

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

Sommersemester 2014

Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Hohlfeld

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





- 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



■ 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 zwischen Produkt (Fahrzeug) und Software (Komponente)



Unterschiedliche Entwicklungs- und Lebenszyklen zwischen Produkt (Fahrzeug) und Software (Komponente)



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
 - ...

- 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







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.









Chevrolet Corvette (Hughes Aircraft Division)

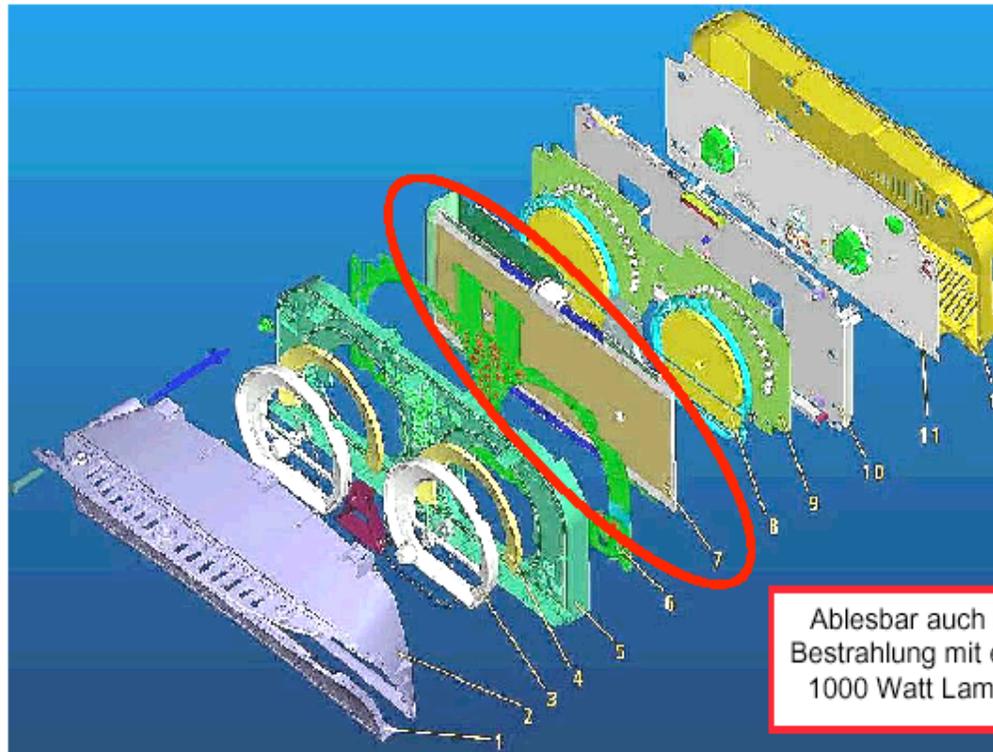


SiemensVDO

- 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



- 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



- 1 Deckglas
- 2 Frontrahmen
- 3 Skalenringe
- 4 Lichtleiter für Skalenringbeleuchtung
- 5 Reflektor incl. Symbolscheibe für Kontrollleuchten
- 6 Flexleiterplatte für Kontrollleuchten
- 7 LCD
- 8 Lichtführung für LCD Hintergrundbeleuchtung
- 9 Leiterplatte für LCD Hintergrundbeleuchtung
- 10 Halblech
- 11 Mainbord
- 12 Bodenplatte

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 Transflektor-Folie realisiert.



Cadillac Seville STS



VW Business



Golf eGeneration

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.



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



Sharan Rear Seat Video (Studie)



Chevrolet E-Cruze (Studie)



Audi Avantissimo (Studie)

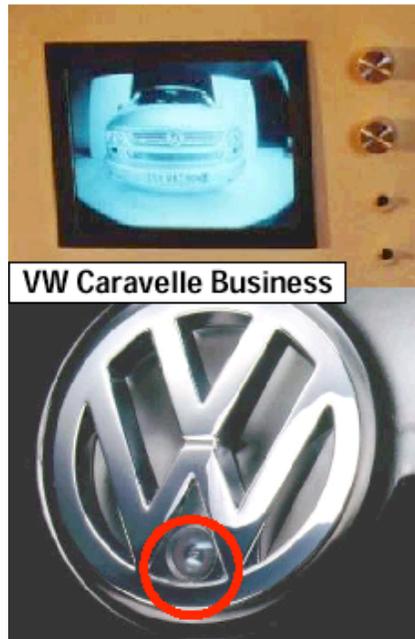
- Bewertung**
- Um Platz zu sparen, sind die Bildschirme in den vorderen Kopfstützen integriert.
 - Bei der Benutzung geht der Trend in Richtung Playstation und DVD-Player.

