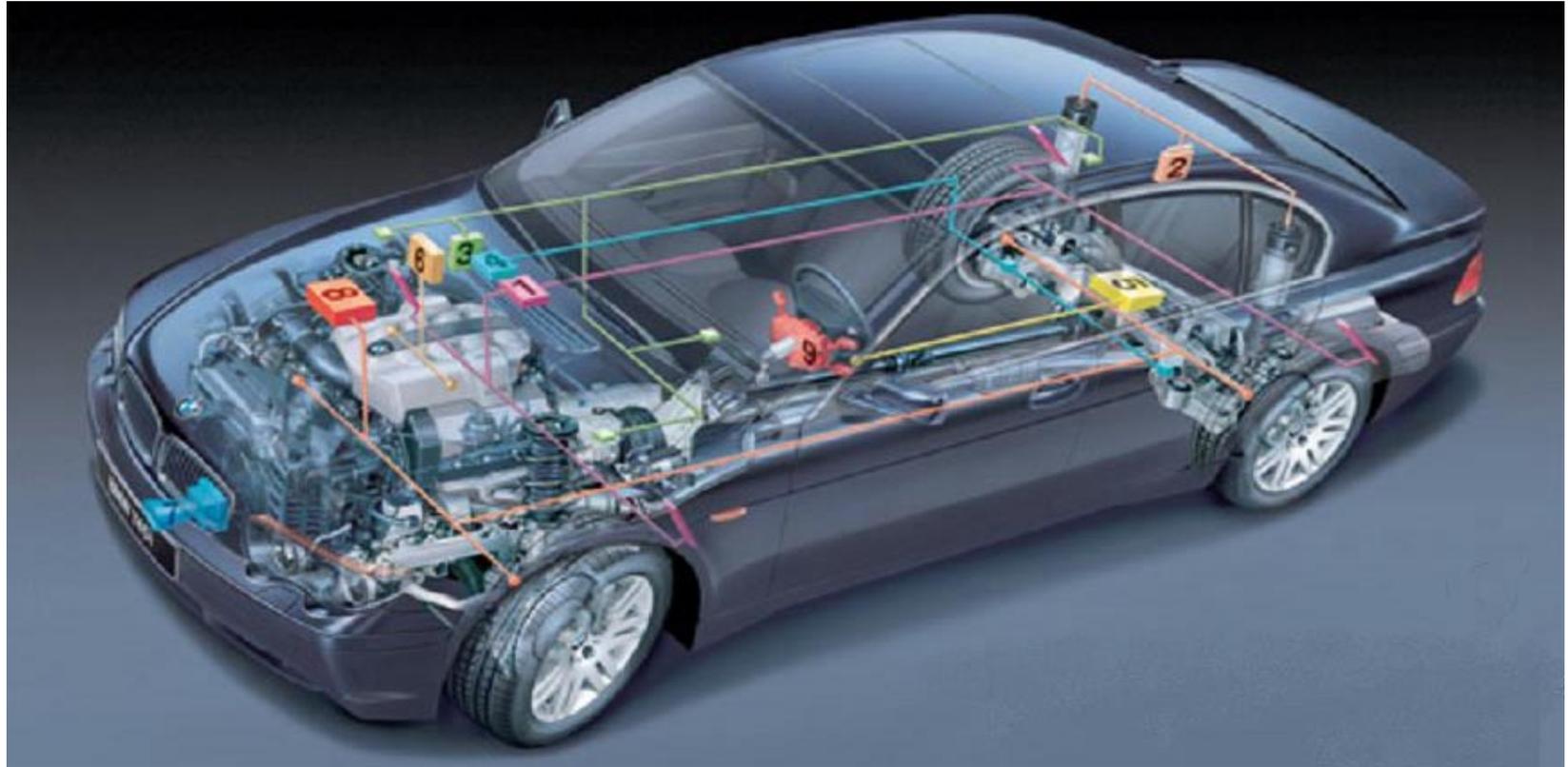


Plattformen und Standards im Automobil



BMW Group



Plattformen und Standards im Automobil

Vielfalt der Standards

Standards gibt es viele

- manche erschweren die Weiterentwicklung



- einige sind das „Rückrad“ für Innovationen

USB



Plattformen und Standards im Automobil

Inhaltsverzeichnis

- **Einführung und Motivation**
Problematik der Standardisierung an einfachem Beispiel
Gründe für die Standardisierungsbestrebungen
- **Vorstellung einiger Standards**
Überblick/Vielfalt von Infrastrukturstandards
- **Nähere Betrachtung am Beispiel LIN**
Zeitliche Dynamik und Konsequenzen für Systemstrukturen

Plattformen und Standards im Automobil

Einführungsbeispiel – Rechts-/Linksfahrregel

Standardisierung
Fahrseite fest vorgegeben



Vorteile:

- Verkehr ist gut steuerbar
- Sicherheit
- ...

Nachteile:

- Der kürzeste Weg ist teilw. verboten
- „komplexe“ Regeln müssen immer beachtet werden
- ...

(Standard gilt nicht weltweit gültig)

kein Standard
Rechts- Linksfahren frei wählbar



Vorteile:

- Freie Wahl der Fahrseite
- ...

Nachteile:

- Verkehrszeichen links und rechts erforderlich
- Fahren erfordert viel Mut
- Viel Aufwand für Kollisionsvermeidung
- ...

Modifikation eines Standards

Einschränkung der Lösungsvielfalt

Gedankenspiel: globale Vereinheitlichung der Fahrseite

Vorteile: einfaches Reisen, Vereinfachung Fahrzeuge, ...

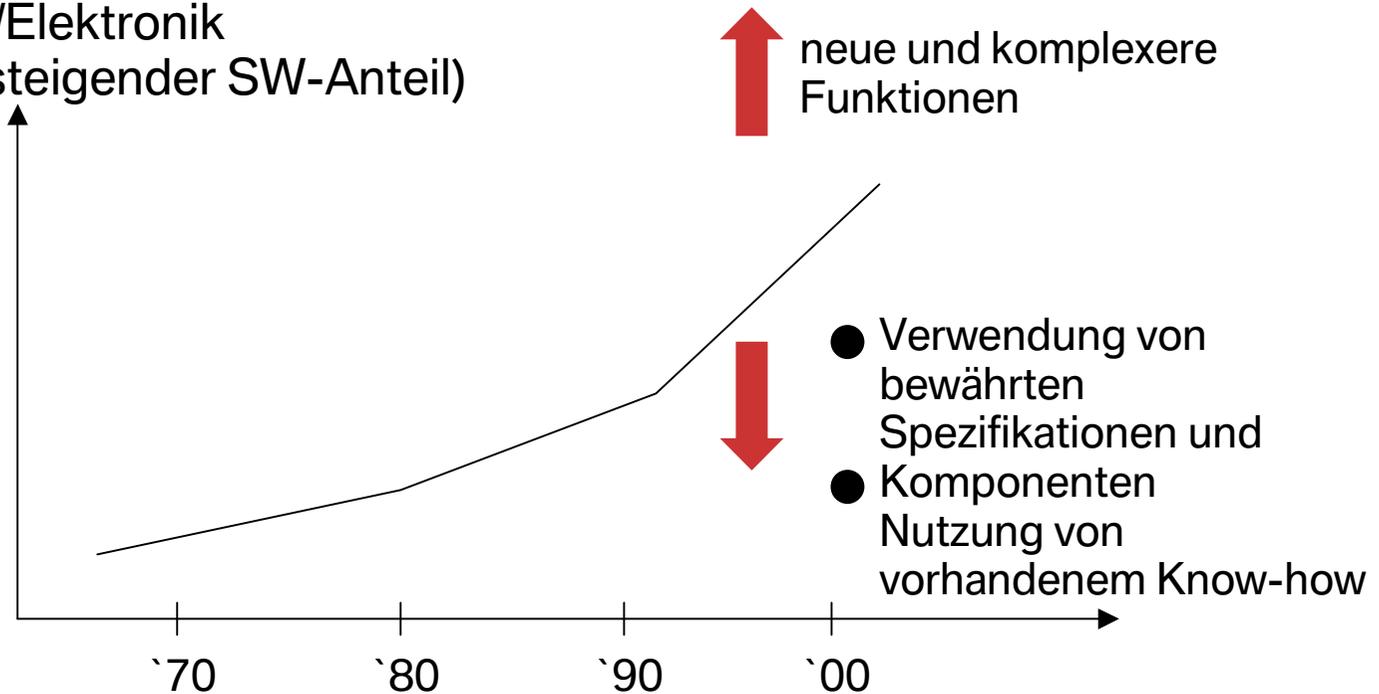
Problem: Viele Abhängigkeiten, Infrastruktur, Vorkenntnisse, ...

 Fazit: Änderung eines etablierten (lokalen) Standards ist schwer

Vorteile durch Standards im Automobil

Reduktion des Entwicklungsaufwands

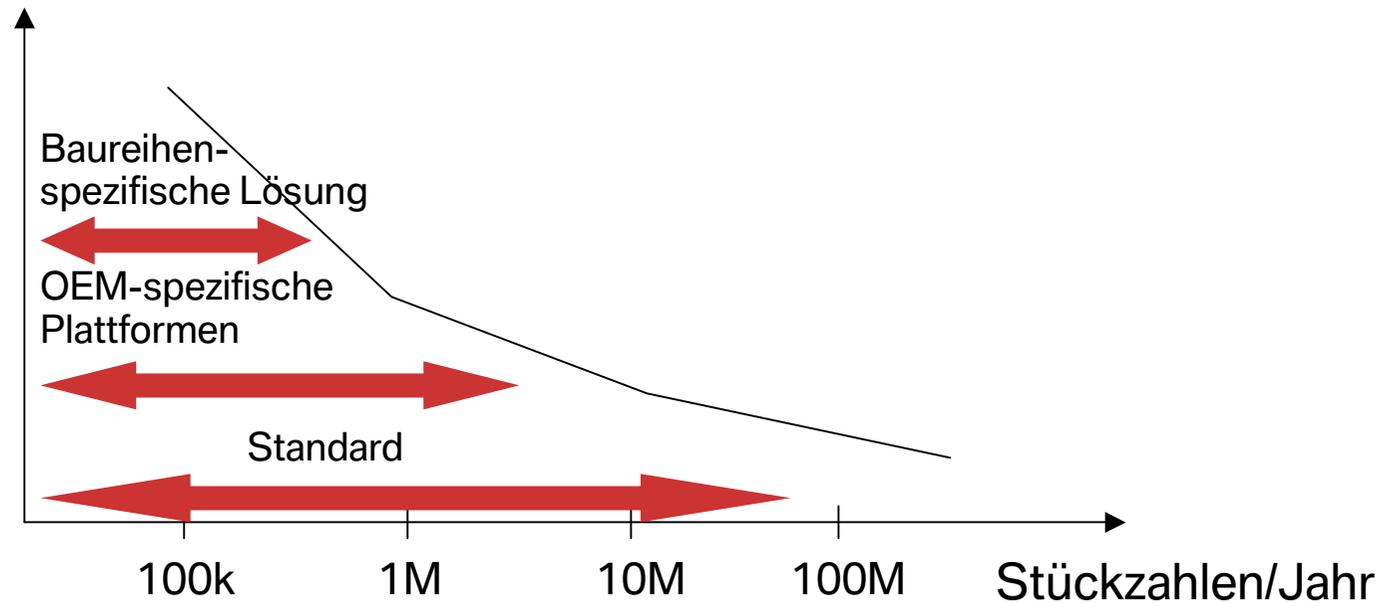
Entwicklungsaufwand für
Elektrik/Elektronik
(hoher/steigender SW-Anteil)



