

Datenbusse

Technische Antworten Nr. 22

SEAT
service

Technischer Stand: 11.04. Infolge ständiger Weiterentwicklung und Verbesserung des Produktes unterliegen die Daten in diesem Dokument möglichen Veränderungen.

Der Inhalt dieses Dokumentes unterliegt dem Copyright und darf daher ohne schriftliche Genehmigung in keiner Form, weder vollständig noch teilweise, vervielfältigt, übertragen, weitergegeben oder in einem Informationssystem gespeichert werden.

TITEL: Datenbusse (T.A. Nr. 22)
AUTOR: Service Institute
SEAT, S.A. Sdad. Unipersonal. Zona Franca, Calle 2.
HANDELSREGISTER Barcelona. Band 23662, Seite 1, Blatt 56855

1. Ausgabe

VERÖFFENTLICHUNGSDATUM: Dezember 04
HINTERLEGUNG DES PFLICHTEXEMPLARS: B-45.946-2004
Druck und Druckvorbereitung: GRÁFICAS SYL - Silici, 9-11
Pol. Industrial Famades - 08940 Cornellà - BARCELONA

Der Kunde fragt und Sie antworten:

INHALT Seite

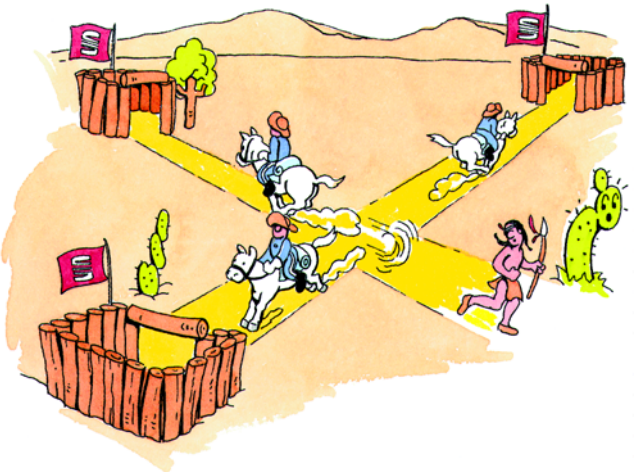
Was sind Datenbusse? 4
Wofür werden bei Seat Datenbusse verwendet? 5
Welche Vorteile bietet die Nutzung von Datenbussen? 6
Welche Datenbusse werden bei Seat verwendet? 7
Was bedeutet CAN-Datenbus? 8
Warum hat Seat den CAN-Datenbus gewählt? 9
Seit wann wird der CAN-Datenbus bei Seat verwendet? 10
Wie viele CAN-Datenbusleitungen gibt es bei Seat? 11
Worin unterscheiden sich die CAN-Datenbusverbindungen? 12
Wie werden die Botschaften über den CAN-Datenbus gesendet? 13
Was passiert beim Abschalten eines Steuergerätes am CAN-Datenbus? 14
Wie unterscheiden sich die CAN-Datenbusse? 15
Was passiert bei einer Unterbrechung oder einem Kurzschluss im CAN-Bus? 16
Was passiert, wenn mehrere Steuergeräte gleichzeitig über den CAN senden? 17
Was ist der LIN-Bus? 18
Warum werden LIN-Busse an Stelle von CAN-Bussen verwendet? 19
Wie arbeitet der LIN-Bus? 20
Was ist ein Master-Steuergerät? 21
Was ist ein Slave-Steuergerät? 22
Welche Systeme greifen bei Seat auf den LIN-Bus zurück? 23
Was ist die K-Leitung? 24
Was ist der MOST-Bus und für was wird er verwendet? 25
Sind die Datenbusse zuverlässig? 26
Erfordern die Datenbusse irgend eine Art von Wartung? 27
Sind die Datenbusse diagnosefähig? 28
Welche Reparaturen können an den Datenbussen vorgenommen werden? 29
Kann ich zusätzliche Datenbusse nachrüsten? 30

Was sind Datenbusse

Datenbusse sind **Kommunikationsleitungen**, über die bidirektional Informationen **zwischen verschiedenen Steuergeräten im Fahrzeug** ausgetauscht werden können**.**

Die Übertragung kann dabei über ein einzelnes Kabel, ein verdrehtes Kabelpaar, ein Koaxialkabel, ein Glasfaserkabel oder per Funk erfolgen.

Dank der Datenbusse kann ein Steuergerät mehrere Informations-Botschaften über eine einzige Kommunikationsleitung mit hoher Geschwindigkeit senden und diese Botschaften können von allen Steuergeräten, die an diese Datenbusleitung angeschlossen sind, empfangen werden. Jedes Steuergerät kann entscheiden, ob es die über den Datenbus erhaltene Information benötigt und sie dementsprechend auswerten oder verwerfen.

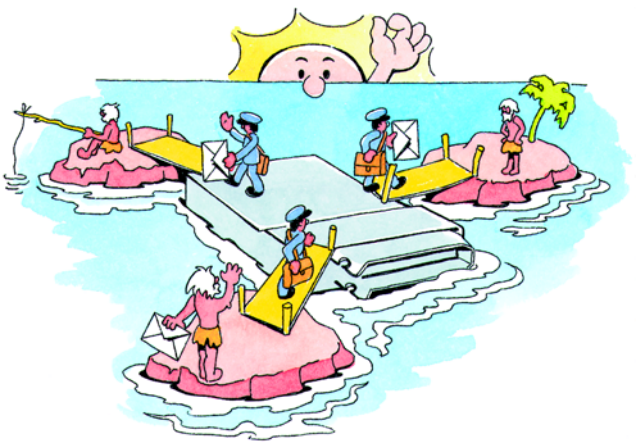


Wozu werden die Datenbusse bei Seat verwendet

Seat möchte sich an neue Technologien und moderne Zeiten anpassen, in denen Bedienkomfort, Leistung, Sicherheit und Umweltschutz bei Fahrzeugen die entscheidenden Verkaufsaspekte sind.

Um alle diese Vorgaben erfüllen zu können, wird eine große Anzahl an **Sensoren und Aktoren** benötigt, die über die **Steuergeräte** miteinander verbunden sind, welche die Informationen auswerten und senden.

Demzufolge sind herkömmliche Kabelverbindungen ungeeignet, so dass eine bestimmte Anzahl an Steuergeräten für die Aufnahme der Informationen benötigt wird und ein **Datenbus**, der diese in Echtzeit übertragen kann. Für die Übertragung über einen Datenbus wird ein **Kommunikationsprotokoll bzw. ein Kommunikationsstandard** benötigt, um die Überwachung und das Versenden der Informationen zu übernehmen und zu gewährleisten, dass diese Vorgänge fehlerfrei ablaufen.



