. Der Druckbereich des Sensors liegt zwischen 2 - 14 bar, entsprechend den Sollwerten der Drücke von 3 - 10,5 bar.

Anzeigen

Zur Anzeige von Warnmeldungen und Abruf von Raddrücken bietet WABCO ein Fahrer-Display.

Bei bestimmten Fahrzeugen können alternativ die Daten auch einem integrierten Display übermittelt werden. Die detaillierte Beschreibung der Display-Funktionalität wird in dem Kapitel „Bedienung“ gegeben (siehe Kapitel 5, Seite 25).



Gravierende, plötzliche Reifenschäden durch äußere Einwirkungen kann IVTM nicht ankündigen.

3.2 IVTM im Anhängerbetrieb

Arbeitsweise

Das IVTM-System im Anhängerfahrzeug arbeitet zunächst autark, sofern eine Stromversorgung vorhanden ist. Um aber die Reifendrücke und die Warnhinweise des Anhängerfahrzeugs dem Fahrer während der Fahrt anzuzeigen, ist es erforderlich, den gesamten Sattelzug mit IVTM auszurüsten, das heißt eine ECU am Motorwagen und eine ECU am Anhängerfahrzeug.

Jeder mit IVTM ausgerüstete Motorwagen lässt sich mit jedem mit IVTM ausgerüsteten Anhängerfahrzeug betreiben.

Varianten

Das IVTM kann für Anhängerfahrzeuge mit dem WABCO SmartBoard auch als Standalone-Variante betrieben werden.

In Verbindung mit der WABCO TCE oder EBS können die Druckwerte der Reifen über die standardisierte CAN-Datenverbindung nach ISO 11992 an den Motorwagen CAN-Bus geleitet werden (nur in Verbindung mit entsprechend vorbereiteten Motorwagen).

Automatische Erkennung des Anhängerfahrzeugs

Die Motorwagen-ECU erkennt die Anhänger-ECU automatisch: Bei Betätigung der Bremse wird am Zugfahrzeug und am Anhänger das Bremslicht eingeschaltet. Mit diesem Spannungsimpuls sendet die Anhänger-ECU per Funk ein Signal, das die Motorwagen-ECU im selben Moment erwartet. So erkennt die Motorwagen-ECU eindeutig den zum Zug gehörigen Anhänger und überträgt in der Folge Meldungen der Anhänger-ECU zum Display.

Da Anhängerfahrzeuge in der Regel nicht über eine permanente Stromversorgung verfügen, können aufgrund der Sendehäufigkeit der Radmodule bei Fahrtantritt bis zu 15 Minuten vergehen, bis sämtliche Reifendrücke des Anhängerfahrzeugs im Display verfügbar sind.

3.3 Konfiguration für Bus und Motorwagen

In diesem Kapitel erfahren Sie, welche Komponenten Sie für Ihr Fahrzeug benötigen.

Die Auswahl der IVTM-Komponenten ist vom Fahrzeugtyp, von der Art und Anzahl der Räder und von den mit IVTM verbundenen Systemen, nicht jedoch von der Fahrzeug-Bordspannung, abhängig.

ECU

LKWs, Busse oder Gelenkbusse werden mit der ECU 446 220 012 0 ausgerüstet.

Display

Für die Anzeige und Bedienung wird bei Nachrüstung das IVTM-Display 446 221 000 0 verwendet. In der Erstausrüstung wird dagegen oft über CAN ein Zentralrechner angesprochen, der dann die Anzeige des integrierten Displays im Armaturenbrett steuert.

Radmodule

Die Radmodule und Gegengewichte sind entsprechend der Achskonfiguration und Felgentypen auszuwählen. In der Tabelle sind beispielhaft die Komponenten für drei Fahrzeugtypen aufgeführt. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Komponenten", siehe Kapitel 4, Seite 16.

Bestellnummer	Komponente	Bemerkung	4x2	6x2	Gelenkbus 6x2
446 220 012 0	ECU	Kommunikation mit Anhänger-ECU / Warnlampen	1	1	1
446 221 000 0	Display		1	1	1
894 607 390 0	Kabelsatz	Kabelsatz 7-polig optional 894 607 295 0 (5-polig, kein Anhängerbetrieb)	1	1	1
960 731 051 0	Radmodul L-Shape	für Vorderachse, Felge 22,5", 10-Loch	2	4	2
960 731 031 0	Radmodul	für Hinterachse, Felge 22,5", 10-Loch	4	4	8
960 730 822 2	Gewichtsblech	Ausgleichsgewicht für Vorderachs-Radmodul	2	4	2
960 731 802 0	PA-Rohr	für Vorderachs-Radmodul L-Shape	2	4	2
960 731 822 2	PA-Rohr	für Hinterachs-Radmodul außen	2	2	4
960 731 804 0	PA-Rohr	für Hinterachs-Radmodul innen	2	2	4
960 731 801 0	PA-Rohr	Super Single	2	2	4

Tabelle: 3-1: Komponenten für Bus / Motorwagen

Betrieb über CAN-Bus

Neben der Funkverbindung zwischen Motorwagen und Anhängfahrzeug kann bei entsprechend ausgestattetem Anhänger der Datenaustausch auch über den CAN-Bus laufen. Die Motorwagen-ECU muss dazu ebenfalls an den Fahrzeug-CAN-Bus angeschlossen sein.

Schaltpläne



Detaillierte Schaltpläne sind – wie die Angebotszeichnungen der Komponenten – im Online-Produktkatalog INFORM auf <http://www.wabco-auto.com> aufrufbar.

Geben Sie zum Öffnen der Datei die Produktnummer des Schaltplans ein:

- 841 801 970 0: Solobus
- 841 801 971 0: Gelenkbus
- 841 801 972 0: Sattelzugmaschine/Lkw

3.4 Konfiguration für Anhängfahrzeuge

Übertragungsarten

Zur Anzeige der IVTM-Daten des Anhängers im Fahrerhaus müssen Anhängfahrzeug und Motorwagen mit IVTM ausgestattet sein.

Alternativ können Daten des Anhängfahrzeugs nur dann im Motorwagen angezeigt werden, wenn dieser ein integriertes Display besitzt. Wenn dann auch das Anhängfahrzeug mit TCE oder TEBS ausgerüstet ist, kann der Datentransfer über CAN zum Zentralrechner des Motorwagens erfolgen. Die beiden Übertragungsarten Funkstrecke und CAN-Bus sind in der folgenden Abbildung gegenübergestellt.

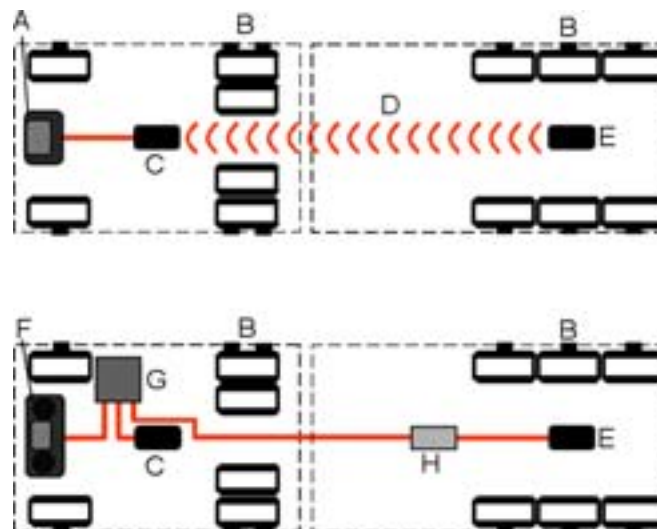


Abb. 3-2: Datenübertragung Funkstrecke (oben) und CAN

- A IVTM-Display
- B Radmodule
- C IVTM-ECU
- D Funkstrecke
- E IVTM-Anhänger-ECU
- F Integriertes Display
- G Zentralrechner
- H TEBS/TCE

Autonomer Anhängerbetrieb

Soll das Anhängfahrzeug autark mit IVTM ausgestattet sein, dann kann die Druckausgabe über Telemetrie oder ein fahrzeugeigenes Display erfolgen. Bei Verwendung des IVTM-Displays benötigt dieses als Spritzschutz eine besondere Box oder einen anderen geschützten Anbauort. Alternativ kann das WABCO SmartBoard verbaut werden.

Ohne IVTM-Unterstützung des Motorwagens kann der Fahrer keine Fehlermeldungen während der Fahrt empfangen.

IVTM bei mehreren Anhängern

Die Ausstattung von Zügen mit mehr als einem Anhänger ist möglich. Züge mit zwei Anhängern können dabei sogar noch mit Funkstrecken realisiert werden, für Roadtrains wird eine CAN-Bus Verbindung mit speziellen ECUs benötigt.

Für eine solche Adaptierung sprechen Sie bitte Ihren WABCO Partner an.

IVTM mit TEBS D, TEBS E oder TCE

Der Einbau in ein Fahrzeug mit TEBS D, TEBS E oder TCE ist einfach, da hier nur vorkonfektionierte Kabel gesteckt werden müssen. Bei anderen Systemen sind offene Verdrahtungen erforderlich, die von einem schützenden Gehäuse umgeben sein müssen.



Beachten Sie die aktuellen Installationshinweise für das Steuergerät des ABS/EBS in der WABCO Online-Produktdatenbank INFORM auf <http://www.wabco-auto.com> und/oder des Fahrzeugherstellers.

Die in der folgenden Tabelle ausschnittsweise dargestellten Schaltpläne können auch über INFORM abgerufen werden.

Schaltpläne für Anhängerfahrzeuge

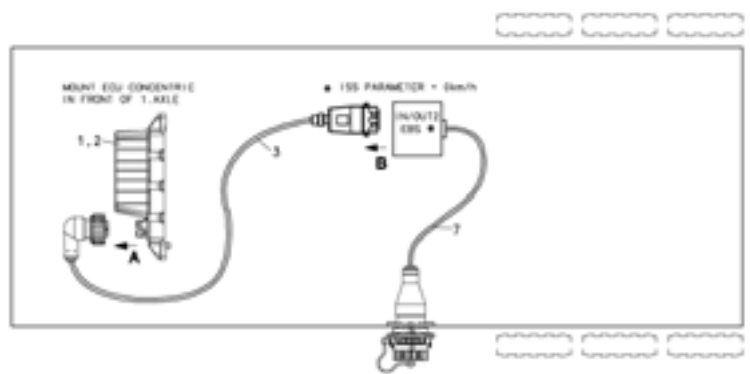


Die in der folgenden Tabelle ausschnittsweise dargestellten Schaltpläne können über die WABCO Online-Produktdatenbank INFORM auf <http://www.wabco-auto.com> aufgerufen werden. Geben Sie dazu die gewünschte Nummer des Schaltplans in das Eingabefeld "Produktnummer" ein.

<p>Schaltplan 841 801 943 0: Trailer ABS VCS Kabel Position 8 (449 314 ...) wird aufgetrennt und in einer Verkabelungsbox mit Kabel Position 3 (449 674 273 0) und einer Leitung zum Bremslicht verbunden.</p>	
<p>Schaltplan 841 801 946 0: Trailer ABS VCS II Kabel Position 8 (449 336 ...) wird aufgetrennt und in einer Verkabelungsbox mit Kabel Position 3 (449 674 273 0), Kabel Position 11 (449 621 ...) und einer Leitung zum Bremslicht verbunden.</p>	
<p>Schaltplan 841 801 941 0: Trailer EBS ohne CAN-Anbindung Kabel Position 8 (449 614 ...) wird aufgetrennt und in einer Verkabelungsbox mit Kabel Position 3 (449 674 273 0) und einer Leitung zum Bremslicht verbunden. Der ISS Ausgang darf nicht benutzt sein und muss auf 0 km/h gesetzt werden.</p>	

Schaltplan 841 801 945 0:**Trailer EBS D mit CAN**

Der Anschluss erfolgt mit Kabel Position 3 (449 377 ... 0 / 449 378 ... 0). Der ISS Ausgang darf nicht benutzt sein und muss auf 0 km/h gesetzt werden. Die IVTM Diagnose erfolgt über die Diagnose-Schnittstelle des TEBS mit dem Diagnosekabel 446 300 329 2.

