



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN

Vorlesung  
Automotive Software Engineering  
Teil 4 Das Automobil (1-3)  
Sommersemester 2015

Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Hohlfeld  
[Bernhard.Hohlfeld@mailbox.tu-dresden.de](mailto:Bernhard.Hohlfeld@mailbox.tu-dresden.de)  
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik  
Honorarprofessur Automotive Software Engineering

# 1. Domänen

1. Antriebsstrang
2. Fahrwerk
3. Karosserie
- 4. Multi-Media**
5. Domänenübergreifende Systeme

## Multi-Media-Systeme / Telematik



## Einsatzgebiete und Beispiele



- Telematiksystem ist dezentral und modular aufgebaut
- Hauptfunktionen:
  - Navigation
  - Audio
  - Video
  - Kommunikation (Sprache/Telefon, Daten/Internetanbindung über Funk)
- Hauptbedienelement im Gesamtsystem ist der I-Drive (Beispiel BMW 7er)
  - „Hub-Dreh-Drück-Schiebe-Schalter“

## Infotainmentsystem - „Navi“ (1)

- Hauptfunktionen
  - Navigation
  - Kommunikation
  - Multimedia
- Daneben auch Steuerung und Anzeige
  - Fahrerassistenzsysteme
  - Klimaanlage
  - ..
- Navigation
  - Positionsbestimmung (GPS)
  - Uhr
  - Elektronische Karte
  - Routenplaner
- Kommunikation
  - Telefon
  - Internet



## Infotainmentsystem - „Navi“ (2)

- Multimedia
  - Audiosystem
    - (Kassette)
    - Radio
    - CD, DVD, Blu-ray
    - MP3-Datenträger: USB, HD, ..; iPod :-), PCMCIA :-)
  - Videosystem
- Zentrale Komponenten
  - Antennen
  - Tuner
  - Verstärker
  - Lautsprecher
    - Active Noise Control
- Verbesserung des akustischen Fahrkomforts durch Gegenschall (Prinzip des Schalldämpfers im Auspuff)
- Gezieltes Sounddesign möglich
  - Einzelplatzbeschallung
- Sprachbedienung

# Unterschiedliche Entwicklungs- und Lebenszyklen



# Unterschiedliche Entwicklungs- und Lebenszyklen



## Haupteinheit (Head Unit)

- PC
  - SDRAM Synchronous Dynamic Random Access Memory
  - CPU
- DSP und/oder FPGA
  - Audioaufbereitung
  - Videoaufbereitung
  - MP3-Decodierung
  - Grafikberechnung
  - GPS-Empfänger
- Betriebssystem
  - QNX
  - VxWorks
  - OSGi, auf Java-Basis
- Bildschirm (Display)
- Bedienung
  - Dreh-Drück-(Schiebe)-Steller
  - Tasten
  - Touchscreen
  - Spracheingabe
- Anbindung von weiteren Komponenten
  - CAN-Bus
    - Tachometer
    - Kombiinstrument
    - ...
  - MOST-Bus
    - CD-Wechsler
    - Verstärker
    - ...

## DSP, FPGA

- Ein Digitaler Signalprozessor (engl. digital signal processor, DSP) dient der kontinuierlichen Bearbeitung von digitalen Signalen (z. B. Audio- oder Videosignale) durch die Digitale Signalverarbeitung. Zur Verarbeitung von analogen Signalen wird der DSP in Verbindung mit Analog-Digital-Umsetzern und Digital-Analog-Umsetzern eingesetzt.
- Ein Field Programmable Gate Array (kurz: FPGA) ist ein Integrierter Schaltkreis (IC) der Digitaltechnik, in den eine logische Schaltung programmiert werden kann. Die englische Bezeichnung kann übersetzt werden als: im (Anwendungs-)Feld programmierbare (Logik-)Gatter-Anordnung.
- Quelle: Wikipedia

# Audi



# Audi



## iDrive im BMW X5



## NTG1 im Mercedes W211



## NTG3 im Mercedes W221



## NTG4 im Mercedes W212



## Kombiinstrument

- Tachometer
- Odometer
- Drehzahlmesser
- Tankanzeige
- Kühlmitteltemperaturanzeige
- Kontrollleuchten
- Uhr
- ...





