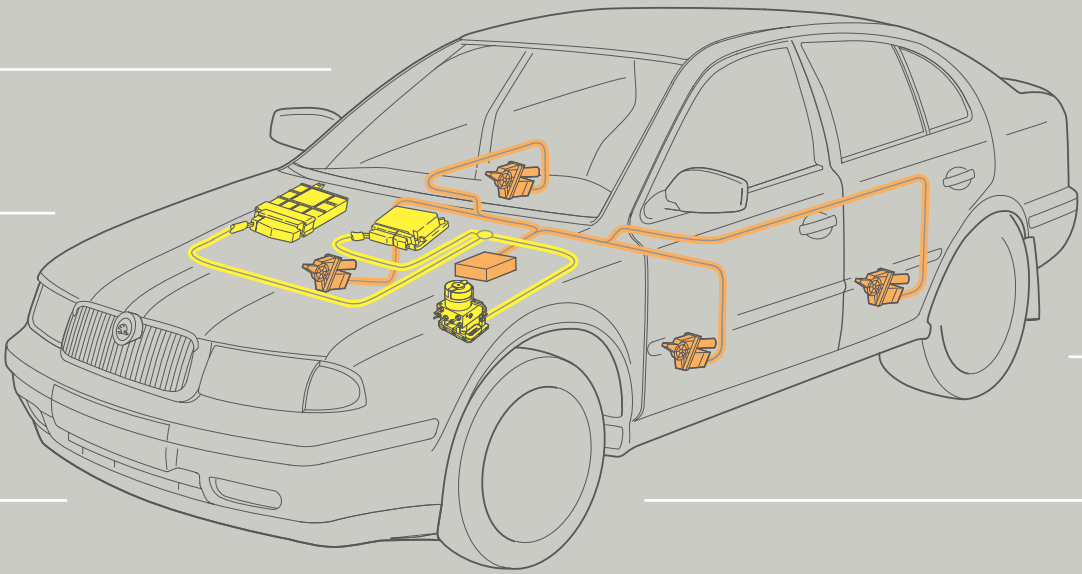
Škoda Octavia

Der CAN-Datenbus – Konstruktion und Funktion



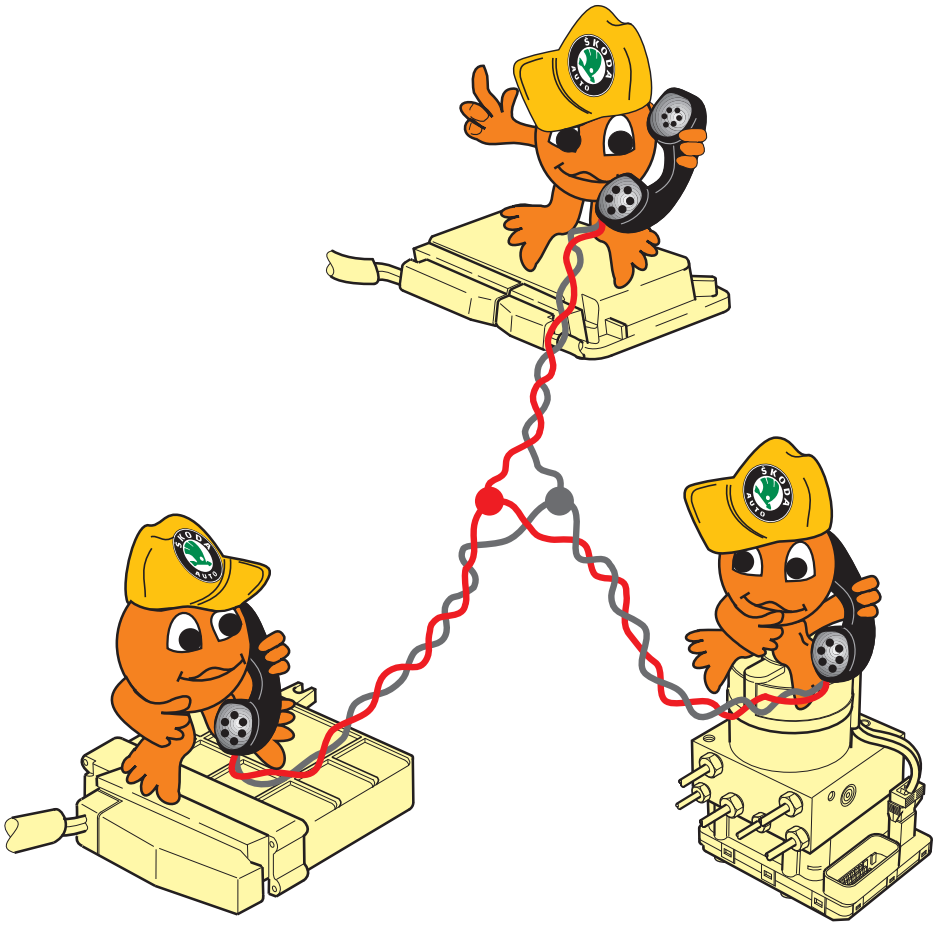
Selbststudienprogramm

Controller

Area

Network

ein speziell für den
Einsatz
in **Kraftfahrzeugen**
konzipiertes serielles **Bussystem**



Mit dem CAN-Bussystem wurde im SKODA OCTAVIA
eine der neuesten Entwicklungen der Kraftfahrzeug-Elektronik
praxiswirksam.

In diesem Selbststudienprogramm wollen wir Ihnen diese
Neuerung allgemein erläutern und die im OCTAVIA realisierten
Systeme vorstellen.

Inhalt

	Einführung	4
	CAN-Datenbus	5
	Datenübertragung	10
	Funktion	12
	CAN-Datenbus Antrieb	17
	CAN-Datenbus Komfortelektronik	22
	Prüfen Sie Ihr Wissen	24
	CAN-BUS-Lexikon	26

Hinweise zu Inspektion und Wartung, Einstell- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden.



Einführung

Zur Erfüllung der hohen Anforderungen an Fahrsicherheit, Fahrkomfort, Abgasverhalten und Kraftstoffverbrauch sind viele elektronische Teilsysteme im Kraftfahrzeug realisiert.

Jedes elektronische System hat dazu sein digitales Steuergerät, z. B. für Zündung/Einspritzung, für ABS oder für Getriebesteuerung.

Jedes Steuergerät wiederum hat seine speziellen Sensoren und Aktoren.

Die von den einzelnen Steuergeräten kontrollierten Prozesse müssen aber untereinander abgestimmt und synchronisiert werden, z. B. wenn bei Schaltvorgängen über eine Zündzeitbeeinflussung das Motordrehmoment reduziert werden soll. Auch die Antriebsschlupfregelung, die bei durchdrehenden Antriebsrädern das Antriebsmoment reduziert, ist solch ein Beispiel.

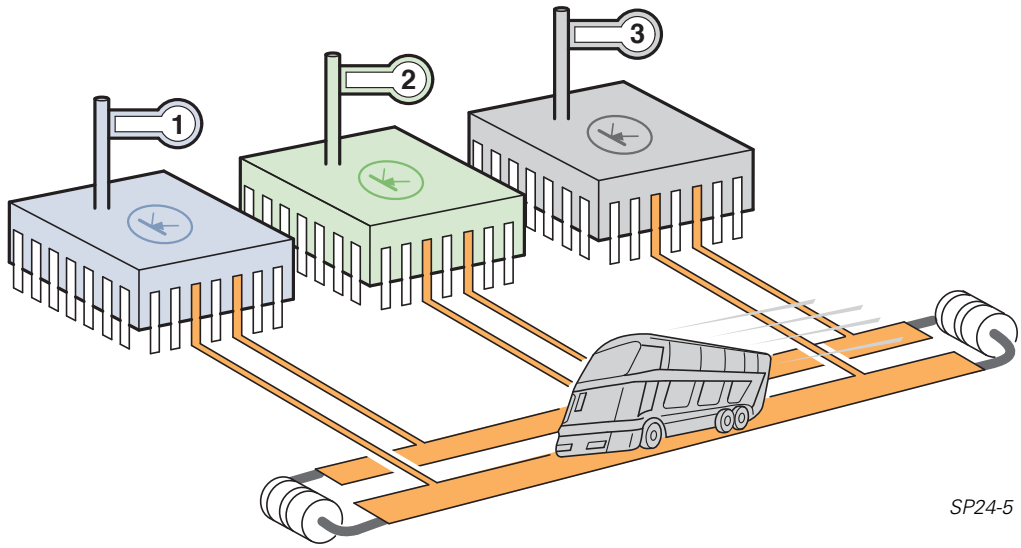
Vorteilhaft ist, Sensoren von allen Steuergeräten gemeinsam zu nutzen.

Der Austausch von Informationen zwischen den Steuergeräten hat also eine enorme Bedeutung für das Gesamtsystem Kraftfahrzeug. Er steigt ständig.

Damit der Elektrik-/Elektronikanteil trotzdem überschaubar bleibt und nicht zuviel Raum beansprucht, ist für den Informationsaustausch eine einfache Lösung erforderlich.

Der CAN-Datenbus von Bosch ist so eine Lösung.

Er wurde speziell für das Kraftfahrzeug entwikkelt und setzt bei SKODA verstärkt ein.



SP24-5

Einen CAN-Datenbus kann man sich wie einen Omnibus vorstellen.
So wie der Omnibus viele Personen transportiert, so transportiert der CAN-Datenbus viele Informationen.



Hinweis:
Zwei Begriffe, die uns ständig begleiten:
BUS = ein System zum Transport und zur Verteilung von Daten
CAN = ein speziell für das Kraftfahrzeug entwickeltes Bussystem.

Die 2 Möglichkeiten der Datenübertragung im Fahrzeug

– mit Einzelleitungen

Der Informationsaustausch zwischen den einzelnen Steuergeräten erfolgt für jede Information über eine eigene Leitung.