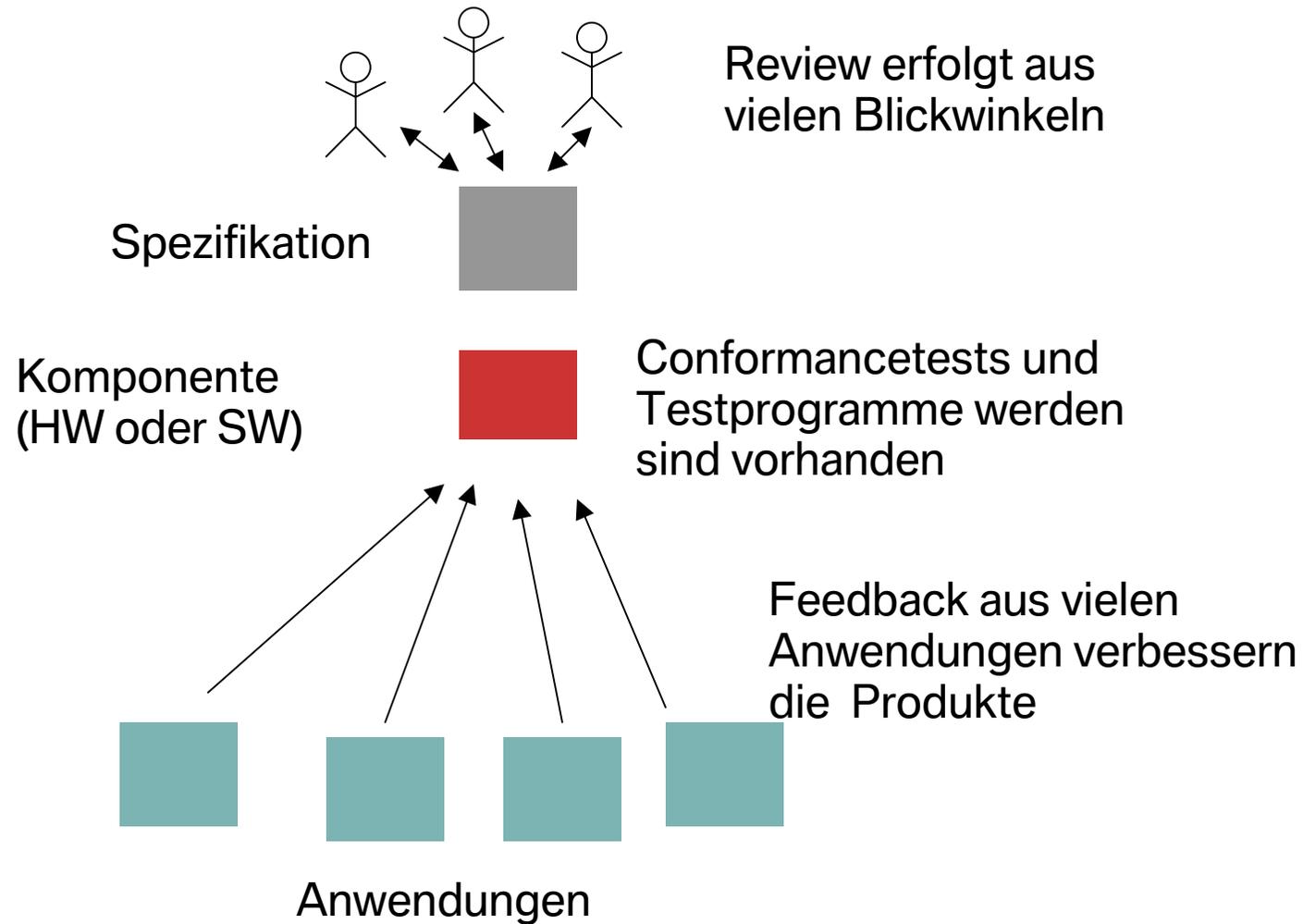
Vorteile durch Standards im Automobil

Geringere Herstellungskosten

Herstellungskosten
(Hardware, Test-, Support- und
Handlingkosten)



Vorteile durch Standards im Automobil Qualität



Vorteile durch Standards im Automobil

Vorhandene Infrastruktur

- Tools (z.B. Bustools, Entwicklungstools, etc.)
- In der Regel sind mehrere Lieferanten am Markt
- Know-how bei Partnerfirmen
- Conformance-Tests
- Langfristige Verfügbarkeit von Komponenten

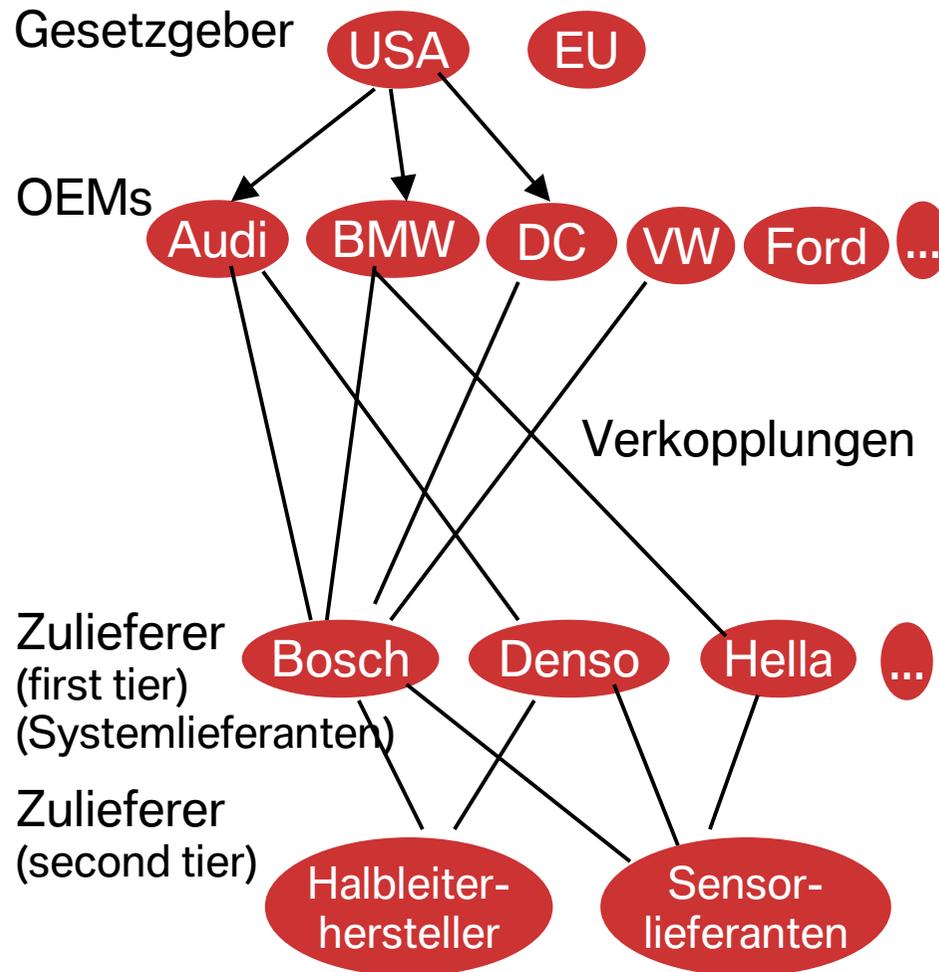
Nachteile bei schlechten Standards

Probleme

- Einige Standards sind nicht präzise genug beschrieben.
 - Probleme bei der Implementierung und beim Support
- Defizite in einem etablierten Standard lassen sich nur schwer beheben.
- Standard ist häufig ein Kompromiss aus vielen Anforderungen.
 - erfüllt Einzelanforderung nur teilweise und/oder
 - enthält viel Overhead
- Erschwert Innovationen, die nicht mit dem Standard darstellbar sind.

Standards im Automobil

Besonderheiten der Automobilindustrie



Umwelt-,
Sicherheitsanforderungen, etc.

Anzahl: X0
Stückzahlen: X0 k – X.000 k
Produktionszeit: ~3-10J
Entwicklungskosten: X Milliarden
X0 k Einzelkomponenten
Produktkosten: X0 kEuro
(bis 40% Elektr.)

