



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

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

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



Vorlesung
Automotive Software Engineering
Integration von Diensten und Endgeräten
Ergänzung zu „Telematik“

Sommersemester 2014

Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Hohlfeld

Bernhard.Hohlfeld@mailbox.tu-dresden.de

Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik
Honorarprofessur Automotive Software Engineering

Dienste und Endgeräte

- Endgeräte und Datenträger
 - (Musikkassetten)
 - CD, DVD, Blu-ray
 - Festplatte
 - Mobiltelefon
 - Smartphone
 - iPod
 - Wearables
 - Google Glass
 - ...
 - ...
- Standards für Daten und Kommunikation
 - MP3, M4A
 - MPEG
 - Bluetooth
- GSM
- EDGE
- 4G
- ...
- Dienste
 - Telefonie
 - Audio
 - Video
 - Navigation
 - ...
- Entwicklungszyklen im Monats-/Jahresbereich
- Automobil
 - Entwicklung 4 - 5 Jahre
 - Produktion 6 - 8 Jahre



CES 2014: Integration von „Google Glass™“ bei Mercedes-Benz



Weitere Informationen (1)

- Entwickelt von der Daimler Forschung in Palo Alto
 - iPod-Integration wurde angeblich auch in Palo Alto gemacht
 - Tatsächlich aber im Forschungszentrum Ulm
- Hallo Ralf, hallo Daniel,
 - ich habe im Januar einen Vortrag Eures Oberchefs Weber gehört, Inhalt u.a.
 - Integration von Google Glass, siehe Anlage.
 - Habt Ihr dazu weitere Informationen, die weitergegeben werden dürfen?
- Kal,
Would you be able to share public information about MBRDNA Google Glass activities with my former boss Bernhard Hohlfeld, now professor at University of Dresden. He was made aware of the activities by a presentation of Prof. Weber.
Daniel

Weitere Informationen (2)

- Hi Daniel,

Thanks for the introduction.

@Prof. Hohlfeld,

My team worked on few concepts for Google Glass. Some of these are already public like our Door-to-Door Navigation concept. Please let me know what you would like to know and I will be happy to share some info with you.

Best Regards

Dr. Kal Mos

Sr. Engineering Director

Mercedes-Benz Research & Development North America

kal.mos@daimler.com

Weitere Informationen (3)

- Hallo,

Thanks to you and to Daniel for your kind cooperation.

I am teaching Automotive Software Engineering at the Technical University of Dresden.

Part of my lecture is an overview on the four automotive domains powertrain, chassis, body and telematics. In telematics the integration of wearables such as google glass is one of the challenges of today and tomorrow.

So I am interested in any free information you could give me.

Further a student of mine is working on applications of wearables. She also is interested in any free information.

Weitere Informationen (4)

- Prof. Hohlfeld,

Attached are few slides explaining what we did. If your student google the term {Mercedes Pebble} or {Mercedes Glass} , she will get additional info

She can also contact me with het questions.



Connected Vehicles & Wearables

Dr. Kal Mos

Sr. Engineering Director
Mercedes-Benz Research & Development North America, Inc



An intelligently networked vehicle becomes a part of the "internet of things"