Mit jeder zusätzlichen Information steigt folglich auch die Anzahl der Leitungen und die Anzahl der Pins an den Steuergeräten.

Diese Art der Datenübertragung ist nur bei einer begrenzten Anzahl von auszutauschenden Informationen sinnvoll.

Das Schema zeigt die Datenübertragung nach dem Prinzip – jede Information mit einer eigenen Leitung.
Insgesamt werden fünf Leitungen benötigt.



SP24-6

Motorsteuergerät

Steuergerät für automatisches Getriebe

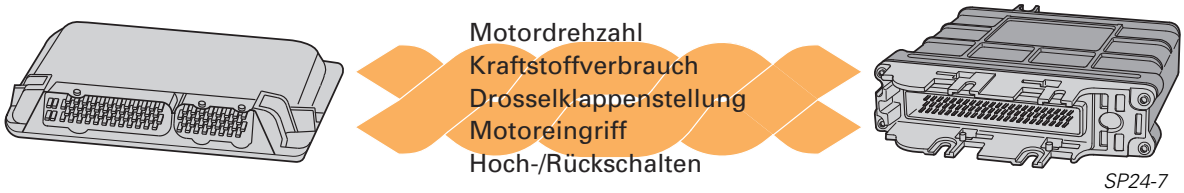
– mit CAN-Datenbus

Bei diesem Informationsaustausch werden alle Informationen über zwei Leitungen übertragen.

Auf den beiden bidirektionalen Leitungen werden die gleichen Daten übertragen.
Dies erfolgt unabhängig von der Anzahl der Steuergeräte und Informationen.

Die Datenübertragung mit CAN-Datenbus ist dann sinnvoll, wenn viele Informationen zwischen vielen Steuergeräten ausgetauscht werden.

Das Schema zeigt das Zweileitungssystem – alle Informationen über zwei Leitungen.



SP24-7

CAN-Datenbus

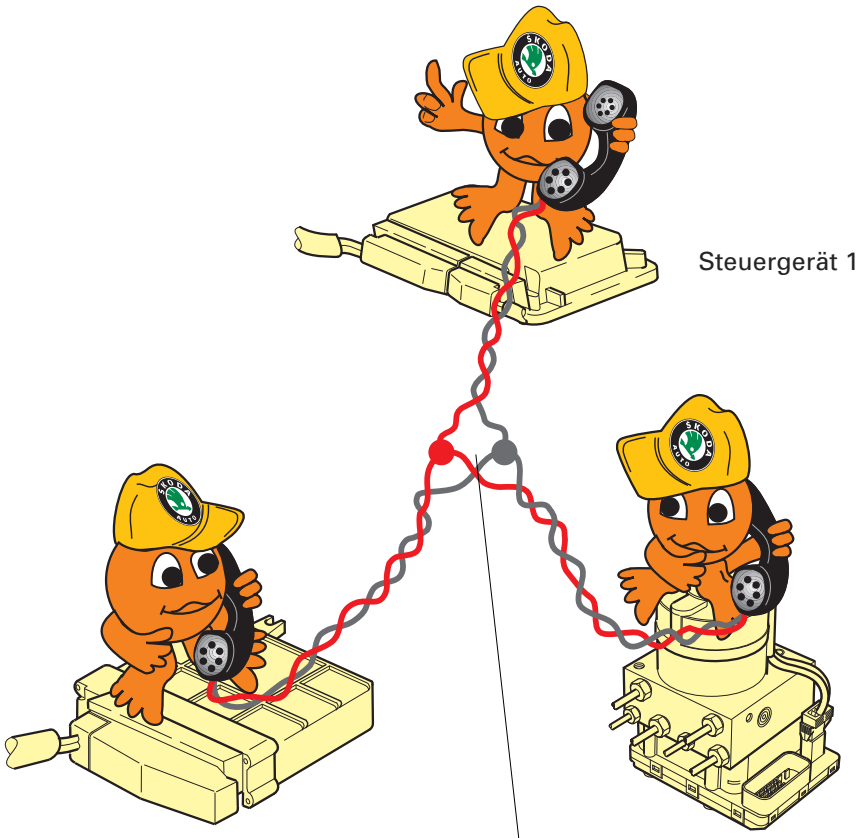
Das Prinzip der Datenübertragung

Die Datenübertragung mit dem CAN-Datenbus können wir uns wie eine Telefonkonferenz vorstellen. Die Funktion ist ähnlich.

Ein Teilnehmer – Steuergerät 1 – „spricht“ seine Botschaft in das Leitungsnetz hinein, während die anderen Teilnehmer diese Botschaft „mithören“ und auswerten.

Ein Teilnehmer findet diese Botschaft interessant und zutreffend, er wird sie nutzen.
Der weitere Teilnehmer wiederum nicht und bleibt passiv.

Es können auch nur zwei oder mehr als drei Teilnehmer der „Telefonkonferenz“ angeschlossen sein.



SP24-1



Hinweis:
Es gibt auch technische Varianten, wo die Zusammenführung der Leitungen in einem Steuergerät erfolgt. Dies ist z. B. im Motronic-Steuergerät des AUDI A8 der Fall!

Der CAN-Datenbus

ist eine derartige Art der Datenübertragung zwischen Steuergeräten. Er verbindet die einzelnen Steuergeräte zu einem Gesamtsystem.

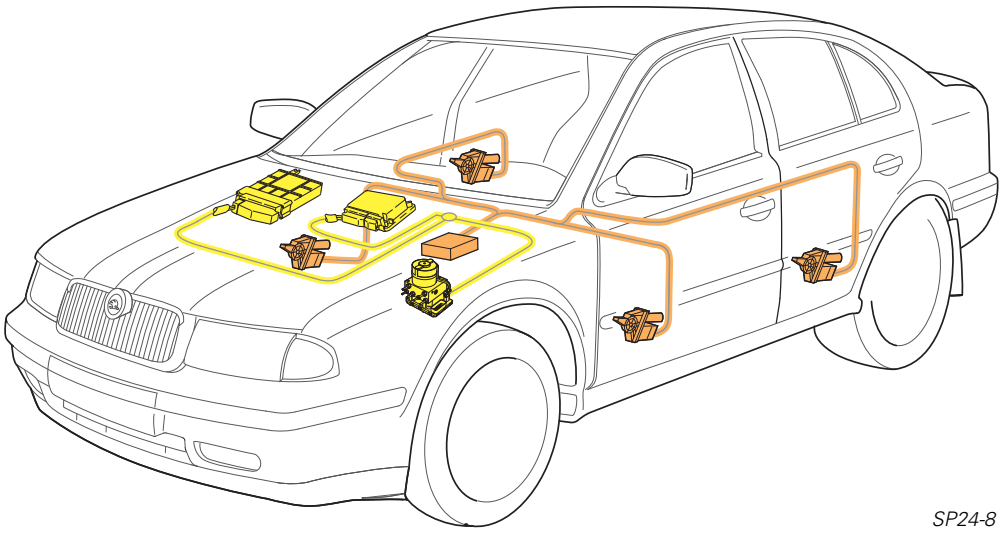
Je mehr Informationen ein Steuergerät über den Zustand des Gesamtsystems hat, desto besser kann es die einzelnen Funktionen abstimmen.

Drei wesentliche Einsatzgebiete für CAN gibt es im Kraftfahrzeug.
Zwei sind gegenwärtig im SKODA OCTAVIA realisiert:
- Datenbus Antrieb
- Datenbus Komfortelektronik

Datenbus Antrieb:
umfaßt die Steuergerätekopplung für
- das Motorsteuergerät
- das ABS-Steuergerät
- das Steuergerät für automatisches Getriebe

Datenbus Komfortelektronik:
umfaßt
- das Zentralsteuergerät
- die Türsteuergeräte

Der dritte Bereich ist **in Vorbereitung – das mobile Kommunikationssystem** (z. B. Autoradio, Telefon, Navigationseinrichtung und zentrales Bedien- und Anzeigegerät).



SP24-8

Gesamtsystem Komfortelektronik

Gesamtsystem Antrieb

Die Vorteile des CAN-Datenbus:

- stark vereinfachte Verkabelung
- sehr schnelle Datenübertragung zwischen den Steuergeräten
- Platzgewinn durch kleine Steuergeräte und kleine Steuergerätestecker
- geringe Fehlerquote durch ständiges Überprüfen der gesendeten Botschaften durch die Steuergeräte
- Soll das Datenprotokoll mit zusätzlichen Informationen erweitert werden, sind lediglich Software-Änderungen erforderlich.
- Der CAN-Datenbus ist weltweit genormt. Deshalb können mit ihm auch Steuergeräte verschiedener Hersteller ihre Daten untereinander austauschen.

CAN-Datenbus

Die Komponenten des CAN-Datenbus

Der CAN-Datenbus besteht aus:

- einem Controller
- einem Transceiver
- zwei Datenbus-Abschlüssen
- zwei Datenbus-Leitungen.

Bis auf die Datenbus-Leitungen befinden sich die Komponenten in den Steuergeräten. Die Funktion der Steuergeräte hat sich gegenüber den bisherigen nicht geändert.