Anzahl: >X00
Teilw. spezialisiertes Know-how
Entwicklung von Subsystemen
Produktion von Subsysteme

Standards im Automobil

Einige Standards für die Fahrzeuginfrastruktur

Beispiele

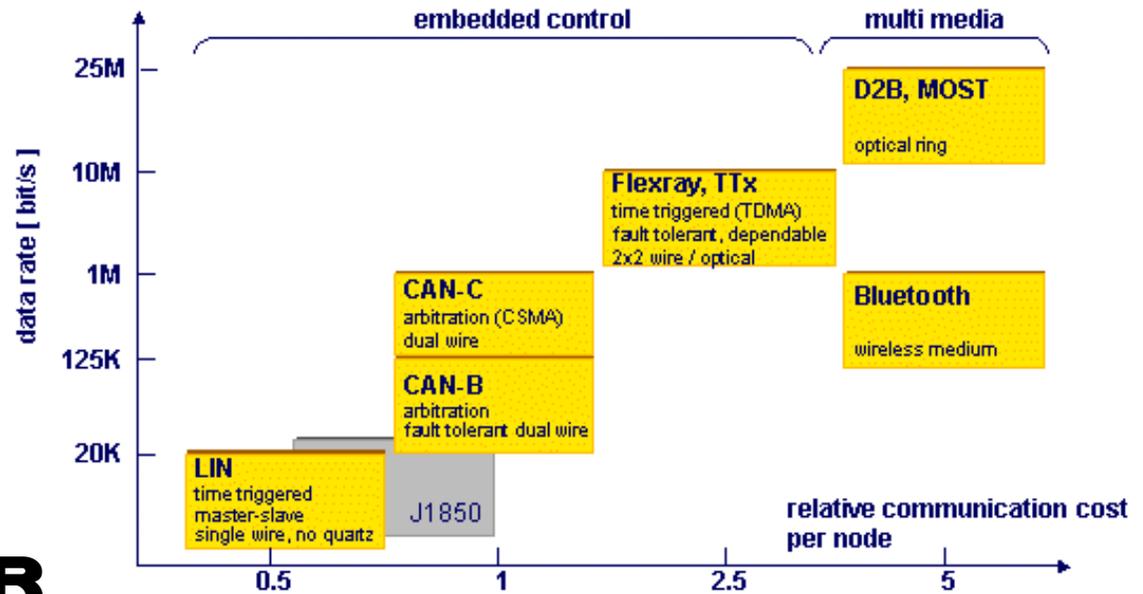
- CAN



- MOST



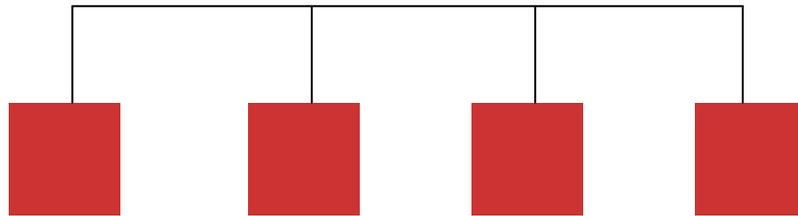
- OSEK



Standards im Automobil

Systemvernetzung mit CAN

Weltweit akzeptierter Standard zu Vernetzung im Automobil und Automatisierungstechnik



Automobilanwendungen:

Antrieb, Fahrwerk, Karosserie

Vernetzt in der Regel gleichwertige Steuergeräte miteinander
(Multimaster System)

Kurze Control-Botschaften (8 Byte)

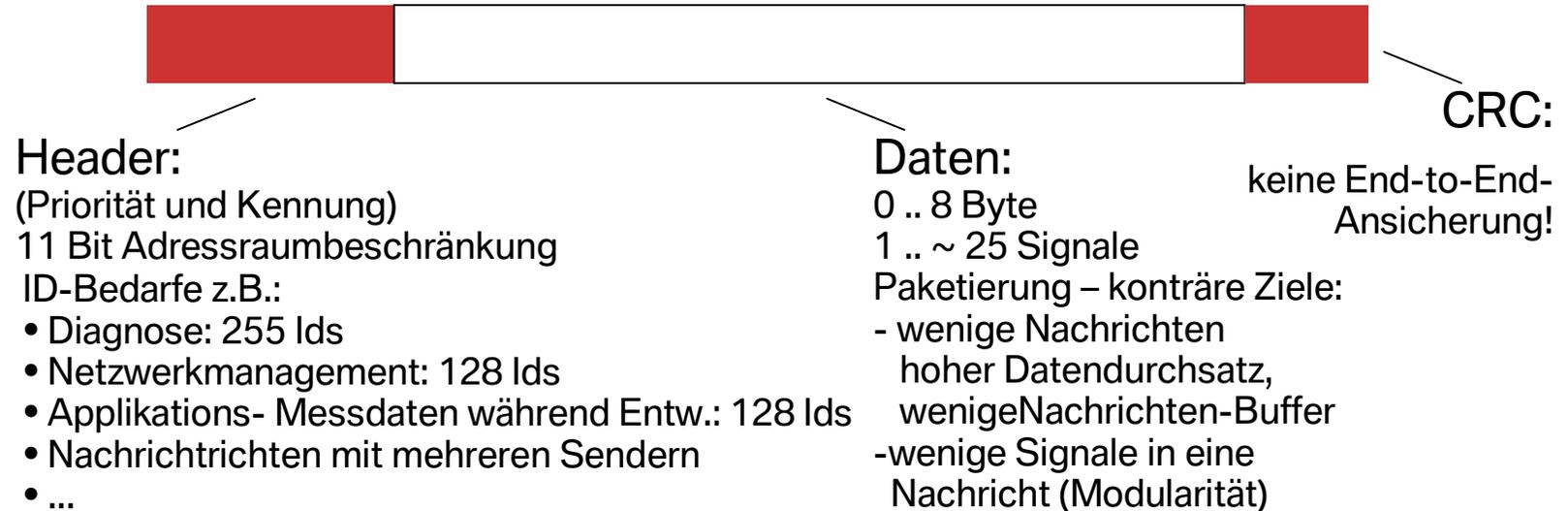
Typische Netzwerkgrößen: 5 ... 25 Steuergeräte

Anzahl Botschaften \leq einige Hundert

Regelsysteme (tzyklus \sim 10ms und Ereignisse)

Standards im Automobil

Busprotokoll aus Anwendersicht



Timing:

Zyklisch für Steuer-, Regel- und Überwachungsvorgänge

-> hohe Buslast -> hohe Delay-Zeiten für Nachrichten mit niedriger Priorität

Ereignisgesteuert für seltene Vorgänge (z.B. Schalterbedienungen)

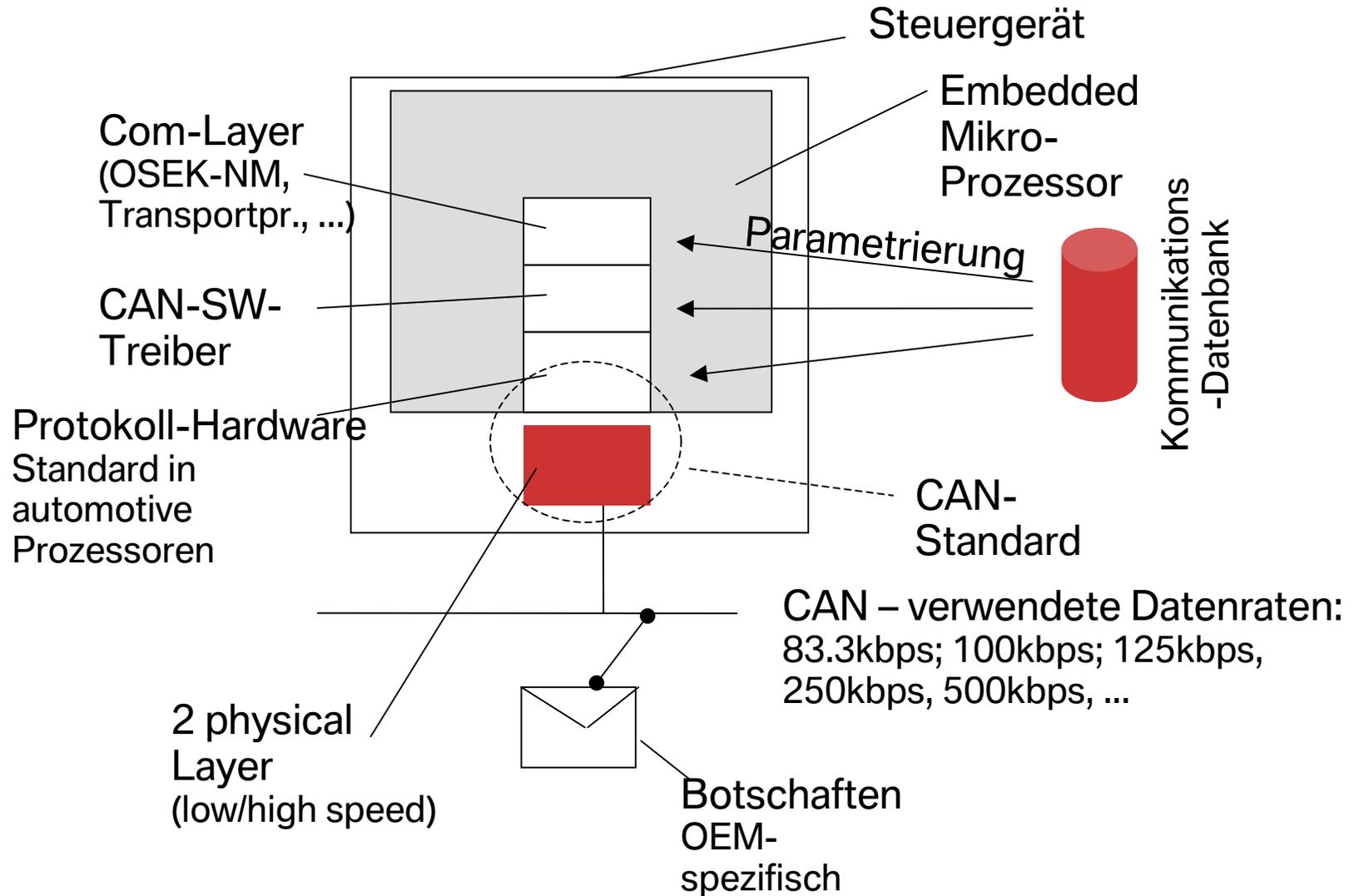
-> viele Nachrichten (>100) -> bei zyklischer Übertragung (z.B. 50ms)
sehr hohe Buslast

Ausweg:

