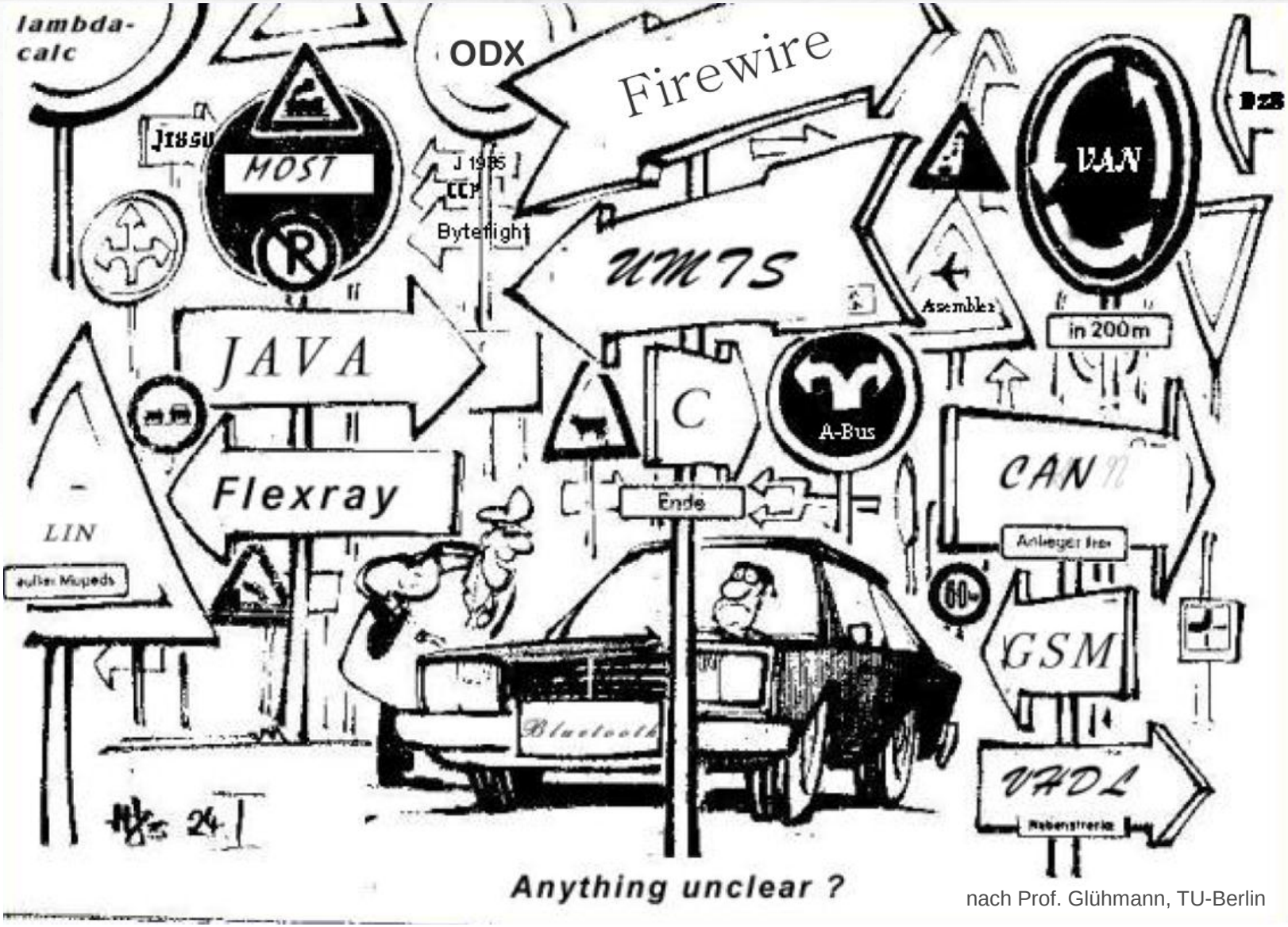
Diagnosesysteme im Automobil

Einleitung

Dr.-Ing. Jörg Supke
emotive GmbH, Stuttgart
Prof. Dr.-Ing. Werner Zimmermann
Hochschule Esslingen