Alternative: Beamer und Leinwand





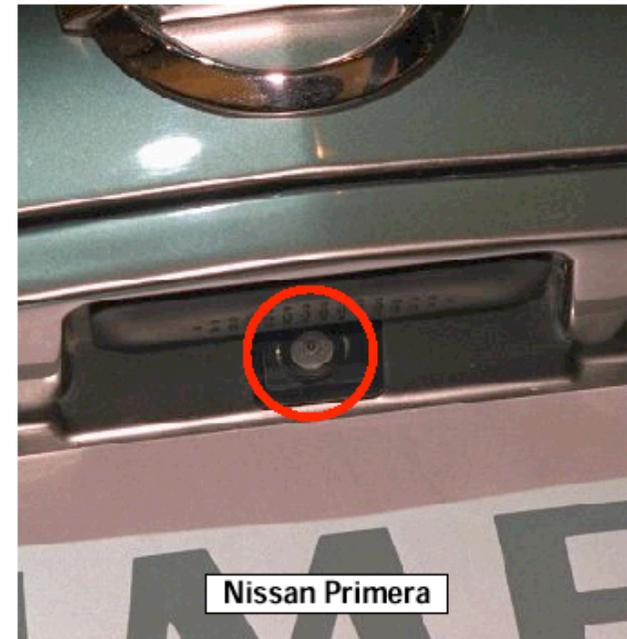
- Bewertung**
- Beim Brabus befindet sich eine Kamera im Bereich des Innenspiegels. Die Fondraumkamera ist wie beim VW Caravelle Business mittig im Fond-Bereich installiert.
 - Fondkamera bei VW Caravelle Business drehbar (für Videokonferenzen).
 - Im Chevrolet E-Cruze sind 5 Kameras eingebaut, welche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



VW Caravelle Business



Toyota Corolla



Nissan Primera

- 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.



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 Schaltwippen 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).

1. Domänen

1. Antriebsstrang

2. Fahrwerk

3. Karosserie

4. Multi-Media

5. Domänenübergreifende Systeme

Was bezeichnen wir mit Domänen?
 Welche Domänen verwenden wir?
 Welchen Domänen sind diese Fahrzeugsysteme zuzuordnen?



Beispiel Adaptive-Cruise-Control-System (ACC) / Abstandsregeltempomat / DISTRONIC

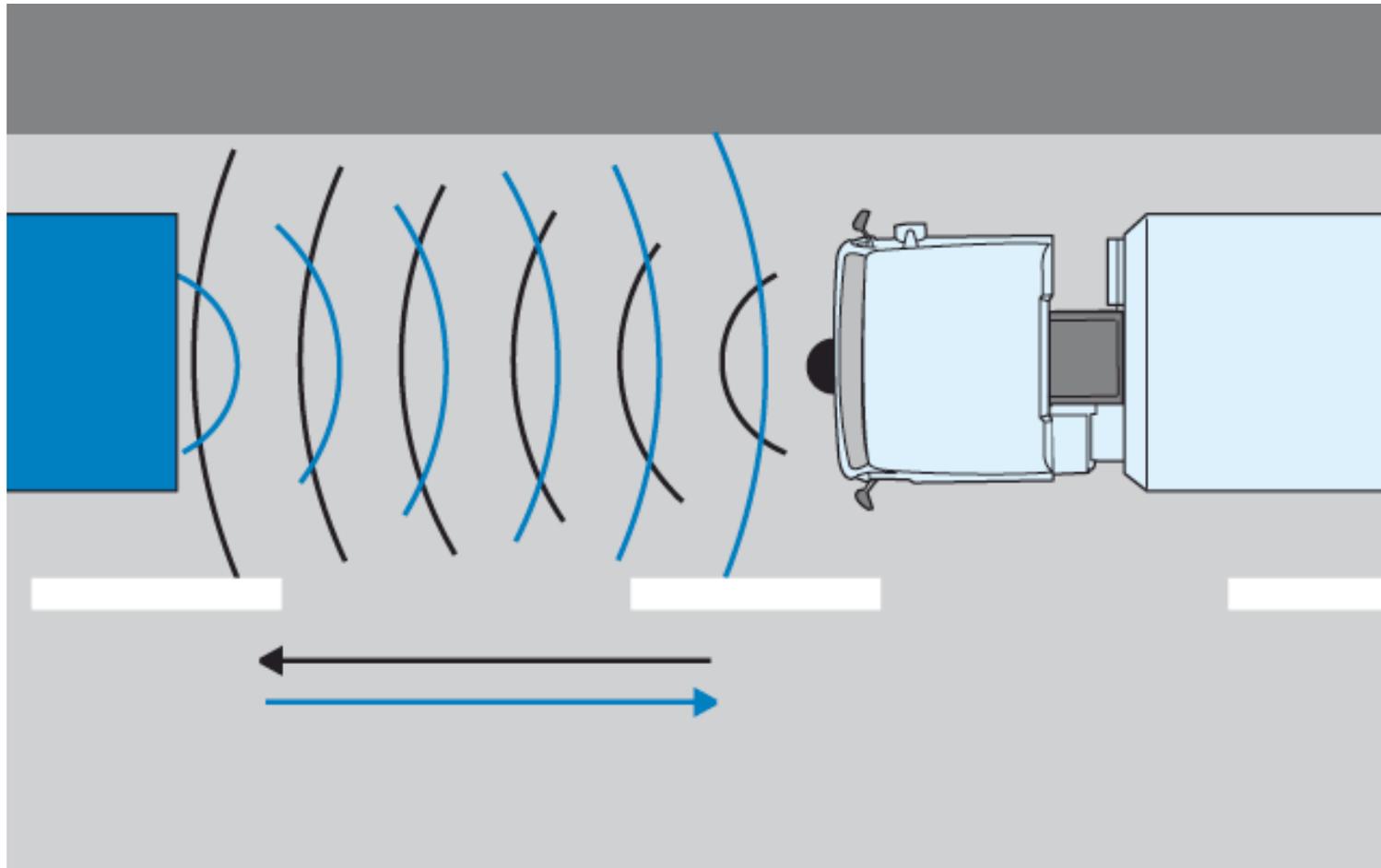
- Weiterentwicklung des klassischen Tempomaten
- Sensor (z.B. Radar)
 - Abstand
 - Relativgeschwindigkeit vorausfahrender Fahrzeuge
- Steuerung der Längsdynamik durch gezieltes Beschleunigen und Verzögern zum Einhalten eines konstanten Abstands
- Steuergeräte
 - Motorsteuergerät
 - Getriebesteuergerät
 - ESP-Steuergerät
 - Anzeige und Bedienung