Home | ASSIST | ASSIST im Internet | Fragen | Alles über Telematik

BMW  
Deutschland



Freude am Fahren

**Live Stauticker**

cklem, nd 8km stockender Verkehr +++ A1 Osnabr, ck l

# Telematik

Intelligente Autos für mehr Komfort und Souveränität



Immer aktuell informiert. Mit den Telematik-Diensten von BMW haben Sie immer eine Kühlerhaube Vorsprung: aktuelle Verkehrsinformationen, Auskunftsdienste, Notruf und Bereitschaftsdienst.

## BMW ASSIST



- Einführung
- Notruf
- Bereitschaftsdienst
- BMW Info
- Verkehrsinfo
- Auskunftsdienste

## BMW ASSIST im Internet



- Einführung
- Verkehrsmeldesysteme
- Routenplaner

## Fragen zum Start



- Einführung
- Was braucht mein BMW?
- Wie melde ich mich an?
- Was kostet BMW ASSIST?

## Alles über Telematik



- Einführung
- Hintergrund
- Nase vorn
- Forschung

## Alle Hersteller mit Autos im Internet.





Home ASSIST ASSIST im Internet Fragen Alles über Telematik

BMW  
Deutschland



Freude am Fahren



Live Stauticker

km stockender Verkehr +++ A1 Osnabr ,ck Bremen zw

# Telematik

Intelligente Autos für mehr Komfort und Souveränität

Immer aktuell informiert. Mit den Telematik-Diensten von BMW haben Sie immer eine Kühlerhaube Vorsprung: aktuelle Verkehrsinformationen, Auskunftsdienste, Notruf und Bereitschaftsdienst.

## BMW ASSIST



Einführung  
Notruf  
Bereitschaftsdienst  
BMW Info  
Verkehrsinfo  
Auskunftsdienste

## BMW ASSIST im Internet



Einführung  
Verkehrsmeldesysteme  
Routenplaner

## Fragen zum Start



Einführung  
Was braucht mein BMW?  
Wie melde ich mich an?  
Was kostet BMW ASSIST?

## Alles über Telematik



Einführung  
Hintergrund  
Nase vorn  
Forschung

Alle Hersteller mit  
Internet im Auto.







## Trends E/E-Komponenten: Anzeigekonzepte



Chevrolet Corvette (Hughes Aircraft Division)