emotive
Automotive Software Solutions

Diagnosesysteme im Automobil



nach Prof. Glühmann, TU-Berlin

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Inhalt

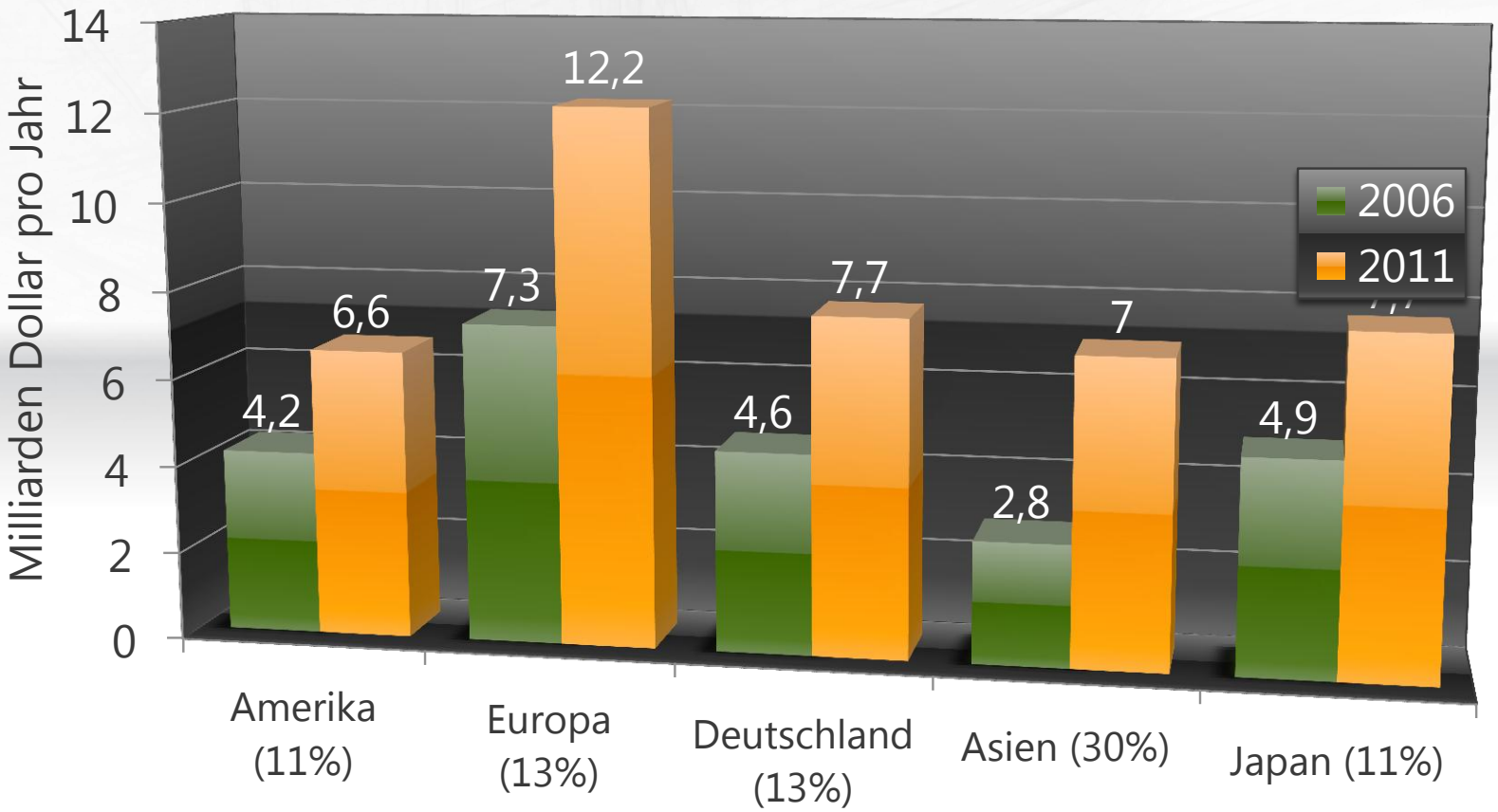
1 Herausforderung Fahrzeugdiagnose

2 Allgemeine Grundlagen

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Veränderungen in der Automobilindustrie I

Marktvolumen und Wachstum in der Automobilelektronik



Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Veränderungen in der Automobilindustrie II

- Elektrik/Elektronik als Schlüsseltechnologie

  Elektronischer Systeme werden Mechanik und Hydraulik im Fahrzeug zurückdrängen und damit zur **Schlüsseltechnologie im Fahrzeugbau aufsteigen**. Der Wertanteil aller elektronischen Steuerungen im Fahrzeug wird von **heute 22%** bis ca. 2015 **auf ca. 35%** der Produktionskosten steigen.