Welche Vorteile bietet die Nutzung von Datenbussen

Vor der Einführung der Datenbusse erfolgte der Informationsaustausch zwischen verschiedenen Steuergeräten über jeweils ein Kabel für jede Information. Demzufolge vergrößerte sich mit jeder zusätzlichen Information auch die Anzahl an Kabelverbindungen im Fahrzeug sowie der Verbindungen zwischen den Steuergeräten.

Mit den Datenbussen wird verhindert, daß eine größere Anzahl an Informationen, die gesendet werden müssen, beziehungsweise an Steuergeräten auch einen erhöhten Verkabelungsaufwand bedeutet. Das heißt, daß die Datenübertragung über Datenbusse immer dann sinnvoll ist, wenn **viele Informationen zwischen den Steuergeräten** ausgetauscht werden müssen.

Durch die Einführung der Datenbusse konnte die Komplexität der Verbindungen, die Größe der Anschlußstecker, der Platzbedarf für die Kabel, das Fahrzeugdewicht und damit auch der Kraftstoffverbrauch **verringert** werden.

Zusätzlich konnten das Informationsvolumen, die Geschwindigkeit und Sicherheit der Kommunikation, sowie das Platzangebot im Innenraum **vergrößert** werden (durch dünnere Kabel und kompaktere Steckverbin dungen).



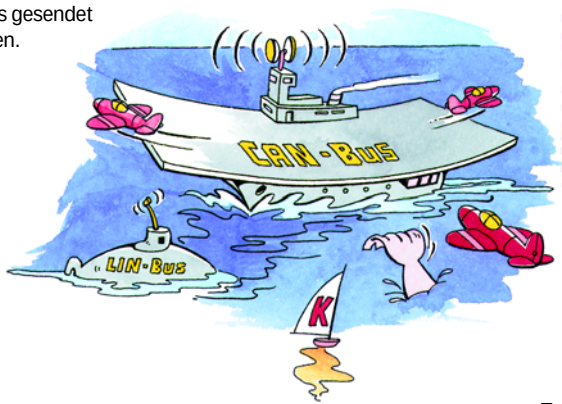
Welche Datenbusse werden bei Seat verwendet

SEAT verwendet je nach Bedarf und Informationsart verschiedene Datenbusse. In den meisten Fällen wird jedoch der **CAN-Datenbus** verwendet und andere Datenbusse nur für Verbindungen in einem begrenzten Bereich eingesetzt (z.B. am Lenkrad).

Manche Fahrzeugsysteme führen Funktionen aus, die keinen großen Informationsaustausch und auch keine hohe Übertragungsgeschwindigkeit erfordern. SEAT verwendet für diese Funktionen den **LIN-Datenbus** und den sogenannten **ISO 9141** Datenbus, der die mechanische Verbindung zwischen den Scheibenwischern durch ein elektrisches Signal zwischen den Wischermotoren ersetzt (Einführung mit dem Modell Altea).

SEAT verwendet einen weiteren Datenbus, die **K-Leitung**, um über Mess- und Diagnosegeräte Daten über den Zustand und die Funktion verschiedener Fahrzeugsysteme zu erhalten.

Der VW-Konzern hat bei einigen Modellen der Marken Audi und Volkswagen den sogenannten **MOST-Bus**, über den wesentlich mehr Informationen (vor allem für Video-und Audiosysteme) und mit höherer Geschwindigkeit als beim CAN-Datenbus gesendet werden können.

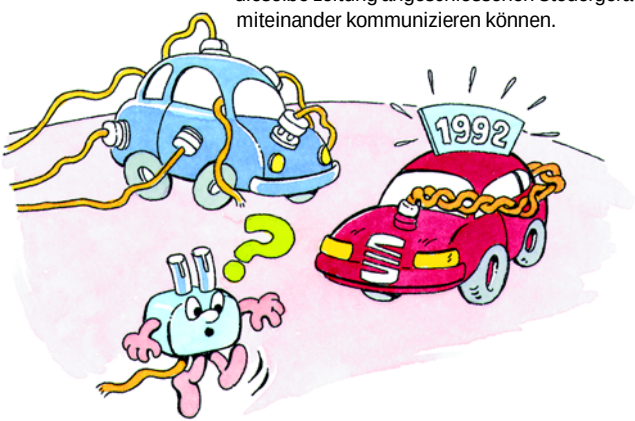


Was bedeutet CAN-Datenbus

Die Buchstaben **CAN** stehen für den englischen Begriff **Controller Area Network**. Diese Technologie wurde 1982 von Robert Bosch in Deutschland entwickelt, aber erst 1992 in der Automobilindustrie eingesetzt, um eine großflächig einsetzbare Lösung für die Steuerung der Kommunikation zwischen mehreren Steuergeräte anzubieten. Das Wort **Bus** bezieht sich auf die Verwendung einer einzigen Kommunikationsleitung für Übertragung der gesamten Information.

Der **CAN-Bus** verwendet eine Technologie, die es ermöglicht, an einen einzigen Datenbus mehrerer Steuergeräte für den **bidirektionalen Informationsaustausch** anzuschließen. Es handelt sich dabei um einen **internationalen Standard**, der als ISO-Norm (Internationale Normierungsorganisation) anerkannt ist.

Die Verwendung des CAN-Datenbus setzt voraus, daß alle Informations-Botschaften über die gleiche Struktur verfügen, den selben Spannungswert aufweisen, dieselbe Fehlererkennung verwenden, etc., und damit alle an dieselbe Leitung angeschlossenen Steuergeräte miteinander kommunizieren können.

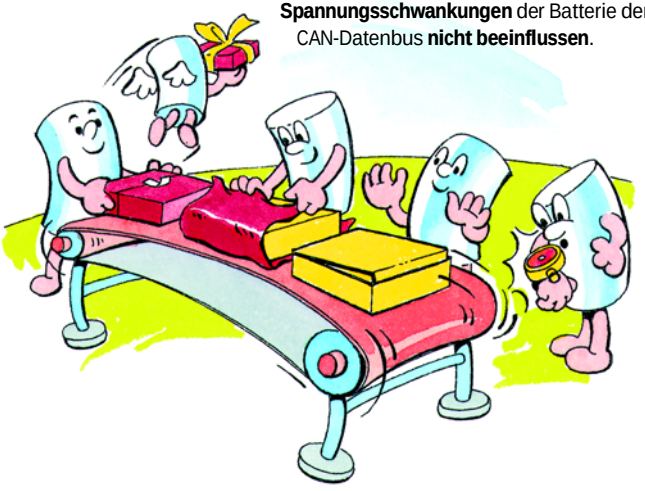


Warum hat Seat den CAN-Bus gewählt?

Weil er eine große **Flexibilität** und einen **modularen Aufbau** sowohl bei der Herstellung als auch beim Einbau bietet, da weitere Steuergeräte angeschlossen werden können, ohne daß dafür große Veränderungen am System oder den Steuergeräten nötig wären.