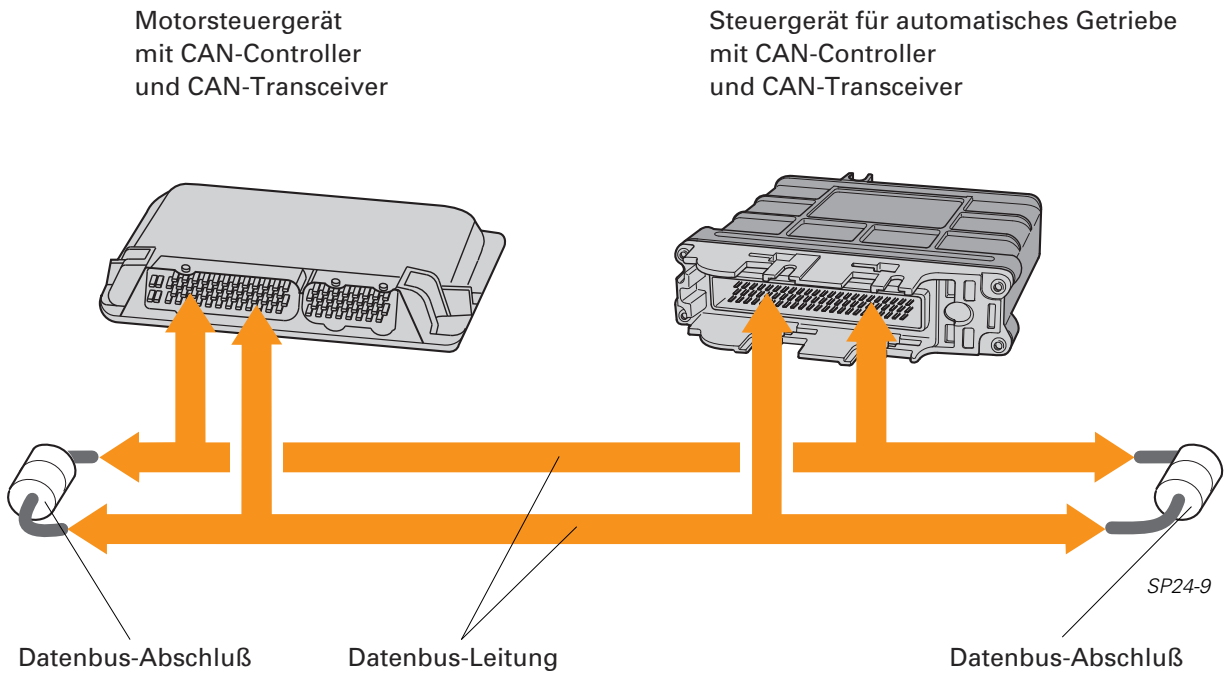
Die Aufgaben der Komponenten

Der CAN-Controller
bekommt vom Microcomputer im Steuergerät die Daten, die gesendet werden sollen.
Er bereitet sie auf und gibt sie an den CAN-Transceiver weiter.
Ebenso bekommt er Daten vom CAN-Transceiver, bereitet sie ebenfalls auf und gibt sie an den Microcomputer im Steuergerät weiter.

Der CAN-Transceiver
ist ein Sender (Transmitter) und Empfänger (Receiver). Er wandelt die Daten vom CAN-Controller in elektrische Signale um und sendet sie auf die Datenbus-Leitungen.
Genauso empfängt er die Daten und wandelt sie für den CAN-Controller um.

Datenbus-Abschluß
ist ein Widerstand. Er verhindert, daß die gesendeten Daten von den Enden der Datenbus-Leitungen zurückkommen und die nachfolgenden Daten verfälschen.

Datenbus-Leitungen
sind bidirektional und dienen zum Übertragen der Daten.



Beim Datenbus wird kein Empfänger bestimmt. Die Daten werden auf den Datenbus gesendet und in der Regel von allen Teilnehmern empfangen und ausgewertet.



Hinweis:
Wollen zwei Steuergeräte gleichzeitig ihre Botschaft senden, setzt sich die mit der höchsten Priorität durch.
Z. B. sind ABS-Daten höherwertiger als Getriebedaten.
(Siehe dazu auch unter Datenbus-Zuteilung.)

Ablauf einer Datenübertragung

Daten bereitstellen

Ausgangspunkt einer Botschaft (Daten) ist immer ein Steuergerät. Es übergibt seinem CAN-Controller die zu sendenden Daten.

Daten senden

Der CAN-Transceiver bekommt vom CAN-Controller diese Daten, wandelt sie in serielle elektrische Signale um und sendet sie.

Daten empfangen

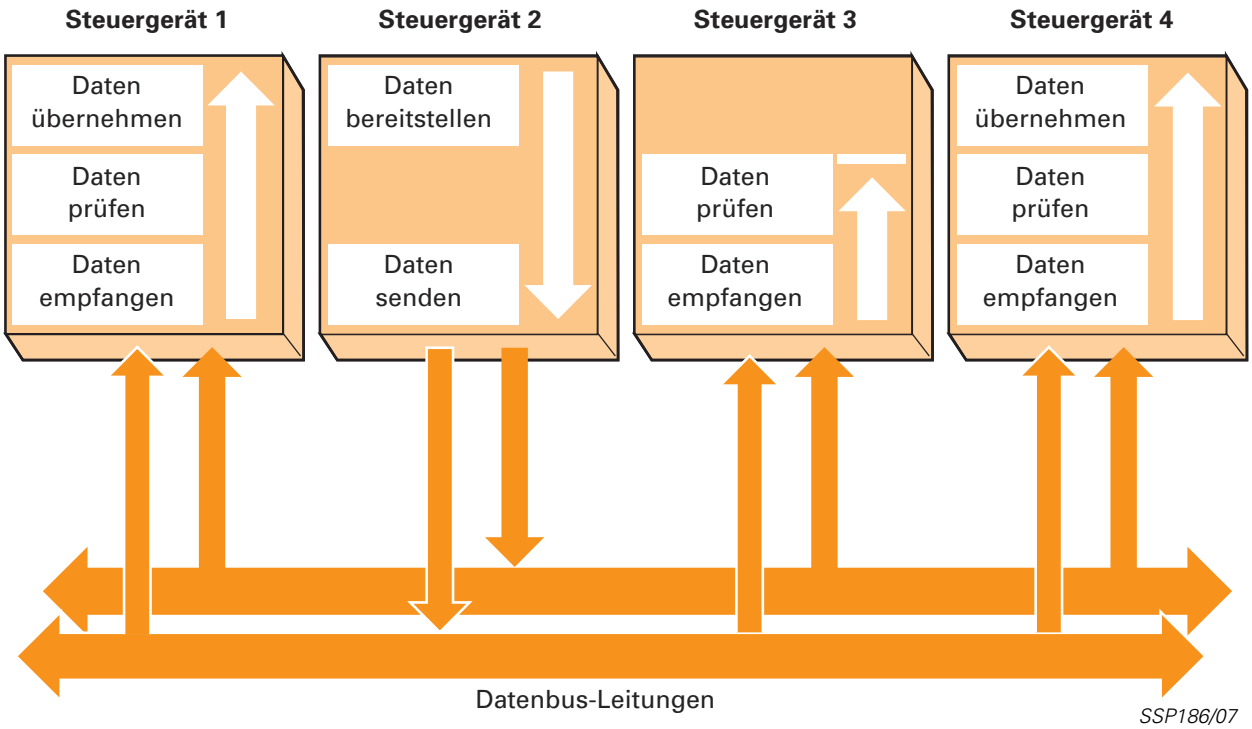
Alle anderen Steuergeräte, die über den CAN-Datenbus vernetzt sind, werden zu Empfängern.

Daten prüfen

Die Steuergeräte prüfen, ob sie die empfangenen Daten für ihre Funktionen benötigen oder nicht.

Daten übernehmen

Sind die Daten wichtig, werden sie übernommen und verarbeitet, ansonsten vernachlässigt.



SSP186/07

Datenübertragung

Was überträgt der CAN-Datenbus?

Der CAN-Datenbus überträgt in sehr kurzen Zeitabständen ein Datenprotokoll – auch Botschaft genannt – zwischen den Steuergeräten.

Dieses Datenprotokoll wird immer nach einem einheitlichen Datenrahmen = Data Frame aufgebaut. Dieser besteht aus **sieben** aufeinanderfolgenden **Feldern**.