Beispiel Adaptive-Cruise-Control-System (ACC) / Abstandsregeltempomat / DISTRONIC

- Weiterentwicklung des klassischen Tempomaten
- Sensor (z.B. Radar)
 - Abstand
 - Relativgeschwindigkeit vorausfahrender Fahrzeuge
- Steuerung der Längsdynamik durch gezieltes Beschleunigen und Verzögern zum Einhalten eines konstanten Abstands
- Steuergeräte
 - Motorsteuergerät
 - Getriebesteuergerät
 - ESP-Steuergerät
 - Anzeige und Bedienung
- Zu welchen Domänen gehören diese Steuergeräte?

Beispiel Adaptive-Cruise-Control-System (ACC) / Abstandsregeltempomat / DISTRONIC

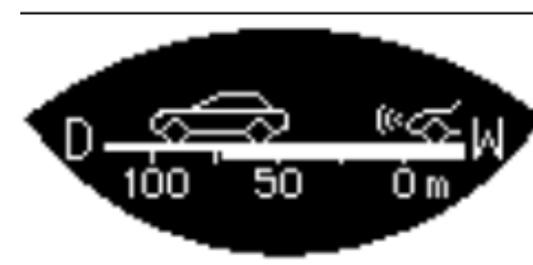
- Weiterentwicklung des klassischen Tempomaten
- Sensor (z.B. Radar)
 - Abstand
 - Relativgeschwindigkeit vorausfahrender Fahrzeuge
- Steuerung der Längsdynamik durch gezieltes Beschleunigen und Verzögern zum Einhalten eines konstanten Abstands
- Steuergeräte
 - Motorsteuergerät (Antriebsstrang)
 - Getriebesteuergerät (Antriebsstrang)
 - ESP-Steuergerät (Fahrwerk)
 - Anzeige und Bedienung (Telematik)