- Vernetzung und Funktionalitätserweiterung durch Software

  Um die Vielzahl der Elektronikkomponenten und Fahrzeugsysteme zu verknüpfen, wird die **Softwareentwicklung** zur **Schlüsselkompetenz** im Fahrzeugbau. **90%** aller künftigen **Innovationen** sind getrieben durch **Software**. Der Automobilsoftwaremarkt wird bis zum Jahr 2010 mehr als 100 Mrd. Euro betragen. Bussysteme, Betriebssystem und Applikationen müssen intelligent miteinander verknüpft werden.

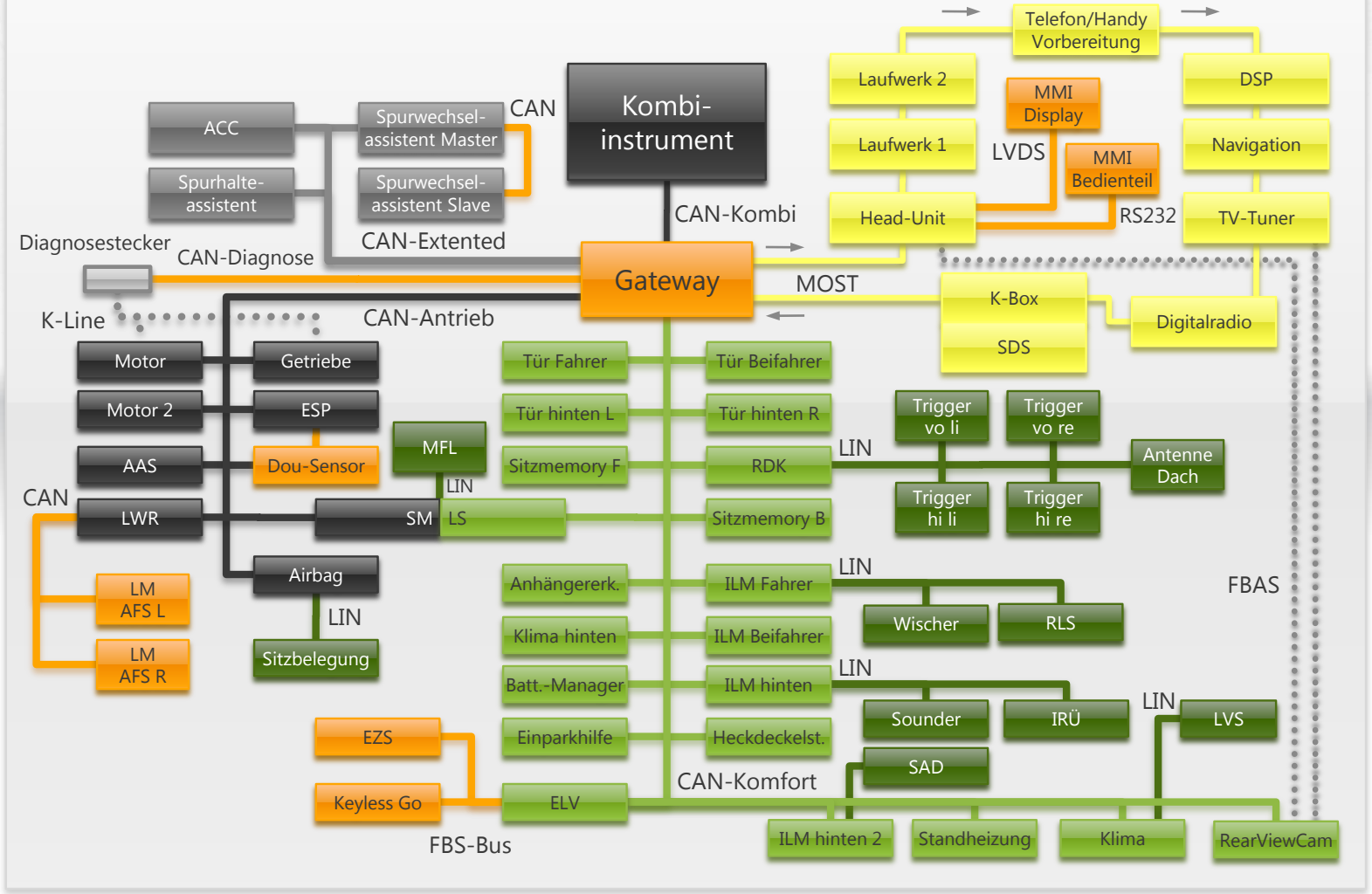
Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Faktoren der Veränderungen

