





# **MTS**

## **Systembeschreibung**

Ausgabe 2

Diese Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.  
Neue Versionen finden Sie in INFORM unter  
[www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com)

© 2008 WABCO

**WABCO**

Änderungen bleiben vorbehalten.  
Version 1/08.2007  
815 020 104 3

<b>1</b>	<b>Verwendete Symbolik</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Die Modulare Türsteuerung im Wandel der Zeit</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Prinzipdarstellung des MTS-Systems</b>	<b>8</b>
3.1	Anschluss an ein Fahrzeug mit konventioneller Verkabelung	8
3.2	MTS-PX/EX im Fahrzeug-CAN-BUS-Verbund	8
3.3	MTS-PX als Reisebus-Türsteuerung – mit CAN	9
3.4	MTS-PX als Reisebus-Türsteuerung – konventionell	9
<b>4</b>	<b>ETS – Elektronische Tür-Steuerung</b>	<b>10</b>
4.1	Grundfunktionen	10
4.2	Einklemmschutz in Öffnungsrichtung (Kraftlosschaltung)	11
4.3	Notbetätigung: Schutz gegen schlagartige Bewegung nach Nothahnrückstellung	12
<b>5</b>	<b>MTS-Magnetventil</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Einlernen der MTS</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Komponenten des MTS-Systems</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Diagnose des MTS-Systems</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>18</b>
9.1	Anschlussbelegung	18
9.2	Schaltungsbeispiele	21

## 1 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 zur Folge haben kann.



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

- Aufzählung/-listung
- Handlungsschritt
- Ergebnis einer Handlung

## 2 Die Modulare Türsteuerung im Wandel der Zeit

WABCO produziert seit vielen Jahrzehnten Antriebs- und Steuerungskomponenten für Omnibustüren. Zu einem noch früheren Zeitpunkt wurden auch schon pneumatische Sicherheitsschaltungen entwickelt.

Im Lauf der Jahrzehnte entstanden immer komplexere Systeme, die letztlich nur noch von Spezialisten zu durchschauen waren. Daraufhin entwickelte WABCO bereits Ende 1979 die erste elektronische Steuerung für pneumatische Bustüren.

Deren kontinuierliche Weiterentwicklung führte 1986/87 zur Einführung des ETS – der Elektronischen Tür-Steuerung. Mit der ETS gelang es erstmalig, sämtliche Steuerungs- und Sicherheitsfunktionen in nur einem Ventil zu realisieren, dadurch wurde das System leicht verständlich und kostengünstig. Nebenbei wurden die arbeitsintensiven Justierarbeiten verringert. Nicht zuletzt dadurch wurde ETS zu dem Standardsystem bei vielen Omnibus-Herstellern.

### MTS - Modulare Tür-Steuerung

Aufbauend auf den zuvor genannten Erfahrungen wurde MTS entwickelt und erstmals 1997 eingesetzt. Das System zeichnet sich dadurch aus, dass es unerheblich ist, welche Türbauarten eingesetzt werden. Innenschwenk-, Außenschwing- und auch Schwenkschiebetüren können problemlos mit pneumatischen oder elektrischem Antrieb kombiniert werden.

Innovativ ist auch der Anschluss an die Fahrzeugelektronik. Hier besteht die Möglichkeit, einen CAN-Datenbus zu verwenden. Damit sind nur noch 2 bzw. 3 Leitungen notwendig, um bis zu 5 Türen eines Omnibusses zu steuern.

Für Fahrzeuge ohne zentralen Datenbus kann alternativ eine konventionelle Verkabelung eingesetzt werden. Im Gegensatz zu anderen Systemen müssen die Leitungen jedoch lediglich an der Elektronik der ersten Tür angeschlossen werden.

Egal, ob mit CAN oder konventionell – in beiden Fällen sind die einzelnen Türen über den System-CAN-Bus untereinander verbunden und es erfolgt eine zentrale Signalverarbeitung in der Steuerung der ersten Tür. Dadurch entfallen die aufwendigen Relaisverknüpfungen herkömmlicher Steuerungen.

Die in der Software vorhandenen Parameter erlauben es, die Steuerung leicht an fahrzeugherstellerspezifische Wünsche anzupassen. Die Speicherung der Daten erfolgt für alle Türen des Fahrzeuges in der Steuerung der ersten Tür. Damit können an allen Türen, mit Ausnahme der 1. Tür, die Elektroniken ohne Rücksicht auf die Parametrierung getauscht werden.

Selbstverständlich ist das MTS-System auch diagnosefähig; in Abhängigkeit der verwendeten Anschlussart erfolgt die Diagnose entweder als so genannte CAN-Diagnose oder über eine separate K-Line-Diagnose.

Die Überwachung der Türen erfolgt bei Pneumatiktüren über neu entwickelte Potentiometer und Druckschalter, die direkt auf der Drehsäule montiert werden. Durch mechanische Kodierung ist keine Einstellung dieser Sensoren notwendig. Elektrisch angetriebene Türen können ebenfalls mittels dieser Potentiometer überwacht werden; alternativ ist aber auch die Verwendung von in den Motor integrierten Impulsgebern in Verbindung mit einem Endschalter möglich.

Durch einen einfachen Einlernvorgang werden bei der ersten Inbetriebnahme bzw. ECU-Tausch jeder Tür sämtliche Toleranzen ausgeglichen. Dafür ist lediglich notwendig, die Türen durch Dauerbetätigung des Werkstatttasters einmal in beide Endpositionen zu bewegen.

Für pneumatisch angetriebene Türen wurde das vielfach bewährte Prinzip der ETS weiterentwickelt. Die Endlagen-Dämpfung, die bisher Bestandteil der Türzylinder war, wurde in das überarbeitete Türventil integriert und wird von der Elektronik gesteuert. Neben Kostenvorteilen ergibt sich dadurch eine wesentlich flexiblere An-

passungsmöglichkeit an das Bewegungsverhalten der verschiedenen Türen. Auch werden Fehleinstellungen vermieden und damit wird die Betriebssicherheit erhöht.