- **Sicherheit und Bedienkomfort durch abstandsabhängige Fahrgeschwindigkeitsregelung**
- Geschwindigkeit wird häufig unterschätzt und der Abstand zum Vordermann leicht überschätzt. Das ACC-System ist in der Lage, sowohl die Fahrgeschwindigkeit als auch den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug im Rahmen der getroffenen Voreinstellungen selbstständig anzupassen.
- Es kann ab einer Fahrgeschwindigkeit von 25 km/h genutzt werden. Der hauptsächliche Einsatzbereich liegt jedoch bei Fahrten auf Schnellstraßen und Autobahnen.
- Der ACC-Radarsensor mit ca. 150 Meter Sichtweite erkennt den Abstand und die Relativgeschwindigkeit der vorausfahrenden Fahrzeuge auf der eigenen Fahrspur.
- Das ACC-Steuergerät errechnet aus den Sensordaten, dem eigenen Spurverlauf, der Eigengeschwindigkeit und den Fahreraktionen die beste Annäherungsstrategie und steuert das Motormoment und das Bremsenmanagement (Dauer- und Betriebsbremse) an.
- Die Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung des Fahrzeugs wird aktiv geregelt und dadurch der Abstand zum Vorausfahrenden eingehalten. Die Bedienung des ACC erfolgt wie bisher über den Tempomathebel.
- Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den Sollabstand nach Fahrerwunsch einzustellen, voreingestellt ist der in Deutschland gesetzlich vorgeschriebene Mindestabstand von 50 Metern.
- Der Fahrer behält die volle Verantwortung über das Fahrzeug und hat jederzeit die Möglichkeit das ACC-System mit dem Gaspedal zu übersteuern.
- Bei Betätigung des Bremspedals / Retarderhebels schaltet sich das System ab.

Adaptive Cruise Control (Abstandsgeregelter Tempomat)

- Die Komponenten eines ACC-Systems sind:
 - Motormanagement-Steuergerät
 - Radarsensoren
 - aktiver Bremsengriff über ASR (Antriebsschlupfregler) und ESP (Elektronisches Stabilitäts-Programm),
 - Bedien- und Anzeigeeinheit
 - Sensoren
 - Gierrate (siehe Folie Rotationsbewegungen)
 - Querbearschleunigung
 - Raddrehzahl
 - Lenkwinkel
- Eingestellte Wunschgeschwindigkeit und Abstandswahl werden im Kombiinstrument dargestellt.
- Zukunft: ACC Stop and Go für automatische Fortbewegung im Stau



■ Gieren

Als Gierachse (auch Hoch- oder Vertikalachse, engl. yaw axis) bezeichnet man die vertikale Achse eines Luft-, Wasser- oder Landfahrzeugs, um die das Fahrzeug dreht. Die Drehbewegung um diese Achse wird dementsprechend mit Gieren bezeichnet. Zusammen mit dem Rollen und Nicken ist das Gieren eine der drei Grund-Rotationsbewegungen eines Körpers im Raum.

■ Nicken

Die Querachse (auch Nickachse) ist die Körperachse, die quer zur längsten Ausdehnung eines Körpers oder zur normalen Bewegungsrichtung eines Fahrzeuges steht. Sie ist rechtwinklig zur Längs- und Hochachse.