- Wettbewerbs-/ Kostendruck
- Individualisierung des Automobils
- Wachsendes Komfortbedürfnis
- Wachsendes Sicherheitsbedürfnis
- Neue Märkte und Kundengruppen
- Internet
- Rohstoffverknappung
- Umwelt-/ Emissionsschutz
- Gesellschaftliche Entwicklungen
- Gesetzgebung

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Deutsches Mittelklasse Fahrzeug (Stand 2007)



Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Aktueller Stand und Entwicklung bei der Elektronik im Fahrzeug

- Bis zu 80 Steuergeräte ▼
- Mehr als 1000 Funktionen ▲
- > 100 MB Speicherbedarf, 13% des Produktionswertes ▲
- Hoher Vernetzungsgrad zwischen den Steuergeräten
- Bis zu 3 km Leitungslänge
- Heute bis zu 5 verschiedene Bussysteme (K-Line, CAN, LIN, MOST, FlexRay)
- Insgesamt bis zu 20 Busse und Sub-Busse
- Buslast teilweise im Grenzbereich

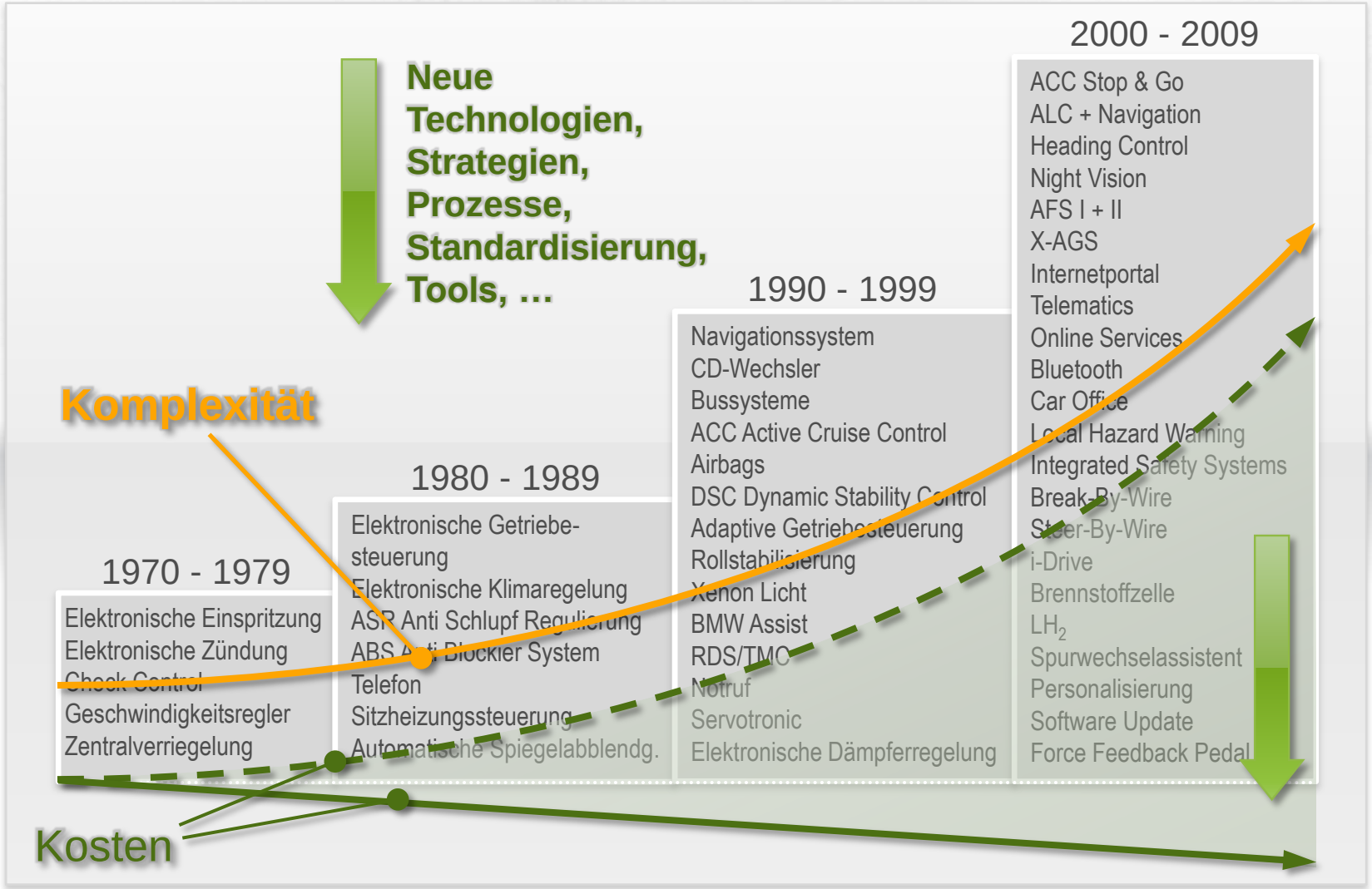
Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Steigende Komplexität – Herausforderung