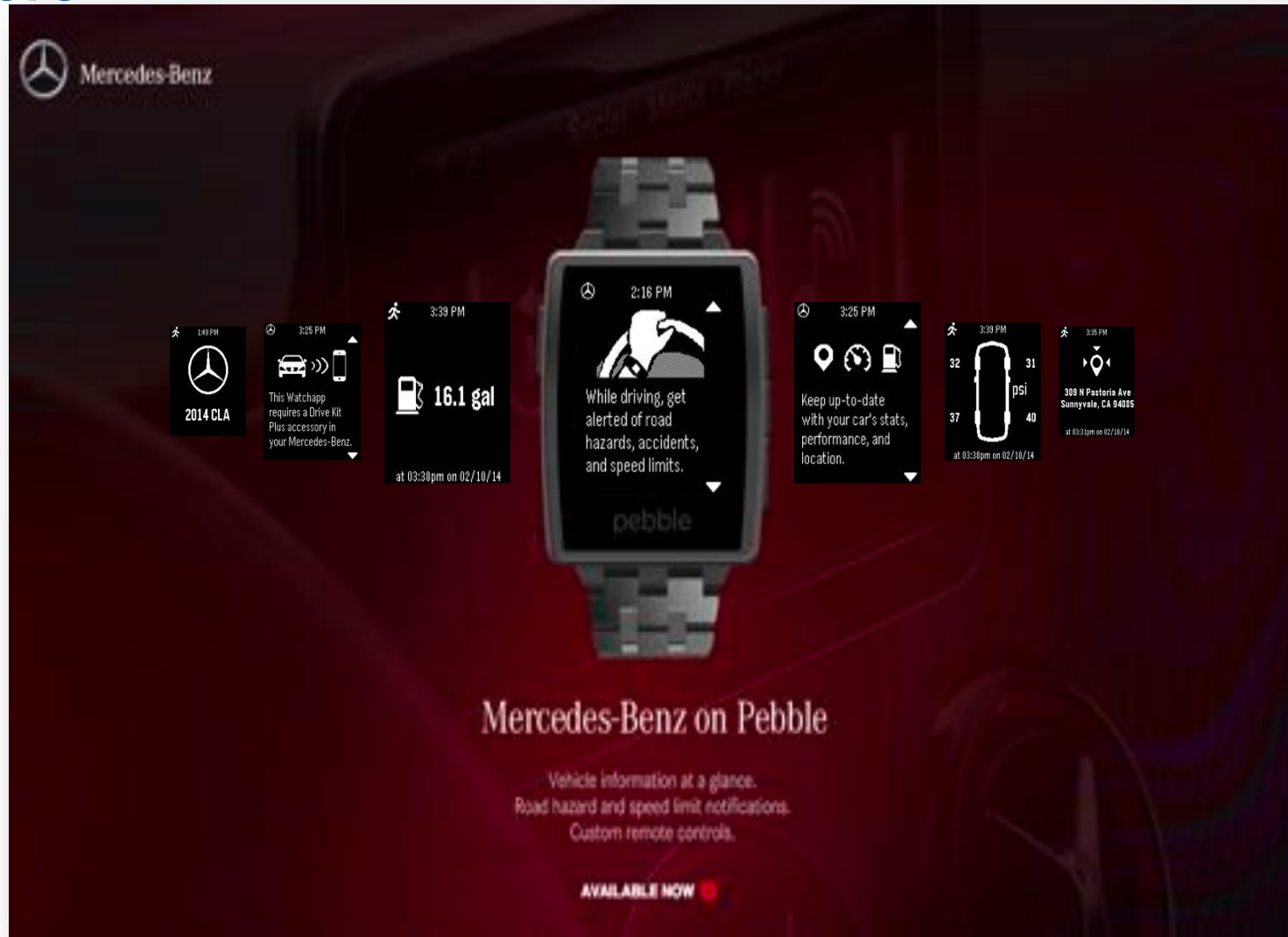


Pebble smartwatch integration product



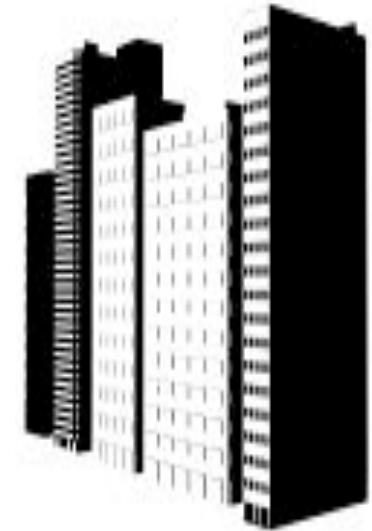
Google Glass integration concept

First OEM to market with smartwatch app on Pebble AppStore



Mercedes-Benz

Door-to-Door Navi Concept



User selects a destination on Glass at home

Glass gives user walking directions to the car

User gets in the car & use car Navi to drive to selected destination

Once arrived, user exits the car & Glass gives user walking directions to the door of her final destination

Seamless transition of destination between Glass & car Navi to use Glass for walking & car Navi for driving.

Was ist neu?