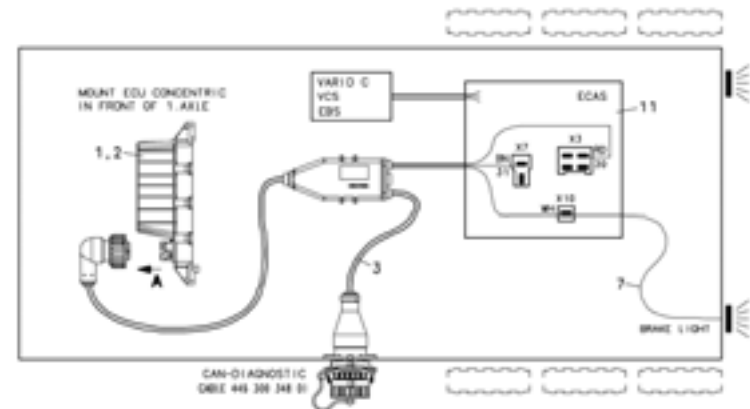
**Trailer TCE**

Der Anschluss erfolgt wie bei Trailer EBS D mit CAN, aber mit Kabel 449 302 ... 0.

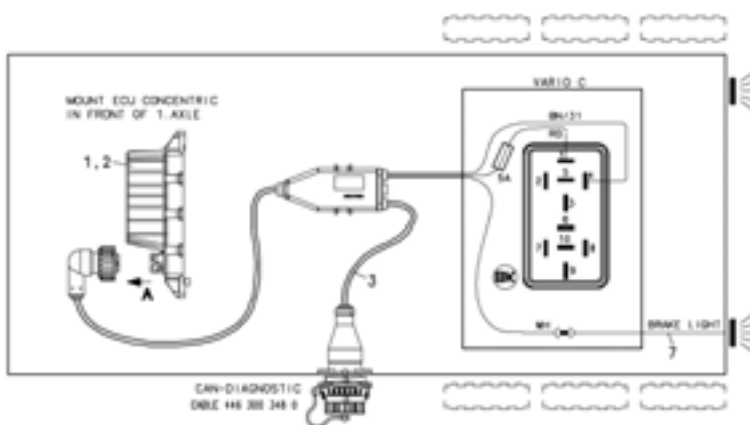
Die Verschaltung entspricht 841 801 945 0

Schaltplan 841 801 940 0:**Trailer ECAS**

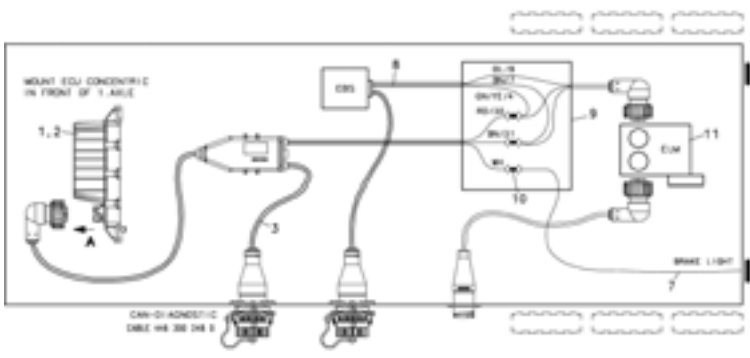
Das Kabel Position 3 (449 674 273 0) wird in den Unterkasten der ECAS-ECU eingeführt und dort angeschlossen. Zusätzlich wird ein Kabel zum Bremslicht (Position 7) verlegt. Es werden Kabelverschraubungen (PG 11: 894 130 312 2) für zwei Kabel benötigt.

**Schaltplan 841 801 944 0:****Vario C**

Das Kabel Position 3 (449 674 273 0) wird in den Unterkasten der ABS-ECU eingeführt und dort angeschlossen. Zusätzlich wird ein Kabel zum Bremslicht (Position 7) verlegt. Es werden Kabelverschraubungen (PG 11: 894 130 312 2) für zwei Kabel benötigt.

**Schaltplan 841 801 942 0:****Trailer EBS und ELM**

Kabel Position 8 (449 344) wird aufgetrennt und in einer Verkabelungsbox mit Kabel Position 3 (449 674 273 0) und einer Leitung zum Bremslicht verbunden.

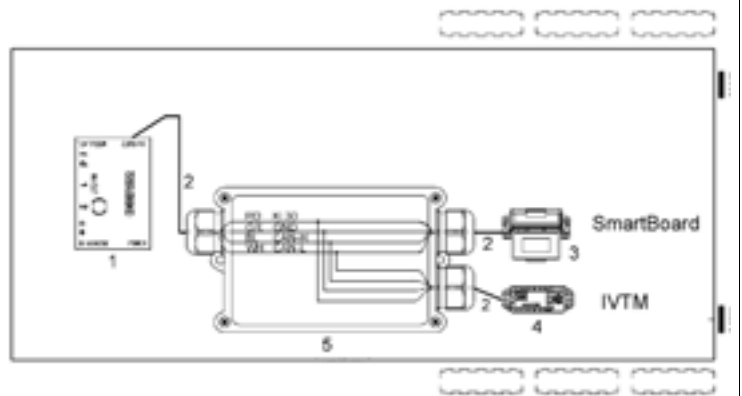


Schaltplan 841 801 913 0:**Trailer EBS D und SmartBoard**

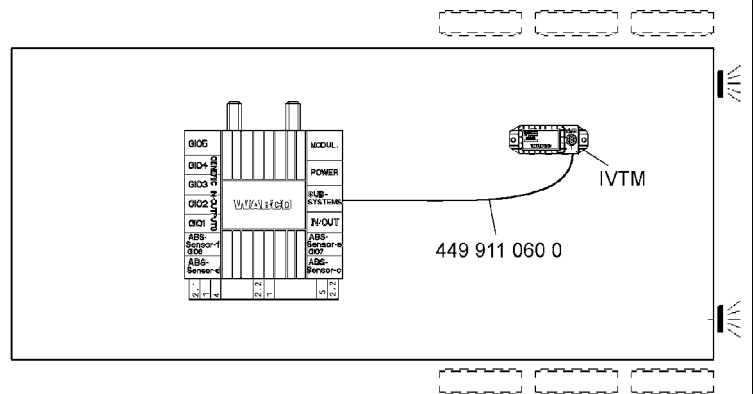
(ab Baujahr 2004)

Der Anschluss von SmartBoard und IVTM erfolgt am Trailer EBS D Modulator am Anschluss IN/OUT2. CAN 2 muss aktiviert sein (erfolgt über die Diagnosesoftware).

- 1 Trailer EBS D Modulator 480 102 014 0
- 2 Kabelfamilie 449 377 ... 0
- 3 SmartBoard 446 192 110 0
- 4 IVTM
- 5 Verteilergehäuse

**Schaltplan 841 802 155 0****Trailer EBS E**

IVTM wird mit Kabel (449 913 ...) an Subsystems angeschlossen.

**Schaltplan 841 802 155 0****TEBS E mit SmartBoard**

IVTM und SmartBoard werden mit Kabel (449 916 ...) an Subsystems angeschlossen.

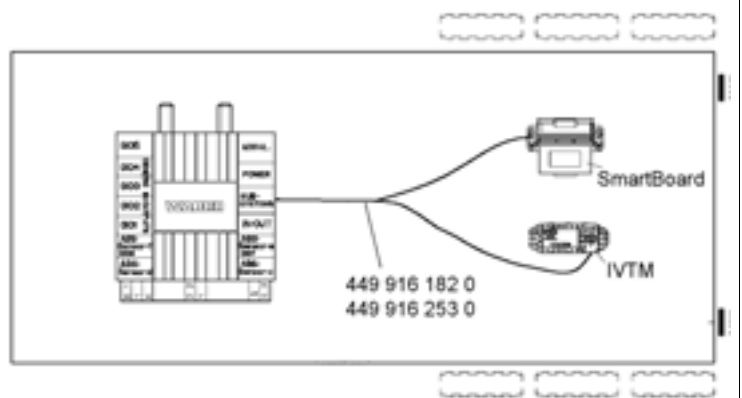


Tabelle: 3-2: Komponenten für Anhängerfahrzeuge

3.5 Gutachten

Für den Ersteinbau sowie für die Nachrüstung von IVTM existieren Gutachten, die die Fahrzeugzulassung wesentlich vereinfachen.



Die Gutachten sind nicht Bestandteil dieser Druckschrift können aber über die WABCO Online-Produktdatenbank INFORM auf <http://www.wabco-auto.com> aufgerufen werden. Geben Sie dazu den Suchbegriff in das Eingabefeld "Index" ein.

Folgende Gutachten sind hinterlegt:

- Gutachterliche Stellungnahme TÜH ATC TB 2002-108.00
- Teilegutachten TÜH ATC - TB 2003-023.00
- Baumusterprüfung 94/9/EG CE 0032, TÜV03 ATEXxxxx
- Einsatzbereich: ex II 2G EEx ib IIC T4

4 Komponenten

In dieser Komponentenbeschreibung sind Eigenschaften wesentlicher Komponenten beschrieben.



Weitere Details, wie zum Beispiel Abmessungen, können über die WABCO Online-Produktdatenbank INFORM auf <http://www.wabco-auto.com> aufgerufen werden. Geben Sie dazu die gewünschte Produktnummer in das Eingabefeld "Produktnummer" ein.

4.1 Das Radmodul

VORSICHT**Gefahr durch unsachgemäße Handhabung**

- Schrauben oder lösen Sie das Modul nicht von der Halteplatte.
 - Veränderungen oder Manipulationen jeder Art am Radmodul, insbesondere der Versuch eines Batteriewechsels zerstören das Gerät und können zu Verletzungen führen.



Abb. 4-1: Radmodul mit Anschlussschlauch

Das Radmodul besteht aus einer in einem Kunststoffgehäuse vergossenen Einheit und umfasst einen Drucksensor, einen Schaltkreis zur Auswertung, einen Funksender und eine Lithium-Batterie.

Die Batterielebensdauer beträgt unter normalen Betriebsbedingungen mindestens 6,5 Jahre. Wenn die Batterie verbraucht ist, sendet das Modul nicht mehr und muss gegen ein neues ausgetauscht werden.

Das Radmodul wird mittels der Standard-Radmuttern außen an der Felge befestigt und über ein PA-Rohr mit dem Ventil verbunden. Hieraus ergibt sich eine einfache Installation. Der Reifen muss bei Nachrüstung nicht von der Felge demontiert werden.

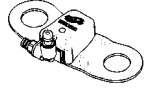
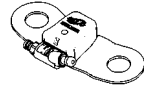
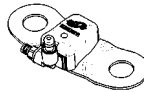
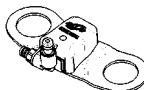
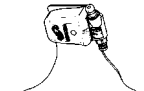


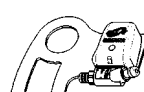

Datenübertragung

Die Funkübertragung erfolgt durch ein 433 MHz-Signal. Bei konstantem Druck werden Werte alle 18 Minuten (9 Minuten bei Versionen ohne Beschleunigungssensor) gesendet, bei Druckänderungen wird die Übertragungshäufigkeit erhöht.