Ursache	Wirkung	
Steckfehler am Gateway	8 Fehlermeldungen Motorelektronik	38 Fehlermeldungen in 5 Steuergeräten für eine Ursache!
	10 Fehlermeldungen Zentralelektrik	
	12 Fehlermeldungen Komfortsystem	
	3 Fehlermeldungen Gateway	
	5 Fehlermeldungen Kombiinstrument	

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Steigende Komplexität – Lösungen



Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Inhalt

1 Herausforderung Fahrzeugdiagnose

2 Allgemeine Grundlagen

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Was ist Fahrzeugdiagnose?

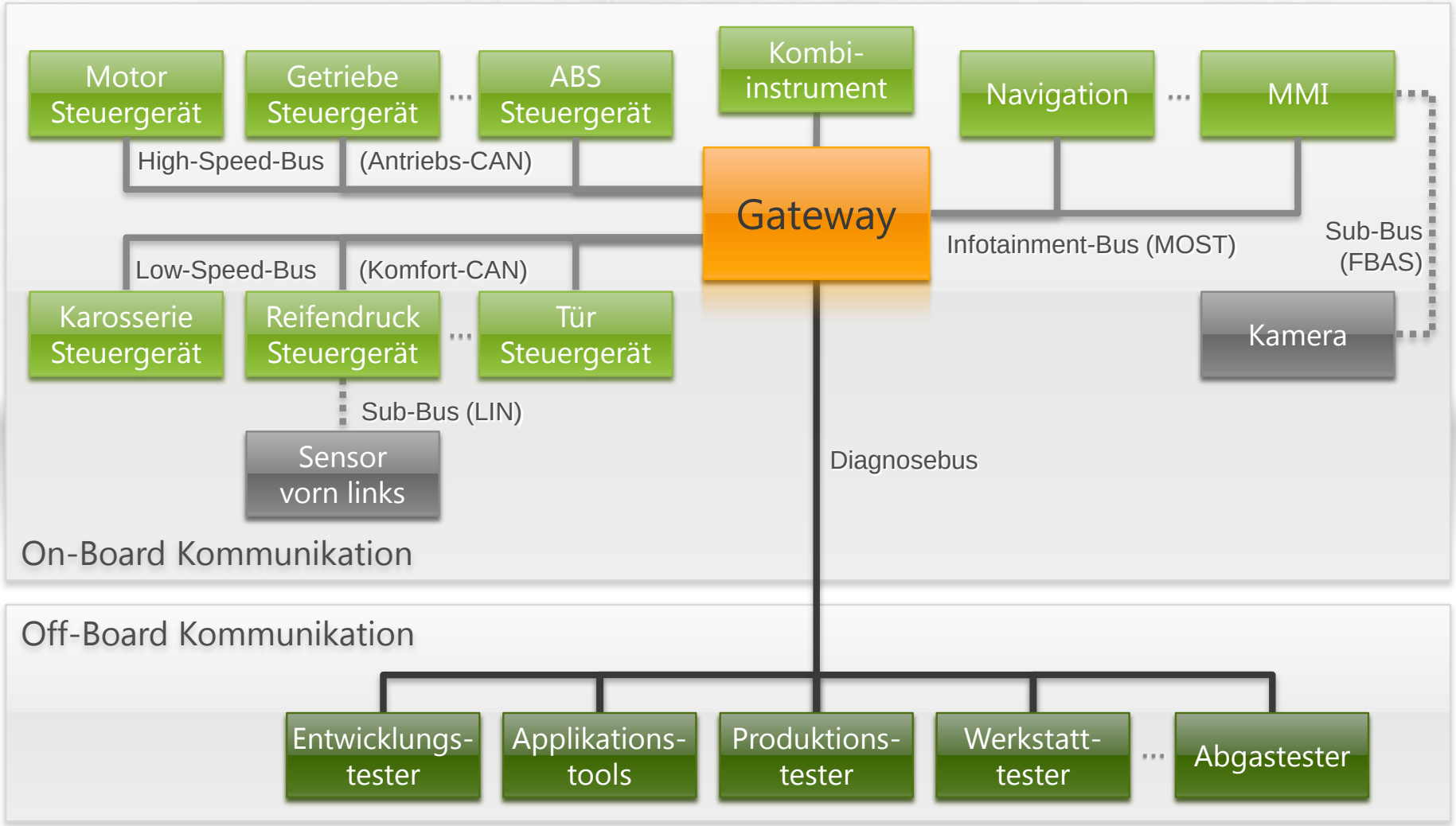
Diagnose (gr.: dia = durch, gnosein = kennen) bezeichnet im Allgemeinen das Rückschließen auf mögliche Ursachen, welche zu beobachtbaren Wirkungen führen.

Hier bezeichnet es:

Kommunikation
über standardisierte Schnittstellen

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Kommunikation im Fahrzeug*



*vereinfacht