- Dienst Door-to-Door Navi Concept
 - Konzepte schon länger in Diskussion
 - Ende-zu-Ende Navigation
 - Verkehrsträgerübergreifende Navigation
 - Multimodaler Verkehr
 - ...
 - Ziel: Von A (z. B. zu Hause) nach B (z. B. Konzert) kommen
 - Nicht:
 - Von Parkplatz zu Parkplatz
 - Von Haltestelle zu Haltestelle
 - Erste Ansätze
 - Routenplanung am PC, Übernahme ins Naiv (navi)
 - Besser mit Smartphone (Datenintegration)
 - Noch besser mit Google Glass (Darstellung)

Integration von Wearables

| Beschreibung | Dienst | Endgerät | Daten- und Kommunikationsformate |
|--|---|-------------------|----------------------------------|
| Google Glass mit Door to Door Navigation | bekannt | (relativ) neu | ? |
| | Welche neuen Anwendungen für Wearables? | Welche Wearables? | ? |

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?



Domänenübergreifende Systeme

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

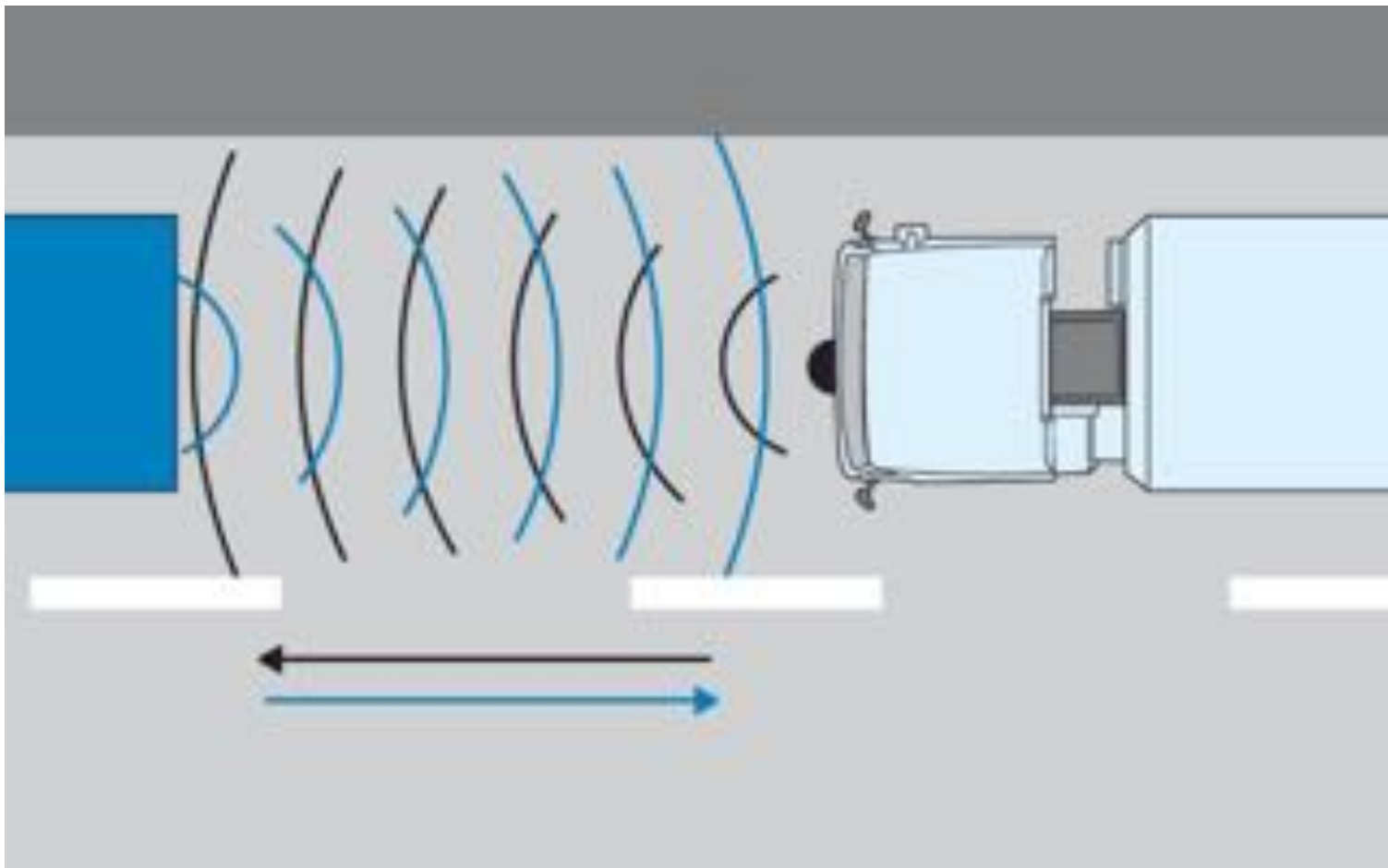
Domänenübergreifende Systeme

- Beispiel Adaptive-Cruise-Control-System (ACC) / Abstandsregeltempomat / Distronic
- Weiterentwicklung des klassischen Tempomaten
- Sensor (z.B. Radar)
 - Abstand und 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?