Außerdem können über den CAN-Datenbus Botschaften **sicher und mit hoher Geschwindigkeit** (etwa 5000 Botschaften pro Sekunde) gesendet werden. Somit kann jedes System sehr schnell reagieren, um schnell eine perfekte Kontrolle über das Fahrzeug zu ermöglichen.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der vom CAN-Datenbus verwendete Spannungspegel weit unter dem der Batterie liegt. Es handelt sich dabei um eine Spannung zwischen 0 und 5 V, so daß diese Technologie sehr gut in einem 12 V - Bordnetz verwendet werden kann, da die **Spannungsschwankungen** der Batterie den CAN-Datenbus **nicht beeinflussen**.



Seit wann wird der CAN-Datenbus bei Seat verwendet

SEAT hat ihn zum ersten Mal 1999 mit der Einführung des Modells Toledo eingesetzt, den es mit einem **CAN-Datenbus Antrieb** für die Steuerung der Antriebs-und Sicherheitssysteme ausgestattet hat, sowie mit einem **CAN-Datenbus Komfort** für die Steuerung aller Systeme mit Auswirkungen auf den Komfort der Passagiere. **Ab dem Toledo 99** wurden alle von SEAT entwickelten Modelle mit CAN-Datenbus Antrieb ausgestattet, unabhängig von deren Ausstattung, so daß alle Modelle der Marke in den Genuß der Vorteile der Verwendung der Datenbus Technik gelangten . Der CAN-Datenbus Komfort kam zum ersten Mal im Toledo 99 zum Einsatz und wurde anschließend in den Modellen Ibiza 02, Córdoba 03 und León eingesetzt.

Mit der Einführung des Altea kommen bei SEAT 5 CAN-Datenbusleitungen zum Einsatz, wodurch eine Verbesserung der Kommunikationsstruktur in den Fahrzeugen erreicht wird. Es handelt sich dabei um die bereits bekannten **CAN-Datenbus Antrieb** und **CAN-Datenbus Komfort** sowie die neuen Leitungen **CAN-Datenbus Kombi** für die Kommunikation mit dem Schalttafeleinsatz, **CAN-Datenbus Diagnose** für die Fahrzeugeigendiagnose und **CAN-Datenbus Infotainment** für das Navigationssystem, Audiosystem, Telefon, etc.

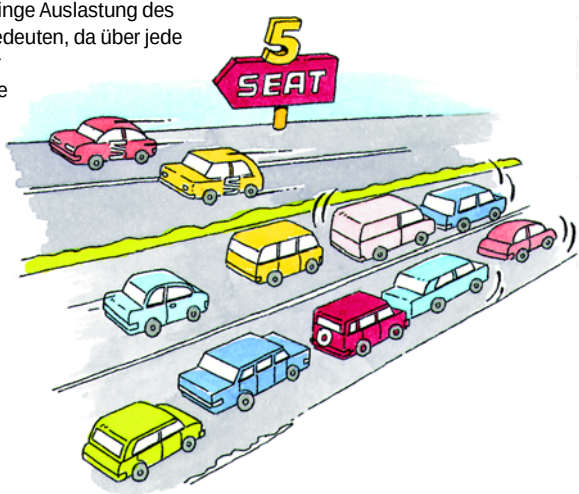


Wie viele CAN-Datenbus-leitungen gibt es bei Seat

Mit der Einführung des Altea kommen bei SEAT aufgrund der großen Anzahl an elektronischen Systemen **fünf CAN-Datenbusleitungen** zum Einsatz: Antrieb, Komfort, Infotainment, Kombi und Diagnose. Diese Aufteilung ermöglicht die Verteilung aller Steuergeräte auf die fünf Leitungen in Abhängigkeit der von ihnen **gesteuerten Systeme** und der **ausgeführten Funktionen**.

Die Anzahl der CAN-Datenbusleitungen, die für den Informationsaustausch zwischen den Steuergeräten eines Fahrzeugs verwendet werden können, ist unbegrenzt. Es muß jedoch ein **Mittelwert** gefunden werden, damit deren Verwendung einen Vorteil und keinen Nachteil bedeutet.

Eine zu geringe Anzahl an CAN-Datenbusleitungen könnte zu einer Übersättigung der Leitungen führen, so daß die Botschaften verzögert weitergegeben würden. Eine zu große Anzahl an Leitungen hingegen würde eine zu geringe Auslastung des Systems bedeuten, da über jede Leitung nur sehr wenige Botschaften gesendet würden.

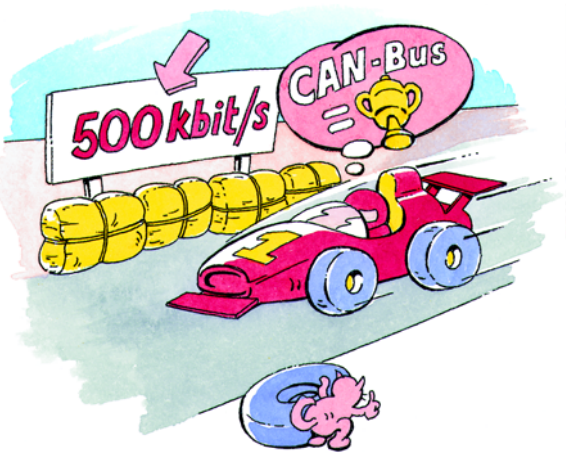


Worin unterscheiden sich die CAN-Datenbusse

Der Hauptunterschied liegt in der **Übertragungsgeschwindigkeit** und dem **Spannungspegel**, mit denen sie arbeiten.

Die CAN-Datenbusleitungen Antrieb, Kombi und Diagnose Arbeitern mit einer hohen Geschwindigkeit (500 kBit pro Sekunde) und mit einer Spannung zwischen 0 und 2,5 V. Das hängt damit zusammen, daß über diese Leitungen **lebenswichtige** Botschaften (Motor, Schalttafeleinsatz, Automatikgetriebe, etc) gesendet werden, sowie Botschaften der **Sicherheitssysteme** (Airbag, ABS, ESP, etc.) und der Diagnosesysteme (Geführte Fehlersuche).

Die CAN-Datenbusleitungen Komfort und Infotainment hingegen benötigen keine so hohe Übertragungsgeschwindigkeit, da die transportierte Information nicht so häufig wechselt und weder für die Sicherheit noch für die ordnungsgemäße Funktion des Motors benötigt wird. Es handelt sich vielmehr um Informationen, die sich auf den **Komfort für die Passagiere** (Zentralverriegelung, Klimaanlage, Einparkhilfe, etc.) und deren **Unterhaltung** (Radio, Navigation, etc.) beziehen. Diese beiden Leitungen arbeiten mit einer Spannung zwischen 0 und 5 V und mit einer geringeren Übertragungsgeschwindigkeit (100 kBit pro Sekunde).