IVTM kann lokal durch fremde Anlagen oder Geräte, die ebenfalls im Bereich von 433 MHz senden, in seiner Funktion kurzzeitig gestört werden. Dabei kann es sich beispielsweise um Funksprechgeräte, Funkfernsteuerungen (z. B. für Torantriebe, Kranlagen, Gabelstapler), unzureichend entstörte Elektroantriebe großer Leistung oder sonstige Funksendeanlagen handeln. Wird das IVTM-System aus dem Störbereich entfernt, ist die Funktion wieder gewährleistet.

Je nach Kröpfung der Felge empfiehlt sich die Verwendung des normalen Moduls entsprechend Abb. 4-1 oder der sogenannten L- oder T-Shape-Version. Näheres zeigt Tabelle 4-1 und auch die Kapitel zur Konfiguration (siehe Kapitel 3.3, Seite 10 und siehe Kapitel 3.3, Seite 10).

Verwendung	WABCO Nummer	Loch Radbolzen	Lochkreis-Ø	Winkel	Bild
Anhänger: Einzelrad (kein Super Single)	960 731 011 0	26 mm	335 mm	0°	
Anhänger: Einzelrad (kein Super Single), 20° für besonderen Verwendungszweck (z. B. Iveco)	960 731 013 0	23 mm	335 mm	0°	
Anhänger: Einzelrad (kein Super Single), 23 mm Lochdurchmesser	960 731 017 0	23 mm	335 mm	0°	
Anhänger: Einzelrad (kein Super Single)	960 731 021 0	32 mm	335 mm	0°	
Zwillingsreifen, Super Single	960 731 031 0	26 mm	335 mm	70°	
Zwillingsreifen, Super Single	960 731 041 0	32 mm	335 mm	70°	
Motorwagen: Vorderachse, Lastachse	960 731 051 0	26 mm	335 mm	60°	
Motorwagen: Vorderachse, Lastachse	960 731 053 0	32 mm	335 mm	0°	
Motorwagen: Vorderachse, Lastachse	960 731 055 0	26 mm	335 mm	60°	


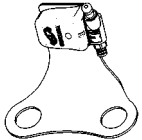
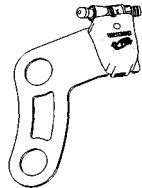
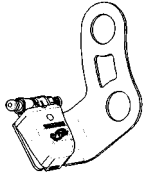
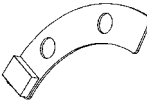

Verwendung	WABCO Nummer	Loch Radbolzen	Lochkreis-Ø	Winkel	Bild
Motorwagen: Vorderachse, Lastachse	960 731 061 0	32 mm	335 mm	33°	
Zwillingsreifen, Super Single	960 731 073 0	26 mm	285,75 mm	70°	
Motorwagen: Vorderachse, Lastachse	960 731 075 0	26 mm	285,75 mm	33°	
Zwillingsreifen, Super Single	960 731 081 0	26 mm	225 mm	70°	
Gegengewicht für L-Shape-Radmodule	960 730 822 2 960 730 828 2	26 mm 32 mm	335 mm	0°	
Gegengewicht Einzelräder	960 730 820 4 960 730 825 4	26 mm 32 mm	335 mm	0°	

Tabelle: 4-1: Radmodule und Gegengewichte

! Bei Zwillingsfelgen und Super Single-Felgen können aufgrund der Einpresstiefe Probleme bei der Funkübertragung auftreten. Um die Empfangsqualität zu gewährleisten, sollten Radmodule mit T-Shape verwendet werden (960 731 031 0 oder 960 731 041 0).

Gegengewicht

Damit durch das Radmodul keine Unwucht am Rad entsteht, wird ein Gegengewicht auf der gegenüberliegenden Seite montiert, siehe Abbildung 4-2 „Modul mit Gegengewicht“, Seite 19.

Bei Achsen mit Zwillingsbereifung wird kein Gegengewicht benötigt. Hier dient das Radmodul des einen Rades als Gegengewicht für das Radmodul des anderen Rades. Sie werden gegenüberliegend montiert, siehe Abbildung 4-3 „Module für Zwillingsräder“, Seite 19.



Abb. 4-2: Modul mit Gegengewicht



Abb. 4-3: Module für Zwillingsräder

Identifikations-Code

Ein Identifikations-Code macht jedes Radmodul zu einem Unikat und sorgt für eine eindeutige Zuordnung der Module zu den Rädern. Mit diesem Code „meldet“ sich das Radmodul bei der ECU. Es ist damit ausgeschlossen, dass Drucksignale eines anderen Fahrzeugs dem eigenen System zugeordnet werden. Der Code wird bei der Herstellung des Moduls festgelegt und kann nicht verändert werden. Für die Inbetriebnahme ist diese Nummer auf dem Radmodul aufgedruckt.

! Beim Reifenwechsel muss die Zuordnung zwischen Rad und Radmodul unbedingt beibehalten werden. Bei Verwechslung könnte IVTM einen notwendigen Alarm nicht geben, wenn ein Rad mit zu geringem Druck falsch einer Achse zugeordnet ist, an der dieser Druck noch zulässig ist.

Die Zuordnung eines Identifikations-Codes zu einem Rad wird bei Inbetriebnahme mit der Diagnose-Software festgelegt, siehe Kapitel 6.6 „Inbetriebnahme“, Seite 38.

4.2 Das elektronische Steuergerät (ECU)



Abb. 4-4: ECU

Funktionsweise

Die ECU erkennt sofort eine Abweichung von den programmierten Sollwerdrücken der Reifen, indem eine kombinierte Auswertung von Druckschwellwerten und Druckänderungen vorgenommen wird.

Fehlerhafte Reifendrucke werden bereits vor Fahrtantritt über das Display angezeigt (bei permanenter Spannungsversorgung der ECU).

Das System ist für Motorwagen auf bis zu 12 Radmodule pro ECU ausbaufähig, ECUs für Anhängerfahrzeuge können bis zu 16 Radmodule verwalten.

Nach Installation des Systems muss eine Inbetriebnahme mit der PC Diagnose-Software erfolgen.

Etwaig während des Betriebs auftretende Fehler werden in der Elektronik zu Diagnosezwecken gespeichert.

Ausführungen

Es kommen drei Standard-Ausführungen des elektronischen Steuergerätes (ECU) zur Anwendung:

- Motorwagen und Bus: 446 220 012 0
- Anhänger: 446 220 013 0
- Trailer Train: 446 220 014 0 (bis zu 5-fach kaskadierbar mit jeweils 16 Modulen)

Die Elektroniken unterscheiden sich im Wesentlichen durch unterschiedliche Funkkommunikation und der CAN-Bus-Anbindung (ID). Äußeres Unterscheidungsmerkmal ist ausschließlich das Typenschild.

Weitere ECU-Typen sind auf spezifische Kundenwünsche hin abgestimmt und haben andere Anschlussbelegungen.

Alle ECUs sind für den Betrieb an 12 bzw. 24 Volt und für die Montage am Fahrzeugrahmen geeignet.

Softwareänderung

ECUs, die nach der Kalenderwoche 43/07 hergestellt wurden, verfügen über eine neue Software. Der Einstellbereich des Referenzdrucks wurde auf 3 bis 10,5 bar nach unten erweitert. Die Softwareänderung ermöglicht eine OnBoard-Einstellung des Referenzdrucks innerhalb bestimmter Toleranzen. Außerdem ist es möglich, die Signalqualität der Funkverbindung zu den Radmodulen zu messen und über die Diagnosesoftware anzeigen zu lassen. Mit der neuen Software lassen sich unterschiedliche Referenzdrücke pro Achse einstellen.

Funkübertragung

Die Montage der ECU erfolgt an zentraler Position am Fahrzeugchassis, so dass eine einwandfreie Funkverbindung mit den Radmodulen sowie zwischen der Anhänger-ECU und Motorwagen-ECU gewährleistet ist. Für eine gute Funkverbindung sind besondere Haltewinkel zu verwenden.

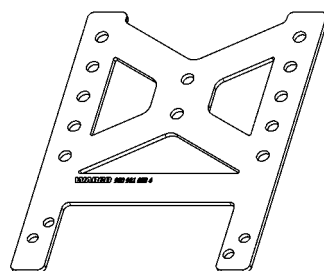


Abb. 4-5: Haltewinkel 960 901 050 4

Die Funkverbindungen werden durch eine im Gehäuse der ECU integrierte Antenne sichergestellt, die für störungsfreien Empfang der Drucksignale von sämtlichen Radmodulen, auch bei härtesten Einsatzbedingungen, sorgt.

4.3 Das Display

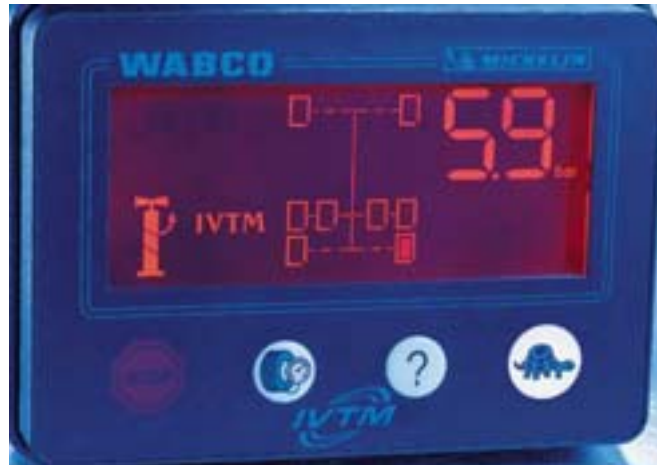


Abb. 4-6: Display 446 221 000 0

Das Display dient der Anzeige und Abfrage aller notwendigen Informationen rund um das IVTM-System. Es ist über einen CAN-Bus mit der ECU verbunden. Die Versorgungsspannung kann 12 oder 24 Volt betragen.

Sämtliche Reifendrücke können per Knopfdruck abgefragt werden (Taste Manometer). Manuelle Kontrollen des Reifendrucks sind überflüssig. Fehlerhafte Reifendrücke müssen direkt am Reifenfüllventil korrigiert werden.

Da die Warnungen auch akustisch signalisiert werden, braucht das Display nicht im direkten Sichtbereich des Fahrers angebracht zu sein. Optische Warnmeldungen werden durch integrierte Lampen angezeigt: rot (sofort stehen bleiben) und gelb (langsam fahren).

Weitere Hinweise zur Bedienung des Displays, siehe Kapitel 5 „Bedienung“, Seite 25.

Das Display ist in der Standardversion 446 221 000 0 und unter 446 221 100 0 als Sonderausführung für Portalhubwagen verfügbar.

4.4 Anschlusskabel

Die Verbindung von IVTM zur Fahrzeugverkabelung erfolgt beim Motorwagen / Bus in zwei Abschnitten:

Der erste Abschnitt umfasst die Verbindung der ECU zu einer Verteilerstelle in der Nähe des Fahrer Arbeitsplatzes. Dieser Abschnitt ist spritzwassergeschützt, so dass er außen am Fahrzeug verlegt werden kann.

Der zweite Abschnitt ist ein ausschließlich für den Innenraum konzipierter Kabelsatz, hier erfolgt von der Kupplung des ersten Kabels eine Aufteilung zum Display, zur Diagnose-Schnittstelle und mit freien Kabelenden der Anschluss an die Klemmen der Fahrzeug-Verkabelung.