SiemensVDO

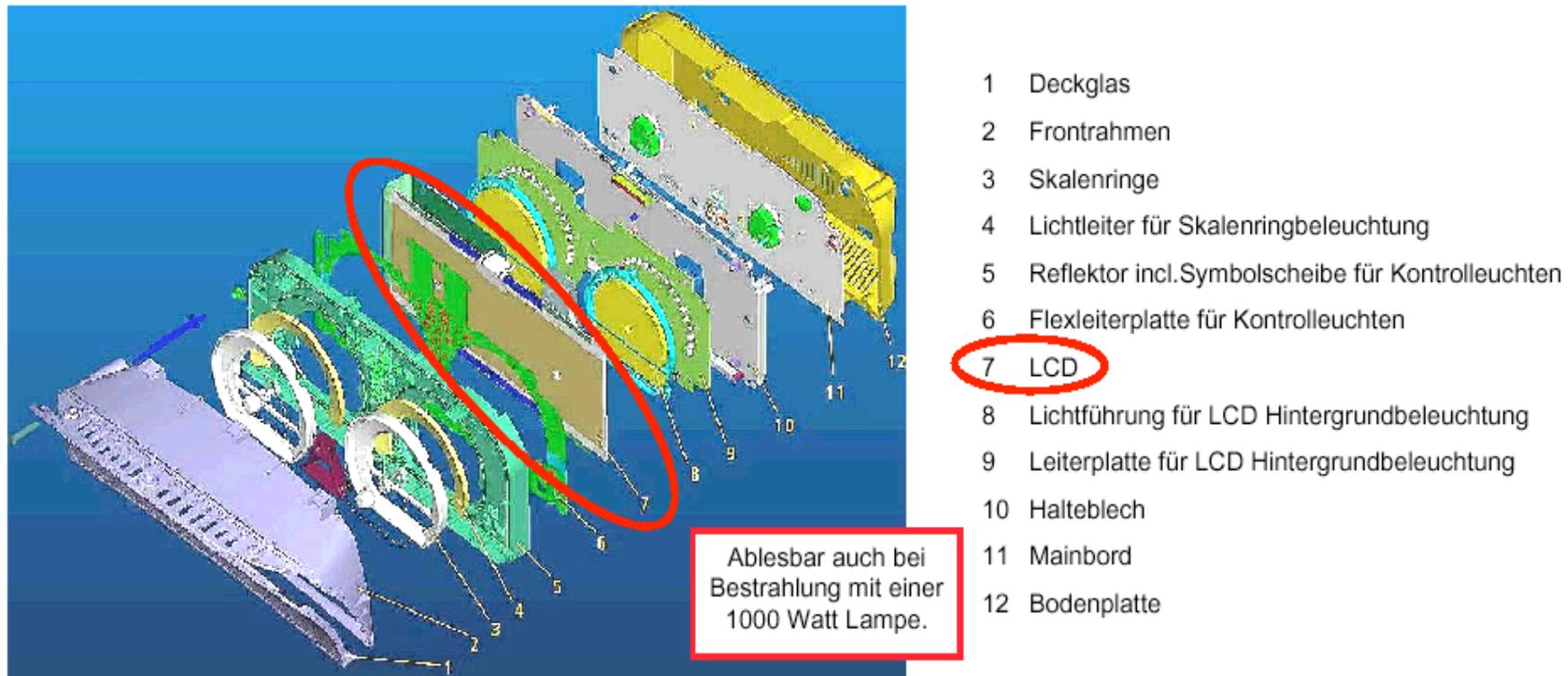
- Bewertung**
- Ausgabe von fahrerrelevanten Informationen im direkten Blickfeld des Fahrers (z. B. Warnhinweise, Navigationsausgaben)
  - Vollfarbige, grafikfähige TFT-Displays ermöglichen eine freie Programmierbarkeit der eingeblendeten Anzeige
  - Heutige Head-Up-Displays können der Fahrerposition vertikal angepasst werden und haben eine automatische Helligkeitsregelung

## Trends E/E-Komponenten: Kombiinstrument



- Bewertung**
- Seat Tango: Beleuchtung der Instrumente durch Fluoreszenzeffekt, dadurch sind die Zeiger auch bei kurzzeitiger Verdunkelung, z.B. bei einer Fahrt unter einer Brücke, noch sichtbar.
  - Oldsmobile O4: Die Instrumentenanzeige ist als "Informations-Ring" um das Steuerrad gestaltet. Ein Flüssigkristall-Display kann die individuell angeordneten Daten in das nähere Blickfeld des Fahrers setzen. So werden die im Augenblick wichtigsten Daten schneller sichtbar gemacht

## Trends E/E-Komponenten: Kombiinstrument



**Bewertung** Das LCD ist als Punktmatrix mit transflektiven Eigenschaften ausgeführt:

- transmissiv, um das Display hinterleuchten zu können.
- reflektiv, um bei direkter Sonneneinstrahlung dieses Licht zu reflektieren und für die Wahrnehmung zu nutzen.

Der transflektive Effekt wird durch eine innerhalb der LC-Zelle liegende Transfektor-Folie realisiert.

## Trends E/E-Komponenten: Telematik



**Bewertung** Um Knöpfe einzusparen, werden immer öfter Touch-Screen-Displays verwendet. → Trend

- Touch-Screen-Bildschirm für das Navigationssystem.
- elektrisch abklappbaren Bildschirm, welcher Wahlweise über Touch-Screen oder eine Fernbedienung benutzt werden kann.
- Der beim Golf eGeneration eingesetzte persönliche Datenassistent (PDA, Pocket PC Jornada 548 von HP) verfügt über einen eigenen Touch-Screen-Bildschirm, um eine einfache Bedienung der Telematik-/Multimedia-Dienste zu ermöglichen.