Wie erfolgt die Datenübertragung über den CAN-Bus

Das sendende Steuergerät bereitet die Information so auf, daß die anderen an den CAN-Datenbus angeschlosse-nen Steuergeräte sie **empfangen und verstehen** können. Nach dieser Aufbereitung schickt das sendende Steuergerät die Botschaft über den CAN-Datenbus. Anschließend übernehmen alle anderen angeschlossenen Steuergeräte die Rolle des Empfängers. Erhalten Sie eine Botschaft, entscheiden Sie, ob sie die empfangenen Daten für die Ausführung Ihrer Funktionen benötigen. Falls ja, **nimmt** das Steuergerät die Botschaft **an** und **wertet sie aus**; falls nicht, verwirft sie diese. Die unterschiedliche Spannung und Übertragungs-geschwindigkeit zwischen den verschiedenen CAN-Datenbusleitungen würde dazu führen, daß eine Botschaft, die von einem an den CAN-Datenbus Antrieb angeschlossenen Steuergerät verschickt wird (Geschwindigkeitssignal des Steuergerätes für ABS) nicht von einem Steuergerät **ausgewertet** werden könnte, das an den CAN-Datenbus Komfort angeschlossen ist (Komfort-Steuergerät für die Türverriegelung ab 15 km/h) . Um dieses Problem zu lösen, sind alle Fahrzeuge mit **mehr als einer CAN-Datenbusleitung** mit einem „Gateway“ genannten Steuergerät ausgestattet, Das die Aufgabe der **Anpassung und Weiterleitung** der Botschaften für alle CAN-Datenbusleitungen übernimmt .



Was passiert beim Abschalten eines Steuergerätes vom CAN-Bus?

Die CAN-Datenbusleitungen des Fahrzeugs wird von der Abschaltung oder einem Fehler an einem Steuergerät **nicht beeinträchtigt**. Diese Abschaltung verhindert nicht den Empfang der Botschaften durch die anderen Steuergeräte, da die Leitung **nicht unterbrochen wird**.

Das ist einer der großen Vorteile dieses Systems, da die Zuschaltung oder Abschaltung von Geräten ohne Auswirkungen auf die ordnungsgemäße Funktion des Fahrzeugs erfolgen kann.

Natürlich ist diese ordnungsgemäße Funktion nur in relativ zu verstehen, denn die Abschaltung eines Steuergerätes bedeutet, daß die anderen Steuergeräte die Information von diesem **nicht mehr erhalten**, so daß Fehler aufgrund **fehlender Informationen** entstehen.

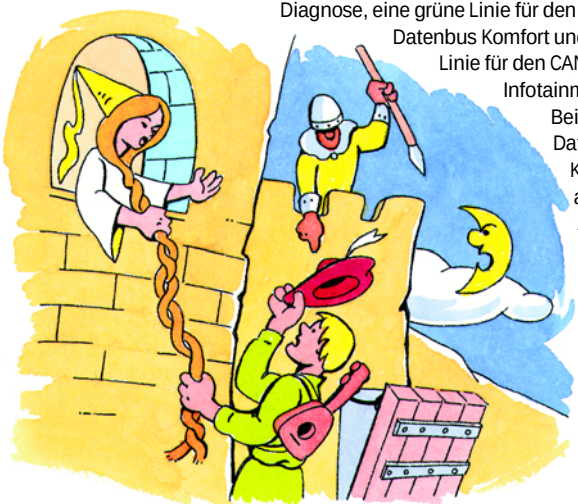


Handelt es sich bei den fehlerhaften Steuergerät jedoch um das Gateway, sind die Folgen wesentlich schlimmer, da alle CAN-Datenbusleitungen praktisch **ausfallen**.

Wie kann man die CAN-Busse unterscheiden

Jede CAN-Datenbusleitungen benutzt ein **verdrehtes Kabelpaar** für die Verbindung der verschiedenen Steuergeräte. Die Farbe dieser Kabel ist je nach CAN-Bus unterschiedlich.

Eines dieser Kabel nennt sich ***high*** und überträgt ein elektrisches Signal mit einer höheren Spannung als das andere Kabel, das ***low*** genannt wird. Diese Signale sind jeweils **gegenläufig** und bilden zusammen die übertragene Botschaft. Das empfangende Steuergerät registriert den **Spannungsunterschied** zwischen bei den Leitungen und wertet die Botschaft aus. SEAT verfügt über einen **Farbcode** für die Zuordnung der Farben zu den CAN-Datenbussen. Das *low* - Kabel ist immer orange/braun und ist mit einem *high* - Kabel verdreht, dessen Farbe dem jeweiligen CAN-Datenbus entspricht. Das *high* - Kabel hat als Grund Farbe immer orange und zusätzlich eine schwarze Linie für den CAN-Datenbus Antrieb und CAN-Datenbus Diagnose, eine grüne Linie für den CAN-Datenbus Komfort und eine lila Linie für den CAN-Datenbus Infotainment. Beim CAN-Datenbus Kombi ist es anders: das *high* - Kabel ist gelb und das *low* - Kabel ist braun.

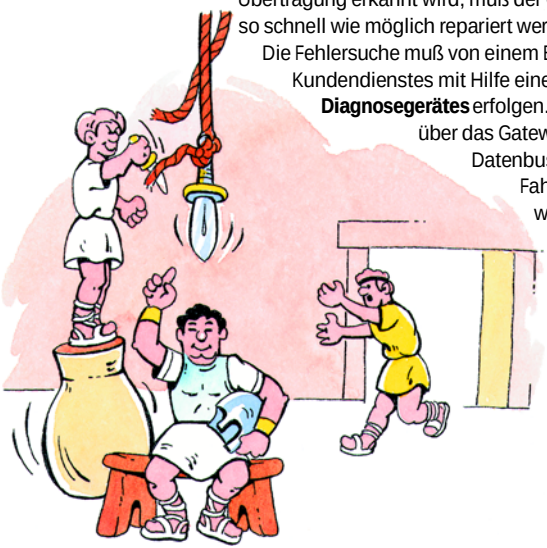


Was passiert bei einer Unterbrechung oder Kurzschluß im CAN-Bus?

Bei einem Kurzschluß oder eine Unterbrechung eines oder beider Leitungen des CAN-Datenbus **Antrieb** oder CAN-Datenbus **Kombi fallen diese aus** und der **Motor kann nicht gestartet werden**. Tritt die Unterbrechung haben CAN-Datenbus **Diagnose** auf, fällt diese auch aus, so daß **keine Diagnose** der Steuergeräte erfolgen kann.