Das Grundprinzip der Verkabelung im Motorwagen/Bus ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

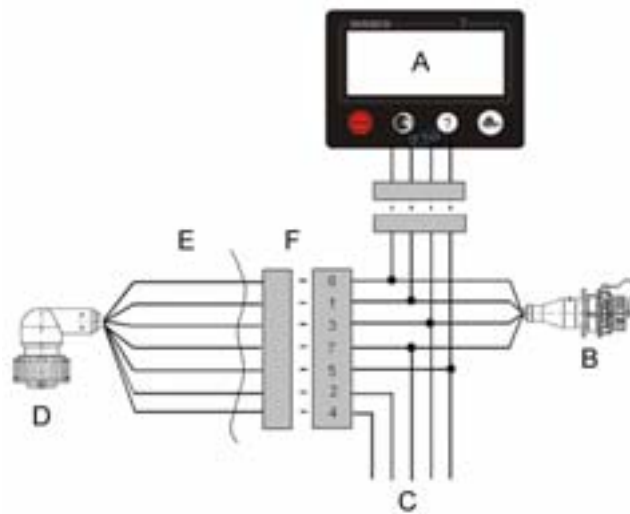


Abb. 4-7: Verkabelung Motorwagen

- A** Display
- B** Diagnose
- C** Bordnetz
- D** ECU
- E** außen
- F** innen

Pin-Nr.	Steckerbelegung	Kabelfarbe 5-polig	Kabelfarbe 7-polig
6	CAN high		
1	CAN low		
3	GND	blau	blau
7	+24 V oder 12 V	rot	rot
5	Zündung	gelb & grau	grau
2	Bremslicht / Warnlampe 2		gelb
4	Warnlampe 1		grün

Tabelle: 4-2: Belegung Kabelsatz

! Der Anschluss an +12 V/24 V und Zündung muss jeweils über 5 Ampere Sicherungen abgesichert sein. Da der Stromverbrauch von IVTM gering ist, kann in der Regel ein bestehender Sicherungskreis mitverwendet werden.

Kabelsatz Motorwagen 7-polig

Die 7-polige Verschaltung ist entsprechend Kabelsatz 894 607 390 0 vorgesehen, siehe Abbildung 4-7 „Verkabelung Motorwagen“, Seite 22. Die Pinbelegung an den Verbindungssteckern entspricht der der 5-poligen Variante. Zusätzlich ist entweder der Anschluss an das Bremslicht (für die Synchronisierung mit der Anhänger-ECU) und eine Warnlampe oder der Anschluss zweier Warnlampen möglich.

Kabelsatz Motorwagen 5-polig

Eine einfachere Verkabelung ist als 5-polige Variante für die Nachrüstung im Bus vorgesehen: 894 607 295 0. Bei dieser Verkabelung können nur Warnlampen innerhalb des Displays bzw. per CAN angesteuert werden, nicht aber separate Warnlampen im Armaturenbrett.

Kabelsatz Anhängerfahrzeug

Informationen zu den unterschiedlichen Verschaltungen mit CAN-fähigen Systemen (mit TEBS oder TCE), siehe Kapitel 3.3 „Konfiguration für Bus und Motorwagen“, Seite 10 und siehe Kapitel 3.4 „Konfiguration für Anhängerfahrzeuge“, Seite 12.

Wird zur Datenübertragung zum Motorwagen nur die Funkstrecke verwendet, so findet Kabelsatz 449 674 273 0 Verwendung, siehe Abbildung 4-8 „Verkabelung Anhängerfahrzeug“, Seite 23 .

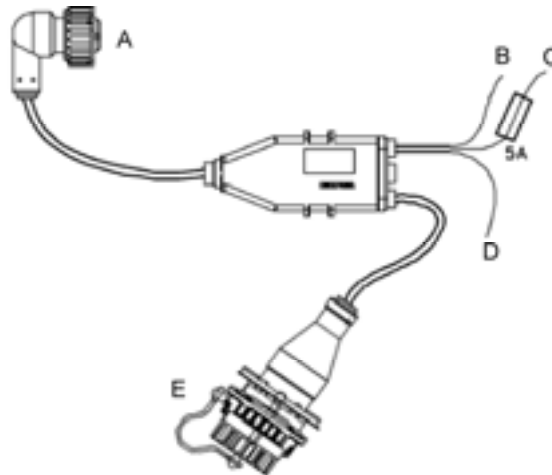


Abb. 4-8: Verkabelung Anhängerfahrzeug

- A ECU
- B Braun: Masse
- C Rot: +12V/24V
- D Weiß: Bremslicht
- E Diagnose

Diagnosekabel

Für die Zeitdauer der Diagnose verbindet ein Kabel 446 300 348 0 den Diagnosestecker am Fahrzeug mit dem Diagnostic Interface. Weitere Informationen zum Thema "Diagnose", siehe Kapitel 7.1 „Diagnose“, Seite 40.

4.5 Anschlussrohre

Für die Sensierung der Reifendrücke müssen die Radmodule permanent mit den Reifen verbunden sein. Hierzu sind die von WABCO vorkonfektionierten PA-Rohre zu verwenden. Zum Befüllen der Reifen braucht die Verbindung nicht gelöst werden, da sich an den Radmodulen Ventile zum Befüllen der Reifen befinden.

Je nach Verschleißzustand wird ein Austausch der PA-Rohre nach 1.000.000 km empfohlen.

In der Tabelle sind die verschiedenen Typen der PA-Rohre dargestellt:

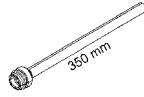
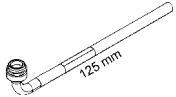
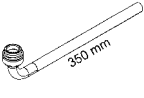
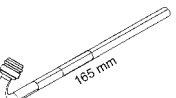
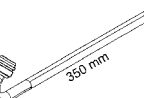


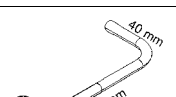
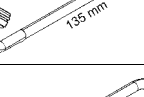

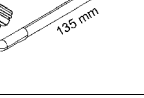

Bestellnummer	Abbildung	Bestellnummer	Abbildung
960 731 800 0		960 731 810 0	
960 731 801 0		960 731 811 0	
960 731 802 0		960 731 812 0	
960 731 803 0		960 731 816 0	
960 731 804 0		960 731 822 0	
960 731 808 0		960 731 827 0	

Tabelle: 4-3: Anschlussrohre

! Überprüfen Sie die PA-Rohre regelmäßig auf Beschädigungen und tauschen Sie sie gegebenenfalls aus.

Ersetzen Sie defekte Schlauchverbindungen durch PA-Rohre. Setzen Sie gleichzeitig ein neues Radmodul vom Typ Radmodul II ein, siehe Kapitel 7.5 „Ersatz Radmodul I durch Radmodul II“, Seite 43.

Fahrzeuge mit OE-Ausstattung

Bei Fahrzeugen mit OE-Ausstattung können Gummischläuche verbaut sein. Beachten Sie die Freigaben des Herstellers, bevor Sie Schläuche austauschen.

Ventilverlängerung

! Keine Ventilverlängerungen aus Kunststoff verwenden

Verwenden Sie keine Ventilverlängerungen aus Kunststoff. Diese halten bei permanent anstehendem Druck nicht dicht.

5 Bedienung

In diesem Kapitel ist der Umgang mit dem IVTM-System mittels des WABCO Displays beschrieben.

Zusätzlich verbaute Warnlampen zeigen dieselben Warnungen an wie das Display. Die Bedienung mittels eines integrierten Displays entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Fahrzeugherstellers.

5.1 Warnsignale

Es werden verschiedene Alarmstufen angezeigt. Die Farbe der Signallampe sowie die Art des akustischen Signals weisen auf die Schwere des Fehlers hin:

- Eine **rote Warnlampe (STOP)** und akustische Warnungen im Ein-Minuten-Rhythmus bedeutet, dass ein schwerwiegender Fehler aufgetreten ist und das Fahrzeug sofort angehalten werden muss (mögliche Gefahr für Personen und Fahrzeug).
- Eine **gelbe Warnlampe (Schildkröte)** und akustische Warnungen im Abstand von zehn Minuten zeigen einen geringeren Fehler an; die Fahrzeuggeschwindigkeit sollte reduziert werden und der Reifendruck ist bei nächster Gelegenheit zu korrigieren.

Die von IVTM festgestellten Fehler werden in der Elektronik für Diagnosezwecke gespeichert.

5.2 Einschalten der Zündung

Nach Einschalten der Zündung führt das System einen Selbsttest durch, bei dem alle Bauteile hinsichtlich ihrer korrekten Funktion untersucht werden. Eine Sekunde lang erscheinen alle Symbole im Display, die Lampen leuchten auf und die akustischen Signale werden aktiviert. Dieser Vorgang wiederholt sich ein zweites Mal.

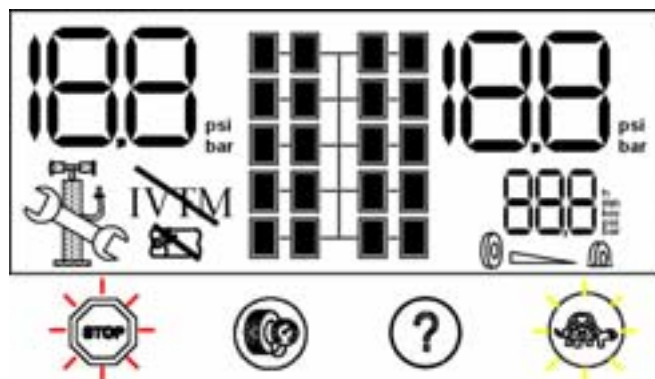


Abb. 5-1: Initialisierung

Wenn sich die Reifendrucke innerhalb der vorgegebenen Toleranzen bewegen, erscheint nach der Initialisierung der Fahrzeuge folgendes Bild für einige Sekunden:

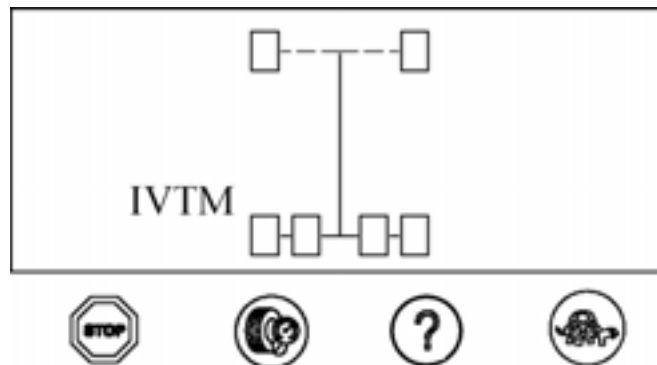


Abb. 5-2: Systemcheck

Sofern alle Drücke in Ordnung sind, wechselt die Anzeige in den Normalmodus.

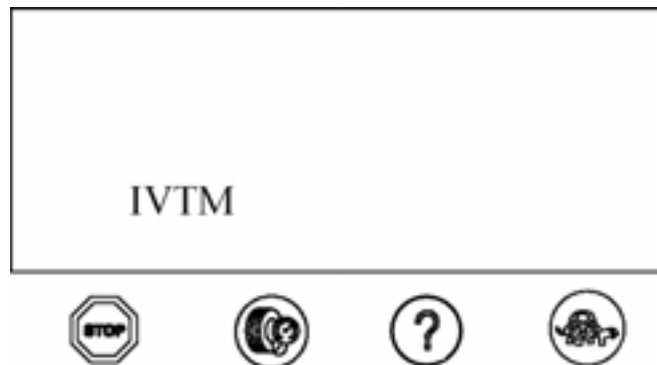


Abb. 5-3: Normalmodus

5.3 Abfrage der Druckwerte

Um die Druckwerte der einzelnen Reifen abzufragen, gehen Sie wie folgt vor:

- Drücken Sie die linke Taste.
 - ➔ Die Achse, deren Reifendrucke angezeigt werden, ist im Display markiert.
 - Der Druckwert im Display links entspricht dem Reifen in Fahrtrichtung links.