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Open System Interconnection (OSI) Schichtenmodell (ISO 1978)

Eigentliche Anwendung (On-Board z.B. Motorsteuerung oder Off-Board z.B. Diagnosetester)

Schicht	Bezeichnung	Anwendung im Fahrzeug	
7	Application Layer (Anwendung)	Anwendungsprogramm, fertige Dienste, z.B. Fehlerspeicher lesen	Diagnoseprotokolle
6*	Presentation Layer (Darstellung)	Unterschiedliche Darstellung der Daten	
5*	Session Layer (Sitzungssteuerung)	Steuert Verbindungsprozesse, z.B. Authentifizierung, Synchronisation	
4	Transport Layer (Transport)	Segmentierung der Botschaften	Transportprotokolle
3*	Network Layer (Vermittlung)	Routing, Adressierung, Teilnehmererkennung, -überwachung	
2	Data Link Layer (Sicherung)	Botschaftsaufbau, Buszugriff, Fehlererkennung, Flussregelung	Bussysteme
1	Physical Layer (Bitübertragung)	Signalpegel, Bitkodierung	

Busleitungen und Steckverbinder (Mechanik)

* Werden für Anwendungen im Fahrzeug z. Z. nicht verwendet; Aufgaben werden von den anderen Schichten übernommen.