■ Luftfahrzeuge

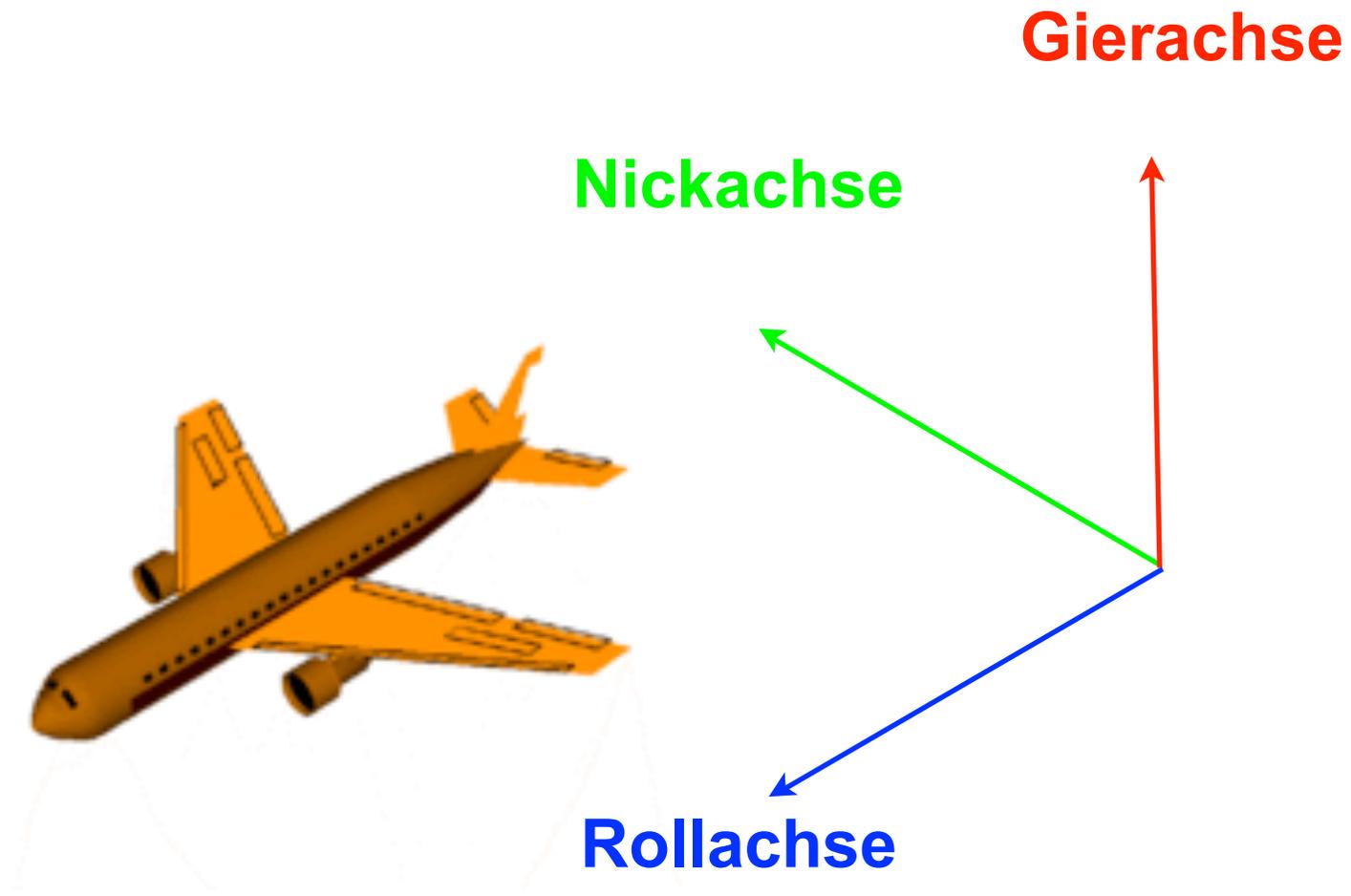
Die Rotationsbewegungen um die Querachse wird bei Flugzeugen als Nicken bezeichnet, da hier eine ähnliche Bewegung wie beim Nicken des Kopfes ausgeführt wird. Ausgelöst wird die Bewegung mittels der Höhenruder.

■ Wasserfahrzeuge

Im seemannischen Sprachgebrauch wird eine ebensolche Bewegung von Wasserfahrzeugen als Stampfen bezeichnet.