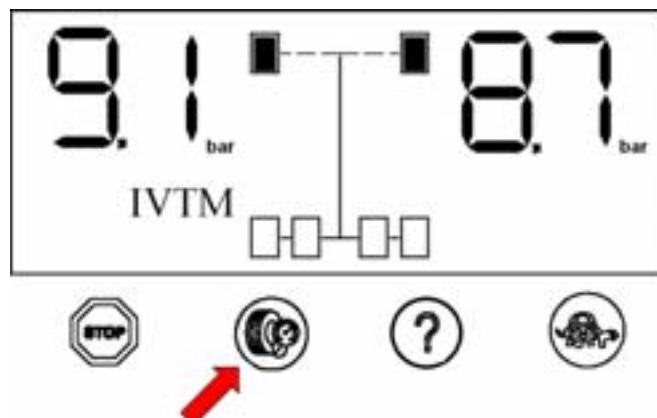


Abb. 5-4: Abfrage Druckwerte

- Drücken Sie wiederholt auf die linke Taste, um Druckwerte weiterer Achsen anzeigen zu lassen.

- Bei Achsen mit Zwillingsreifen werden die Räder außen und innen nacheinander dargestellt.
- Drücken Sie wiederholt auf die linke Taste, um nach den Achsen des Motorwagens auch die Achsen des Anhängers angezeigt zu bekommen.

! Nachdem 20 Sekunden lang keine Taste gedrückt wurde, schaltet das Display in den Normalmodus zurück.

5.4 Anzeige von Fehlern

Wenn das IVTM einen Fehler feststellt, leuchtet eine gelbe oder rote Warnlampe auf. Um die Art des Fehlers anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

- Drücken Sie nach Aufleuchten der gelben oder roten Warnlampe die rechte Taste.
 - Der Druckwert des auffälligen Rades wird angezeigt, und die Position im Fahrzeug wird durch ein blinkendes Radsymbol angezeigt.
 - Liegt kein aktueller Fehler vor, bleibt das Drücken der rechten Taste ohne Reaktion.

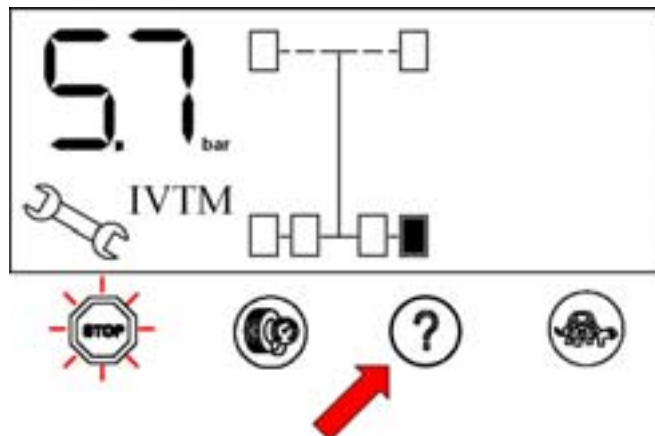


Abb. 5-5: Anzeige von Fehlern

- !** Wenn mehrere Reifen vom System beanstandet werden, dann wird der Reifen mit dem schwerwiegendsten Fehler zuerst angezeigt. Wiederholtes Drücken der rechten Taste zeigt weitere Fehler.

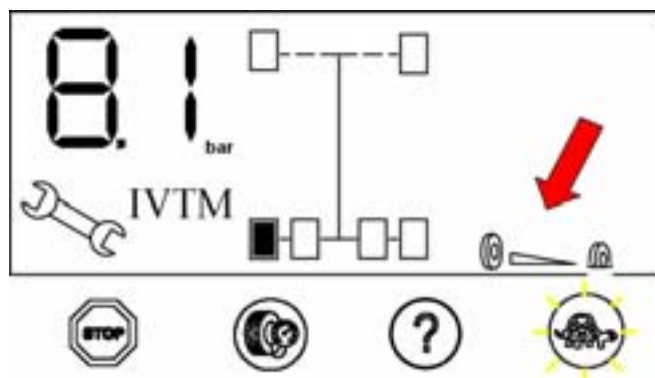


Abb. 5-6: Schleichender Druckverlust

Im Folgenden sind die einzelnen Fehlertypen aufgezeigt:










Fehler	Anzeige		Maßnahme
1. Extremer Minderdruck			Halten Sie das Fahrzeug sofort an. Suchen Sie die Ursache. Wechseln Sie gegebenenfalls den Reifen.
2. Minderdruck			Verringern Sie die Fahrgeschwindigkeit. Korrigieren Sie den Reifendruck bei nächster Gelegenheit.
3. Schleichender Druckverlust		 	Verringern Sie die Fahrgeschwindigkeit. Halten Sie bei nächster Gelegenheit an. Suchen Sie die Ursache des Druckverlusts. Wechseln Sie gegebenenfalls den Reifen.
4. Überdruck			Verringern Sie die Fahrgeschwindigkeit, um zu verhindern, dass der Reifen platzt. Halten Sie bei nächster Gelegenheit an. Suchen Sie die Ursache des Überdrucks (z. B. defekte, überhitzte Bremse). Korrigieren Sie den Reifenfülldruck, wenn Überdruck am kalten Reifen vorliegt.

Tabelle: 5-1: Übersicht Fehlertypen

5.5 Korrektur von Reifendrücken

Um Reifendrücke am Fahrzeug zu korrigieren, gehen Sie wie folgt vor:

! Korrigieren Sie nicht den Reifendruck bei eingeschalteter Zündung – dies kann zu fehlerhaften Warnmeldungen im Display führen.

- Schalten Sie die Zündung aus.
- Korrigieren Sie den Luftdruck.
- Schalten Sie die Zündung wieder ein.
- ➔ Falls eine Leckagewarnung aktiv war, wird sie in der Anzeige gelöscht und im Diagnosespeicher der ECU abgelegt.

5.6 Anzeige von Systemfehlern

Wenn "IVTM" im Display durchgestrichen dargestellt ist, liegt ein oder liegen mehrere Systemfehler vor.



Das System muss in der Werkstatt überprüft werden.

Kein Empfang

Von dem bezeichneten Rad wird seit mehr als einer Stunde kein Druckwert empfangen. IVTM gibt für dieses Rad keine Warnmeldungen mehr ab, der Fahrer muss den Reifendruck manuell am Rad prüfen.

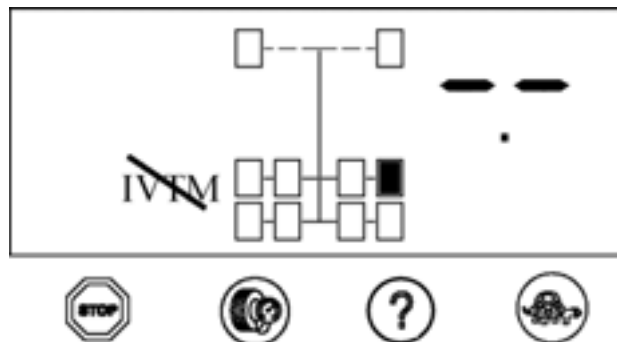


Abb. 5-7: Kein Empfang

Reparaturhinweis

Bei einem älteren System ist die Batterie des Radmoduls erschöpft. Das Radmodul muss ausgetauscht werden.

- Erneuern Sie das Radmodul.
- Nehmen Sie das neue Radmodul mit Diagnose-Software in Betrieb, indem Sie eine neue ID parametrieren.

Bei einem neueren System ist die Funkstrecke zwischen Radmodul und ECU gestört.

- Entfernen Sie etwaige Verschmutzungen.
- Probieren Sie einen besseren Anbauort für ECU aus.

Weitere Hinweise, siehe Kapitel 7 „Werkstatthinweise“, Seite 39.

Systemausfall

Ein Systemausfall liegt vor, wenn auf dem Display nur noch das "IVTM" durchgestrichen dargestellt ist.

IVTM gibt für kein Rad Warnmeldungen ab. Der Fahrer muss Reifendrucke manuell am Rad prüfen.

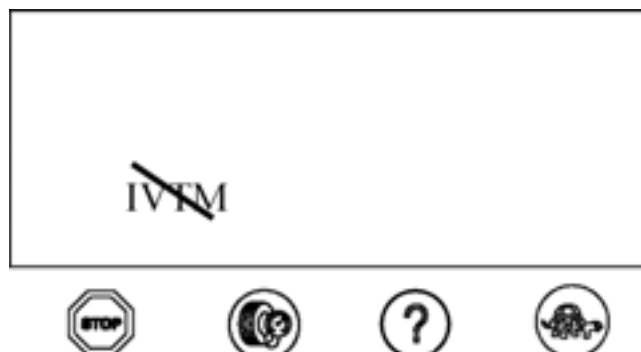


Abb. 5-8: Systemfehler

Reparaturhinweis

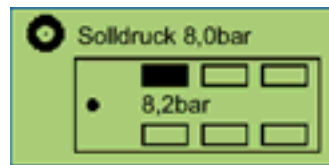
- Überprüfen Sie Versorgungsspannung und Masseleitung.
- Überprüfen Sie die Kabelverbindungen.
- Führen Sie eine Systemdiagnose durch.

5.7 Bedienung über SmartBoard

IVTM kann über das WABCO SmartBoard gesteuert werden. Mit dem SmartBoard lässt sich IVTM als Standalone-Variante für Anhänger betreiben.

- Wählen Sie am SmartBoard die Funktionsgruppe "Reifendrucküberwachung".


In dieser Funktionsgruppe werden die Drücke für einzelne Reifen, der Sollwertdruck der Reifen und die Konfiguration angezeigt.



Mit Taste <Pfeil rechts> wird zwischen den einzelnen Reifen umgeschaltet.

Wenn der Druck eines Reifens ungenügend ist, blinkt das Reifensymbol.

Wenn ein Reifen einen Fehler aufweist, blinken die Warn-LED und das Menüsymbol für diese Funktionsgruppe im Hauptmenü.

Darstellung	Beschreibung	Hinweis
Sollwertdruck	In der IVTM Elektronik parametrierter Sollwertdruck.	Wert gilt für den kalten Reifen.
	Aktuell gespeicherter Druck im ausgewählten Reifen.	

6 Installation

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie das IVTM im Fahrzeug installieren. Beachten Sie alle Sicherheitshinweise, wenn Sie Montagearbeiten am Fahrzeug vornehmen.

WARNUNG Vorschriften / Anweisungen



- Beachten Sie die Arbeitsschutzvorschriften des jeweiligen Landes, der Werkstatt sowie die Anweisungen des Fahrzeugherstellers.

WARNUNG Wegrollen des Fahrzeugs



- Ein ungesichertes Fahrzeug kann während der Montage wegrollen. Dies kann zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen führen.
- Sichern Sie das Fahrzeug gegen Wegrollen, bevor Sie Arbeiten am Fahrzeug durchführen.

WARNUNG Gesundheitsgefahr durch Stäube



- Wenn Felgen mit Druckluft gereinigt werden, entstehen gesundheitsschädliche Stäube.
- Reinigen Sie die Felgen deshalb nicht mit Druckluft.