### **MTS-PX/EX**

Die bereits bewährte Flexibilität des MTS-Systems von WABCO konnte in der jüngsten Generation **MTS-PX/EX** durch die Integration eines Multiplex-Systems nochmals gesteigert werden:

Wenn die MTS über einen CAN-Bus mit dem Fahrzeug verbunden ist, lassen sich an den Türen 2-5 jeweils acht Eingänge und acht Ausgänge frei belegen. An der ersten Tür sind 6 Eingänge und 3 Ausgänge frei nutzbar. Die jeweiligen Daten werden in den neu definierten CAN-Botschaften mit dem Fahrzeugrechner ausgetauscht und können dort beliebig verknüpft werden.

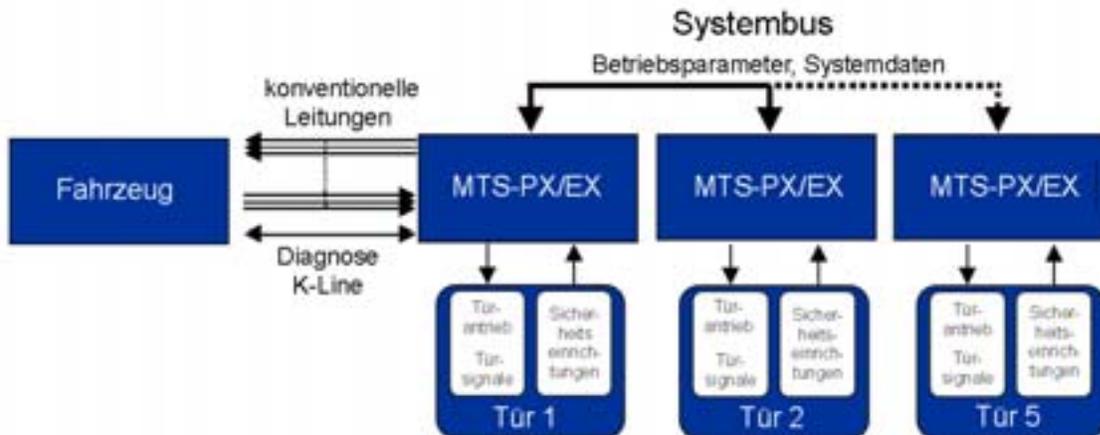
Die Programmierung und Bestimmung der Funktionalität liegen in der Verantwortung des Herstellers.

Elektrische Schaltleisten lassen sich direkt an die MTS-PX/EX anschließen und können nun ohne weitere Zusatzgeräte direkt überwacht werden.

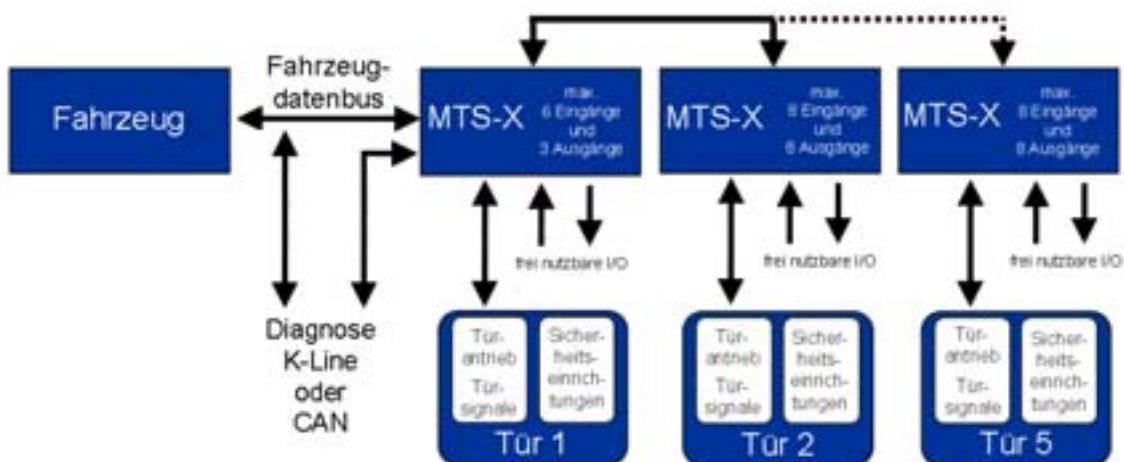
Außerdem kann die MTS-PX mit nur einer Elektronik beide Außenschwingtüren eines Reisebusses steuern.

### 3 Prinzipdarstellung des MTS-Systems

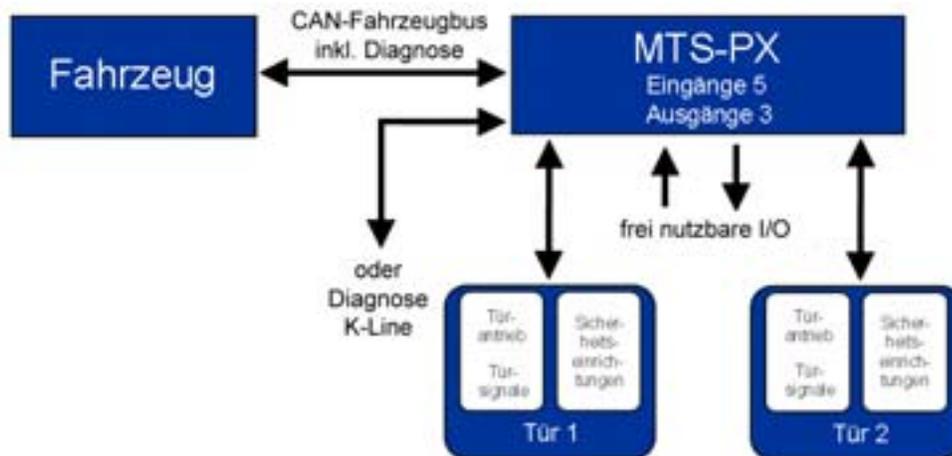
#### 3.1 Anschluss an ein Fahrzeug mit konventioneller Verkabelung