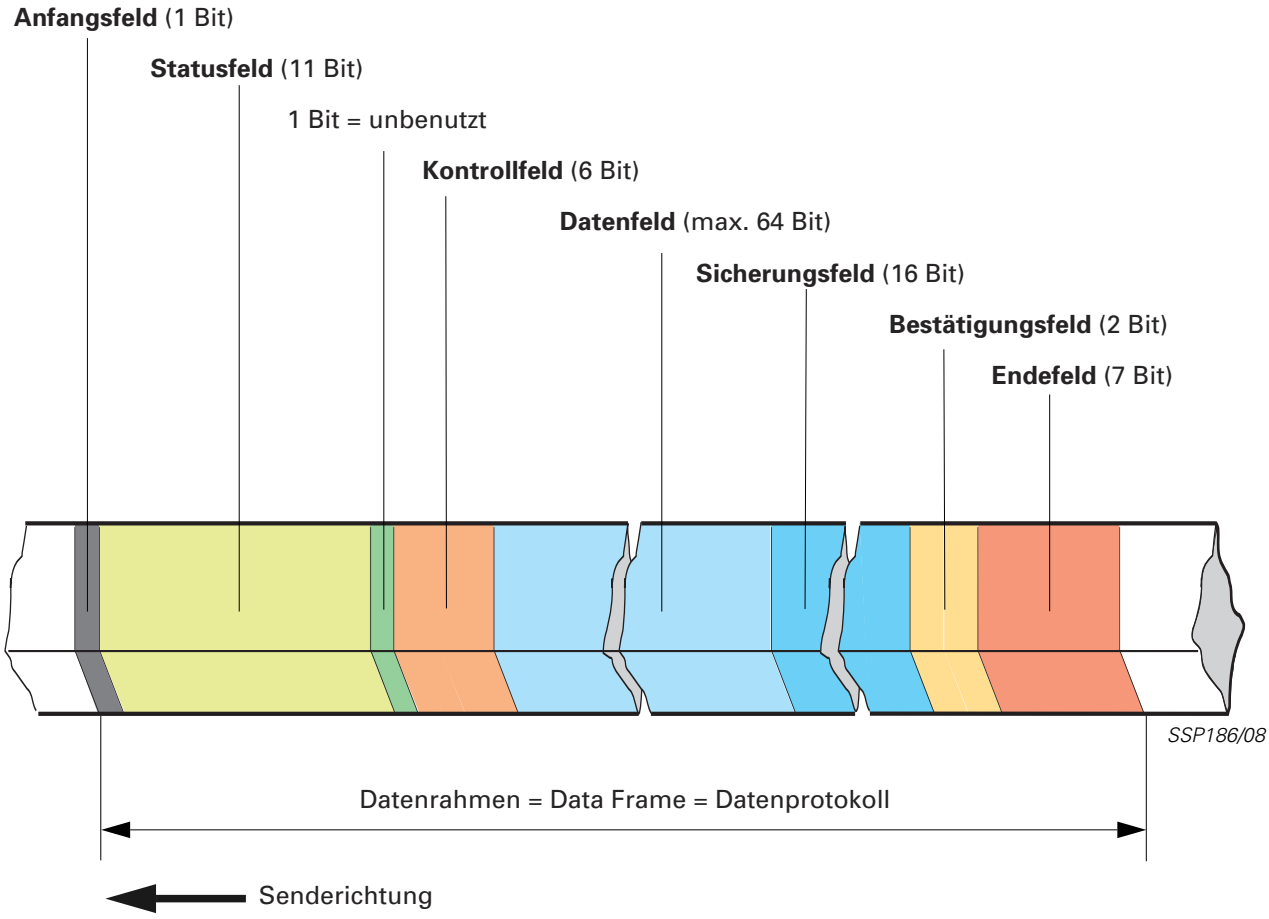
Das Datenprotokoll

Es besteht aus einer Vielzahl von aneinandergereihten Bits. Die Anzahl der Bits eines Datenprotokolles hängt von der Größe des Datenfeldes ab.

Die Grafik zeigt den schematischen Aufbau eines Datenprotokolles. Der Aufbau ist auf beiden Datenbus-Leitungen identisch.
Im Selbststudienprogramm wird aus Gründen der Vereinfachung immer nur eine Datenbus-Leitung abgebildet.

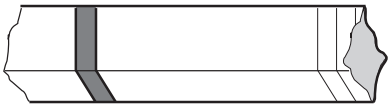


Hinweis:
Ein Bit ist die kleinste Informationseinheit. In der Elektronik kann diese Information grundsätzlich nur den Wert „0“ oder „1“ beziehungsweise „ja“ oder „nein“ haben.



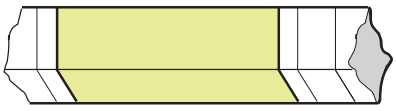
Die sieben Felder

Das **Anfangsfeld** (Start of Frame)
markiert den Beginn des Datenprotokolles.



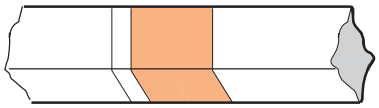
SSP186/09

Im **Statusfeld** (Arbitration Field)
ist die Priorität des Datenprotokolles festgelegt. Wollen z. B. zwei Steuergeräte gleichzeitig ihr Datenprotokoll senden, hat das mit der höheren Priorität den Vorrang. Außerdem ist der Inhalt der Botschaft (z. B. Motordrehzahl) gekennzeichnet.



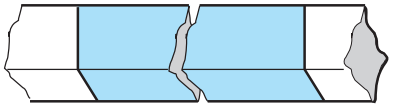
SSP186/10

Das **Kontrollfeld** (Control Field)
enthält als Code die Anzahl der im Datenfeld stehenden Informationen. So kann jeder Empfänger überprüfen, ob er alle Informationen empfangen hat.



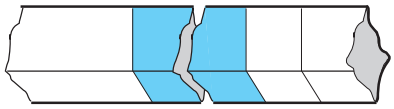
SSP186/11

Im **Datenfeld** (Data Field)
werden die für die anderen Steuergeräte wichtigen Informationen übertragen. Es verfügt über den höchsten Informationsgehalt von 0 bis 64 Bits (= 0 bis 8 Bytes).



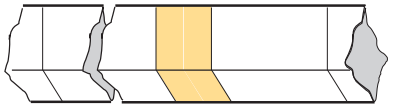
SSP186/12

Das **Sicherungsfeld** (CRC Field)
dient dazu, Übertragungsstörungen zu erkennen.



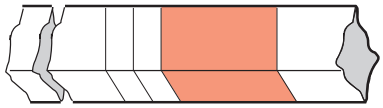
SSP186/13

Im **Bestätigungsfeld** (ACK Field)
signalisieren die Empfänger dem Sender, daß sie das Datenprotokoll korrekt empfangen haben. Wird ein Fehler erkannt, teilen sie dies dem Sender sofort mit. Daraufhin wiederholt der Sender seine Übertragung.



SSP186/14

Im **Endefeld** (End of Frame)
kontrolliert der Sender sein Datenprotokoll und bestätigt dem Empfänger, ob es korrekt ist. Ist es fehlerhaft, wird die Übertragung sofort abgebrochen und erneut gesendet. Das Datenprotokoll ist zu Ende.



SSP186/15

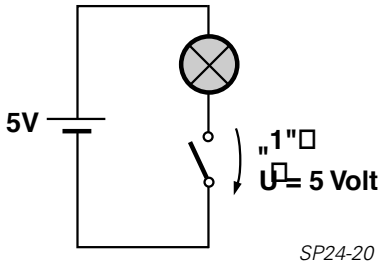
Funktion

Wie entsteht ein Datenprotokoll?

Das Datenprotokoll besteht aus mehreren aneinandergereihten Bits.
Jedes Bit kann immer nur den Zustand „0“ oder „1“ haben.
Mit 0 oder 1 läßt sich im binären Zahlensystem jede beliebige Zahl darstellen.

Zur Erklärung dazu ein Modell-Beispiel.

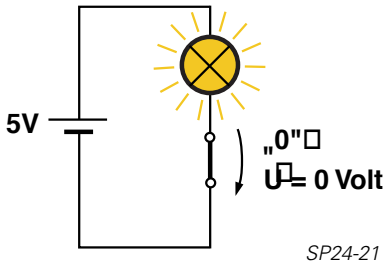
Schalter und Lampe
Mit dem Schalter kann eine Lampe ein- oder ausgeschaltet werden. Der Schalter ist als Informationssender, die Lampe als Informationsempfänger zu verstehen. Es gibt folglich nur zwei logische Zustände:



SP24-20

– Schalter geöffnet
– Lampe leuchtet nicht
– Spannung über dem Schalter ist 5 Volt

Diesen Zustand bezeichnen wir mit „1“



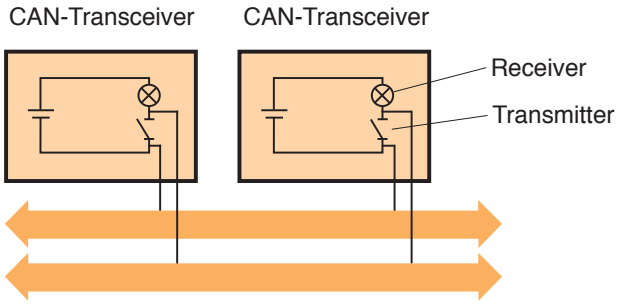
SP24-21

– Schalter geschlossen
– Lampe leuchtet
– Spannung über dem Schalter ist 0 Volt

Diesen Zustand bezeichnen wir mit „0“

Beim **CAN-Datenbus** funktioniert das im Prinzip genauso.

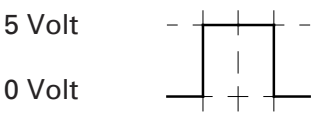
Das Sendeteil des CAN-Transceiver
kann ebenfalls zwei verschiedene Zustände für das Bit erzeugen (als Sender/Transmitter verstehen wir wieder den Schalter, als Empfänger/Receiver die Lampe).



SP24-28

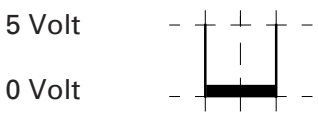
Bit mit dem Zustand „1“

– Sender des Transceiver inaktiv (entspricht Schalter geöffnet)
– Spannung auf dem Datenbus ca. 5 Volt



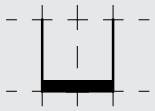
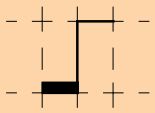
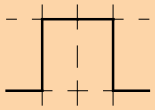
Bit mit dem Zustand „0“

– Sender des Transceiver aktiv (entspricht Schalter geschlossen)
– Spannung auf dem Datenbus ca. 0 Volt



Bei zwei Bits gibt es vier verschiedene Varianten.
Jeder Variante kann eine Information zugeordnet werden.
Diese ist dann für alle Steuergeräte verbindlich.

Die Tabelle zeigt, wie mit zwei aneinander gereihten Bits Informationen gebildet und übertragen werden können. Als Schema-Beispiel soll die Drosselklappenstellung dienen. Es können aber auch logische Bewegungszustände wie Fenster offen, Fenster zu oder Fenster in Bewegung zugeordnet werden.

Mögliche Variante	1. Bit	2. Bit	Grafisch	Information Drosselklappen-stellung
Eins	0 Volt	0 Volt		20°
Zwei	0 Volt	5 Volt		40°
Drei	5 Volt	0 Volt		60°
Vier	5 Volt	5 Volt		80°

Mit jedem zusätzlichen Bit verdoppet sich die Anzahl der Informationen.
Je mehr Bits aneinandergereiht werden, umso mehr Informationen können übertragen werden.

Im Datenbus Antrieb wird zum Beispiel mit 8 Bits der Drosselklappenöffnungswinkel in Stufen von 0,4° gebildet (siehe auch Seite 19).