WARNUNG Lose Radmuttern



- Lose Radmuttern können zu Unfällen im Straßenverkehr führen.
- Ziehen Sie die Radmuttern unbedingt mit dem vom Fahrzeughersteller vorgeschriebenen Anzugsmoment fest.
 - Überprüfen Sie die Radmuttern nach 500 km Fahrt auf festen Sitz.

6.1 Montage der Radmodule

! Das Fahrzeug braucht nicht aufgebockt werden, wenn nur die 4 erforderlichen Radmuttern entfernt werden.

Montage vorbereiten

- Lesen Sie folgende Kapitel, siehe Kapitel 4.1 „Das Radmodul“, Seite 16 und siehe Kapitel 4.5 „Anschlussrohre“, Seite 23.
- Entfernen Sie gegebenenfalls den Felgenschutzring.



Abb. 6-1: Vorderrad mit Schutzring



Abb. 6-2: Vorderrad mit Gegengewicht

Radmodul montieren

- Lösen und entfernen Sie zwei nebeneinander liegende Radmuttern in der Nähe des Ventils.
- Überprüfen Sie, ob die Position des Radmoduls geeignet ist, um mit dem PA-Rohr Radmodul und Ventil zu verbinden.
Das PA-Rohr muss sich ohne Dehnung, Stauchung oder Drehung zum Reifenventil führen lassen.
- Schrauben Sie die Radmuttern wieder auf.
- Entfernen Sie die weiße Schutzkappe aus dem Druckanschluss.

Gegengewicht montieren

- Lösen und entfernen Sie die zwei Radmuttern, die dem Radmodul exakt gegenüber liegen (180°).
- Setzen Sie das Gegengewicht auf die Radbolzen.
- Schrauben Sie die Radmuttern wieder auf.

PA-Rohr montieren

VORSICHT Übermäßiger Verschleiß durch falsche Montage



Bei Rohren, die an Gehäusekanten anliegen, tritt Verschleiß durch Schwingungen auf. Dies kann zu Undichtigkeiten führen.

- Verlegen Sie die PA-Rohre so, dass sie weder an der Felge anliegen noch die Anschlüsse auf Zug oder Druck belasten.
- Halten Sie das PA-Rohr mit dem Anschluss auf das Reifenventil.
- Halten Sie das andere Ende des PA-Rohres an das Radmodul.
- Markieren Sie die Stelle am Rohr, an der das PA-Rohr mit der Kante des Radmoduls fluchtet (zum Beispiel mit Klebeband).
- Schneiden Sie das ablängbare PA-Rohr (960 731 800 0 bis 960 731 802 0) gegebenenfalls auf die benötigte Länge zu.

Berücksichtigen Sie dabei, dass das PA-Rohr 20 mm in den Anschluss eintaucht. Daher muss das PA-Rohr 20 mm nach der Markierung abgeschnitten werden.

Verwenden Sie zum rechtwinkligen Kürzen geeignetes Schneidwerkzeug, wie es auch zum Kürzen von Kunststoff-Bremsleitungen verwendet wird (siehe nachfolgende Abbildungen).



Abb. 6-3: Rohrschneidewerkzeug für \varnothing 4 bis \varnothing 12



Abb. 6-4: Rohrschneidewerkzeug für \varnothing 4 bis \varnothing 22

- Befestigen Sie das Anschlussrohr am Radmodul, indem Sie das offene Ende des PA-Rohres in die Öffnung des Radmoduls stecken.
Nach kräftigem Drücken wird das PA-Rohr verriegelt und kann danach nur noch durch Abschrauben der Messing-Verschraubung (V203) entfernt werden.
- Überprüfen Sie anhand der Markierung, ob das PA-Rohr bis zum Anschlag eingesteckt ist.
- Ziehen Sie am PA-Rohr, um zu überprüfen, ob das PA-Rohr zugfest (ca. 20 N) eingesteckt ist.
- Verbinden Sie das PA-Rohr mit dem Reifenventil.
- Ziehen Sie die Überwurfmutter am Reifenventil handfest an.
- Überprüfen Sie mit Lecksuchspray, ob die Verbindung dicht ist.

Radmodule betriebsbereit machen

- Ziehen Sie die Radmuttern über Kreuz nach Vorgabe des Fahrzeugherstellers wieder an.
- Schrauben Sie gegebenenfalls den Felgenschutzring wieder fest.

! Für die spätere Inbetriebnahme ist die richtige Zuordnung der Radmodul-ID zum angeschlossenen Rad unbedingt erforderlich.

- Notieren Sie die Position der verbauten Radmodule auf einem Blatt Papier. Kleben Sie die Aufkleber mit ID-Code des jeweiligen Radmoduls daneben.
- Bringen Sie die Reifen entsprechend Vorgabe des Fahrzeugherstellers auf den richtigen Betriebsdruck.
- Notieren Sie die entsprechenden Soll drücke der Achsen für die spätere Parametrierung mittels Diagnose.
- Prüfen Sie den festen Sitz der Radmuttern nach 500 km Fahrt.

WARNUNG Unfallgefahr durch Lösen der Befestigungsschrauben des Radmoduls



Eine sichere Befestigung des Radmoduls ist nur möglich, wenn das Radmodulgehäuse fest mit dem Halteblech verbunden ist.

- Lösen Sie niemals die Befestigungsschrauben des Radmodulgehäuses am Halteblech.

Ventilverlängerung



Keine Ventilverlängerungen aus Kunststoff verwenden

Verwenden Sie keine Ventilverlängerungen aus Kunststoff. Diese halten bei permanent anstehendem Druck nicht dicht.

Benutzen Sie stattdessen flexible Ventilverlängerungen mit Festspannklammern (z. B. Alligator) oder die WABCO Ventilverlängerung 960 731 805 0.



Abb. 6-5: Zwillingräder (äußeres Rad)



Abb. 6-6: Zwillingräder (inneres Rad)

6.2 Montage der ECU im Bus/Motorwagen

Position der ECU am Fahrzeug

Motorwagen

Der Stecker der ECU muss zur Seite (nach rechts oder links) zeigen, nicht nach oben oder unten.

- Wählen Sie eine Anbau-Position entsprechend der folgenden Abbildung.
- Wenn das Fahrzeug mit einer tiefliegenden Kupplung für Zentralachsanhänger ausgerüstet ist, montieren Sie die ECU auf der rechten Fahrzeugseite, damit die Funkstrecke zum Anhänger nicht durch die Kupplung abgeschirmt wird.

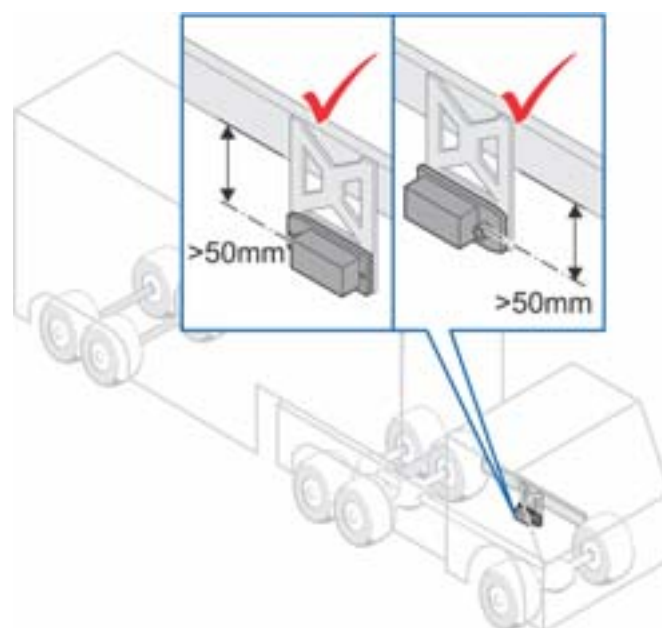


Abb. 6-7: Montage am Längsträger

Bus

Der Stecker der ECU muss nach oben zeigen.

- Verwenden Sie Gewindestangen zur hängenden Montage am Dachrahmen im Innenraum.
- Positionieren Sie die ECU beim Solobus in der Fahrzeugmitte, beim Gelenkbus in Fahrtrichtung vor dem Gelenk.

Weitere mögliche Einbaupositionen sind:

- in der Dachvoute gegenüber den Eingängen
- im Dachhimmel
- bei Gelenkbussen im Vorderwagen im hinteren Bereich (in der geometrische Mitte aller Achsen)
- bei Reisebussen auch an der Gepäckraumdecke

Montage der ECU

- Lesen Sie das Kapitel, siehe Kapitel 4.2 „Das elektronische Steuergerät (ECU)“, Seite 19.
- Montieren Sie die ECU so, dass der Abstand zu den Radmodulen möglichst gleich groß ist.
Beim LKW muss der Abstand zum Fahrerhaus so gewählt sein, dass die Länge des ECU-Kabels (8 m) bis in das Fahrerhaus reicht.
- Befestigen Sie beim Bus die ECU im Dachbereich, beim LKW unten am Rahmen.
Die Längsachse der ECU muss parallel zur Längsachse des Fahrzeugs liegen. Für eine gute Funkverbindung darf die ECU nicht durch Metallwände in der direkten Umgebung abgeschirmt sein, z. B. nicht durch einen U-Träger. Insbesondere muss der Längsboden ausgespart bleiben, um mittels der integrierten Antenne einen optimalen Funkempfang zu gewährleisten.
- Verwenden Sie beim Motorwagen den Haltewinkel 960 901 050 4, siehe Abbildung 4-5 „Haltewinkel 960 901 050 4“, Seite 20. Schrauben Sie den Winkel am Fahrzeug an.
Schweißen könnte die Festigkeit des Rahmens beeinträchtigen.
- Schrauben Sie die ECU mit $15 \pm 1,5$ Nm am Winkel fest.

6.3 Verkabelung im Motorwagen/Bus

Um das IVTM im Bus oder Motorwagen zu verkabeln, gehen Sie wie folgt vor:

- Lesen Sie das Kapitel, siehe Kapitel 4.4 „Anschlusskabel“, Seite 21.
- Wählen Sie entsprechend Kapitel, siehe Kapitel 3.3 „Konfiguration für Bus und Motorwagen“, Seite 10, den geeigneten Schaltplan aus.
- Befestigen Sie das Display mit der mitgelieferten Halterung an einem geeigneten Anbauort.
Das Display muss nicht im ständigen Sichtbereich des Fahrers liegen.
- Montieren Sie die Diagnosesteckdose an einem geeigneten Anbauort und beschriften Sie diese mit "Diagnose IVTM".
Als Anbauort eignen sich besonders Orte, an denen sich bereits Diagnose-Schnittstellen befinden.
- Verlegen Sie die Kabel entsprechend Schaltplan mit Kabelbindern parallel zu bereits bestehenden Kabelbäumen.
Aus Überlängen werden große Schlaufen gebildet.
- Schalten Sie die Zündung aus.

- Suchen Sie am Sicherungskasten nach passenden Sicherungskreisen oder klemmen Sie „fliegende“ 5 A-Sicherungen an Klemmen 15 (Zündung) und 30 (U Batt). Bezeichnen Sie die fliegenden Sicherungen mit „IVTM“.
- Verbinden Sie den Kabelsatz mit den Sicherungen. Schließen Sie die Masseleitung an einem Massepunkt an.
- Schließen Sie das Display und die ECU an.