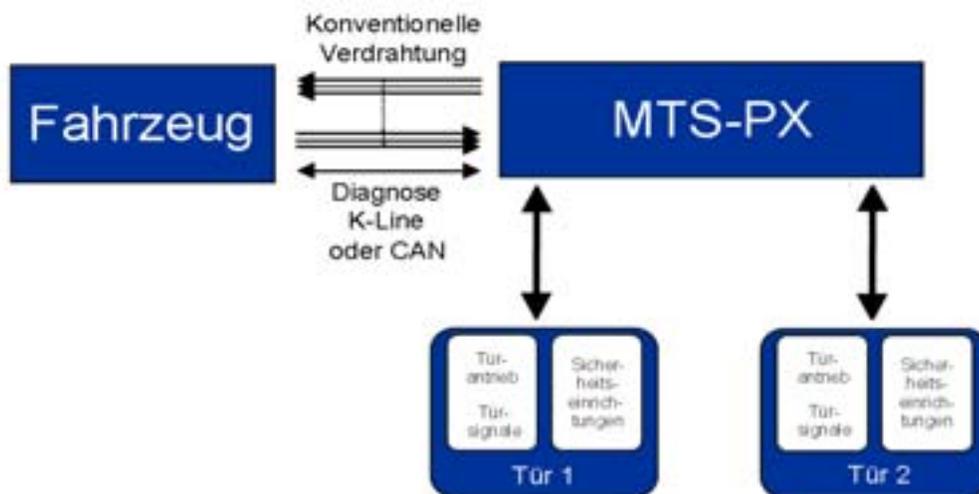
#### 3.2 MTS-PX/EX im Fahrzeug-CAN-BUS-Verbund



### 3.3 MTS-PX als Reisebus-Türsteuerung – mit CAN



### 3.4 MTS-PX als Reisebus-Türsteuerung – konventionell

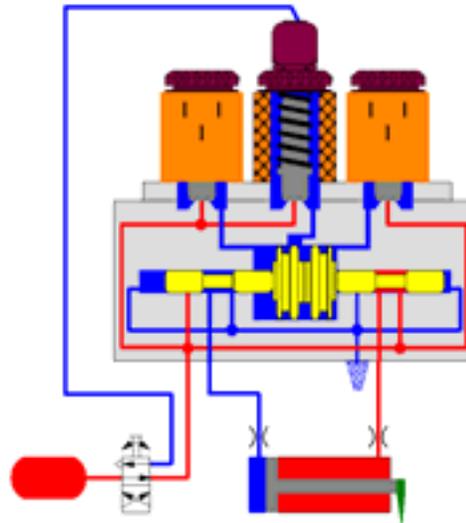


## 4 ETS – Elektronische Tür-Steuerung

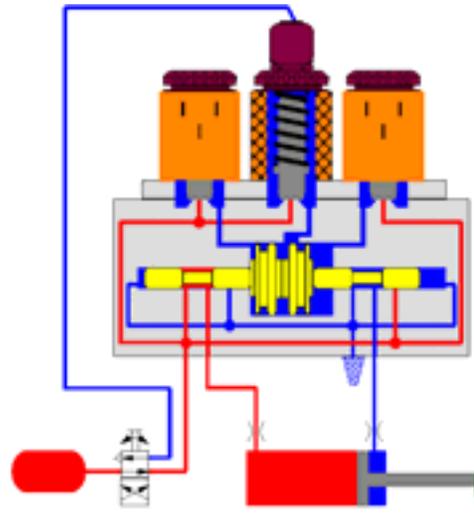
### 4.1 Grundfunktionen

Die folgenden Abbildungen zeigen die verschiedenen pneumatischen Schaltstellungen des ETS-Türventils; das gleiche Prinzip wird auch bei der MTS angewandt (zusätzlich erweitert um die Funktion „Endabbremmung“).

ETS - Tür unter Druck geschlossen



ETS - Tür unter Druck geöffnet



Vereinfacht dargestellt, besteht das ETS-Ventil neben den Gehäuseteilen aus 2 Kolben (rechts und links) und 3 Vorsteuer magnetventilen (oben).

Ein kurzer Stromimpuls auf einen der äußeren Magneten bewirkt, dass beide Kolben gemeinsam in eine der möglichen Endpositionen bewegt werden.

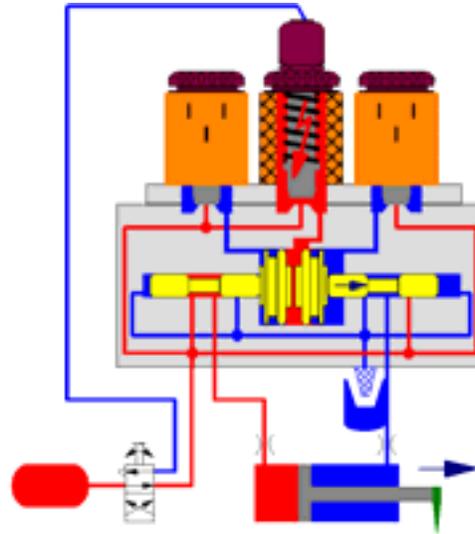
Dabei zeigt das Ventil die Funktion eines gewöhnlichen 4/2-Wege-Türventils, d.h. in Abhängigkeit davon, welcher Magnet zuletzt bestromt war, wird eine Zylinder-

kammer belüftet, während die andere Kammer entlüftet wird. Auf diese Weise wird die Tür geöffnet oder geschlossen.

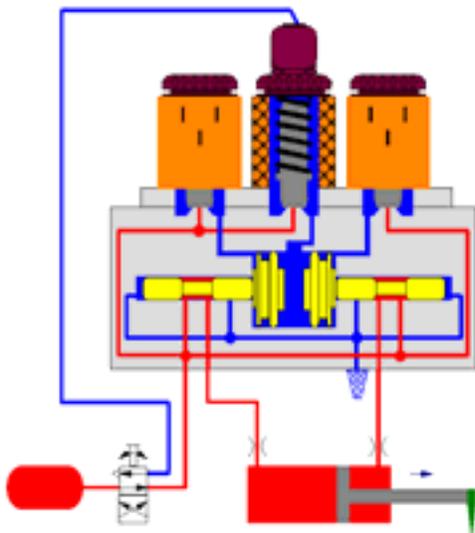
Maßgeblich für die Türgeschwindigkeit sind die in den Zylinderleitungen eingesetzten Festdüsen. Die Endabbremmung erfolgt bei der ETS über eine in den Türzylindern integrierte Dämpfung (in den Abbildungen nicht dargestellt).