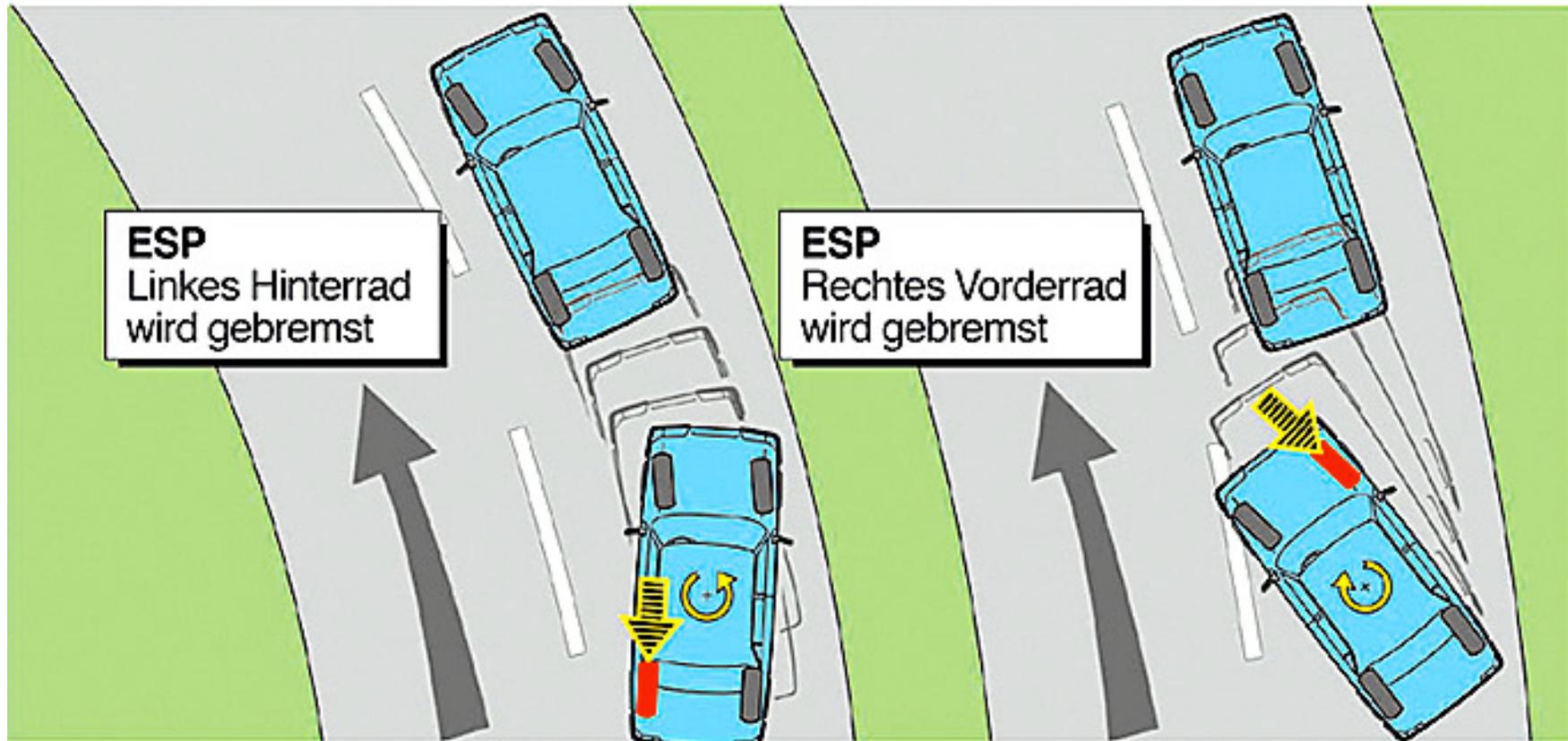
■ Rollen

Rollen bezeichnet die Bewegung eines Wasser- oder Luftfahrzeugs um seine Längsachse. Bei Landfahrzeugen wird die Bewegung als Wanken bezeichnet. Tritt kein Rollen oder Wanken auf, so spricht man von lateraler Stabilität.