6.4 Montage der ECU im Anhängfahrzeug

- Lesen Sie das Kapitel, siehe Kapitel 4.2 „Das elektronische Steuergerät (ECU)“, Seite 19.
- Bestimmen Sie die optimale Einbauposition je nach Art des Anhängfahrzeugs:
 - Deichselanhänger**
Montieren Sie am die ECU zwischen der ersten Achse und der Anhängermitte.
 - Sattelanhänger**
Montieren Sie die ECU im vorderen Bereich am Querträger, so dass sie zum Motorwagen zeigt.
 - Zentralachsanhänger**
Montieren Sie die ECU an der rechten Fahrzeugseite vor der ersten Achse.

! Verwenden Sie den Haltewinkel 960 901 050 4, siehe Abbildung 4-5 „Haltewinkel 960 901 050 4“, Seite 20.

Schrauben Sie den Winkel am Fahrzeug an, da Schweißen die Festigkeit des Rahmens beeinträchtigen könnte.

- Befestigen Sie die ECU unten am Rahmen.
Die Längsachse der ECU muss parallel zu den Achsen liegen.
Für eine gute Funkverbindung darf die ECU nicht durch Metallwände in der direkten Umgebung abgeschirmt sein.

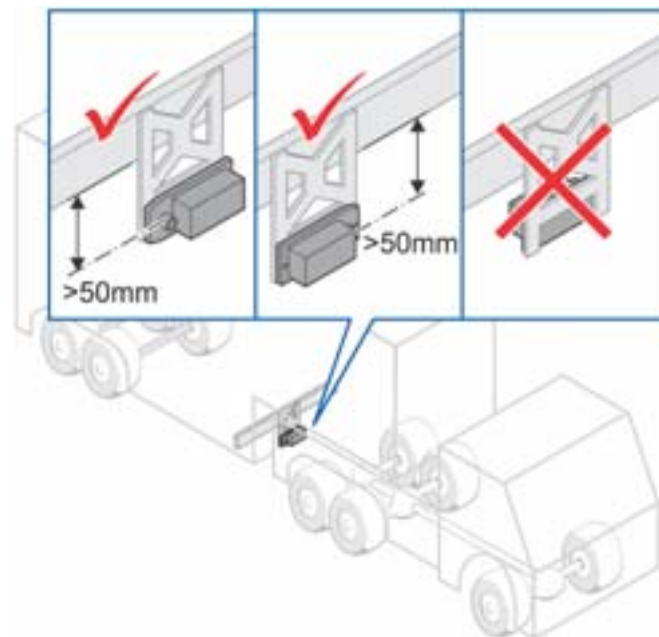


Abb. 6-8: Sattelanhänger: Montage am Querträger

- Schrauben Sie die ECU mit $15 \pm 1,5$ Nm am Winkel fest.

6.5 Verkabelung im Anhängfahrzeug

Um IVTM im Anhängfahrzeug zu verkabeln, gehen Sie wie folgt vor:

- Lesen Sie das Kapitel, siehe Kapitel 4.4 „Anschlusskabel“, Seite 21.
- Wählen Sie entsprechend Kapitel, siehe Kapitel 3.4 „Konfiguration für Anhängfahrzeuge“, Seite 12, den geeigneten Schaltplan aus.
- Montieren Sie die Diagnosesteckdose an einem geeigneten Anbauort und beschriften Sie diese mit "Diagnose IVTM".
Als Anbauort eignen sich besonders Orte, an denen sich bereits Diagnose-Schnittstellen befinden.
- Montieren Sie eine Kabelverbindungsdose, wenn es erforderlich ist, zum Beispiel die WABCO VCS II Verkabelungsbox 446 010 092 2.
Ebenfalls geeignet ist die AK 192 der Firma Apparatebau Kirchheim-Teck GmbH & Co.
- Ziehen Sie den ABS-Stecker ab.



Beachten Sie etwaige Kurzschlussgefahr durch Batterien im Fahrzeug.

- Verlegen Sie die Kabel entsprechend Schaltplan mit Kabelbindern parallel zu bereits bestehenden Kabelbäumen.
Aus Überlängen werden große Schlaufen gebildet.
- Verbinden Sie die IVTM-Verkabelung mit der bestehenden Verkabelung.
- Schließen Sie die ECU an.

6.6 Inbetriebnahme

! Die Inbetriebnahme setzt eine Systemeinweisung voraus. Nach der Einweisung können Sie den PIN (PIN 2) bei WABCO nachfragen.

! Bei Fahrzeugen mit integriertem Display ist eine WABCO Diagnose nicht möglich. In diesen Fällen wird das IVTM-System grundsätzlich über herstellerspezifische Diagnose parametrierbar.

Um IVTM mit der Diagnose-Software in Betrieb zu nehmen, gehen Sie wie folgt vor:

Ablauf der Inbetriebnahme:

- Stellen Sie sicher, dass das IVTM-System entsprechend der Hinweise des Kapitels, siehe Kapitel 6 „Installation“, Seite 31, installiert ist.
- Prüfen Sie am Radmodul, ob die Drücke der Reifen korrekt eingestellt sind.
- Verbinden Sie PC und Fahrzeug mittels Diagnosekabel und Interface.
- Starten Sie die Diagnose-Software und geben Sie Pin2 ein.
- Schalten Sie die Zündung an. Sichern Sie gegebenenfalls die Stromversorgung des Anhängewagens.
- Starten Sie das Menü "Inbetriebnahme" im Diagnoseprogramm.
- Geben Sie Fahrzeugtyp und die Fahrzeugdaten ein.
- Geben Sie in die Liste der Achsen und Räder, die IDs der Radmodule und die Reifendruckwerte (laut Fahrzeughersteller) ein.
- Stimulieren Sie die Radmodule. Berühren Sie dazu das Gehäuse jedes Radmoduls unterhalb des Aufdrucks "IVTM" für 5 Sekunden mit einem Magneten (2 kg Haltekraft) oder einem Stabmagneten parallel zum IVTM-Logo.
 - Die Radmodule werden dann während der nächsten Stunden alle 30 Sekunden den Druckwert senden.



Abb. 6-9: Stimulation Radmodul

- Prüfen Sie, ob von allen Radmodulen Daten empfangen werden.
- Konfigurieren Sie etwaige Warnlampen.
- Löschen Sie den Inhalt des Diagnosespeichers.
- Drucken Sie das Inbetriebnahmeprotokoll.
- Drucken Sie das Fahrzeugschild auf selbstklebende Alufolie (WABCO Nr. 899 200 922 4).
- Bringen Sie das Fahrzeugschild am Fahrzeug an geschützter, gut lesbarer Stelle an.
- Beenden Sie die Inbetriebnahme in der Diagnose-Software.
- Prüfen Sie die Bedienung am IVTM-Display bzw. den Datenaustausch mit dem Motorwagen.

7 Werkstatthinweise

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Reparatur. Außerdem erhalten Sie Hilfe, für den Fall, wenn das Produkt nicht erwartungsgemäß funktionieren sollte. Bitte beachten Sie die Entsorgungshinweise am Ende des Kapitels.

WARNUNG Vorschriften / Anweisungen



- Beachten Sie die Arbeitsschutzvorschriften des jeweiligen Landes, der Werkstatt sowie die Anweisungen des Fahrzeugherstellers.

WARNUNG Wegrollen des Fahrzeugs



- Ein ungesichertes Fahrzeug kann während der Montage wegrollen. Dies kann zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen führen.
- Sichern Sie das Fahrzeug gegen Wegrollen, bevor Sie Arbeiten am Fahrzeug durchführen.

WARNUNG Gesundheitsgefahr durch Stäube



- Wenn die Felgen mit Druckluft gereinigt werden, entstehen gesundheitsschädliche Stäube.
- Reinigen Sie die Felgen deshalb nicht mit Druckluft.

WARNUNG Lose Radmuttern



- Lose Radmuttern können zu Unfällen im Straßenverkehr führen.
- Ziehen Sie die Radmuttern unbedingt mit dem vom Fahrzeughersteller vorgeschriebenen Anzugsmoment fest.
 - Überprüfen Sie die Radmuttern nach 500 km Fahrt auf festen Sitz.

Wartung

IVTM ist wartungsfrei.

Nur wenn über das Display ein Hinweis auf eine Fehlfunktion gegeben wird, muss mit Hilfe der Diagnose eine Fehlersuche durchgeführt werden.

7.1 Diagnose

Diagnose-Komponenten

Für die Diagnose bei Motorwagen wird das IVTM-Diagnosekabel 446 300 348 0 verwendet.

Für die Diagnose von Anhängfahrzeugen entnehmen Sie die Produktnummern der benötigten Diagnose-Komponenten bitte der Tabelle.

System im Anhängfahrzeug	Diagnoseart	Benötigte Komponenten
Vario C VCS ECAS TCE VCS II TEBS vor 2004	Diagnose mit Diagnosekabel 446 300 329 2	Diagnosekabel 446 300 329 2
TEBS seit 2004 VCS II	Diagnose über Diagnostic Interface (seriell) 446 301 021 0	Diagnostic Interface (seriell) 446 301 021 0 CAN-Converter 446 300 470 0 Anschlussadapter ISO 7638 mit CAN-Steckdose 446 300 360 0
TEBS seit 2004 VCS II	Diagnose über Diagnostic Interface (USB) 446 301 022 0	Diagnostic Interface (USB) 446 301 022 0 Diagnosekabel 446 300 361 0 Anschlussadapter ISO 7638 mit CAN-Steckdose 446 300 360 0
TEBS E Premium (Diagnoseanschluss mit gelber Kappe)	Diagnose über Diagnostic Interface (USB oder seriell)	Diagnostic Interface (USB oder seriell) Diagnosekabel 446 300 348 0

Tabelle: 7-1: Diagnosekomponenten für Anhängfahrzeuge

Diagnose-Software

Die Diagnose-Software ist in verschiedenen Sprachen verfügbar.



Informationen über die aktuelle Version der Diagnose-Software und die verfügbaren Sprachversionen finden Sie auf

<https://www.am.wabco-auto.com/mywabco/willkommen>

WABCO Diagnose-Software ist selbsterklärend. Die Funktionen der Diagnose-Software werden mit Hilfetexten beschrieben.

Mit der Diagnose-Software können der Diagnosespeicher und aktuelle Messdaten abgerufen werden. Bei Störungen wird der Fehler beschrieben und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung aufgezeigt.

Eine Änderung der ECU-Einstelldaten ist im Diagnosemodus nicht möglich. Für die Parametrierung ist die Eingabe eines PIN erforderlich.

7.2 Radwechsel

Durch die externe Befestigung des Radmoduls an den Radbolzen braucht bei einem Radwechsel kein neuer Sensor montiert zu werden. Es ist lediglich zu gewährleisten, dass bei einem Rad- oder Reifenwechsel das Radmodul wieder an dieselbe Position an der Felge am richtigen Rad montiert wird.

Sofern das Radmodul selbst nicht ausgetauscht wird, ist eine neue Parametrierung des Systems nicht erforderlich.



Die Radmodule dürfen nicht gegeneinander vertauscht werden.

Stellen Sie sicher, dass die Radmodule nach dem Radwechsel an der jeweils selben Position am Fahrzeug angebracht sind.

Insbesondere bei Zwillingrädern muss auf die richtige Zuordnung zum inneren bzw. äußeren Rad geachtet werden.