Domänenübergreifende Systeme

- Beispiel Adaptive-Cruise-Control-System (ACC) / Abstandsregeltempomat / Distronic
- Weiterentwicklung des klassischen Tempomaten
- Sensor (z.B. Radar)
 - Abstand und 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)

Adaptive Cruise Control (Quelle MAN)



Adaptive Cruise Control (Quelle MAN)

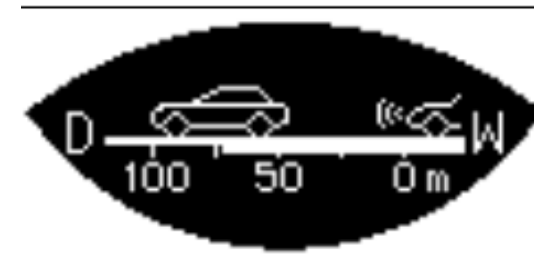
- Sicherheit und Bedienkomfort durch abstandsabhängige Fahrgeschwindigkeitsregelung
- Geschwindigkeit wird häufig unterschätzt und der Abstand zum Vordermann leicht überschätzt. Das ACC-System ist in der Lage, sowohl die Fahrgeschwindigkeit als auch den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug im Rahmen 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 Fahrerreaktionen die beste Annäherungsstrategie und steuert das Motormoment und das Bremsenmanagement (Dauer- und Betriebsbremse) an.

Adaptive Cruise Control (Quelle MAN)

- 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)



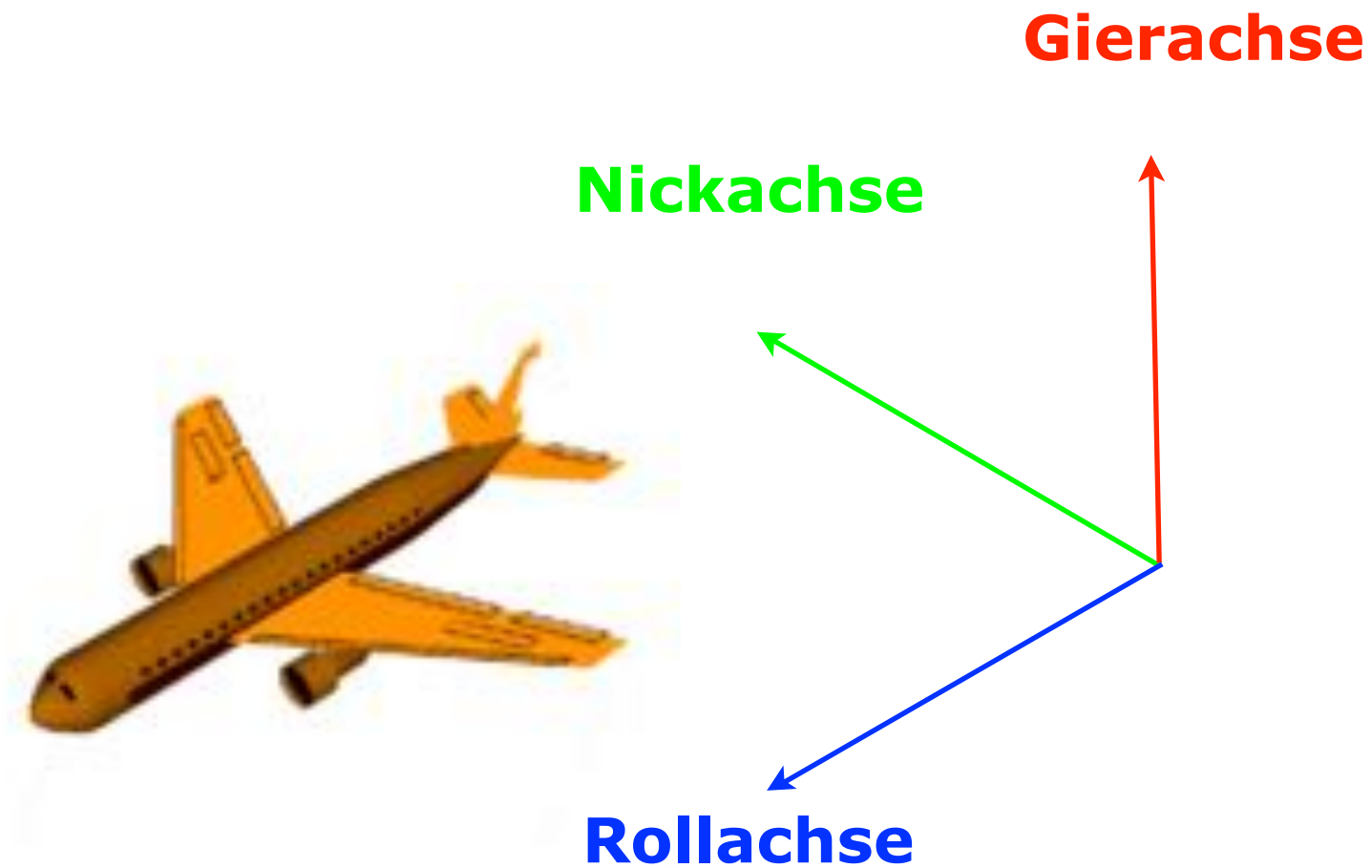
Rotationsbewegungen (I)