#### 4.2 Einklemmschutz in Öffnungsrichtung (Kraftlosschaltung)

ETS - Tür schaltet „kraftlos“ in Öffnungsrichtung



ETS - Tür ist „kraftlos“



Als Einklemmschutz in Öffnungsrichtung wird die „Kraftlosfunktion“ eingesetzt. Erkennt die Elektronik über die Sensoren, dass jemand beim Öffnen der Tür eingeklemmt wird, wird kurzfristig der mittlere Magnet bestromt. Die beiden Kolben im Ventil werden so in die jeweils äußere Position bewegt. Dadurch werden beide Zylinderseiten gleichzeitig mit vollem Vorratsdruck belüftet. Die jetzt noch wirkende

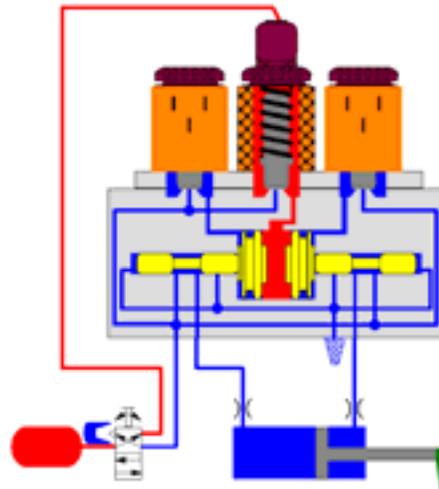
(geringe) Kraft wird ausschließlich durch die Kolbendifferenzfläche bestimmt und stellt keine Gefahr dar.

Wurde diese Sicherheitsfunktion aktiviert, kann die Tür anschließend ohne weitere Verzögerung wieder geschlossen werden.

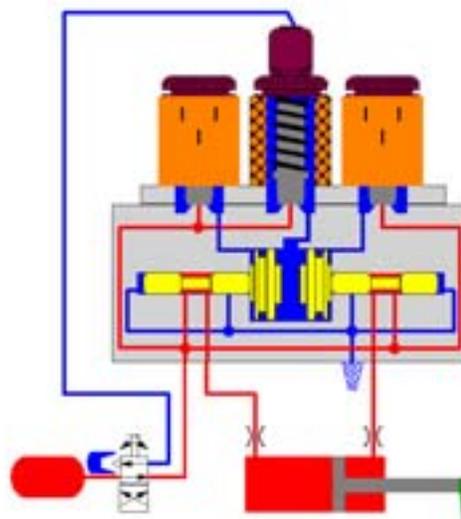
Bei der Konstruktion der Türmechanik ist zu beachten, dass eine kraftlose Tür das Bestreben haben sollte, zu öffnen.

### 4.3 Notbetätigung: Schutz gegen schlagartige Bewegung nach Nothahnrückstellung

ETS - Nothahnbetätigung



ETS - Nothahnrückstellung



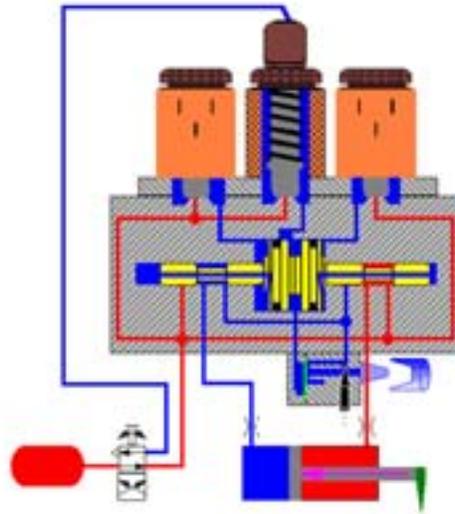
In Kombination mit dem 4/2-Wege-Nothahn wird die „Kraftlosschaltung“ verwendet, um plötzliche Bewegungen der Türblätter nach Nothahnrückstellung zu unterbinden.

Es kann nicht zu dem gefährlichen Türeenschlagen kommen, da immer beide Zylinderseiten gleichzeitig belüftet werden.

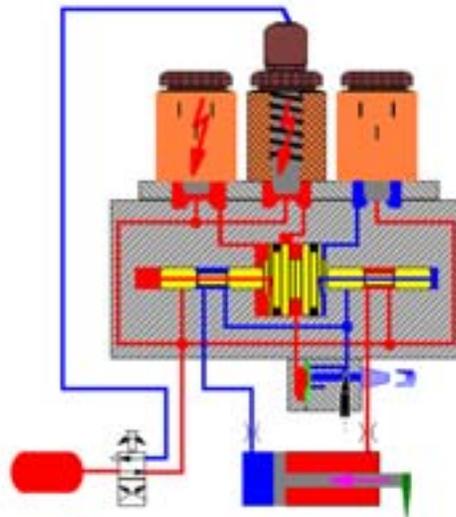
## 5 MTS-Magnetventil

### Schnittdarstellungen des MTS-Magnetventils

MTS-Magnetventil bei ungedämpfter Schließbewegung



MTS-Magnetventil bei gedämpfter Schließbewegung



In das MTS-Magnetventil wurde zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Funktionen eine schaltbare Abluftdrossel integriert. Kontrolliert von der Elektronik werden darüber die Zylinder vor dem Erreichen der jeweiligen Endlage abgebremst.

Im spannungslosem Zustand der Magnetventile erfolgt die Entlüftung der Zylinder ungedrosselt.

Zum Abbremsen der Zylinder werden – je nach Bewegungsrichtung – einer der äußeren Magnete **und** der mittlere Magnet eingeschaltet. Die Abluft aus dem Zylinder kann jetzt nur noch über die einstellbare Drossel in die Atmosphäre entweichen.

## 6 Einlernen der MTS

**Ziel:**

Anpassung an die wichtigsten Randbedingungen, so dass eine schnelle und einfache Inbetriebnahme des ganzen MTS-Systems sowie einzelner Türmodule möglich ist.

**Was wird eingelernt?**

Für das Gesamtsystem:

- Anzahl der verbauten Türelektroniken
- Systembetriebsart (konventionell oder CAN-Betrieb)

Für jede Tür:

- Tür-Auf- und Tür-Zu-Positionen der Türsensoren
- Anzahl der Türventile

Alle eingelernten Werte können mit Hilfe der Diagnose ausgelesen werden.

**Wie wird eingelernt?**

- Durch Betätigung des Werkstatttasters für eine Dauer von ca. 5 Sekunden an jeder Tür.
- Anzahl der Erweiterungsmodule und Türbetriebsart werden bei Betätigung des Werkstatttasters an Tür 1 eingelernt.
- Einlernvorgang wird quittiert durch Blinken der Einstiegsbeleuchtung.
- Anzahl der Blinkimpulse entspricht der Türposition im Fahrzeug.