Kombination aus zyklischer und ereignisgesteuerter Versendung

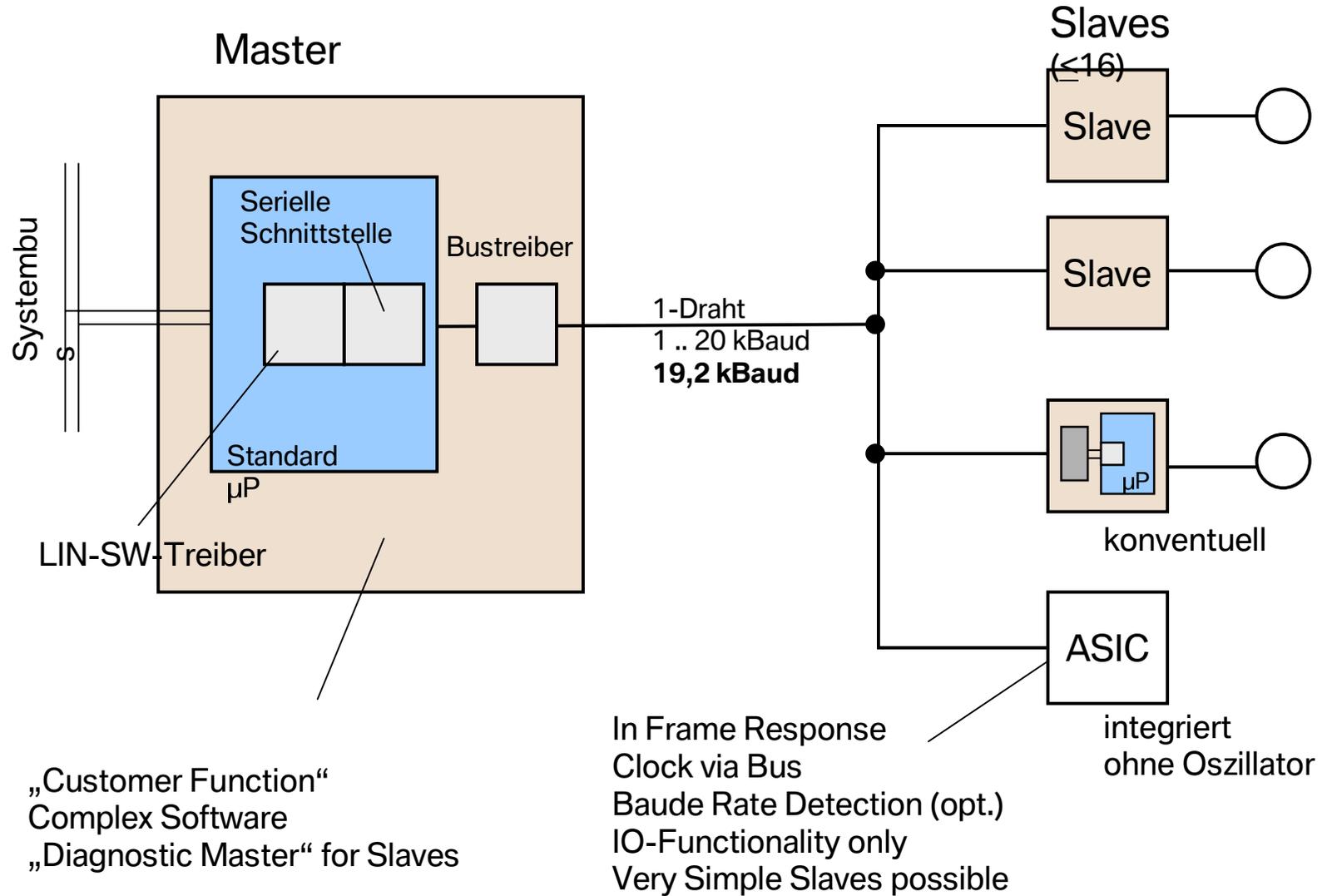
Standards im Automobil

CAN - Technik



Standards im Automobil

LIN - Technik

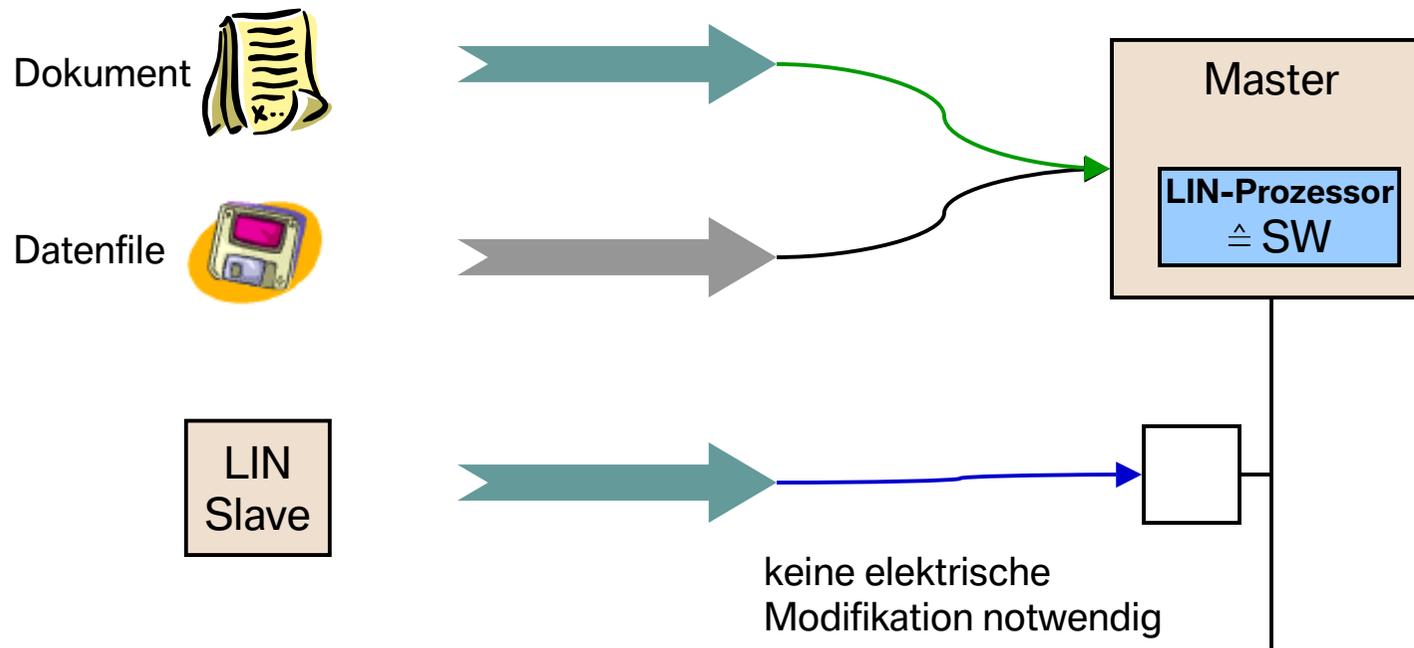


Standards im Automobil

LIN – Integration bestehender Slaves

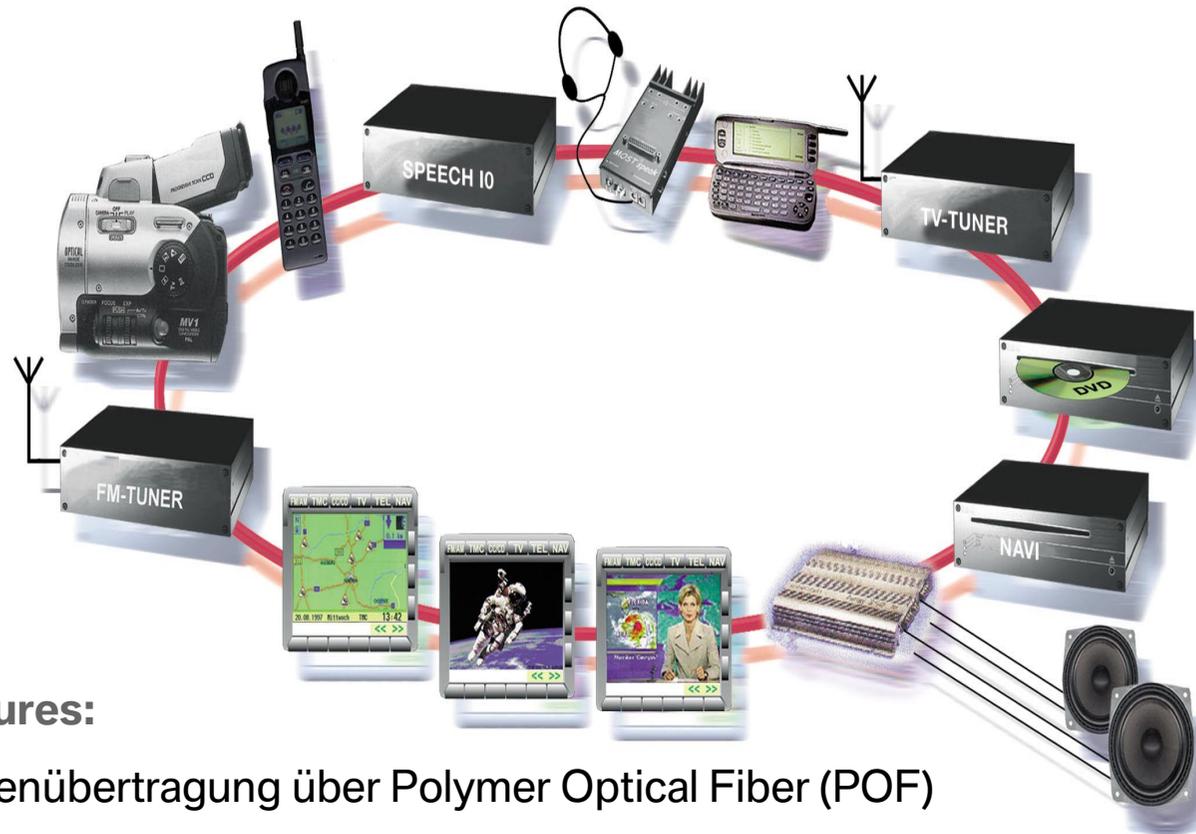
Lieferung vom
Komponentenhersteller

Integration beim
Fahrzeughersteller



Standards im Automobil

MOST – Media Orientated System Transport

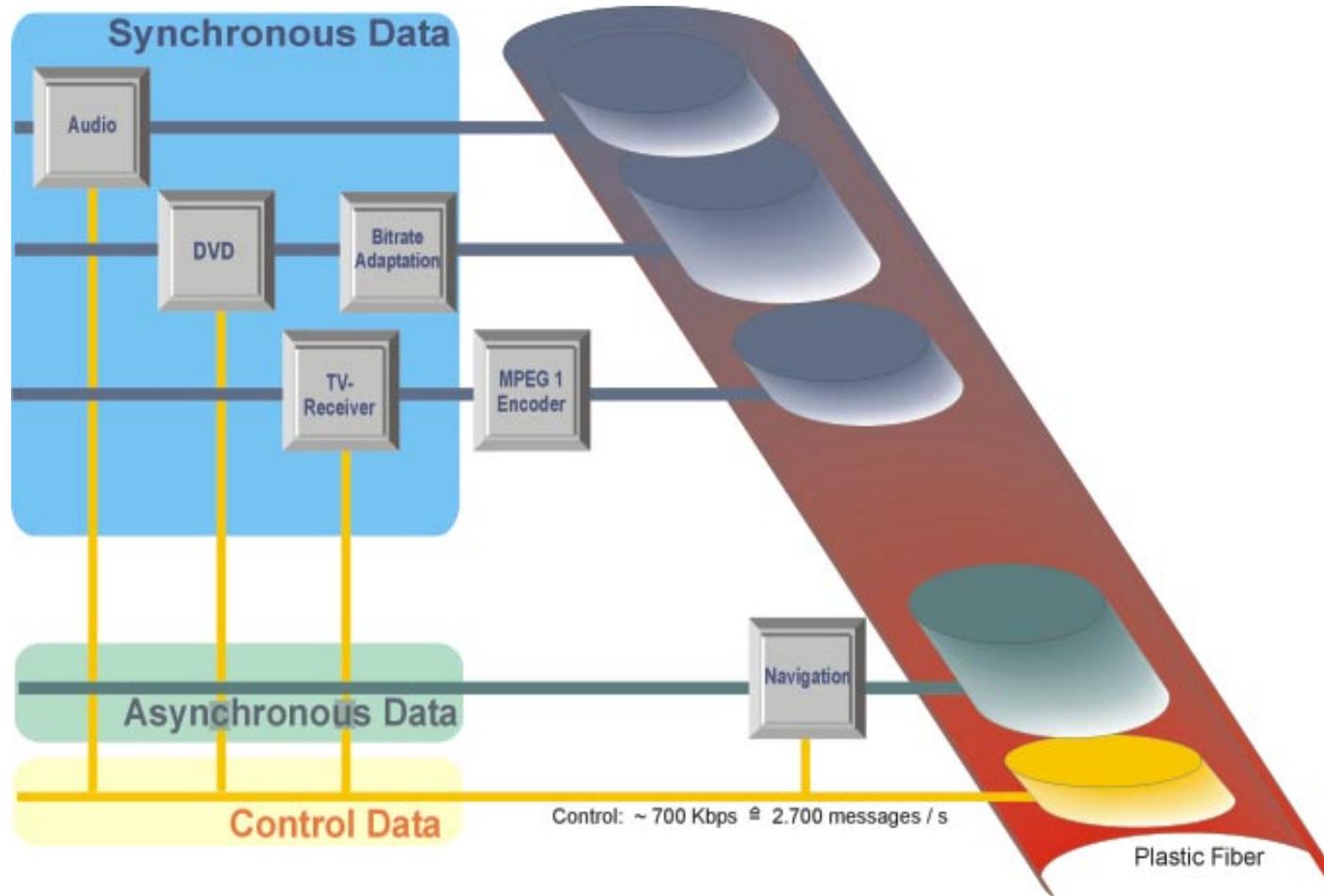