- 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 seemännischen Sprachgebrauch wird eine ebensolche Bewegung von Wasserfahrzeugen als Stampfen bezeichnet.

Rotationsbewegungen (II)

- 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.

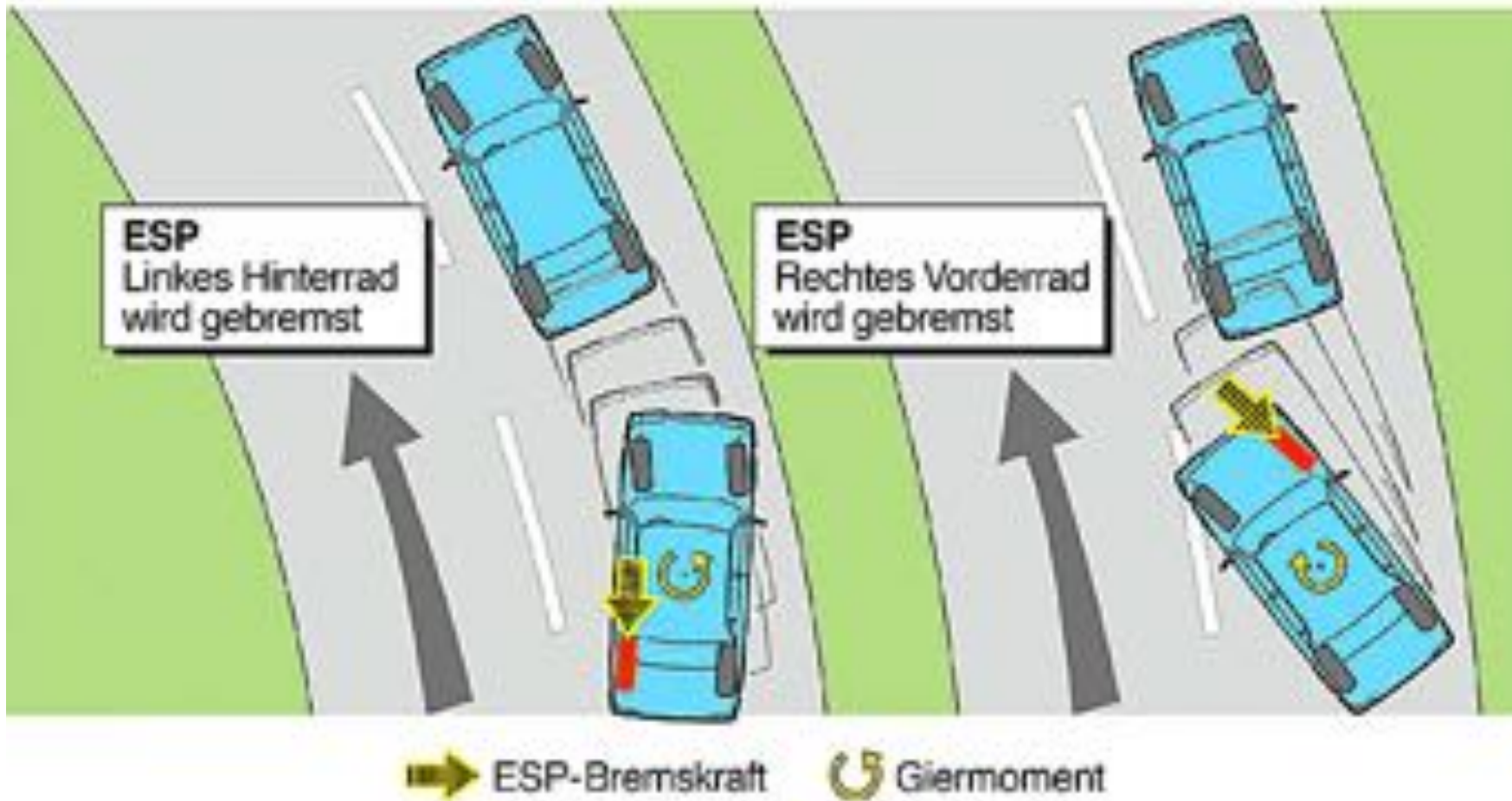
Rotationsbewegungen



ESP

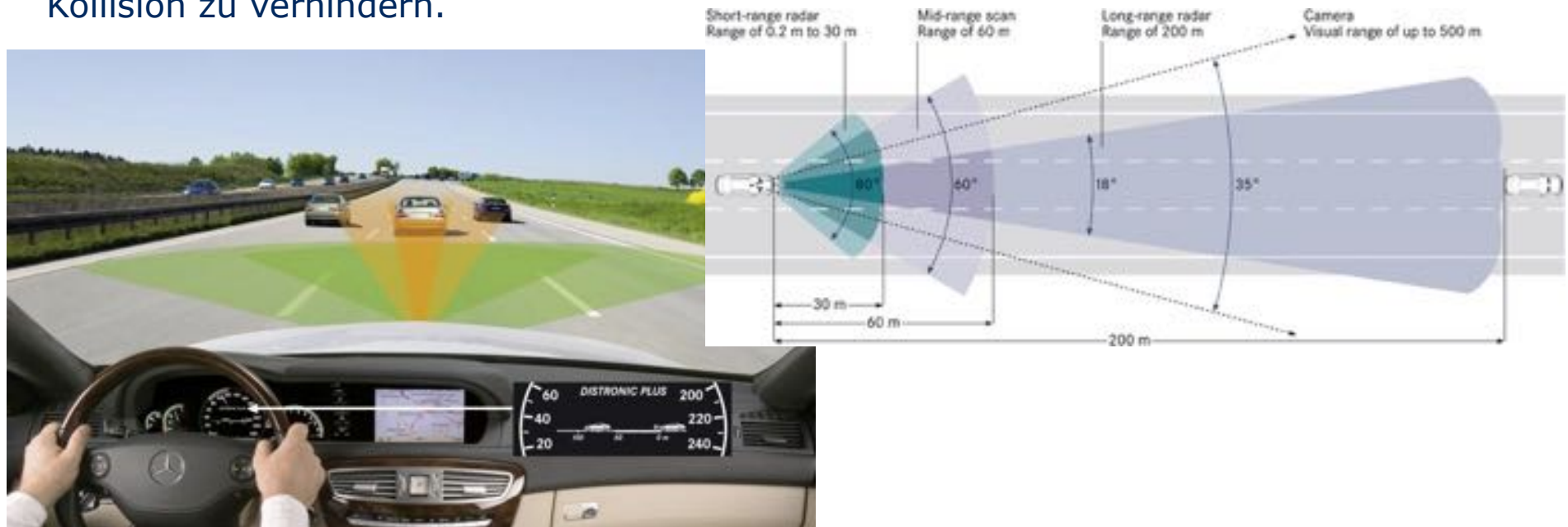
Untersteuern

Übersteuern



DISTRONIC PLUS

- 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.