## 7 Komponenten des MTS-Systems

Komponente	Bemerkung	Teilenummer
ECU für pneumatische Türen* 	MTS-PX ersetzt: 446 190 000 0 446 190 002 0	446 190 001 0
ECU für elektrische Türen*: 	MTS-EX ersetzt die MTS-E (446 190 010 0)	446 190 011 0
MTS-Magnetventil 	1x für jede Tür 2x bei getrennter Türflügelbetätigung	472 600 022 0
MTS-Türzylinder 	(Durchmesser: 50 x 140 mm für nach Innen schwingende Türen) Neu: Durchmesser: 50 x 160 mm 1x für jeden Türflügel	422 812 000 0 422 812 002 0
Sensor für Innenschwenktür 	125° Drehwinkel 1x für jeden Türflügel mit "Druckwellendurchführung"	446 190 150 0
Sensor für Außenschwenktür 	180° Drehwinkel 1x für jeden Türflügel	446 190 151 0
Sensor für Innenschwenktür 	125° Drehwinkel 1x für jeden Türflügel ohne "Druckwellendurchführung"	446 190 152 0
Druckschalter 	4 bar, NO 2x für jedes Türventil	z. B. 441 014 017 0

Komponente	Bemerkung	Teilenummer
Nothahn mit elektronischem Schalter 	1x für jede Tür	952 003 032 0

**!** \* Um das einwandfreie Zusammenspiel zwischen Türelektronik und -mechanik – und damit die Fahrgast- sowie Betriebssicherheit – sicherzustellen, sind in der Regel Versuche und ggf. Anpassungsarbeiten durch WABCO erforderlich.  
Um das System in Serie einsetzen zu können, ist eine Freigabe durch den Türen- bzw. Fahrzeughersteller nach gemeinsamer positiver Beurteilung zwingend notwendig.

## 8 Diagnose des MTS-Systems

Um die aktuellen MTS-Systeme diagnostizieren zu können, sind neben dem Diagnoseprogramm und dem Diagnose-Interface inklusive Kabel noch ein handelsüblicher Laptop (Pentium, WIN 9x/NT...) sowie ein Anschlusskabel zwischen Interface und Türsystem erforderlich. Letzteres hängt von der vom Fahrzeughersteller verbauten Diagnosesteckdose ab.

Das Diagnose-Interface dient der Verbindung zwischen PC/Laptop und der Fahrzeugelektronik. Es wird komplett mit dem Verbindungskabel zur 9-poligen COM-Schnittstelle eines PCs geliefert. Je nach Abwandlung wird es mit einem Verbindungskabel zur 9-poligen COM-Schnittstelle oder zum USB-Anschluss eines PCs geliefert. Es wurde nicht speziell für die MTS entwickelt, sondern wird auch zur Diagnose anderer WABCO Systeme verwendet.

Komponente	Beschreibung	Teilenummer
PC Diagnoseprogramm		446 301 580 0 (D) 446 301 581 0 (GB)
Diagnose-Interface 	inklusive Kabel zwischen Interface und PC COM, USB	446 301 02x 0

## 9 Anhang

### 9.1 Anschlussbelegung

#### 9-poliger Stecker: Datenbusse, Diagnose, Adressierung

Pin-Nr.	Charakter	MTS-Kürzel	Pin-Name
1/9	Bus	CANHF	CAN H Fahrzeugbus
2/9	HF Bus-Masse	CANGF	CAN GND Fahrzeugbus
3/9	Bus	CANLF	CAN L Fahrzeugbus
4/9	Bus	CANHS	CAN H Systembus
5/9	Bus	CANRS	CAN Abschluss
6/9	Bus	CANLS	CAN L Systembus
7/9	Diagnose/Adresse	DIAK/ADR3	Diagnose K-Line / Adresse 3
8/9	Adresse	ADR2	Adresse 2
9/9	Adresse	ADR1	Adresse 1

Der Fahrzeugbus ist nur an Tür 1 angeschlossen. Verfügt das Fahrzeug nicht über diesen Bus, so ist alternativ der Anschluss über den 12- und ggf. über den 6-poligen MTS-Stecker möglich.

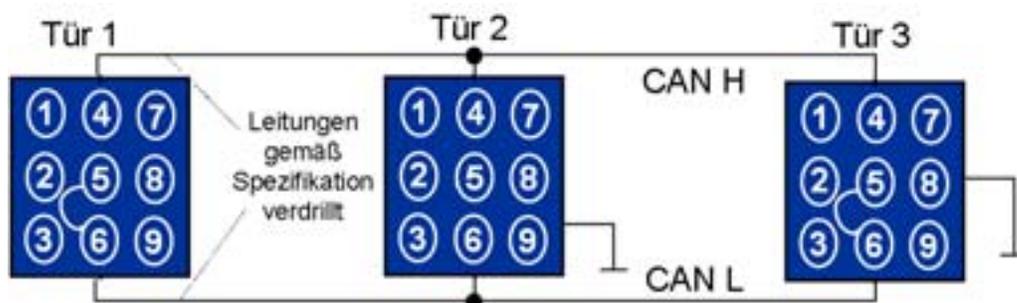
Damit die MTS-Elektroniken „wissen“, an welcher Tür sie eingesetzt werden, müssen die Adress-Pins im Fahrzeugkabelbaum – entsprechend der folgenden Tabelle – beschaltet werden.

Adresse „Tür“	ADR3 (Pin 7/9)	ADR2 (Pin 8/9)	ADR1 (Pin 9/9)
Tür 1	(Diagnose)	offener Anschluss	offener Anschluss
Tür 2	offener Anschluss	offener Anschluss	Masse
Tür 3	offener Anschluss	Masse	offener Anschluss
Tür 4	offener Anschluss	Masse	Masse
Tür 5	Masse	offener Anschluss	Masse

Jeweils an der ersten und letzten Tür eines Fahrzeuges sind für den CAN-Systembus Abschlusswiderstände erforderlich. Diese sind in der Elektronik integriert und werden jeweils über eine Brücke zwischen den Pins 5/9 und 6/9 wirksam.

**!** Beim Einschalten der Zündung muss die Spannung an allen MTS-Elektroniken gleichzeitig anliegen, damit das Gesamtsystem ordnungsgemäß initialisiert wird.