Bit-Varianten mit 1 Bit	Mögliche Information	Bit-Varianten mit 2 Bits	Mögliche Information	Bit-Varianten mit 3 Bits	Mögliche Information
0 Volt	10°	0 Volt, 0 Volt	10°	0 Volt, 0 Volt, 0 Volt	10°
5 Volt	20°	0 Volt, 5 Volt	20°	0 Volt, 0 Volt, 5 Volt	20°
		5 Volt, 0 Volt	30°	0 Volt, 5 Volt, 0 Volt	30°
		5 Volt, 5 Volt	40°	0 Volt, 5 Volt, 5 Volt	40°
				5 Volt, 0 Volt, 0 Volt	50°
				5 Volt, 0 Volt, 5 Volt	60°
				5 Volt, 5 Volt, 0 Volt	70°
				5 Volt, 5 Volt, 5 Volt	80°

Funktion

Die CAN-Datenbus-Zuteilung

Wollen mehrere Steuergeräte gleichzeitig ihr Datenprotokoll senden, muß entschieden werden, welches den Vorrang hat.
Das Datenprotokoll mit der höchsten Priorität wird zuerst gesendet.
So ist das vom Steuergerät für ABS/EDS aus Sicherheitsgründen wichtiger.
Das vom Steuergerät für automatisches Getriebe zum Fahrkomfort ist z. B. weniger wichtig.

Wie wird zugeteilt?

Jedes Bit hat einen Zustand.
Er ist entweder logisch „0“, mit Priorität,
oder logisch „1“, keine Priorität.

Aus der Aneinanderreihung unterschiedlicher Bits ergibt sich die Priorität eines Datenprotokolls.

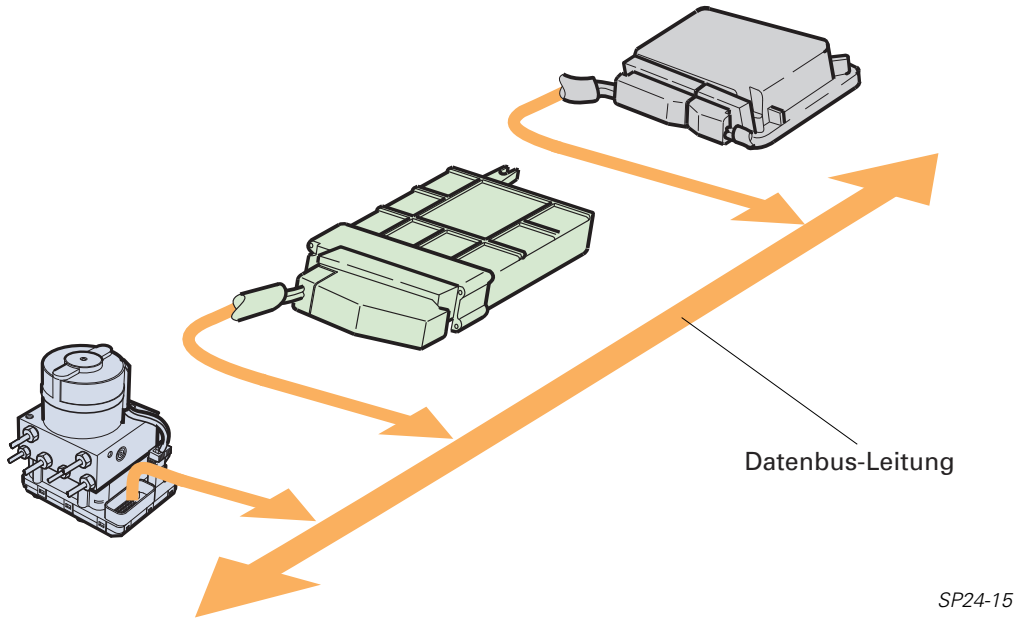
Bit mit	Zustand	
0 Volt	logisch 0	mit Priorität
5 Volt	logisch 1	keine Priorität

Wie wird die Priorität eines Datenprotokolls erkannt?

Jedem Datenprotokoll ist entsprechend seiner Priorität im Statusfeld ein Code, bestehend aus elf Bits, zugeordnet.

Die Tabelle zeigt die Priorität dreier Datenprotokolle.

Bremse	001	1010 0000
Motor	010	1000 0000
Getriebe	100	0100 0000



SP24-15

Alle drei Steuergeräte beginnen gleichzeitig mit dem Senden ihres Datenprotokolles. Parallel dazu vergleichen sie Bit für Bit auf der Datenbus-Leitung.
Erkennt das Steuergerät im Statusfeld ein Bit mit Priorität gegenüber dem eigenen ohne Priorität, hört es auf zu senden und wird zum Empfänger.

Beispiel:

Bit 1 im Statusfeld (Arbitration Field)

- Steuergerät für automatisches Getriebe sendet ein Bit ohne Priorität und erkennt auf der Datenbus-Leitung ein Bit mit Priorität. Damit verliert es die Zuteilung und wird zum Empfänger. Bit 2 und 3 entfallen damit für den weiteren Vergleich.

- Steuergerät für ABS/EDS sendet ein Bit mit Priorität.

- Steuergerät für Motronic sendet ebenfalls ein Bit mit Priorität.

Bit 2 im Statusfeld

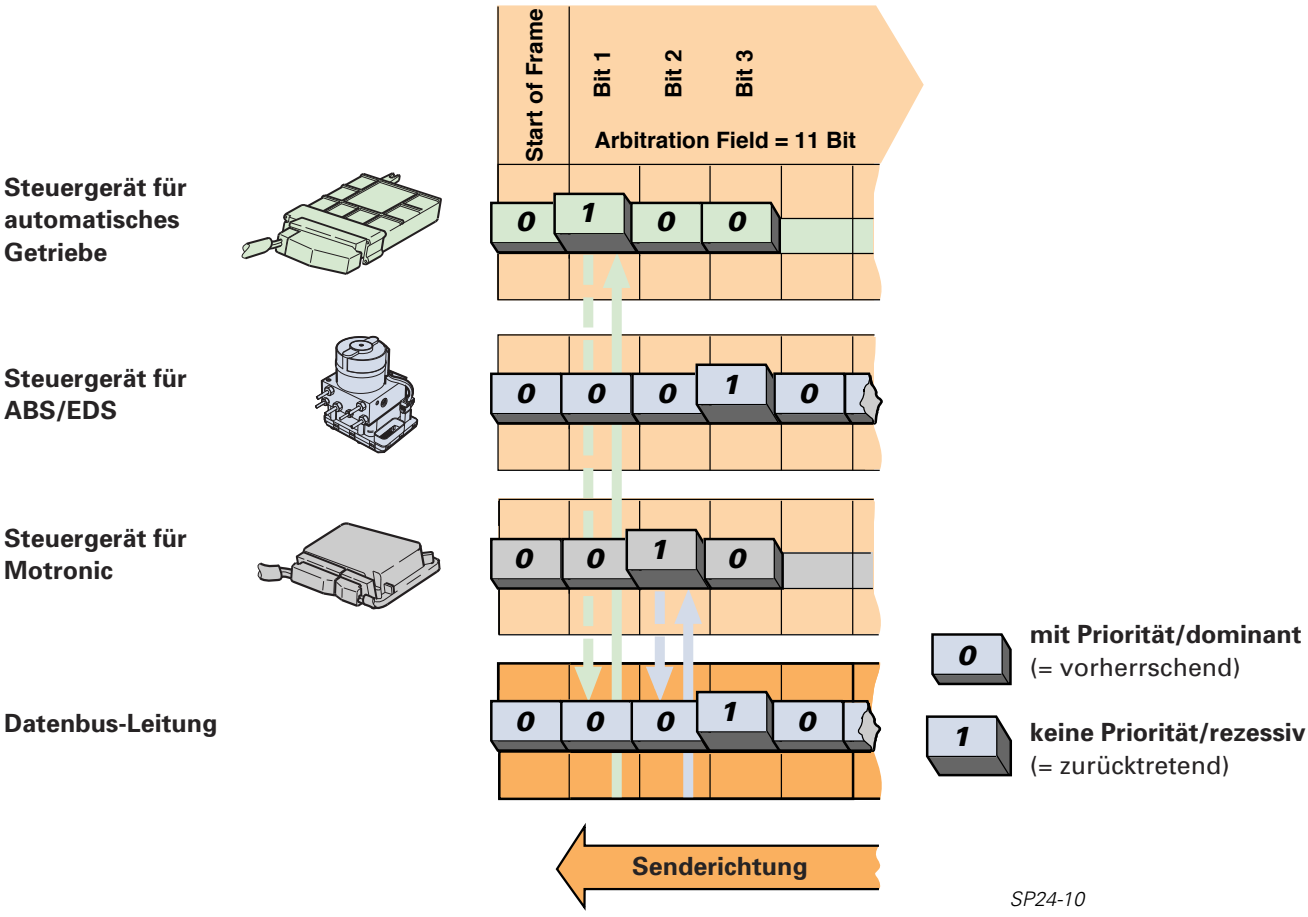
- Steuergerät für ABS/EDS sendet ein Bit mit Priorität.

- Steuergerät für Motronic sendet ein Bit ohne Priorität und erkennt auf der Datenbus-Leitung ein Bit mit Priorität. Damit verliert es die Zuteilung und wird zum Empfänger. Bit 3 entfällt damit für den weiteren Vergleich.

Bit 3 im Statusfeld

- Steuergerät für ABS/EDS hatte die höchste Priorität und gewinnt damit die Zuteilung. Es sendet sein Datenprotokoll bis zum Ende weiter.

Nachdem das ABS/EDS-Steuergerät sein Datenprotokoll zu Ende gesendet hat, versuchen die anderen erneut ihr Datenprotokoll zu senden.