Für die CAN-Datenbusse **Komfort** und **Infotainment** gibt es einen Ein-Draht **Notbetrieb**, in dem der CAN-Bus mit **einem** einzigen Kabel arbeiten kann, falls das andere beschädigt ist oder einen Kurzschluß hat. Diese Funktion bedeutet jedoch nicht, daß keine Fehler bei der Datenübertragung auftreten können, da die Leitung nicht mehr gegen äußere Einflüsse geschützt wäre. Sobald der Notbetrieb und die Ein-Draht Übertragung erkannt wird, muß der CAN-Datenbus so schnell wie möglich repariert werden.

Die Fehlersuche muß von einem Experten des Kundendienstes mit Hilfe eines **Mess- und Diagnosegerätes** erfolgen. Damit können über das Gateway alle CAN-Datenbusleitungen des Fahrzeugs geprüft werden.



Was geschieht, wenn mehrere Steuergeräte gleichzeitig senden

Wollen mehrerer Steuergeräte gleichzeitig eine Botschaft über dieselbe CAN-Datenbusleitung senden, muß entschieden werden, wer Vorrang hat. **Die prioritäre Botschaft wird zuerst übertragen**.

Allen gesendeten Botschaften ist ein **Identifikationsfeld** vorangestellt. Dieses Signal informiert die Empfängergeräte über die **Art der Information** der jeweiligen Botschaft und bestimmt außerdem deren **Wichtigkeit** und damit auch, ob diese Botschaft gegenüber anderen Priorität hat. Dadurch wird bei gleichzeitiger Übertragung von zwei oder mehreren Botschaften über dieselbe CAN-Datenbusleitung diejenige mit der höheren Priorität zuerst gesendet und die mit der geringeren Priorität im Anschluß.

Die Priorität der jeweiligen Botschaften ist von SEAT vorgegebenen, das heißt SEAT bestimmt die Reihenfolge der Priorität der Botschaften auf der Grundlage der Bedeutung, die diese für die Sicherheit und den Betrieb des Fahrzeugs haben. Zum Beispiel hat eine Botschaft für die Auslösung des Airbag es eine höhere Priorität als eine Botschaft des Steuergerätes für das Automatikgetriebe. Letztere wiederum hat Priorität gegenüber einer Botschaft des Steuergerätes für das Radio.

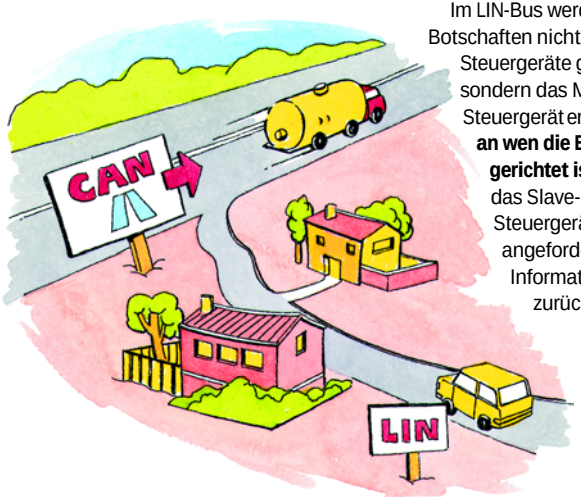


Was ist ein LIN-Bus

Der Begriff **LIN** bedeutet **Local Interconnect Network** und bezeichnet ein Kommunikationssystem. Der LIN-Bus überträgt Informationen zwischen Steuergeräten einfacher und wirtschaftlicher als der CAN-Bus, da er mit **einem einzigen Kabel** betrieben wird. Er wird für die Verbindung zwischen unabhängigen **Sensoren und Aktoren** verwendet, wenn keine großen Datenmengen und keine hohe Übertragungsgeschwindigkeit erforderlich ist.

Diese Busse kommen bei **konkreten Systemen** mit einer sehr spezifischen Funktion zum Einsatz, die für den Betrieb des Fahrzeugs und die Sicherheit der Insassen weniger wichtig ist.

Die Übertragungsgeschwindigkeit des LIN-Bus ist wesentlich **geringer** als die des CAN-Bus, ebenso wie die übertragene Datenmenge. Die Betriebsspannung entspricht der Batteriespannung, das heißt **12 V**.

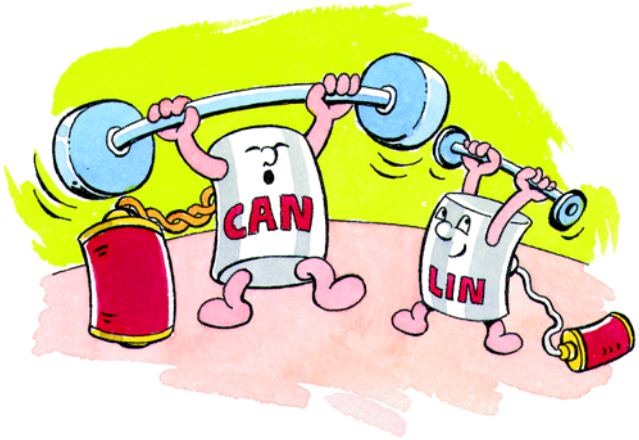


Im LIN-Bus werden die Botschaften nicht an alle Steuergeräte gesendet, sondern das Master-Steuergerät entscheidet, **an wen die Botschaft gerichtet ist**, und nur das Slave-Steuergerät kann die angeforderte Information zurückschicken

Warum wird LIN-Bus an Stelle von CAN-Bus verwendet?

Abgesehen davon, daß der LIN-Bus durch die **Beschränkung der Anzahl der anschließbaren Steuergeräte** (maximal 16) und der geringeren Übertragungsgeschwindigkeit ein nur begrenzt einsetzbares Kommunikationssystem ist, ist die benötigte Elektronik sehr einfach, so daß eine große Vielfalt an **kostengünstigen** Bauteilen verwendet und gleichzeitig die **Größe und Komplexität** der Einheiten **verringert** werden kann. Außerdem erfolgt die Übertragung über **ein einziges Kabel**, wodurch der Verkabelungsaufwand und damit auch das Gesamtgewicht des Fahrzeugs verringert werden kann.

Der Aufbau der Botschaften ist einfacher als beim CAN-Datenbus, so daß auch die Programmierung der Steuergeräte vereinfacht wird.