Gehen Sie bei einem Radwechsel wie folgt vor:

- Befreien Sie Radmodul und PA-Rohr von Schmutz.
- Notieren Sie den ID-Code des Radmoduls (oben auf dem Gehäuse eingraviert) und dessen Position am Fahrzeug, z. B. Hinterachse links, außen.
Alternative: Befestigen Sie Schilder mit Bezeichnung des Anbauortes an jedem Modul.
- Lösen Sie die Überwurfmutter des PA-Rohres am Reifenventil und ziehen Sie das PA-Rohr vom Reifenventil ab.
- Lösen Sie zunächst nur die Radmutter, mit dem das Radmodul befestigt ist.
- Nehmen Sie das Radmodul komplett mit PA-Rohr ab.
Verdrehen Sie das PA-Rohr am Radmodul nicht, und nehmen Sie das PA-Rohr nicht unnötig vom Radmodul ab.
Verhindern Sie Eindringen von Schmutz in das PA-Rohr.
- Prüfen Sie das PA-Rohr auf eventuelle Beschädigungen.
→ Tauschen Sie das PA-Rohr aus, wenn Alterungsbrüche oder Scheuerstellen erkennbar sind, siehe Kapitel 7.3 „Austausch von PA-Rohren“, Seite 42.
- Nehmen Sie die restlichen Radmutter ab und wechseln Sie jetzt das Rad bzw. den Reifen.
- Setzen Sie das Rad oder die Räder wieder auf und fixieren Sie es (sie) mit einigen Radmutter an den Radbolzen, an denen später weder Radmodul noch Gewichtsblech montiert werden.
- Achten Sie bei Montage des Rades darauf, dass sich das Reifenventil wieder an der ursprünglichen Position befindet.
Bei Zwillingreifen sollten sich die Reifenventile einander gegenüber liegen.
- Setzen Sie das jeweilige Radmodul wieder an die ursprüngliche Position und befestigen Sie es mit den Radmutter.
Montieren Sie beim Einzelrad das Gewichtsblech auf die dem Radmodul gegenüberliegende Position.
- Schrauben Sie die Überwurfmutter des Schlauches wieder auf das Reifenventil. Ziehen Sie die Überwurfmutter nur von Hand fest.
- Stellen Sie mit Lecksuchspray sicher, dass die Verbindung dicht ist.
- Ziehen Sie die Radmutter über Kreuz nach Vorgabe des Fahrzeugherstellers an.

7.3 Austausch von PA-Rohren

Um ein defektes PA-Rohr auszutauschen, gehen Sie wie folgt vor:

- Lösen Sie das PA-Rohr vom Ventil.
- Schrauben Sie den V203-Anschluss mitsamt PA-Rohr aus dem Radmodul heraus.



Achten Sie beim Abnehmen des PA-Rohres vom Radmodul darauf, dass das Gewinde am Radmodul nicht verschmutzt wird.

- Prüfen Sie das Gewinde des Radmoduls auf Beschädigung.
→ Tauschen Sie bei defektem Gewinde das komplette Radmodul aus.
- Schrauben Sie eine neue V203-Verschraubung in das Gewinde des Radmoduls. Sie erhalten einen V203-Anschluss über die WABCO Produktnummer 893 770 005 2.

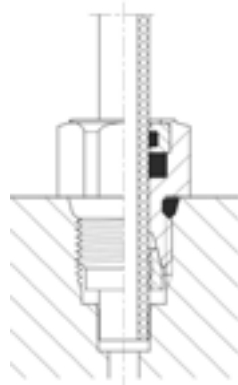


Abb. 7-1: VOSS SV 203-Anschluss

- Ziehen Sie die V203-Anschluss mit einem Moment von 3 Nm (handfest) an.
- Entfernen Sie die Schutzkappe des V203-Anschlusses.
- Stecken Sie das neue, entsprechend abgelängte PA-Rohr (siehe Seite 32) in den V203-Anschluss.
- Überprüfen Sie, ob das PA-Rohr bis zum Anschlag im V203-Anschluss eingesteckt ist.
- Überprüfen Sie, ob das PA-Rohr zugfest (ca. 20 N) eingesteckt ist.
- Verbinden Sie das PA-Rohr mit dem Ventil.
- Ziehen Sie die Überwurfmutter am Ventil handfest an.
- Stellen Sie mit Lecksuchspray sicher, dass die Verbindung dicht ist.

7.4 Ersatz von Schlauchverbindungen

- Ersetzen Sie defekte Schlauchverbindungen durch PA-Rohre.
- Setzen Sie gleichzeitig ein neues Radmodul vom Typ Radmodul II ein, siehe Kapitel 7.5 „Ersatz Radmodul I durch Radmodul II“, Seite 43.

7.5 Ersatz Radmodul I durch Radmodul II

Ersetzen Sie Radmodul I immer mit Radmodul II.
Ersetzen Sie gleichzeitig Gummischläuche durch PA-Rohre.



Fahrzeuge mit OE-Ausstattung

Bei Fahrzeugen mit OE-Ausstattung können Gummischläuche verbaut sein. Beachten Sie die Freigaben des Herstellers, bevor Sie Schläuche austauschen.

Die folgende Tabelle erleichtert Ihnen den Austausch.



Weitere Informationen zum Einsatz des Radmoduls II erhalten Sie auf unserer Website <http://www.wabco-auto.com> => WABCO Online-Produktdatenbank INFORM. Geben Sie in das Eingabefeld "Index" den Suchbegriff "IVTM" ein. Öffnen Sie die Applikationstabelle.

In dieser Tabelle sind Felgen nach Anbauort, Größe und Hersteller sortiert. Neben einer Abbildung der jeweiligen Einbausituation erhalten Sie die Produktnummern von Radmodul und Anschlussrohr.

Radmodul I	Radmodul II
960 730 001 0 (Einzelrad)	960 731 011 0
960 730 001 0 (Zwillingsreifen, Super Single)	960 731 031 0
960 730 006 0 (Einzelrad)	960 731 021 0
960 730 006 0 (Zwillingsreifen, Super Single)	960 731 041 0
960 730 013 0	960 731 061 0
960 730 037 0	960 731 019 0

7.6 Schleichender Druckverlust

- Bei Hinweis des Displays auf schleichenden Druckverlust prüfen Sie zunächst die Verbindung des benannten Rades zwischen Ventil und Radmodul mit Lecksuchspray.
- Wenn diese Verbindung dicht ist, kontrollieren Sie den Reifen an Lauffläche und Flanken.

Die so genannten Indikatoren an den Reifenflanken deuten auf Schäden in der Karkasse hin, die häufig Ursache für schleichenden Luftverlust des Reifens sind.



Bei Schäden an der Karkasse muss der Reifen ausgetauscht werden.

7.7 Kein Empfang des Radmodul-Signals

Batterielebensdauer

Die Energieversorgung des Radmoduls erfolgt über eine eingebaute Lithiumbatterie. Aufgrund der mechanischen Beanspruchung und aus Dichtigkeitsgründen ist die Batterie fest im Radmodul vergossen und kann nicht ausgetauscht werden. Die Batterielebensdauer hängt von verschiedenen Faktoren ab. Unter normalen Betriebsbedingungen wird die Batterie eine Lebensdauer von mehr als 5 Jahren erreichen.

Da bei signifikanten Druckabweichungen die Sendehäufigkeit für eine kurzfristige Warnung erhöht wird, beeinflussen häufige Druckschwankungen die Lebensdauer.

Checkliste

- Wenn wiederholt die Warnung "Kein Empfang Radmodul" im Display erscheint, siehe Abbildung 5-7 „Kein Empfang“, Seite 29, können Sie anhand der folgenden Checkliste entnehmen, ob Sie das Radmodul auswechseln sollten.
- Tragen Sie bei jedem Zutreffen einer der Einzeluntersuchungen den Vorgabewert in die Ergebnisspalte.
- Vergleichen Sie danach die Summe aller Ergebnisse mit den Angaben unten.



Stellen Sie bei der Fehlersuche sicher, dass sich das Fahrzeug nicht in einem Bereich erhöhter Hochfrequenz-Abstrahlung befindet, siehe Kapitel 4.1 „Das Radmodul“, Seite 16.

Nr.	Benennung	Vorgabe	Ergebnis
1a	Die Warnmeldung "Kein Empfang" ist nicht aktiv, aber im Diagnosespeicher gespeichert (Fehler in der Diagnose blau gekennzeichnet)	0	
1b	Die Warnmeldung "Kein Empfang" ist aktiv (Fehler in der Diagnose rot gekennzeichnet)	2	
2a	Warnmeldung "Kein Empfang" erscheint für ein Radmodul	0	
2b	Warnmeldung "Kein Empfang" erscheint für mehrere Radmodule	3	
3a	Das Alter des Radmoduls beträgt (entsprechend des auf dem Gehäuse eingravierten Produktionsdatums in der Form WW/JJ) weniger als 5 Jahre	0	
3b	Das Alter des Radmoduls beträgt zwischen 5 und 7 Jahre	4	
3c	Das Alter des Radmoduls beträgt mehr als 7 Jahre	8	
4a	Die durchschnittliche Außentemperatur lag bei Auftreten des Fehlers bei ca. -20 °C	0	
4b	Die durchschnittliche Außentemperatur lag bei Auftreten des Fehlers bei ca. 0 °C	3	
4c	Die durchschnittliche Außentemperatur lag bei Auftreten des Fehlers bei ca. +20 °C	5	
5a	Die Aktivierung des Radmoduls mit Stabmagnet, siehe Abbildung 6-9 „Stimulation Radmodul“, Seite 38, ist erfolgreich	0	
5b	Die Aktivierung des Radmoduls mit Stabmagnet ist nicht erfolgreich	4	
		Summe	

Tabelle: 7-2: Checkliste Radmodul

Testergebnis**Summe zwischen 0 und 11 Punkten**

Die Batterie des Radmoduls ist in Ordnung. Der zeitweise Ausfall des Radmoduls ist möglicherweise auf sehr tiefe Temperaturen, auf Verschmutzung von Radmodul oder ECU oder die nicht optimale Einbauposition der ECU zurückzuführen.

Summe zwischen 12 und 15 Punkten

- Beobachten Sie den korrekten Empfang des Radmoduls weiter und tauschen Sie es gegebenenfalls aus.

Summe zwischen 16 und 22 Punkten

Die Batterie des Radmoduls ist erschöpft.

- Tauschen Sie das Radmodul gegen ein neues aus.
- Parametrieren Sie die ID des neuen Radmoduls mittels Diagnose in die ECU.

7.8 Entsorgung



Die Komponenten des Systems sind Elektronikschrott und dürfen deshalb nicht im Hausmüll entsorgt werden. Beachten Sie bei der Entsorgung alle in Ihrem Land geltenden Gesetze und Vorschriften.

Dies gilt insbesondere für die Radmodule, die Lithium-Batterien enthalten. Diese sind im Gehäuse fest vergossen und können nicht gewechselt werden. Entsorgen Sie die Radmodule nach Erreichen der Lebensdauer unter Einhaltung aller in Ihrem Land geltenden Gesetze und Vorschriften.

WABCO ist um den Schutz der Umwelt bemüht. Wie bei anderen Altgeräten kann die Rücknahme aller Komponenten über WABCO erfolgen. Sprechen Sie Ihren WABCO Vertriebspartner darauf an.



WABCO (NYSE: WBC) ist einer der weltweit führenden Anbieter von Technologien und Regelsystemen für Sicherheit und Effizienz von Nutzfahrzeugen. Vor rund 150 Jahren gegründet, ist WABCO federführend in der Entwicklung von elektronischen, mechanischen und mechatronischen Technologien

für Brems-, Stabilitäts-, und automatische Antriebssysteme für die führenden Lkw-, Anhänger- und Bushersteller weltweit. Mit einem Umsatz von \$ 2,5 Milliarden im Jahr 2012, hat WABCO seinen Hauptsitz in Brüssel, Belgien.

www.wabco-auto.com