SP24-10

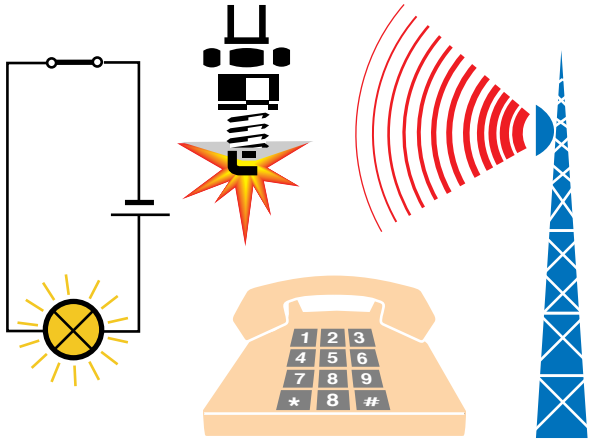
Funktion

Die Störquellen

Im Fahrzeug ergeben sich Störquellen von Bauteilen, bei deren Betrieb Funken entstehen bzw. Stromkreise geöffnet oder geschlossen werden.

Andere Störquellen sind zum Beispiel Mobiltelefone und Sendestationen, also alles, was elektromagnetische Wellen erzeugt.

Das Störfeld dieser Quellen kann die Datenübertragung beeinflussen oder verfälschen.



SP24-11

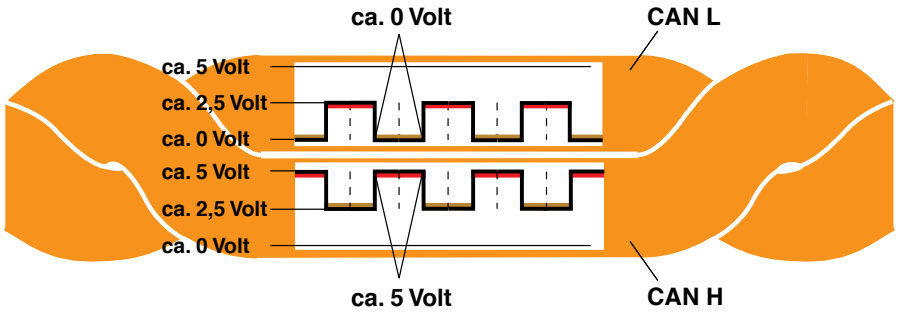
Um Störeinflüsse auf die Datenübertragung zu verhindern, werden die zwei nicht abgeschirmten Datenbus-Leitungen miteinander verdrillt.

Über die verdrillten Leitungen wird ein Differenzsignal übertragen, d. h. auf den Leitungen ist die jeweilige Spannung entgegengesetzt.

Ist auf der einen Datenbus-Leitung eine Spannung von ca. 0 Volt, dann liegt auf der anderen Leitung eine Spannung von ca. 5 Volt an.

Im umgekehrten Falle haben beide Leitungen eine gleiche, etwa mittlere Spannung von 2,5 Volt.
Dadurch ist die Spannungssumme zu jeder Zeit konstant und die elektromagnetischen Feldeffekte der beiden Datenbus-Leitungen heben sich gegenseitig auf.

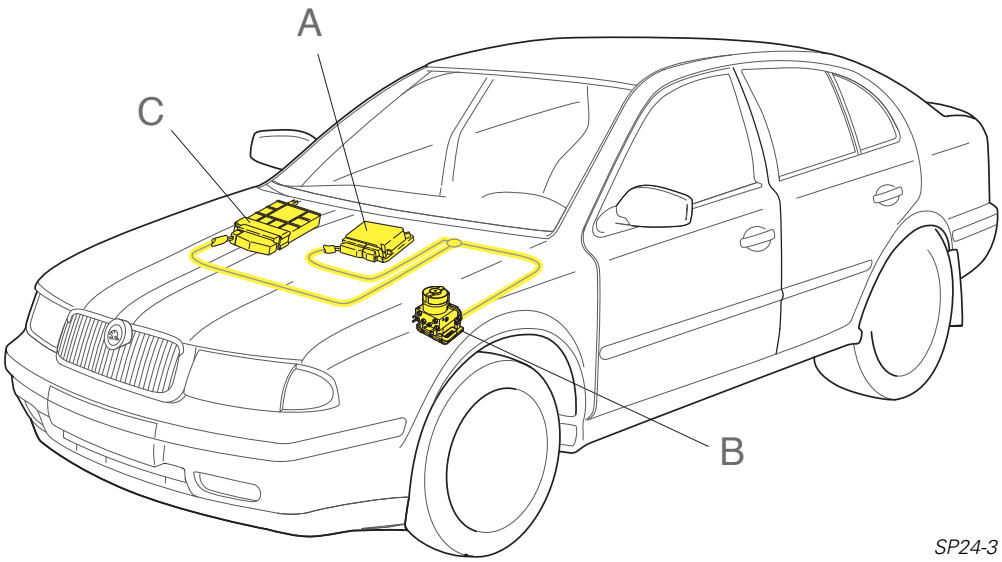
Die Datenbus-Leitung ist so gegen Störeinstrahlungen geschützt und nach außen hin nahezu neutral.



SP24-27

CAN-Datenbus Antrieb

Das Datenbussystem Antrieb



Die Steuergeräte im Datenbussystem Antrieb

A = Steuergerät für Motronic J220
B = Steuergerät für ABS/EDS J104
C = Steuergerät für automatisches Getriebe J217

Der Datenbus verbindet die 3 Steuergeräte

- für Motronic
- für ABS/EDS
- für automatisches Getriebe

Zwischen den Steuergeräten werden zur Zeit vier Datenprotokolle übertragen:

zwei vom Steuergerät für Motronic,
eins vom Steuergerät für ABS/EDS,
eins vom Steuergerät für automatisches Getriebe.

Die CAN-Leitungen werden in einem Steckverbinder sternförmig zusammengeführt. Eine Isolierhülse schützt vor äußeren Beschädigungen.

Der Knotenpunkt des Datenbus liegt außerhalb der Steuergeräte.

Der besondere Vorteil des CAN-Datenbus im Antriebsbereich liegt in seiner hohen Übertragungsgeschwindigkeit.



Hinweis:
Bei der Fehlersuche stellen Sie zuerst an Hand des Stromlaufplanes fest, ob und wie viele Steuergeräte miteinander über den BUS kommunizieren, z. B. ist der 1,6 l Motor 55 kW nicht im CAN-BUS Antrieb enthalten.

Unterscheiden Sie dann:
- **Es kommunizieren zwei Steuergeräte über ein „Zwei-Leitungs-Bussystem“,**
- **es kommunizieren drei oder mehr Steuergeräte über ein „Zwei-Leitungs-Bussystem“.**

CAN-Datenbus Antrieb

Merkmale des CAN-Datenbusses Antrieb

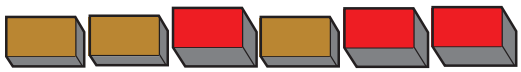
– Das Übertragungsmedium Datenbus besteht aus zwei Leitungen, auf denen die Informationen übertragen werden.

SP24-25

– Um elektromagnetische Störfelder und Störabstrahlung zu vermindern, sind die beiden Datenbus-Leitungen miteinander verdrillt.

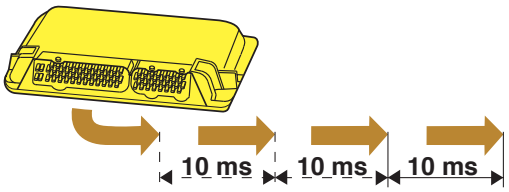
SP24-26

– Der Datenbus Antrieb arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 500 kBit/s (500 000 Bits pro Sekunde).
Sie liegt damit im Geschwindigkeitsbereich (high speed) von 125 - 1000 kBit/s.
Die Datenübertragung eines Datenprotokolles dauert ca. 0,25 Millisekunden. Demgegenüber arbeitet der Datenbus Komfortelektronik mit 62,5 kBit/s. Beide sind nicht miteinander zu verbinden.



SSP186/23

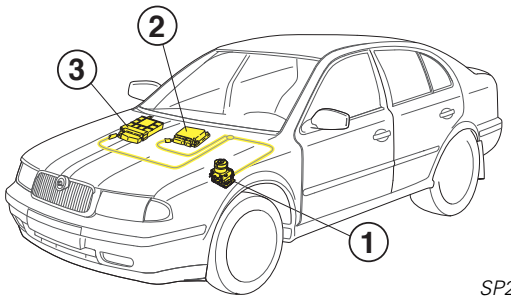
– Je nach Steuergerät wird im Abstand von 7 - 20 Millisekunden versucht, die Daten zu senden.



SP24-18

– Prioritätenfolge:
1. Steuergerät für ABS/EDS —>
2. Steuergerät für Motronic —>
3. Steuergerät für automatisches Getriebe

Die Priorität ergibt sich aus der sicherheitsrelevanten und zeitkritischen Wertung. Deshalb hat die aktive Unfallvermeidung die Prioritätsstufe 1.



SP24-16

Im Antriebsbereich müssen die Daten, um sie optimal nutzen zu können, sehr schnell übertragen werden.
Dafür ist ein Transceiver mit hoher Leistung erforderlich.

Dieser Transceiver ermöglicht das Übertragen der Daten zwischen zwei Zündungen.
Dadurch können die empfangenen Daten schon für den nächsten Zündimpuls genutzt werden.

Informationen im Antriebsbereich

Welche Informationen werden übertragen?

Es sind Informationen, die für die Aufgaben der einzelnen Steuergeräte sehr wichtig sind. Sicherheitsgründe beim ABS/EDS-Steuergerät, die Steuerung von Zündung und Einspritzmenge beim Motorsteuergerät sowie Belange des Fahrkomforts beim Steuergerät für automatisches Getriebe bilden den Ausgangspunkt für die Informationen.
Als Beispiel zeigt die Tabelle einen Teil des Datenfeldes der jeweiligen Datenprotokolle.