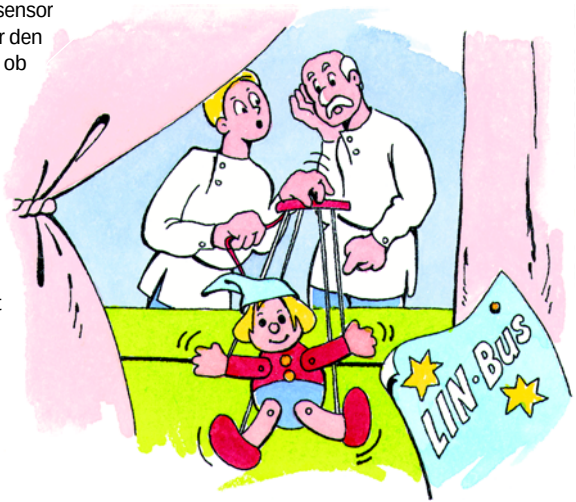
Wie arbeitet der LIN-Bus

Die LIN-Datenbusleitung besteht aus einem **Kabel**, einem **Master**-Steuergerät und einem oder mehreren **Slave**-Steuergeräten, insgesamt bis zu 16. Die Grundfarbe des Kabels ist violett und für die Identifizierung kommt eine weitere Farbe hinzu.

Die Kommunikation wird ausschließlich **vom Master-Steuergerät aufgebaut**. Dies Slave-Steuergeräte können untereinander nicht direkt kommunizieren, sondern benötigen eine Informationsanforderung seitens des Master-Steuergerätes. Erst mit diesem können die Slave-Steuergeräte ihre Informationen über die Leitung senden.

Beim Senden der Botschaften **gibt es keine Prioritäten**, sondern das Master-Steuergerät fordert die Informationen direkt von einem Slave-Steuergerät an und dieses antwortet unmittelbar.

Das Komfort-Steuergerät (Master) fragt z.B. in regelmäßigen Abständen den Innenraumsensor (Slave) über den LIN-Bus ab, ob dieser eine Bewegung registriert hat. Der Sensor antwortet dem Master-Steuergerät mit einer konkreten Botschaft.



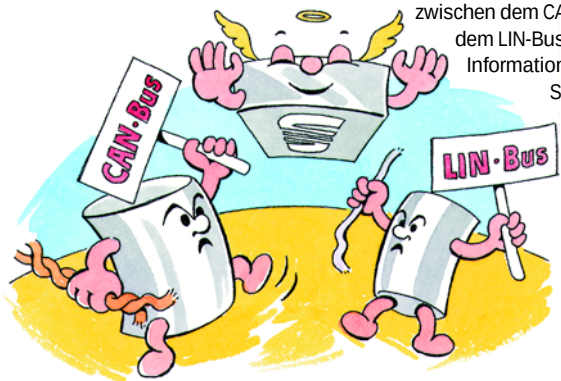
Was ist ein Master-Steuergerät?

Das ist das Steuergerät, das **von den verschiedenen Slave-Steuergeräten Informationen anfordert und erhält**. Solange das Master-Steuergerät keine Botschaft über den LIN-Bus an eines der Slave-Steuergeräte sendet, übertragen diese auch keine Informationen an den Master.

Das Master-Steuergerät **bestimmt** außerdem die **Geschwindigkeit**, mit der die Botschaften über den LIN-Bus geschickt werden und **prüft** den Bus auch auf mögliche **Übertragungsfehler**.

Einerseits ist das Master-Steuergerät an den LIN-Bus angeschlossen und andererseits auch an den CAN-Bus, wenn eine seiner Aufgaben besteht in der **Übersetzung der Botschaften zwischen dem CAN-Bus und dem LIN-Bus** und umgekehrt. Deshalb finden wir an einem Master sowohl Anschlüsse für den CAN-Bus, als auch für den LIN-Bus. Die Diagnose der LIN-Datenbusleitung und DER Slave-Steuergeräte erfolgt über das Master-Steuergerät.

Diese Geräte erfüllen eine ähnliche Funktion wie das Gateway. In diesem Falle aber übernehmen sie die Übersetzung und Anpassung der Botschaften zwischen dem CAN-Bus und dem LIN-Bus, um die Informationen der Slave-Steuergeräte an alle Systeme weiterzuleiten, die diese benötigen.



Was ist ein Slave-Steuergerät?

Das ist ein Steuergerät, das an den LIN-Bus angeschlossen ist, aber **lediglich dann Informationen sendet oder eine Funktion ausführt, wenn ein Master-Steuergerät diese anfordert**.

Slave-Steuergeräte sind in der EG Sensoren oder Aktoren, die mit einer zusätzlichen Elektronik ausgestattet sind. Ein Sensor, z.B. für die Innenraumüberwachung, überträgt die von ihm erfaßten Daten mit seiner Elektronik über den LIN-Datenbus. Bei einem Aktor, z.B. dem Scheibenwischermotor, dient die über die zusätzliche Elektronik erhalte eine Information aus dem LIN-Bus zur Anpassung der Wischergeschwindigkeit.

Natürlich kann das alles nur dann erfolgen, wenn das Master-Steuergerät über den LIN-Bus eine Informationsanforderung an den Sensor schickt oder einen Befehl für die Einschaltung eines Aktors.

Die Slave-Steuergeräte **beobachten kontinuierlich** die Botschaften auf dem **LIN-Bus** und warten darauf, eine Anforderung seitens des Master-Steuergerätes zu entdecken. Erkennt ein Slave-Steuergerät eine an sich gerichtete Botschaft, führt es die von dem Master-Steuergerät angeforderte Funktion aus.



Welche Systeme benutzen den LIN-Bus bei Seat

Seat hat den LIN-Bus zum ersten Mal für **die Bedientasten im Lenkrad zur Steuerung des Radios** im Alhambra Modelljahr 03 eingesetzt. In der Folge ist der LIN-Bus mit der Einführung des Altea zusätzlich zu den Bedientasten im Lenkrad auch für die **Innenraumüberwachung** und die **Einschaltung der Scheibenwischer** eingesetzt worden.

Der LIN-Bus wird dort eingesetzt, wo die Geschwindigkeit und Kapazität des CAN-Bus nicht erforderlich ist. Deshalb ist er für die Verwendung in Systemen geeignet, die nur **sporadisch zum Einsatz** kommen.

Andererseits wird er auch für Sensoren oder Aktoren verwendet, die im Fahrzeug an einer von innen zugänglichen Stellen eingebaut sind, da es sich um ein sehr sicheres System in Bezug auf die Manipulationen der über den LIN-Bus übertragenen Informationen handelt.

Dennoch wird aufgrund der guten Erfahrungen mit diesem System nicht ausgeschlossen, daß dieses in der Zukunft auch für andere Systeme eingesetzt wird.



Was ist die K-Leitung?

SEAT verwendet noch einen weiteren Datenbus, der K-Leitung genannt wird und für die **Übertragung der Informationen** von den Steuergeräten **zum Mess- und Diagnosegerät** (VAS 5051 oder 5052) über den Diagnoseanschluss des Fahrzeugs benutzt wird.

Hierbei handelt es sich um einen seriellen Datenbus mit einem **einzigen Kabel** und **geringeren Übertragungsgeschwindigkeiten**.