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Standards: Bussysteme (Schicht 1, 2)

Bustyp	Anwendung	EU-Standard	US-Standard
Zeichbasiert (UART):			
K/L-Line	Diagnose	ISO 9141	
J1708	Diagnose, Class A OnBoard		SAE J1708 Truck & Bus
LIN	Class A OnBoard	Herstellerkonsortium	SAE J2602
PWM-basiert:			
J1850	Diagnose, Class A/B OnBoard		SAE J1850 PWM Ford, VPW(M) GM, Chrysler
Bitstrom-basiert:			
CAN	Diagnose, Class B/C OnBoard	ISO 11898 1-3 Bosch CAN 2.0 A, B ISO 11992 Zugfahrz., Anhänger ISO 11783 ISOBUS Landmaschinen (Basis J1939)	SAE J2284 Passenger Cars SAE J1939 Truck and Bus
TTCAN	Class C+ OnBoard	ISO 11898-4 Bosch	
FlexRay	Class C+ OnBoard	Herstellerkonsortium	
TTP	Class C+ OnBoard	Herstellerkonsortium	
MOST	Infotainment	Herstellerkonsortium	

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Standards: Transport- & Diagnoseprotokolle (Schicht 4, 7)

ISO/OSI-Schicht 4 – Transport Layer:

Protokoll	Anwendung	EU-Standard	US-Standard
ISOTP	CAN	ISO 15765	
TP 1.6 / 2.0	CAN	Hausstandard VW, Audi, Seat, Skoda (Basis OSEK COM 1.0)	
J1939	CAN		SAE J1939/21
AUTOSAR TP	FlexRay	AUTOSAR Standard	

ISO/OSI-Schicht 7 – Application Layer:

Protokoll	Anwendung	EU-Standard	US-Standard
ISO 9141-CARB	Diagnose US OBD	ISO 9141-2 veraltete US-Diagnoseschnittstelle	SAE J1979, J2190
KWP 2000	Diagnose allgemein und OBD	ISO 14230 Diagnostics on K-Line ISO/DIS 15765 Diagnostics on CAN Keyword Protocol 2000	
UDS	Diagnose allgemein und OBD	ISO 14229 Unified Diagnostic Services	
OBD	Diagnose US OBD, EOBD	ISO 15031 Identisch mit US-Standards	SAE J1930, J1962, J1978, J1979, J2012, J2186
CCP / XCP	Applikation	ASAM AE MCD 1	

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Standards:
On- & Off-Board Diagnoseapplikationen

Standard	Anwendung	EU-Standard
OSEK/VXD	Betriebssystem Kommunikation Netzwerk-management	ISO 17356-3 OSEK OS ISO 17356-4 OSEK COM ISO 17356-5 OSEK NM
ASAM AE MCD 3D	Laufzeitsystem	ISO/DIS 22900-3 MVCI Server API, Diagnoselaufzeitsystem
ASAM AE MCD 2D	Datenbank	ISO/DIS 22901-1 ODX Open Diagnostic data eXchange Format
D-PDU API	Hardware Abstraction Layer	ISO/DIS 22900-2 MVCI D-PDU API, API für den Zugriff auf die Hardware (VCI)
OTX	Prüfabläufe	ISO/CD 13209-1 bis 3 Open Test sequence eXchange
HIS	Flashen, Hardwaretreiber	Hersteller Initiative Software (HIS) Softwaremodule für Steuergeräte
AUTOSAR	ECU-Software-architektur	Softwarearchitektur zukünftiger Steuergeräte

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Wie entstehen Standards?

- Standards in der Fahrzeugtechnik werden mit Fahrzeugherstellern und Zulieferern abgesprochen
- Die verschiedenen Interessen werden in einem gemeinsamen Dokument abgebildet
- Häufig werden Draft-Versionen für die Implementierung verwendet

Ein Standard ist die Summe der Interessen der im Standardisierungsgremium Beteiligten

Table 1 — A_PDU parameter conventions

Type	Name	Description
M	Mandatory	The parameter has to be present in the A_PDU.
C	Conditional	The parameter can be present in the A_PDU, based on certain criteria (e.g. sub-function/parameters within the A_PDU).
S	Selection	Indicates, that the parameter is mandatory (unless otherwise specified) and is a selection from a parameter list.
U	User option	The parameter may or may not be present, depending on dynamic usage by the user.
NOTE The "<Service Name> Request Service Id" marked as 'M' (Mandatory), shall not imply that this service has to be supported by the server. The 'M' only indicates the mandatory presence of this parameter in the request A_PDU in case the server supports the service.		

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Sprechen Sie mit uns!

Wir helfen Ihnen gern.

www.emotive.de

Copyright © 4/7/2011 emotive GmbH - All rights reserved