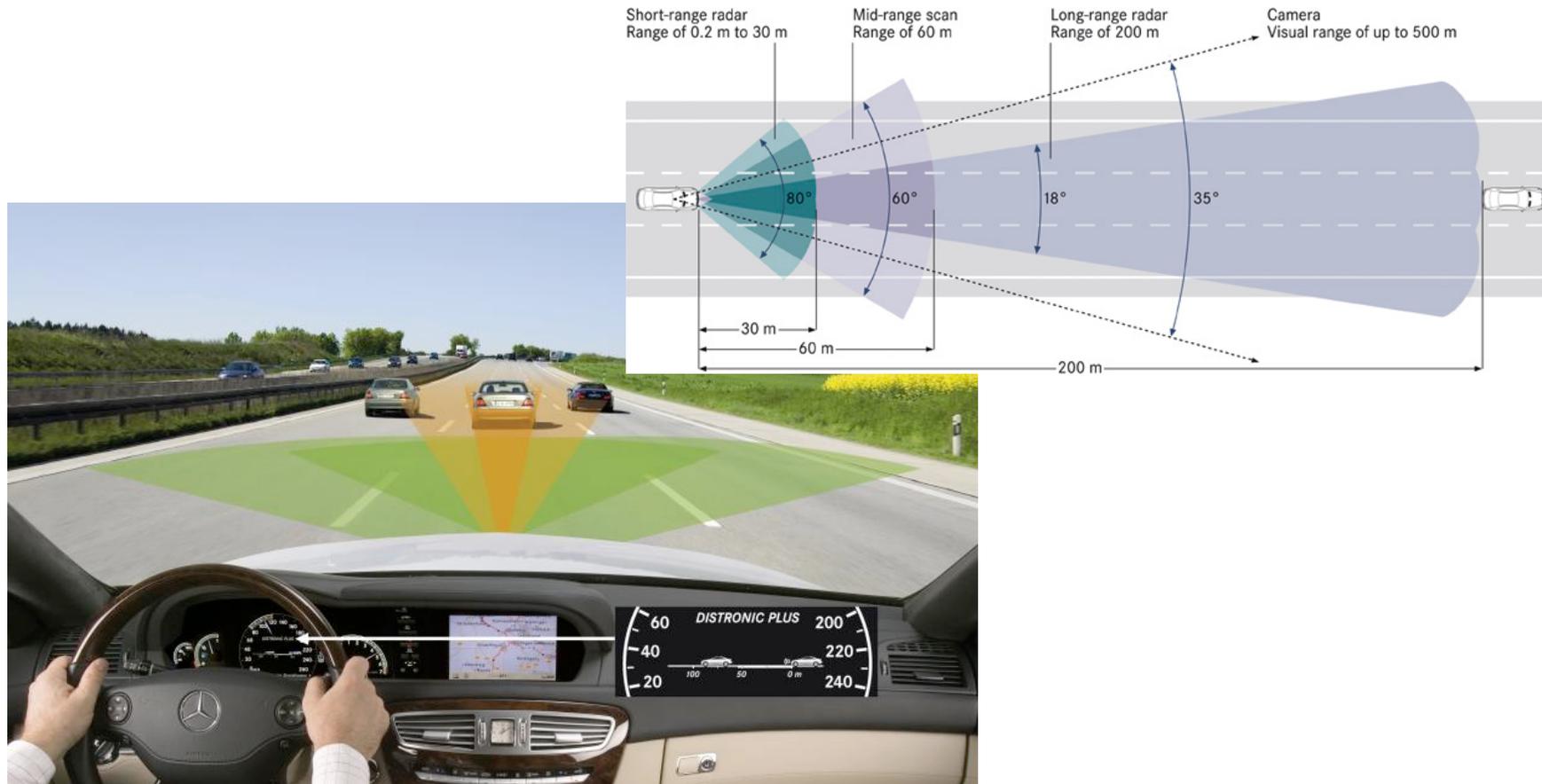


Untersteuern

Übersteuern



ESP-Bremskraft Giermoment



Warnung und Unterstützung des Autofahrers bis zur Vollbremsung

Der Abstandsregel-Tempomat DISTRONIC PLUS arbeitet zwischen null und 200 km/h: er hält das Auto im gewählten Abstand zum Vordermann und bremst es je nach Verkehrssituation bis zum Stillstand ab. Verringert sich der Abstand zu schnell, warnt das System den Autofahrer akustisch und ermittelt bereits beim ersten Warnton automatisch den Bremsdruck, der in dieser Fahrsituation notwendig ist, um die Kollision zu verhindern.



ACC-Sensoreinbau im Stoßfänger (BMW 7er, E65)



ACC-Radarsensor im One-Box-Design (Fiat Stilo)

- Bewertung**
- Einführung der Radar-Abstandsregelung im kompakten Mittelklasse-Segment (Fiat Stilo mit Bosch ACC-Radar)
 - Nissan realisiert im neuen Primera die Abstandsregelfunktion auf Basis eines Infrarotsensors der Firma A.D.C. Der Einsatz des kostengünstigeren Infrarot-Systems lässt Einschränkungen in der Funktionalität erwarten.
 - Zulieferer: A.D.C. - Automotive Distance Control Systems GmbH, Bosch, Delphi Automotive Systems