Bei den Modellen vor dem Altea wurde die K-Leitung für die Diagnose aller eigendiagnosefähigen Steuergeräte des Fahrzeugs verwendet.

Mit der Einführung des Altea erfolgt die Diagnose aller Steuergeräte über den CAN-Bus, wodurch die Geschwindigkeit der Diagnose und der Fehlersuche erhöht wird.

Trotzdem ist die K-Leitung weiterhin für das Motorsteuergerät und das Steuergerät für das Automatikgetriebe vorhanden, da sie von allen Fahrzeugherstellern weltweit als **Standard-Bus** für Informationen über den **Schadstoffausstoß** des Fahrzeugs festgelegt wurde. Das gilt sowohl für die technischen Überwachungsdienste, als auch für die unterschiedlichen Behörden für Straßensicherheit und Umweltschutz. Durch diese Standardisierung sind auch alle Hersteller dazu verpflichtet, den selben **Standard-Diagnose-Anschluß** vorzusehen.



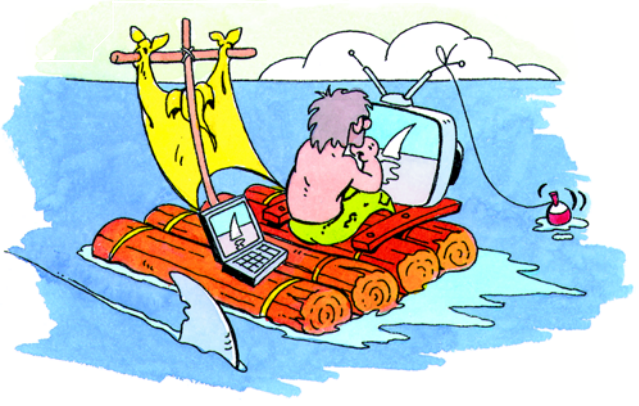
Was ist der MOST-Bus und für was wird er benutzt

Der MOST-Bus (Media Oriented System Transport) ist ein System für die Datenübertragung über **Glasfaserkabel**, das eine **sehr hohe Übertragungsgeschwindigkeit** ermöglicht (21,2 Megabit pro Sekunde).

Diese Technologie wird im Bereich der Information und Unterhaltung der Insassen benutzt. Der Anstieg der **Unterhaltungs- und Kommunikationsgeräte** erfordert eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit, um Audiodaten und Videodaten in Echtzeit zu übertragen.

Deshalb wird SEAT in der Zukunft in seinen Fahrzeugen den MOST-Bus einsetzen, da dieser nicht nur Informationen mit hoher Geschwindigkeit zwischen den Steuergeräten ermöglicht, sondern auch wesentlich **mehr Informationen in jeder einzelnen Botschaft** übertragen kann. Deshalb ist er für Videosysteme besonders geeignet.

Im Gegensatz zum CAN-Bus werden beim MOST-Bus die Botschaften von einem Steuergerät nur an **einen einzigen Empfänger** gesendet.



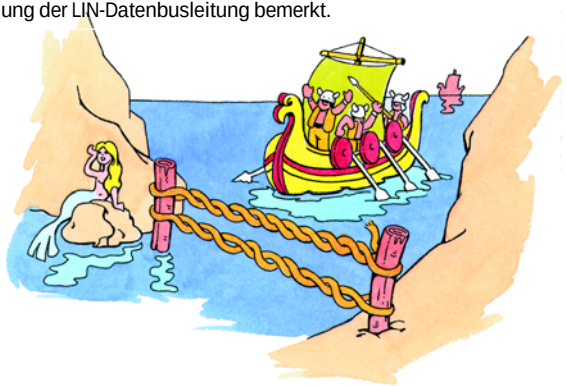
Arbeiten die Datenbusse zuverlässig?

Ja. Die Fehlerquote der Datenbusse ist gering, da die übertragenen Informationen kontinuierlich von den Steuergeräten überprüft werden. Außerdem ist die Elektrik der Datenbusse gegen äußere Einflüsse geschützt.

Zum Schutz vor **elektromagnetischen Interferenzen** werden beim **CAN-Bus die beiden Kabel ineinander verdreht**. Beim **LIN-Bus ist der Toleranzbereich für die Spannung** sowohl für das Senden als auch für den Empfang **erhöht**, und beim MOST-Bus wird Glasfaserkabel verwendet, wodurch jegliche Art von elektrischen Interferenzen verhindert wird.

Die bei SEAT verwendet den Datenbusse sind sehr zuverlässig, da sie Übertragungsfehler erkennen und korrigieren können, insbesondere wenn diese für die Sicherheit der Insassen von Bedeutung sind. Jede fehlerhafte Botschaft wird abgebrochen und automatisch erneut gesendet, so daß keine Informationen verlorengehen.

Außerdem sind zusätzliche **Not- oder Ersatzfunktionen** vorgesehen, falls die Datenbusse ausfallen sollten. Wird z.B. die LIN-Datenbusleitung der Warnsirene unterbrochen, um diese lahm zu legen, kann dieses Steuergerät keine Diebstahlbotschaft empfangen. Trotzdem schaltet sie sich ein, wenn Sie die Unterbrechung der LIN-Datenbusleitung bemerkt.

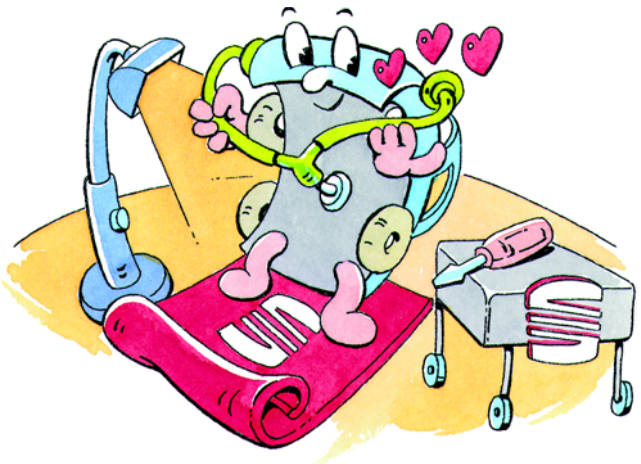


Sind für die Datenbusse Wartungsarbeiten erforderlich?

Nein. Es handelt sich um eine **wartungsfreies System**. Dessen ungeachtet fordert SEAT, daß bei jeder Inspektion eine **Fahrzeug-Eigendiagnose** durchgeführt wird, um die ordnungsgemäße Funktion zu überprüfen und das System auf mögliche Fehler zu überprüfen.

Bei der Eigendiagnose wird der **Fehlerspeicher** aller an die verschiedenen Datenbusse angeschlossenen Steuergeräte ausgelesen.