#### System-CAN Datenbus bei 3 Türen

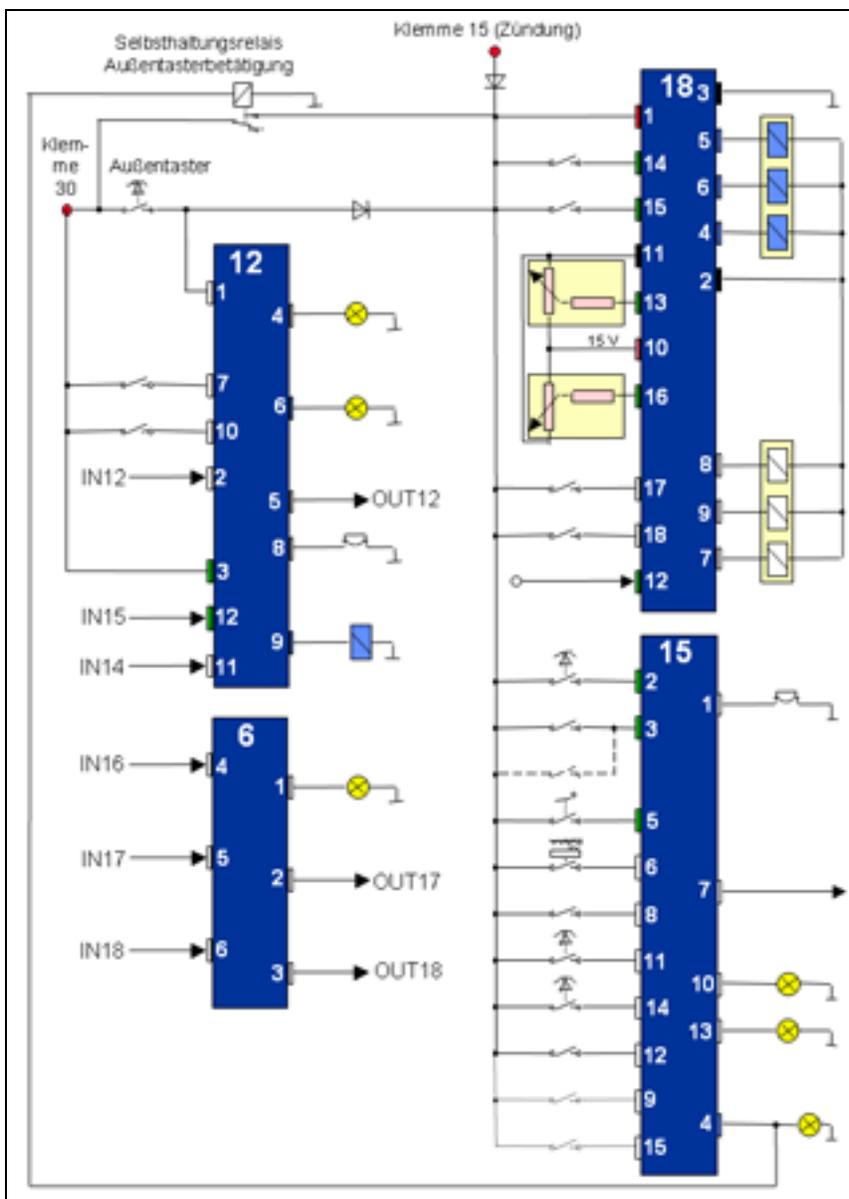
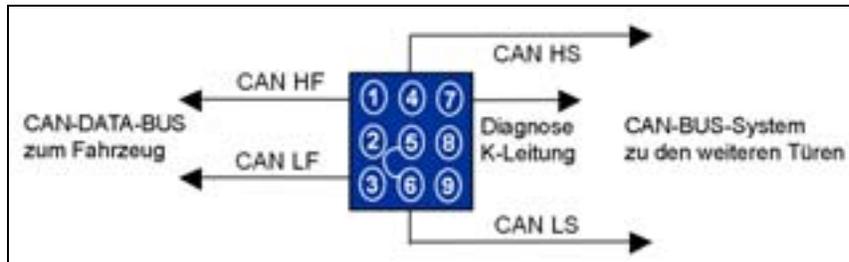


Pin	MTS-Kürzel	Pin-Name
<b>6-poliger Stecker</b>		
1/6	HWA2	Haltewunschanmeldung
2/6	KWA	Kinderwagenanmeldung
3/6	ST3	Störungsleuchte Tür 3
4/6	FG	Türfreigabe
5/6	KWFA	Kinderwagenfunktion Fahrer
6/6	FAT3	Fahrtaster Tür 3
<b>9-poliger Stecker</b>		
1/9	CANHF	CAN H Fahrzeugbus
2/9	CANGF	CAN GND Fahrzeugbus
3/9	CANLF	CAN L Fahrzeugbus
4/9	CANHS	CAN H Systembus
5/9	CANRS	CAN Systembus
6/9	CANLS	CAN L Systembus
7/9	DIAK/ADR3	Diagnose K - Line (Tür 1) / Adresse 3
8/9	ADR2	Adresse 2
9/9	ADR1	Adresse 1
<b>12-poliger Stecker</b>		
1/12	FAT1 (V)	Fahrtaster Tür 1 /FAT1 vorn
2/12	FAT2	Fahrtaster Tür 2
3/12	ZUN	Zündungserkennung
4/12	ST1	Störungsleuchte Tür 1
5/12	ST2	Störungsleuchte Tür 2
6/12	RTGN	Rot-Grün-Anzeige
7/12	SPH/FAT1H	Sperren Flügel hinten / FAT1 hinten
8/12	SUM	Drucklossummer
9/12	HB	Haltstellenbremse
10/12	SPV	Sperren Flügel vorn
11/12	LICHT	Einstiegsbeleuchtungsfreigabe
12/12	HBAB	Haltstellenbremse abschalten
<b>15-poliger Stecker</b>		
1/15	TSW	Türschließwarnung
2/15	WFAT	Werkstatttaster
3/15	DW	Druckwelle (Fühlende Kante)
4/15	ESB	Einstiegsbeleuchtung