Prioritäten-folge	Datenprotokoll vom	Information
1	ABS/EDS-Steuergerät	– Anforderung Motorschleppmomentregelung (MSR) – Anforderung Antischlupfregelung (ASR)
2	Motor-Steuergerät, Datenprotokoll 1	– Motordrehzahl – Drosselklappenstellung – Kick-down
3	Motor-Steuergerät, Datenprotokoll 2	– Kühlmitteltemperatur – Fahrzeuggeschwindigkeit
4	Steuergerät für automatisches Getriebe	– Fahrstufenwechsel – Getriebe im Notlauf – Wählhebelposition

Den Aufbau einer einzelnen Information zeigt nachstehende Tabelle am Beispiel des Drosselklappenöffnungswinkels.

Wegen der hohen Anzahl der möglichen Information ist nur ein Teil veranschaulicht.

Die momentane Stellung der Drosselklappe wird mit 8 Bit übertragen.
Daraus ergeben sich 256 verschiedene Varianten der Zusammenstellung der Bits.
Im Abstand von 0,4° können Drosselklappenstellungen von 0° bis 102° übermittelt werden.

Bitfolge	Drosselklappenstellung
0000 0000	000,0° Drosselklappenöffnungswinkel
0000 0001	000,4° Drosselklappenöffnungswinkel
0000 0010	000,8° Drosselklappenöffnungswinkel
. . . . .	. . . . .
0101 0101	034,0° Drosselklappenöffnungswinkel
. . . . .	. . . . .
1111 1111	102,0° Drosselklappenöffnungswinkel

CAN-Datenbus Antrieb

Die Vernetzung der Steuergeräte im Datenbus Antrieb

Zum Datenbus Antrieb gehören:

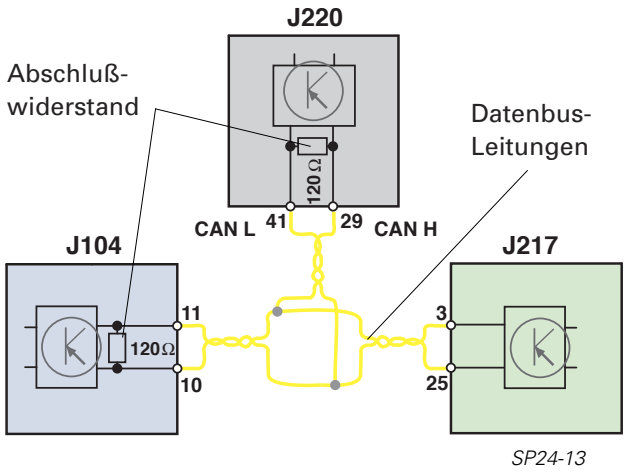
J104 Steuergerät für ABS/EDS
J217 Steuergerät für automatisches Getriebe
J220 Steuergerät für Motronic

Die Steuergeräte sind über den verdrillten CAN-BUS sternförmig miteinander gekoppelt.

Die Sternarchitektur hat gegenüber anderen Vernetzungsarten folgende Vorteile:

- nur Teilausfall bei Netzfehler
- Funktionserhalt bei reduzierter Teilnehmerzahl (z. B. wenn anstelle des automatischen Getriebes ein Schaltgetriebe eingesetzt wird)
- Ausfallwahrscheinlichkeit gering

Bei der sternförmigen Zusammenführung verursacht nur eine Komponente, nämlich der Sternpunkt (oder Knotenpunkt), einen Systemausfall.



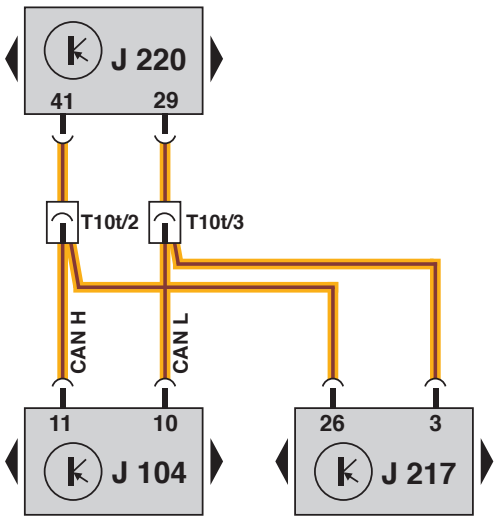
SP24-13

Schema der Vernetzung

Die Datenbusleitungen sind in den Leitungsstrang des Fahrzeuges eingebunden.

Der Knotenpunkt liegt im Schutzgehäuse für Steckverbindungen im Wasserkasten links, also außerhalb der Steuergeräte.

Die zwei Widerstände für den Datenbus-Abschluß liegen je einer im Steuergerät für Motronic und einer im Steuergerät für ABS/EDS.



SP24-14

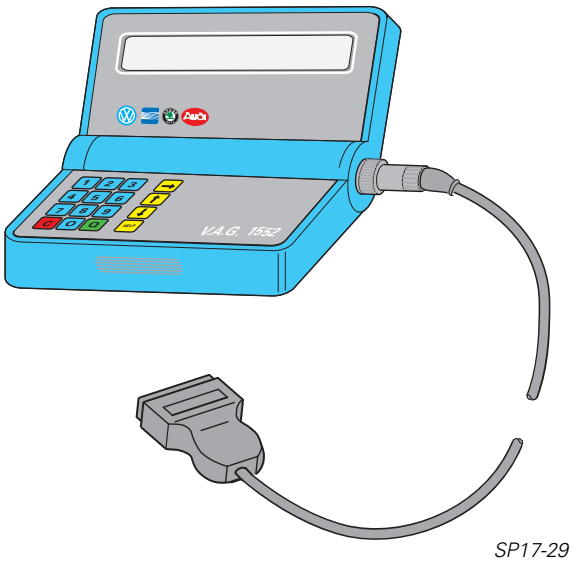
Funktionsschema nach Stromlaufplan

Eigendiagnose
CAN-Datenbus Antrieb

Die Eigendiagnose für den CAN-Datenbus Antrieb kann mit dem Fahrzeugsystemtester V.A.G 1552 oder dem Fehlerauslesegerät V.A.G 1551 ausgeführt werden.

Adresswörter:

01 für Motorelektronik
02 für Getriebeelektronik
03 für ABS-Elektronik



SP17-29



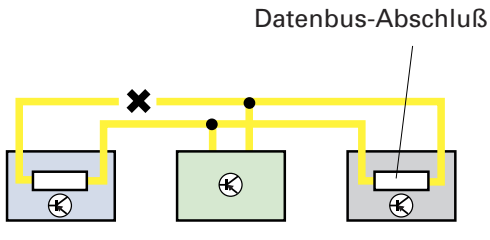
Hinweis:
Alle Steuergeräte, die untereinander Informationen austauschen, müssen in der Eigendiagnose und bei der Fehlersuche als Gesamtsystem betrachtet werden.
Nach einer Reparatur sind die Fehlerspeicher aller Steuergeräte nach eventuell noch gespeicherten Fehlern auszulesen.

Folgende Funktion betrifft den CAN-Datenbus:

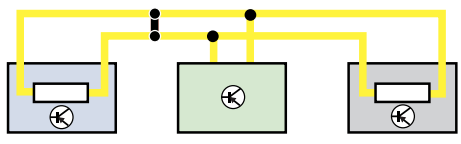
Funktion 02 - Fehlerspeicher abfragen

In den Steuergeräten wird ein Fehler abgelegt, wenn beim Datenbus folgende Störungen auftreten:

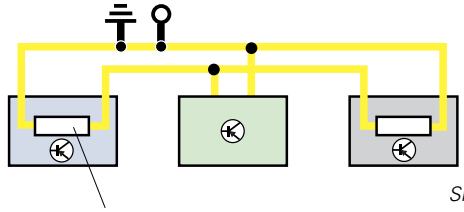
- Eine oder mehrere Datenbus-Leitungen sind unterbrochen.
- Die Datenbus-Leitungen haben einen Kurzschluß gegeneinander.
- Eine Datenbus-Leitung hat einen Kurzschluß nach Masse und Plus.
- Ein oder mehrere Steuergeräte sind defekt
- Übertragungsfehler/unplausibles Signal.



SP24-22



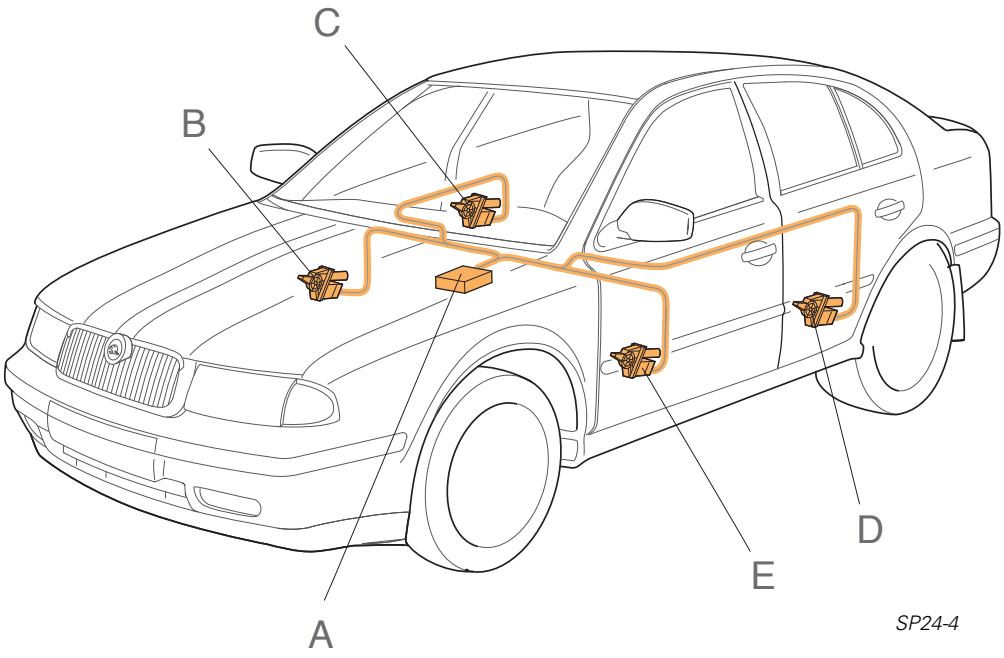
SP24-23



SP24-24

CAN-Datenbus Komfortelektronik

Das Datenbussystem Komfortelektronik



Die Steuergeräte im Datenbussystem Komfortelektronik

A = Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393
B = Türsteuergerät Beifahrerseite J387
C = Türsteuergerät hinten rechts J389
D = Türsteuergerät hinten links J388
E = Türsteuergerät Fahrerseite J386

Zum Datenbussystem der Komfortelektronik gehören das Zentralsteuergerät und vier Türsteuergeräte.