Die Datenbustechnik stellt einen großen Fortschritt für die Wartung der Fahrzeuge dar, da über sie alle Steuergeräte und Sensoren überprüft werden können und Fehler in der Elektrik schneller und präziser gefunden werden können, ohne daß dadurch der Zeitaufwand größer und demzufolge der Preis für den Service höher würde. Die Datenbusse selbst sind wartungsfrei und deshalb unter diesem Gesichtspunkt günstig.

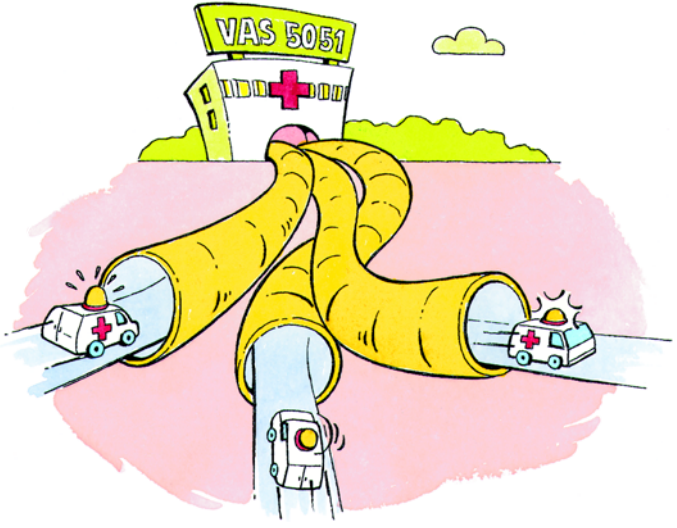


Sind die Datenbusse diagnosefähig?

Ja. Einer der großen Vorteile der Verwendung von Datenbussen in Fahrzeugen ist die Möglichkeit des Zugangs zu allen an die verschiedenen Datenbusse angeschlossenen Steuergeräten über die Datenbusleitungen.

Für die Fahrzeugdiagnose verwendet SEAT die Mess- und Diagnosegeräte V**AS 5051 oder VAS 5052**, die an den Diagnoseanschluss im Fahrzeuginnenraum angeschlossen werden.

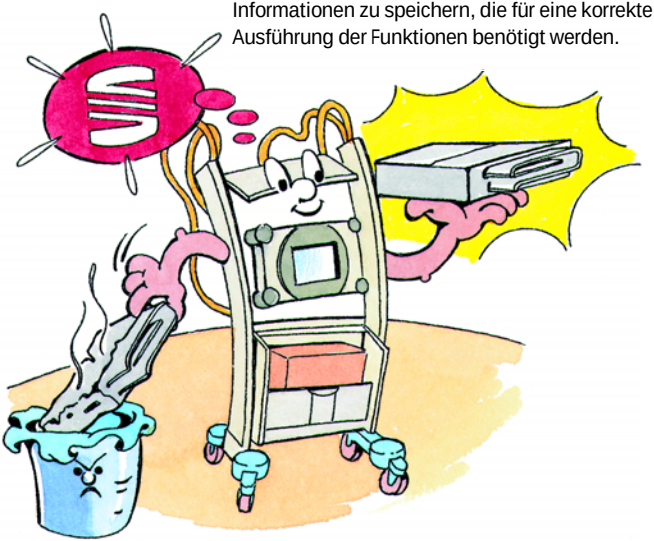
Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Steuergeräten des Fahrzeugs und dem **Mess- und Diagnosegerät** kann über die **CAN-Datenbusleitungen Diagnose** (Altea und spätere Modelle) oder die **K-Leitung** (Modelle vor Altea) erfolgen.



Welche Reparaturen sind an den Datenbussen möglich

Für die Kommunikationsleitungen, das heißt die Kabel der Datenbusse, gibt es eine Reparaturmöglichkeit. Sollte eines oder mehrere Kabel des Datenbusses beschädigt werden, können diese repariert werden, sofern die Reparatur von einem SEAT Service durchgeführt wird, da für diese Reparatur **spezielles Material und eine spezielle Technik erforderlich** sind, damit nach der Reparatur die Leitung die Informationen richtig übertragen kann.

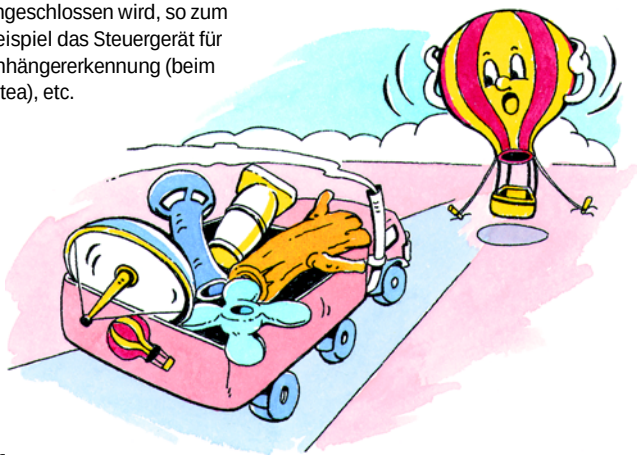
Liegt der Fehler an einem Steuergerät ist die Verwendung des Mess- und Diagnosegerätes VAS 5051 oder VAS 5052 notwendig, um die Art des Fehlers herauszufinden und zu entscheiden, ob ein **Austausch** oder lediglich eine **Codierung** notwendig ist. Muß das Steuergerät getauscht werden, ist das neue Steuergerät anzupassen und alle Informationen zu speichern, die für eine korrekte Ausführung der Funktionen benötigt werden.



Kann ich zusätzliche Datenbusse nachrüsten?

Die Nachrüstung dieses Systems ist unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten noch **nicht möglich**.

Verfügt das Fahrzeug noch über keinen Datenbus, ist es nahezu unmöglich einen nachzurüsten, da es nicht nur um die Installation eines oder mehrer verdrehter Kabel in verschiedenen Teilen des Fahrzeugs geht, sondern zusätzlich auch miteinander kompatible Steuergeräte eingebaut werden müssen, die wiederum für die Kommunikation Informationen von verschiedenen Sensoren und Aktoren benötigen, die als Ersatz für mechanische Elemente vorgesehen werden müßten (elektrische statt manuelle Fensterheber). **Seat sieht die Möglichkeit der Veränderung oder Nachrüstung von Datenbussen nach der Produktion des Fahrzeugs nicht vor**, da die Entwicklung und Installation von Systemen mit Datenbussen sehr komplex ist und dafür Fachpersonal benötigt wird. Es besteht jedoch die Möglichkeit, in einigen Fällen **die Funktionen zu erweitern**, indem ein zusätzliches Steuergerät an einen bereits vorhandenen Datenbus angeschlossen wird, so zum Beispiel das Steuergerät für Anhängererkennung (beim Altea), etc.





ALE21RT