Features:

- Datenübertragung über Polymer Optical Fiber (POF)
- Ringstruktur
- Übertragung Synchroner-, Asynchroner- und Kontrolldaten
- Gesamt-Datenrate 22.5 MBaud

Standards im Automobil

MOST



Standards im Automobil

FlexRay – Ein zeitgesteuertes Protokoll

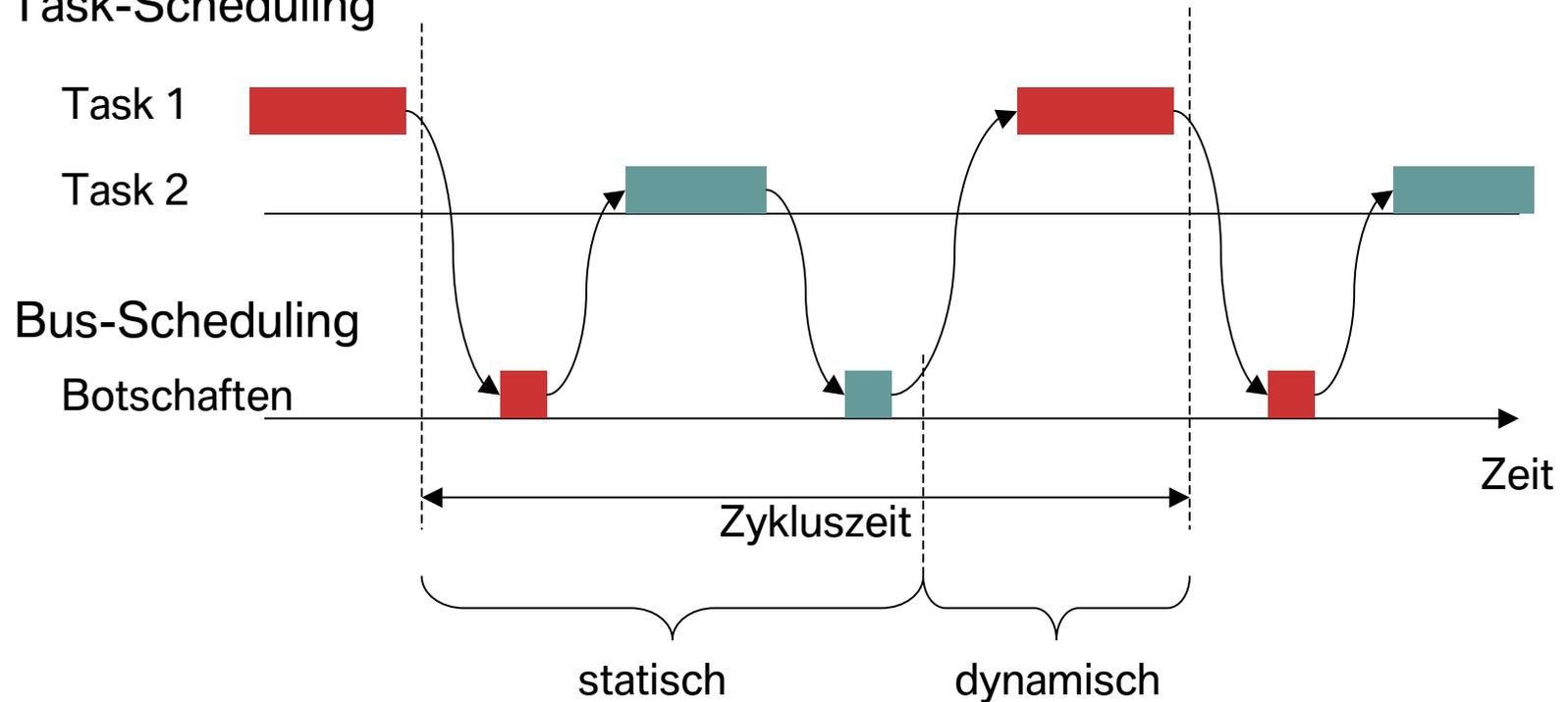
Einsatzgebiete:

Drive-by-wire
Steer-by-wire
Schnelle Regel-/Steuervorgänge

Features:

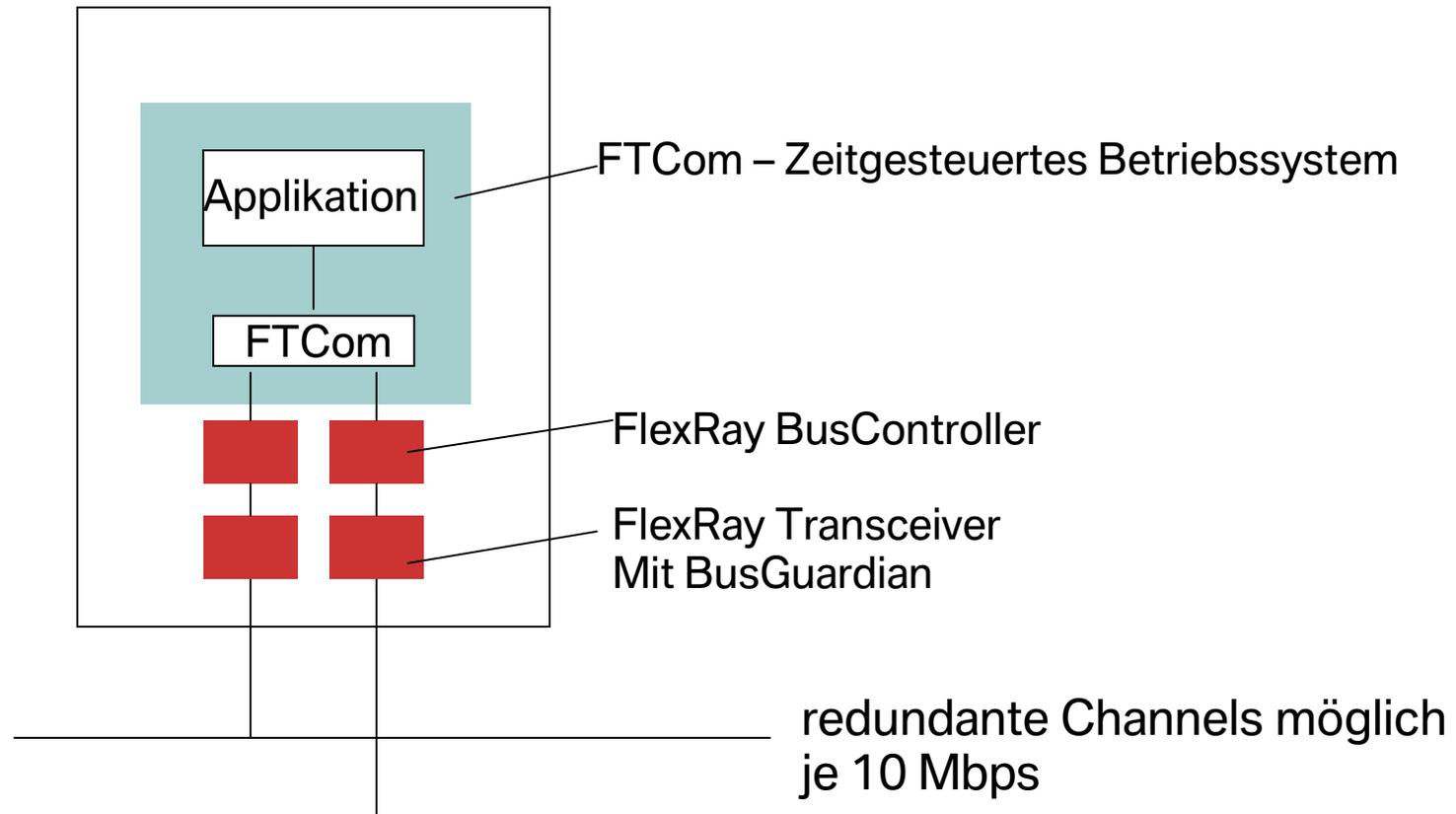
Determinismus durch Zeitsteuerung
Redundanz
Kombination von Ereignis- und Zeitsteuerung