## Trends E/E-Komponenten: Telematik



BMW 3er, 5er, 7er und X5



Nissan Crossbow (Studie)

- Bewertung**
- Es werden mehrere Informationen (z. B. Routenführung und Bordmonitorfunktionen) parallel dargestellt. => mehr Komfort und Sicherheit, da nicht andauernd zwischen den Bildschirmen geschaltet werden muss
  - Das Navigationssystem von BMW kann über ein Software-Update nachgerüstet werden

## Trends E/E-Komponenten: Multimedia



Sharan Rear Seat Video (Studie)



Chevrolet E-Cruze (Studie)



Audi Avantissimo (Studie)

- Bewertung**
- Um Platz zu sparen, sind die Bildschirme in den vorderen Kopfstützen integriert.
  - Bei der Benutzung geht der Trend in Richtung Playstation und DVD-Player.

## Alternative: Beamer und Leinwand

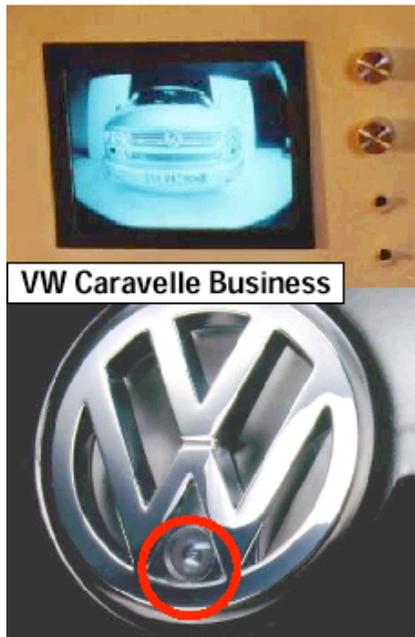


## Trends E/E-Komponenten: Multimedia



- Bewertung**
- Beim Brabus befindet sich eine Kamera im Bereich des Innenspiegels. Die Fondraumkamera ist wie beim VW Caravelle Business mittig im Fond-Bereich installiert.
  - Fondkamera bei VW Caravelle Business drehbar (für Videokonferenzen).
  - Im Chevrolet E-Cruze sind 5 Kameras eingebaut, welche bei einem Unfall auch genutzt werden sollen, um zu sehen wie es den Passagieren geht.

## Trends E/E-Komponenten: Multimedia



- Bewertung**
- Am Heck ist eine Kamera angebracht, die sich automatisch beim Einlegen des Rückwärtsganges einschaltet und das Bild auf ein Display im Sichtbereich des Fahrers sendet.
  - VW platziert die Kamera kaum erkennbar im Logo.
  - Bei Nissan befindet sich die optional erhältliche Rückfahrkamera unter der Griffleiste des Heckdeckels bzw. der Heckklappe.

## Trends E/E-Komponenten: Bediensysteme



Maserati Spyder GT



Honda Jazz



BMW 7er

- Bewertung**
- Elektrische Gangschaltung über Schalter am Lenkrad => höhere Sicherheit, weil Hände beim Schalten am Lenkrad bleiben
  - Mit den zwei Paddeln am Mantelrohr lässt sich der Maserati schalten, beim Honda Jazz sind die Schwaltwippen direkt im Lenkrad integriert, der 7er BMW besitzt insgesamt vier Schalttasten: zwei außen am Lenkradkranz und zwei an der Rückseite.

# Shimano Ultegra



# Trends E/E-Komponenten: Bedien- und Anzeigekonzepte BAK



Audi Avantissimo (Studie)



Saab 9x (Studie)



BMW 7er

- Bewertung**
- Die Bedienung für sekundäre Umfänge erfolgt zunehmend über ein zentrales Bediensystem (Dreh-Drück-Schiebe-Steller), wodurch die Anzahl der Tasten um bis zu 50 % reduziert werden kann.
  - Die Einstellungen (Sitzposition, Klimaanlage und Multimedia-Interface) werden bei Audi einem Fingerabdruck zugeordnet. => mehr Komfort, Einsparung der Memory-Tasten
  - Im Trend liegen verschiedene Menüfunktionen, wie z. B. Internet (BMW 7er) oder MP3-Player (VW Golf eGeneration).