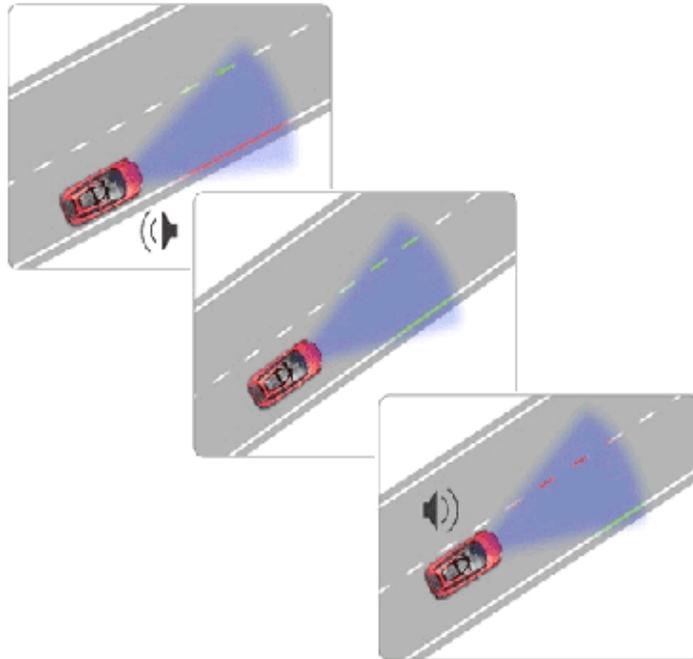


BMW (Studie) „Curve Speed Assistant“

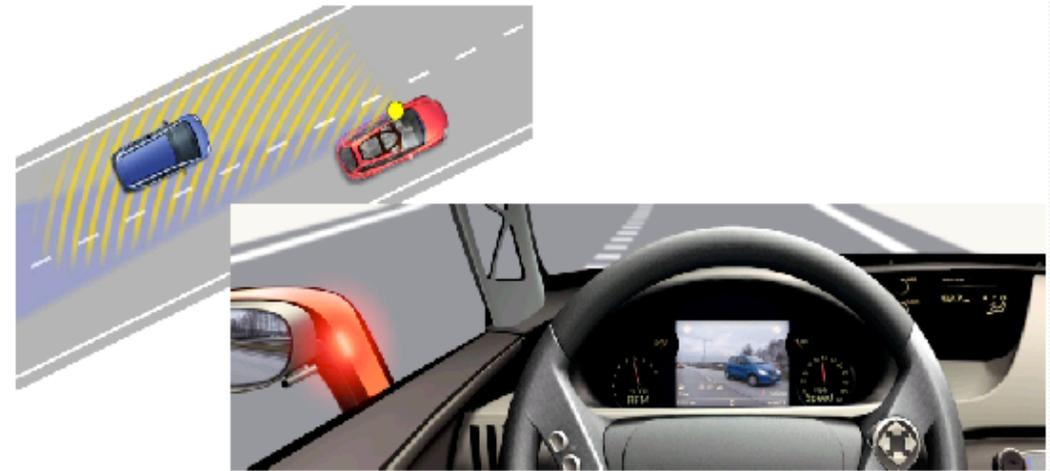


Toyota Verossa (Studie): „NAVI AI-SHIFT control“

- Bewertung**
- Navigationssysteme der nächsten Generation liefern exaktere Informationen zum Strassenverlauf, die z. B. eine vorausschauende Geschwindigkeitsregelung bzw. eine angepasste Gangwahl auf kurvigen Strassen ermöglicht.
 - Sicheres Fahrempfinden z. B. bei entsprechender Verknüpfung mit der (Abstandsregel-) Tempomatfunktion.



Volvo SCC (Studie): „Lane keeping aid“



Volvo SCC (Studie): „Lane changing aid“

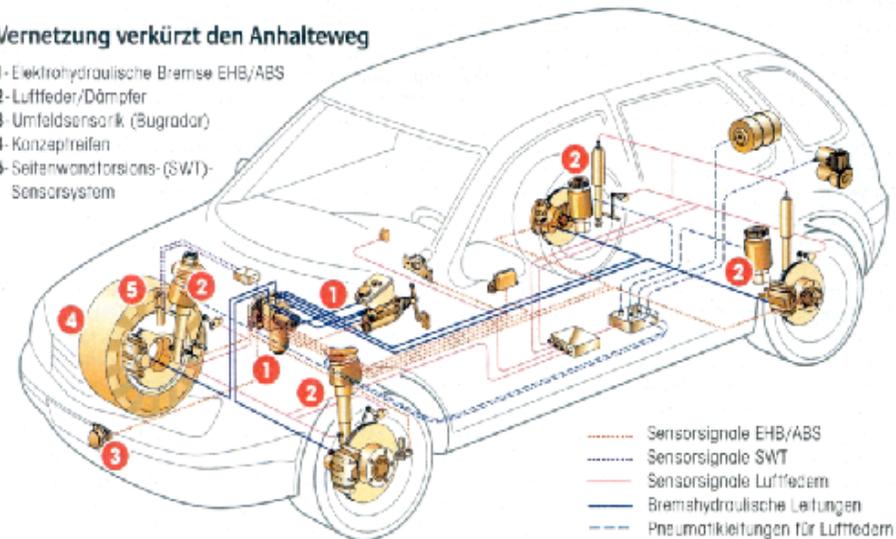
- Bewertung**
- Bildverarbeitungsthemen werden mittelfristig Einzug ins Fahrzeug halten
Aktuelles Beispiel: Unterstützung bei der Spurhaltung im Nissan Cima in der Japan-Ausführung
 - Algorithmen zur Fahrspur-, Verkehrszeichen- und Objekterkennung liefern die Grundlage für neue Fahrerassistenzfunktionen wie den Spurwechsel-Assistent, Speed-Limit-Assistent und Stop&Go. Im ersten Schritt werden Informationssysteme zur Markteinführung kommen.



Bosch

Vernetzung verkürzt den Anhalteweg

- 1- Elektrohydraulische Bremse EHB/ABS
- 2- Luftfeder/Dämpfer
- 3- Umfeldsensorik (Bugradar)
- 4- Konzaptreifen
- 5- Seitenwandtorsions- (SWT)-Sensorsystem



Continental-Teves

- Bewertung**
- Konditionierung und Aktivierung von Rückhaltesystemen in der Pre-crash-Phase durch Auswertung von Umgebungssensorik-Informationen
 - Entwicklung neuer Umgebungssensorik: Short Range Radar, Bildverarbeitung
 - Neue Konzepte zur Minderung der Unfallschwere (Collision-Mitigation) gewinnen zunehmend an Bedeutung