Task-Scheduling



Standards im Automobil

FlexRay – Die Technik



Standards im Automobil

Vergleich verschiedener Busse

	LIN	CAN		FlexRay	MOST
		Low-speed	High-speed		
Datenrate	≤20kbps	≤125kbps	≤1Mbps	≤10Mbps	≤10Mbps
Datenbytes	0 .. 8	0 .. 8		8, 16, 24, 32,	ctrl: 12
Kommuni- kation	Master /Slave	asynchron, ereignis- gesteuert, zyklisch		synchron, asynchron, ereignisgest., zyklisch	ctrl: ereignisgest. Punkt-zu-Punkt, synchron, asynchron, Steaming
Medium	single wire	twisted pair (single wire)		twisted pair star/bus	optical ring
Weckbarkeit	yes	yes	no	yes	yes
Redundanz	no	physical layer	no	multiple channels	no

Standards im Automobil

OSEK/VDX

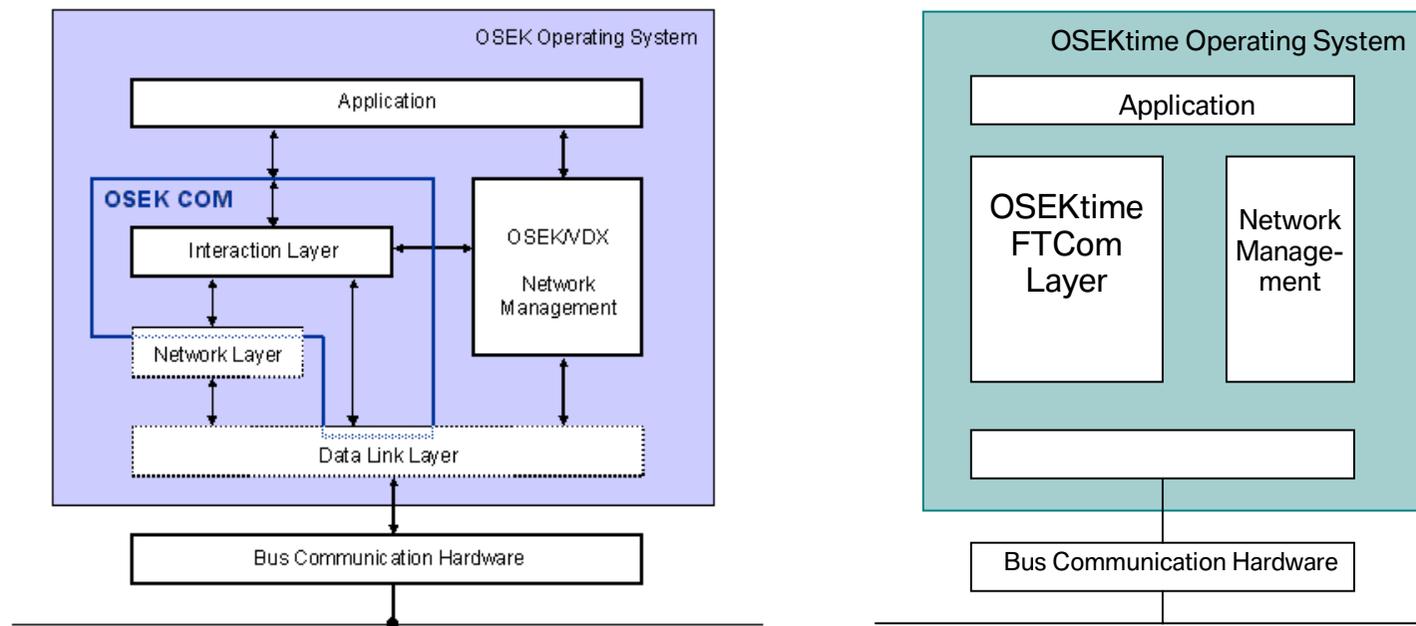
OSEK

„Offene Systeme und deren Schnittstellen für die Elektronik im Kraftfahrzeug“

VDX

„Vehicle Distributed eXecutive“

Gegründet: 1993

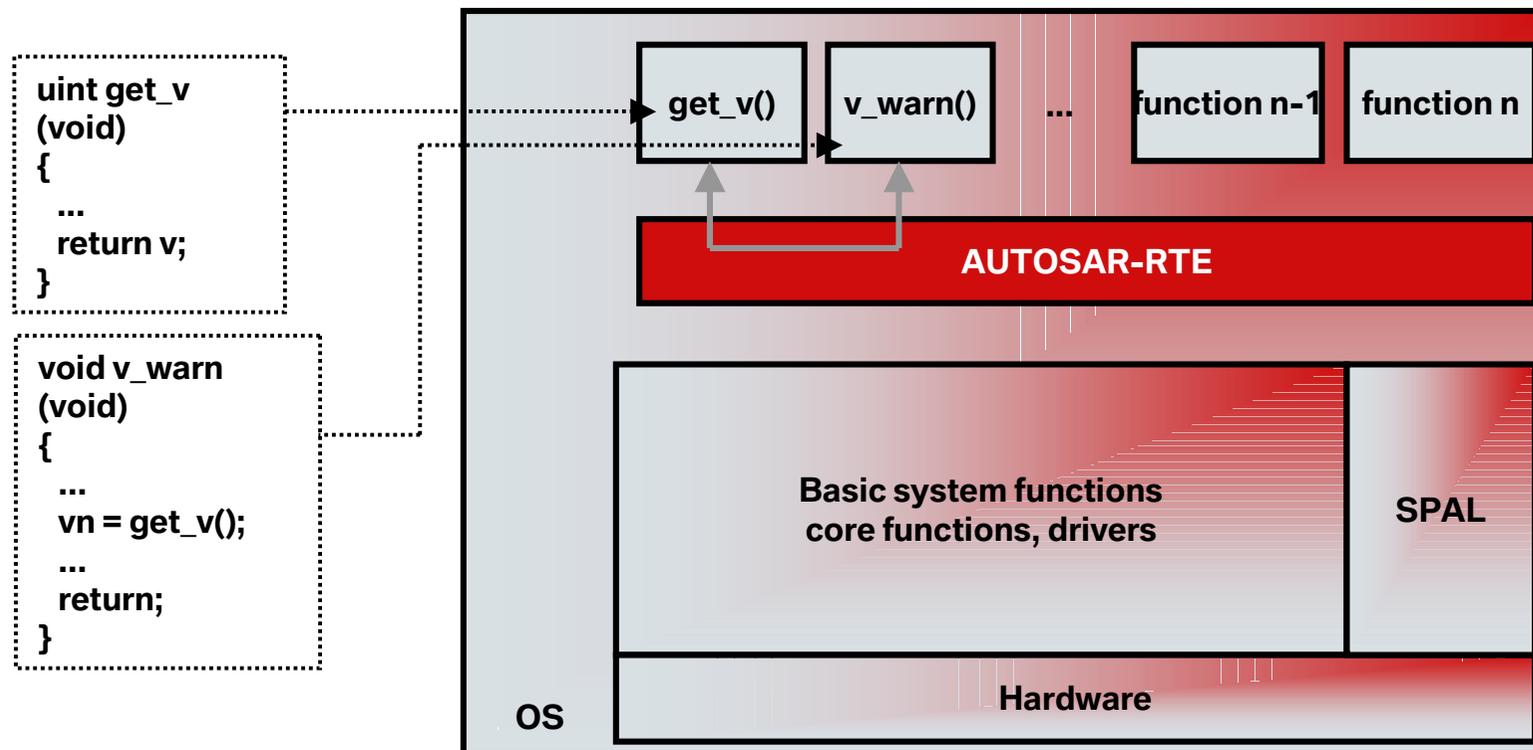


Quelle: www.osek-vdx.org

Standards im Automobil

Autosar

Mission:
Mit der AUTOSAR ECU Software Architecture wird ein weltweiter de-facto-Standard einer Systemarchitektur geschaffen, die technologieunabhängig ist.



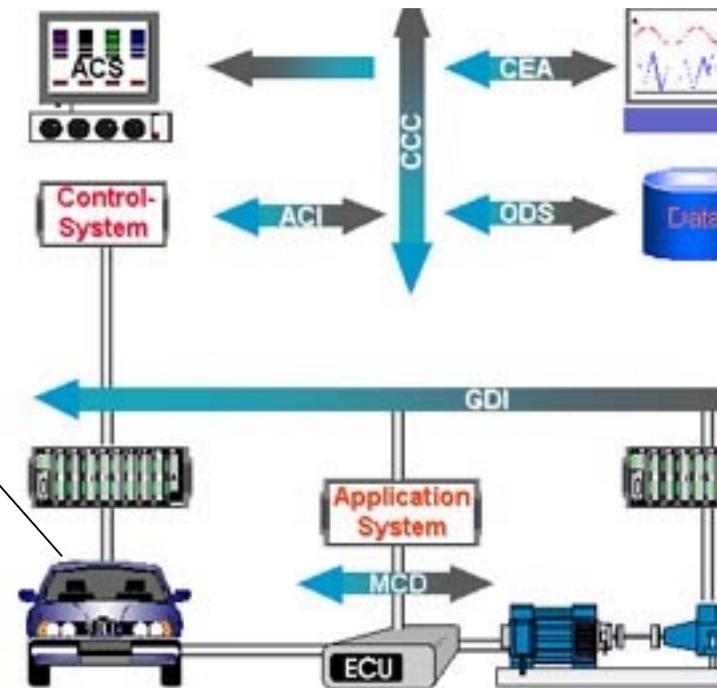
Standards im Automobil

ASAM

Ziel:
Standardisierung von Automatisierungen und Messsystemen

Beispiel FIBEX
(Field Bus Exchange Format):
Beschreibt komplette Netzwerke
(CAN, LIN, MOST, FlexRay,
Gateways, ...)