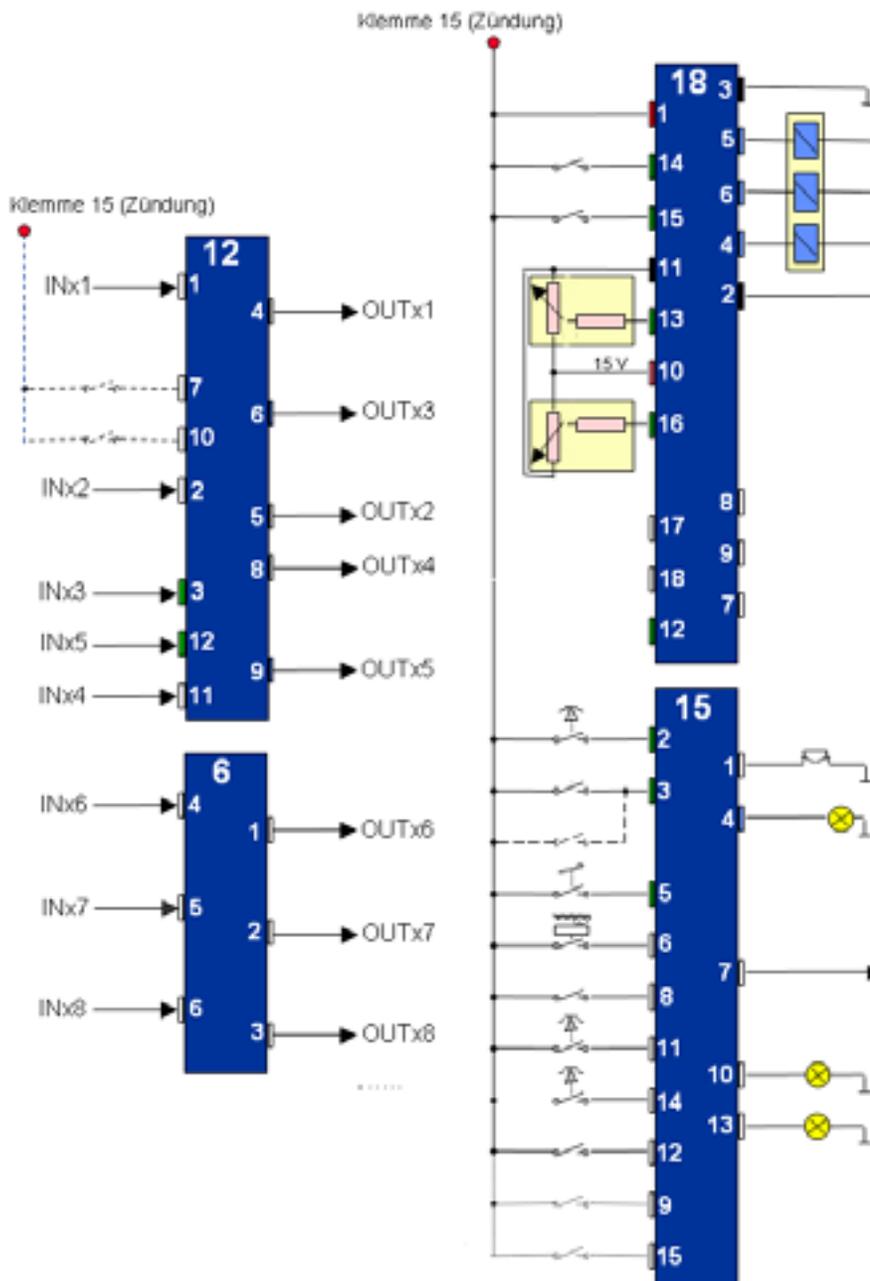
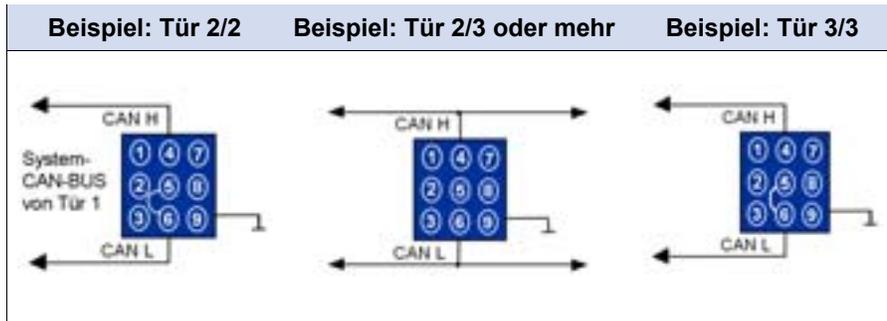
Pin	MTS-Kürzel	Pin-Name
5/15	NHB	Nothahnbetätigung
6/15	LS	Lichtschanke
7/15	RMPST	Rampensteuerung
8/15	TBL	Türblockierung
9/15	EIN1	Eingang 1 für türspezifische Funktionen
10/15	HWA1	Haltewunschanzeige
11/15	HW	Haltewunsch
12/15	AUTO	Automatikbetrieb
13/15	FGA	Türfreigabeanzeige
14/15	KW	Kinderwagen
15/15	EIN2	Eingang 2 für spezifische Funktionen
<b>18-poliger Stecker</b>		
1/18	UB	Klemme 15
2/18	VBGND	Ventilblockmasse
3/18	GND	Klemme 31 / Masse
4/18	AUFV	Ventil Auf vorn
5/18	ZUV	Ventil Zu vorn
6/18	KLV	Ventil Kraftlos vorn
7/18	AUFH	Ventil Auf hinten
8/18	ZUH	Ventil Zu hinten
9/18	KLH	Ventil Kraftlos hinten
10/18	UREF	Referenzspannung Sensoren
11/18	ANGND	Analogmasse Sensoren
12/18	C3	C3 Geschwindigkeitssignal
13/18	POSV	Positionssensor vorn
14/18	DSAV	Druckschalter Auf vorn
15/18	DSZV	Druckschalter Zu vorn
16/18	POSH	Positionssensor hinten
17/18	DASH	Druckschalter Auf hinten
18/18	DSZH	Druckschalter Zu hinten