Jedes Türsteuergerät arbeitet funktionell für sich (dezentral). Das Zentralsteuergerät hat keine Masterfunktion.

Die Steuergeräte der 4 Türen und das Zentralsteuergerät sind untereinander mit den beiden CAN-Leitungen (CAN H und CAN L) verbunden.

Das Zentralsteuergerät ist gleichzeitig die Durchgangsstelle zur Diagnoseschnittstelle des Fahrzeuges.

Die Diagnose erfolgt über den K-Leitungsanschluß am Zentralsteuergerät.

Informationen über Funktionen in den Türen (Schaltersignale, Schließzustände) werden über die CAN-Leitungen den anderen Teilnehmern mitgeteilt.

Informationen vom Fahrzeug (z. B. Zündung Klemme 15, Heckscheibenheizung, Geschwindigkeit) werden vom Zentralsteuergerät auf den Datenverkehr ausgegeben.

Die Merkmale des CAN-Datenbusses im Komfortsystem

– Der Datenbus besteht aus zwei Leitungen, auf denen die Informationen übertragen werden.



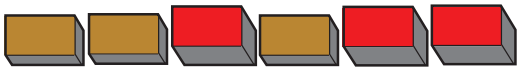
SSP186/22

– Um elektromagnetische Störfelder und Störabstrahlungen zu vermindern, sind die beiden Datenbus-Leitungen miteinander verdrillt.



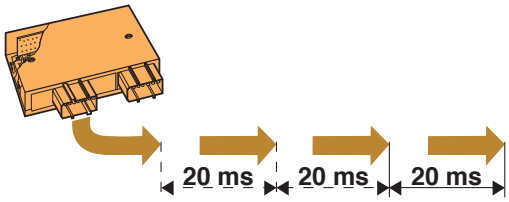
SSP186/24

– Das Datenbussystem Komfortelektronic arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 62,5 kBit/s (62 500 Bits pro Sekunde). Sie liegt im Geschwindigkeitsbereich (low speed) von 0 - 125 kBit/s. Die Übertragung eines Datenprotokolls dauert ca. 1 Millisekunde.
(Demgegenüber arbeitet der Datenbus Antrieb mit 500 kBit/s.)



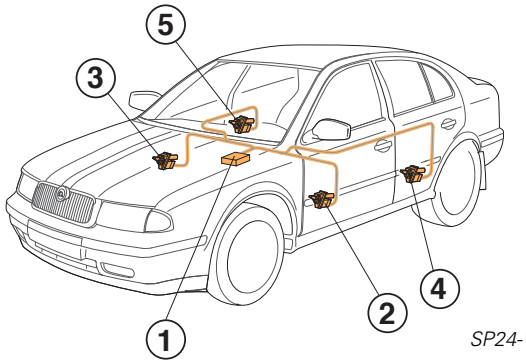
SSP186/23

– Jedes Steuergerät versucht im Abstand von 20 Millisekunden seine Daten zu senden.



SP24-19

– Prioritätenfolge:
1. Zentralsteuergerät
2. Türsteuergerät Fahrerseite
3. Türsteuergerät Beifahrerseite
4. Türsteuergerät hinten links
5. Türsteuergerät hinten rechts



SP24-17

Weil im Komfortsystem die Daten mit einer relativ geringen Geschwindigkeit übertragen werden können, ist der Einsatz eines Transceivers mit einer geringen Leistung möglich.

Das hat den Vorteil, daß bei Ausfall einer Datenbus-Leitung auf Eindraht-Betrieb umgeschaltet werden kann.

Die Daten können weiterhin übertragen werden.

Detaillierte Informationen zum Komfortelektronik-System des OCTAVIA finden Sie im Selbststudienprogramm 17.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antworten sind richtig?
Manchmal nur eine.
Vielleicht aber auch mehr als eine – oder alle!



1. Im OCTAVIA wird der CAN-Datenbus zur Zeit eingesetzt im:

   A. Antriebsbereich
   B. Komfortbereich
   C. Informationsbereich

2. Die Vorteile des CAN-Datenbusses sind:

   A. weniger Sensoren und Signalleitungen
   B. Platzgewinn
   C. sehr schnelle Datenübertragung
   D. geringe Störanfälligkeit

3. Der CAN-Datenbus besitzt:

   A. eine Datenbus-Leitung
   B. zwei Datenbus-Leitungen
   C. zwei verdrillte Datenbus-Leitungen

4. Auf dem CAN-Datenbus werden übertragen:

   A. Datenprotokolle
   B. Informationen
   C. Bits

5. Der CAN-Datenbus ist:

   A. eigendiagnosefähig
   B. nicht eigendiagnosefähig

6. Im Datenbus Antrieb kommunizieren:

   A. die Steuergeräte der Komfortelektronik mit dem ABS-Steuergerät
   B. das Getriebesteuergerät und das ABS-Steuergerät
   C. die Steuergeräte für Motronic, für automatisches Getriebe und für ABS/EDS

7. Störfelder werden im CAN-Datenbus gemindert durch:

   A. Umhüllen der beiden CAN-Leitungen mit einer Abschirmung
   B. Verdrillen der beiden CAN-Leitungen
   C. Verwendung von Koaxialkabeln

8. Ein Bit kann entweder den logischen Zustand 0 oder 1 besitzen. Einer davon hat Priorität.

   A. Ein Bit mit 0 Volt hat den Zustand 1 und Priorität.
   B. Ein Bit mit 5 Volt hat den Zustand 1 und Priorität.
   C. Ein Bit mit 0 Volt hat den Zustand 0 und Priorität.

9. Der logische Zustand eines Bits hat eine entscheidende Rolle:

   A. für die Adresswörter in der Eigendiagnose
   B. für die Prioritätsfestlegung im Statusfeld eines Datenprotokolles
   C. beim Aufbau des Datenprotokolles

10. Der Knotenpunkt des Datenbus Antrieb im SKODA OCTAVIA befindet sich

    A. im Motronic-Motorsteuergerät
    B. im Schutzgehäuse für Steckverbindungen des Leitungsstranges im Wasserkasten
    C. in der K-Leitung des Diagnoseanschlusses

11. Im SKODA OCTAVIA sind nicht alle Motorvarianten über den Datenbus mit anderen Steuergeräten verbunden. Es gibt auch noch Einzelleitungen. Dies wird bei Servicearbeiten

    A. über das Fehlerauslesegerät angezeigt
    B. an Hand des Stromlaufplanes festgestellt

Lösungen

1. A., B.; 2. A., B., C., D.; 3. C.; 4. A., B., C.; 5. A.; 6. C.; 7. B.; 8. C.; 9. B.; 10. B.; 11. B.

CAN-BUS-Lexikon

Im Zusammenhang mit dem CAN-BUS im SKODA OCTAVIA erscheinen neue Fachausdrücke. Diese sollen hier kurz erläutert werden.

Bit	=	binäry digit, kleinste Informationseinheit
BUS	=	**B**itserielle **U**niverselle **S**chnittstelle, ein System zum Transport und zur Verteilung von Daten
Bussystem	=	verbindet die einzelnen Steuergeräte, Datensammelschiene
Byte	=	adressierbare Informationseinheit von acht aufeinanderfolgenden Bits
CAN	=	**C**ontroller **A**rea **N**etwork, ein speziell für den Einsatz in Kraftfahrzeugen konzipiertes serielles Bussystem; arbeitet mit zwei Leitungen
CAN-BUS	=	Mehrere gleichberechtigte Steuereinheiten sind durch eine lineare Busstruktur miteinander verbunden. Vorteil: Bei Ausfall eines Teilnehmers ist die Busstruktur für alle anderen weiterhin voll verfügbar.
CAN-Controller	=	bereitet Daten auf, die über die Busleitung gesendet werden sollen oder über diese eingehen
CAN-Transceiver	=	Sender und Empfänger elektrischer Signale, aus **Trans**mitter + Re**ceiver**
Data Frame	=	Datenrahmen des Datenprotokolles
Datenprotokoll	=	Botschaft, die übertragen wird; einheitlich aufgebaut in sieben Felder
Priorität	=	Reihenfolge der zu sendenden Botschaften in Abhängigkeit ihrer sicherheitsrelevanten und zeitlichen Bewertung
Seriell	=	in Reihen nacheinander angeordnet, der Reihe nach
Störfeld	=	elektro-magnetische Wellen, ausgelöst durch fremde Bauteile, die die Datenübertragung beeinflussen oder verfälschen

Nur für den internen Gebrauch in der Škoda-Organisation.
© ***ŠKODA AUTO a.s.***
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
S00.2003.83.00 Techn. Stand 01/98