XML-Format



Quelle: www.asam.org

www.asam.net -> Standards -> ASAM-MCD -> FIBEX-Spezifikation mit Demo-Daten

Standards im Automobil

Lebenszyklen eines Standards

Etablierung:

- Organisatorische und rechtliche Fragen (Gremium)
- Standard wird definiert
- Intensiver Abstimmbedarf (Interessenskonflikte)
- Aufbau der notwendigen Infrastruktur (Tools, Conformance-Tests)
- Kommunikation
- Erste Projekte

Nutzung:

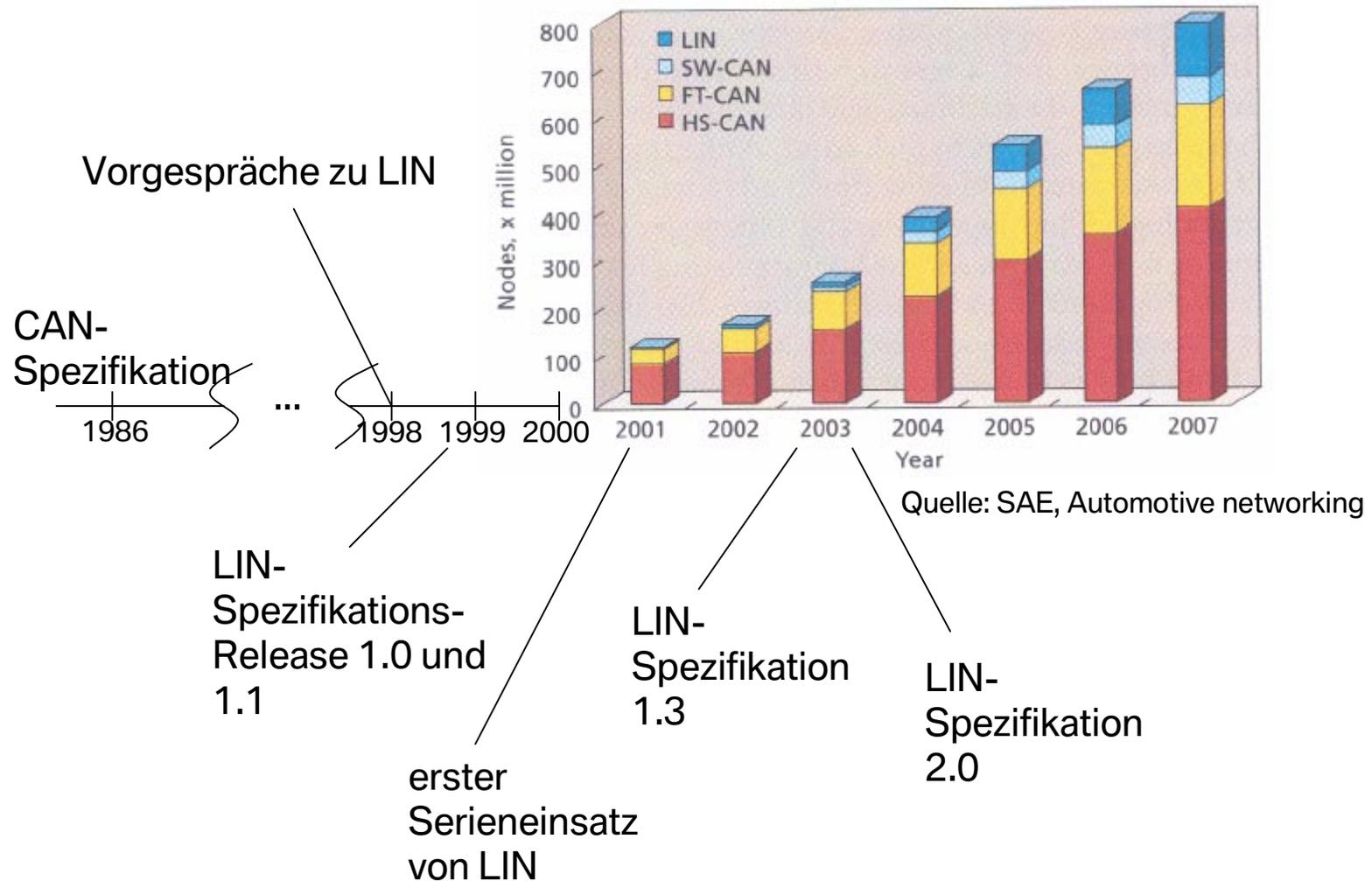
- Standard ist stabil (eventuelle Erweiterungen)
- Know-how ist vorhanden
- Vielzahl von Serienprodukten
- Folgetechnologien nutzen den Standard

Ablösung:

- Nachfolge-Standard ist in Nutzungsphase
- Aus Kompatibilitätsgründen erfolgen noch Neuentwicklungen
- Bestehende Produkte müssen weiter unterstützt werden
- Know-how muss verfügbar sein