9.2 Schaltungsbeispiele

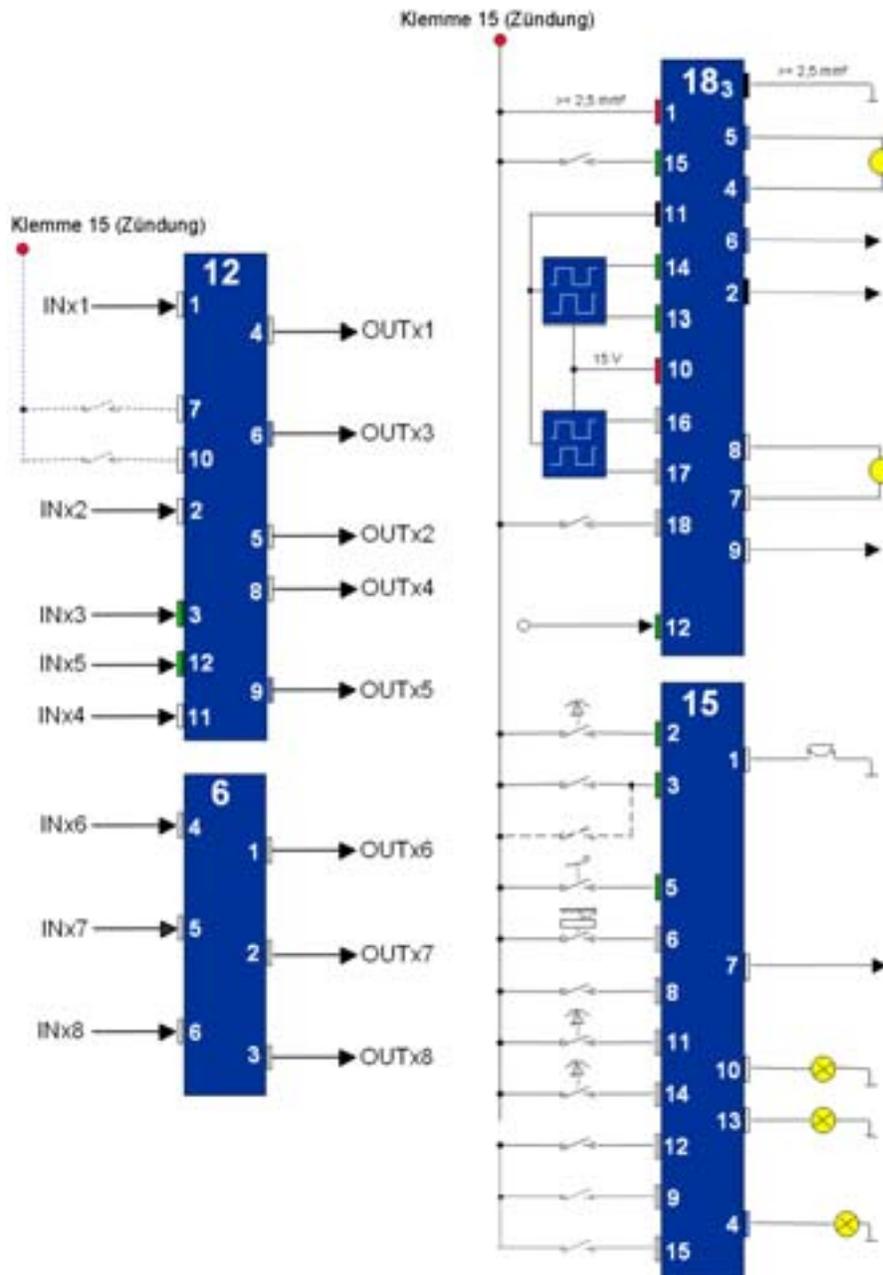
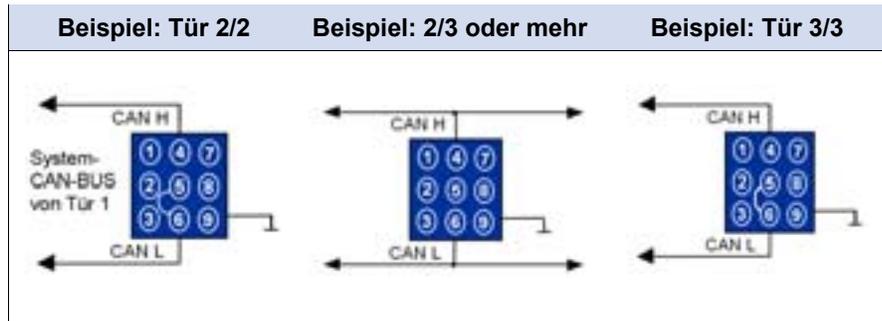
MTS-PX, Tür 1, CAN-BUS Verkabelung, 2 unabhängige Flügel



MTS-PX, Tür 2...5, CAN-BUS Verkabelung, 2 Flügel - 9-Pin Verbinder



MTS-EX, Tür 2...5, CAN-BUS Verkabelung, 2 el. Motor - 9-Pin Verbinder

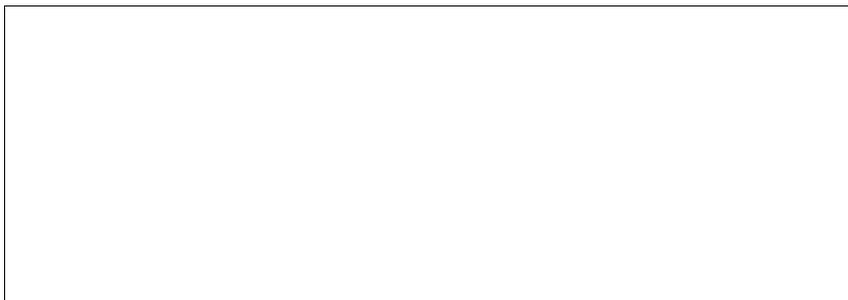




WABCO Vehicle Control Systems ist einer der weltweit führenden Anbieter von elektronischen Brems- und Fahrzeugregelsystemen sowie von Federungs- und Antriebssystemen für Nutzfahrzeuge. Die Produkte des Unternehmens kommen außerdem zunehmend in Automobilen der Luxusklasse und in Sport Utility Vehicles (SUVs) zum Einsatz. Zu den Kunden zählen die bekanntesten Hersteller von Nutzfahrzeugen, Bussen und Pkw. 1869 als Westinghouse Air Brake Company in den USA gegründet, wurde

WABCO 1968 von American Standard übernommen und 2007 als unabhängige Gesellschaft ausgegliedert. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Brüssel, Belgien, und beschäftigt rund 7000 Mitarbeiter in 34 Niederlassungen und Produktionsstätten weltweit. Im Jahr 2006 betrug der Gesamtumsatz von WABCO 2 Milliarden US-Dollar. WABCO ist ein an der New Yorker Börse notiertes Unternehmen und trägt das Aktiensymbol WBC.

[www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com)



**WABCO**