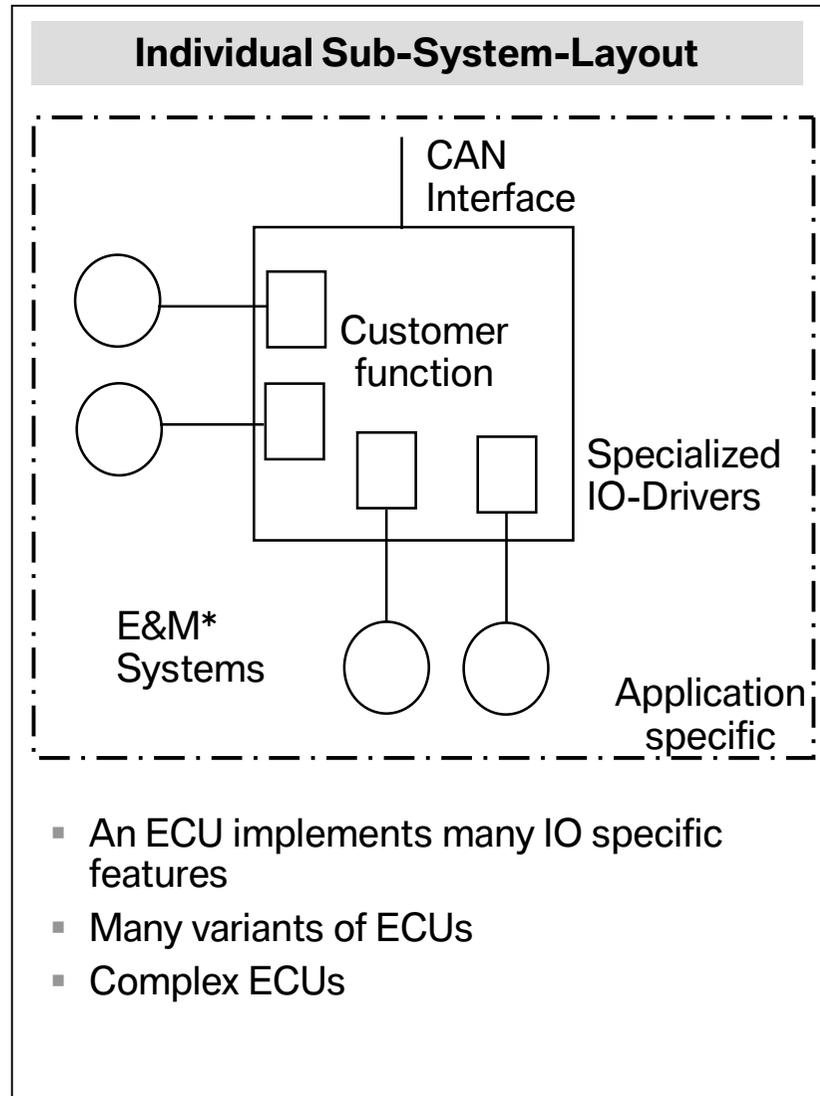
Standards im Automobil

Zeitlicher Ablauf von LIN und CAN

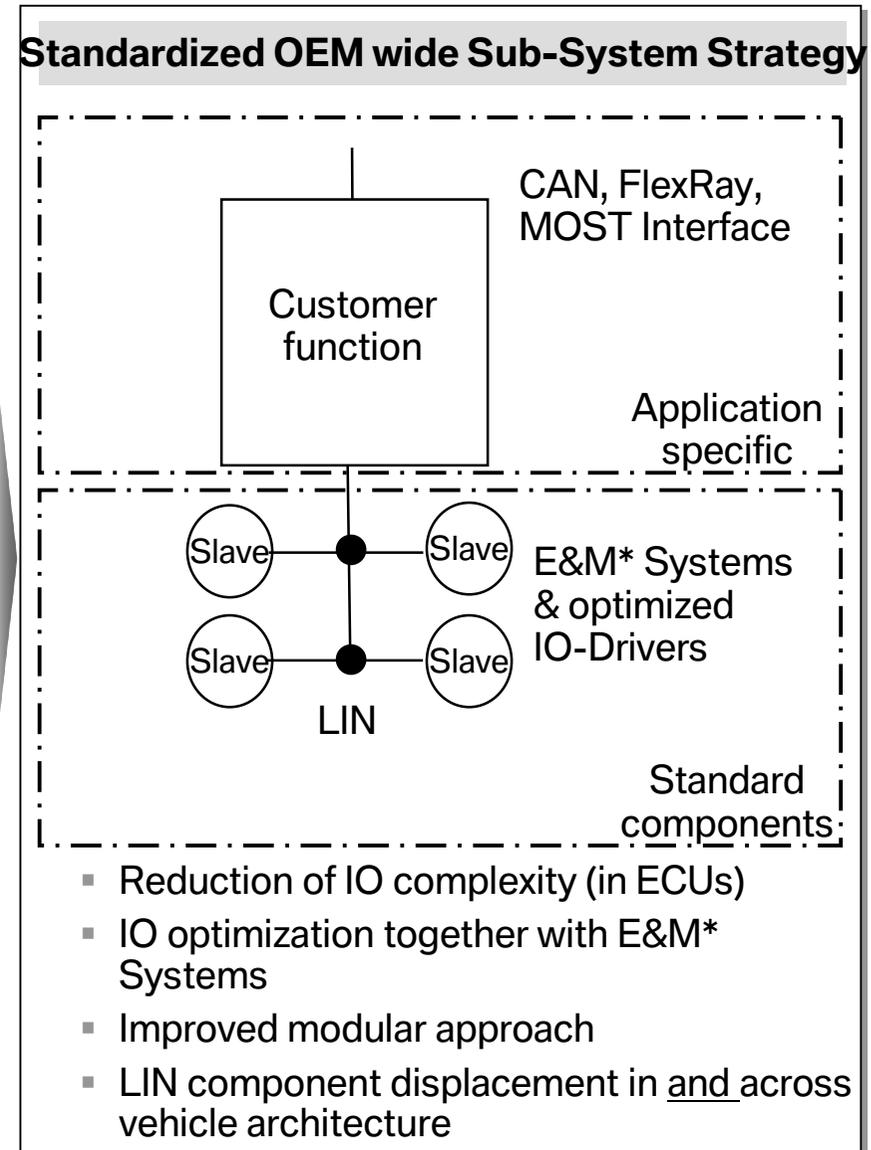


Subsystemdesign mit LIN

Funktionsaufteilung Master - Slave



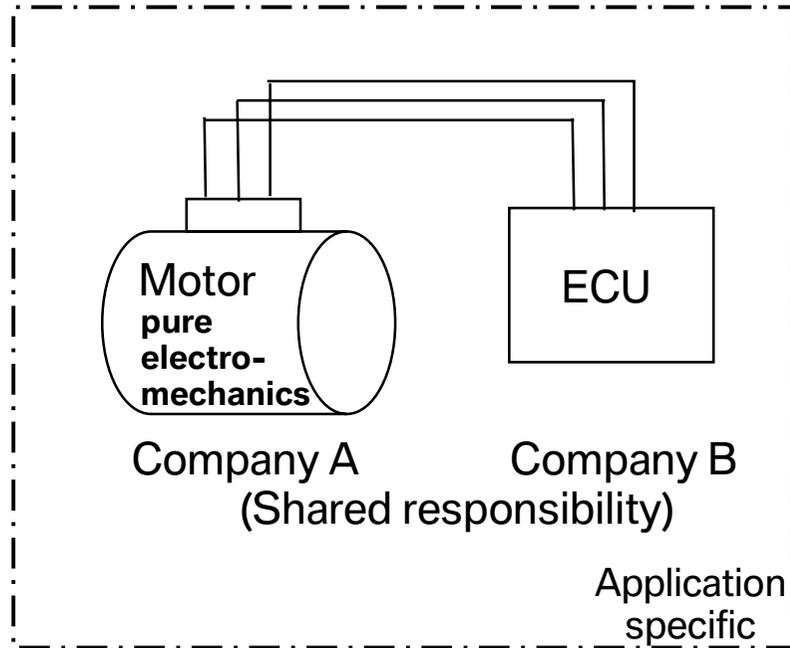
* Electrical & Mechanical



Subsystemdesign mit LIN

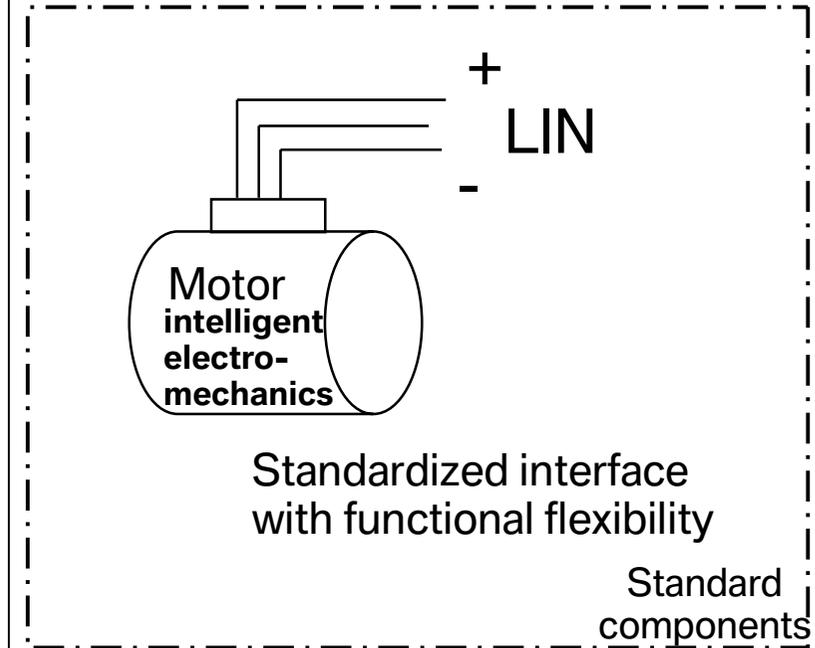
Sensor- und Aktuator design

Current Sensor and Actuator Design



- Loose coupling between actuator and control
- Highly specialized engineering skills
- Optimized components but sub-optimized system solutions

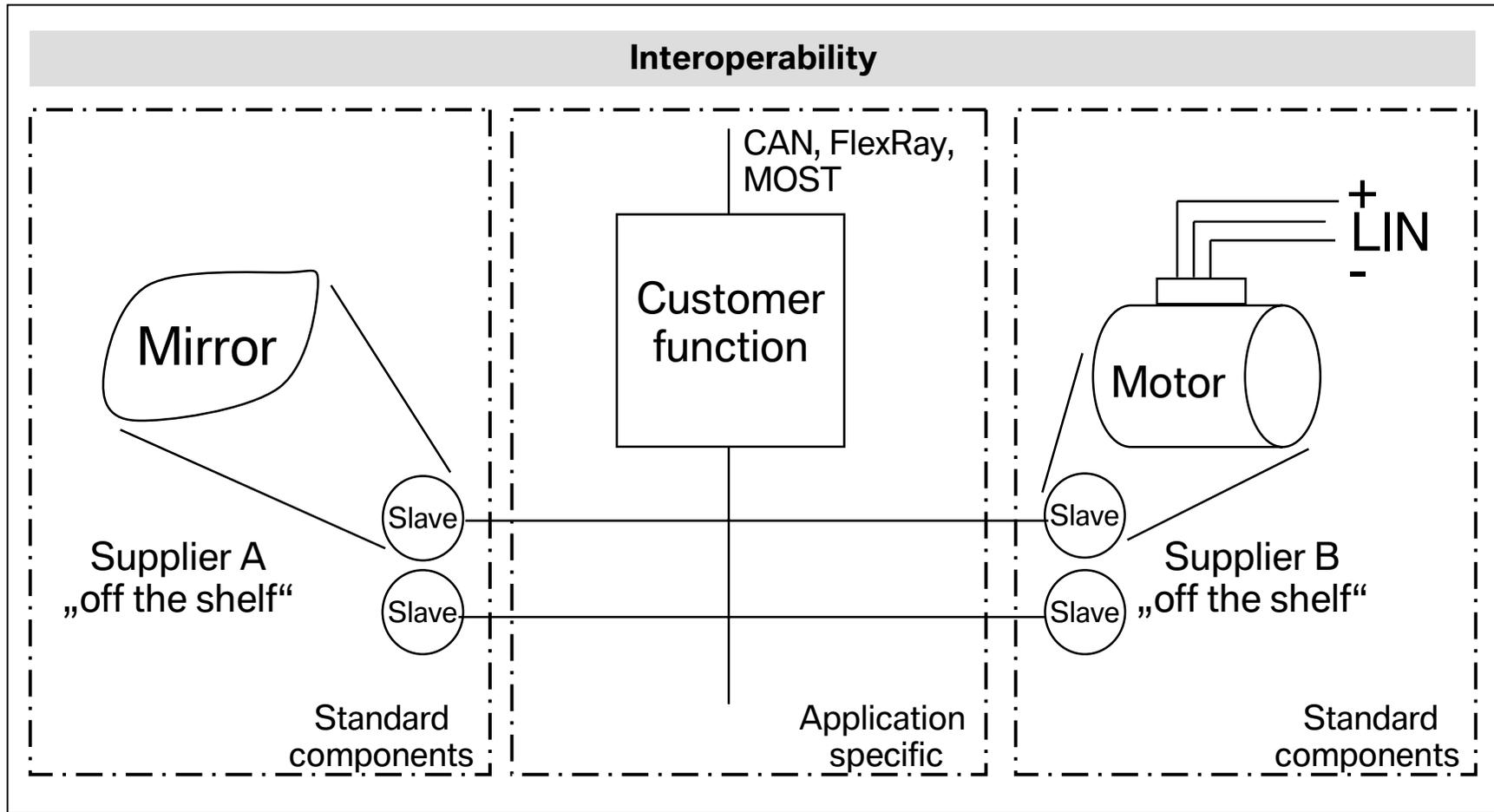
Future Sensor and Actuator Design



- Tight coupling between actuator and control
- Large volume required to achieve low costs
- High requirement on engineering skills
- Easier market access for suppliers
- Component certification achievable

Subsystemdesign mit LIN

Interoperabilität

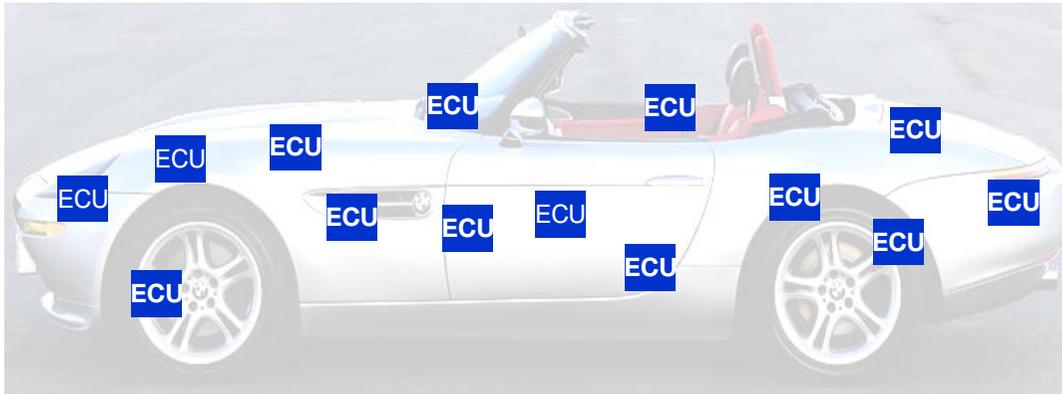


➔ **LIN must guarantee a conflict free operation to ensure market access for components and an Open System Architecture**

Systemdesign mit LIN

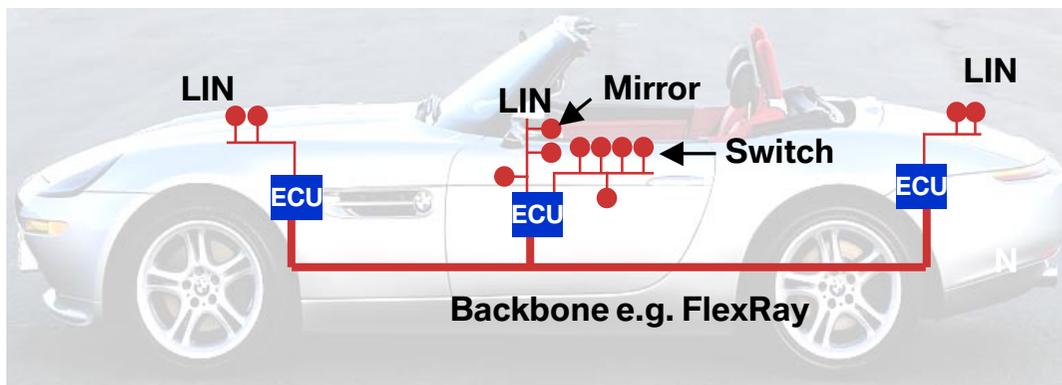
Enabling Technology für Systemarchitekturen

System Layout



- Multiple, decentralized ECUs
- Heterogeneous HW & SW
- Optimized for vehicle and function

System Layout with LIN Components



- Function contained within ECU
- Reduced number and variants of ECUs
- Flexible modular configuration (displacement)
- Systematic design and test of vehicle product families

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