Trends E/E-Komponenten: Assistenzsysteme



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

Trends E/E-Komponenten: Assistenzsysteme



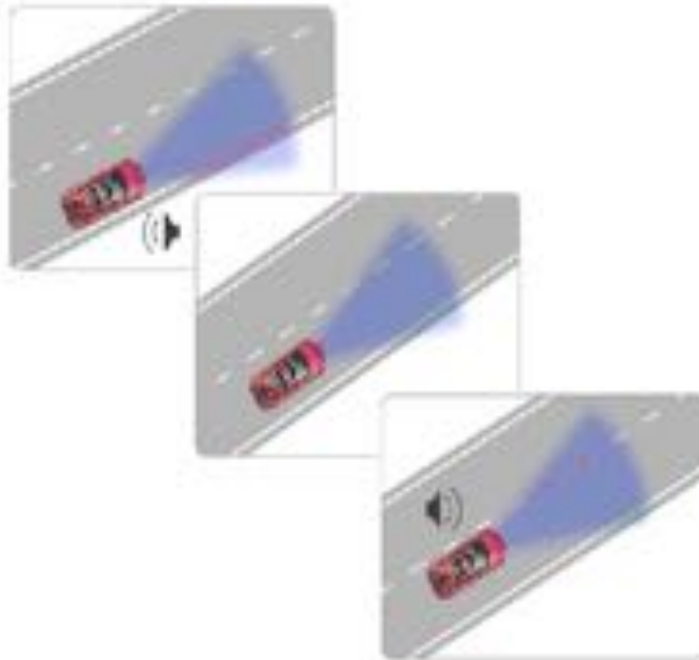
BMW (Studie) „Curve Speed Assistant“



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 kurvigem Strassen ermöglicht,
 - Sicheres Fahrempfinden z. B. bei entsprechender Verknüpfung mit der (Abstandsregel-) Tempomatfunktion.

Trends E/E-Komponenten: Assistenzsysteme



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-Assistant und Stop&Go. Im ersten Schritt werden Informationssysteme zur Markteinführung kommen.

Trends E/E-Komponenten: Assistenzsysteme



Bosch



Continental-Teves

- Bewertung**
- Konditionierung und Aktivierung von Rückhaltesystemen in der Precrash-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

Fahrerassistenzsysteme

- Bosch-Statistik
Welche Fahrerassistenzsysteme kommen am meisten zum Einsatz?
- Quellen
 - <http://www.elektroniknet.de/automotive/assistenzsysteme/artikel/112948/?cid=NL>
24.09.2014 elektroniknet.de
 - http://www.bosch-kraftfahrzeugtechnik.de/de/de/driving_comfort/driving_comfort_systems_for_passenger_cars_1/driver_assistance_systems_4/driver_assistance_systems_5.html
 - http://www.bosch-kraftfahrzeugtechnik.de/de/de/homepage/homepage_1.html

Fahrerassistenzsysteme

- Das Ziel sind Null Tote - Vision Zero - im Straßenverkehr. Fahrerassistenzsysteme tragen erheblich dazu bei, Unfälle zu vermeiden oder zumindest abzuschwächen. Doch welche sind die am häufigsten zum Einsatz kommenden Assistenzsysteme?
- Fahrerassistenzsysteme können Leben retten. Dazu genügen manchmal schon ein Warnton und eine ins Cockpit eingeblendete Kaffeetasse, die den Fahrer nach einer langen Autofahrt daran erinnern, eine Erholungspause einzulegen. Nahezu 680.000 – also fast ein Viertel – der 2,95 Millionen im vergangenen Jahr in Deutschland neu zugelassenen Fahrzeuge können genau das: einen müden Fahrer warnen, bevor dieser einen Unfall baut. Damit ist die Müdigkeitserkennung die am häufigsten in Neuwagen eingebaute Fahrerassistenzfunktion. Das ist das Ergebnis einer Auswertung, für die Bosch [1] auf Basis der Neuzulassungsstatistik 2013 die Ausstattungslisten der wichtigsten Fahrzeugmodelle je Segment untersucht hat.
- [1] <http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/?anbieter=1003044>

Fahrerassistenzsysteme

- Hier die Ergebnisse der Auswertung auf einen Blick:
 - ACC und ACC Stop & Go: in vier Prozent aller Neuwagen
 - Verkehrszeichenerkennung: in vier Prozent aller Neuwagen
 - Spurassistenzsysteme: in zehn Prozent aller Neuwagen
 - Automatische Notbremssysteme: in elf Prozent aller Neuwagen
 - Intelligente Lichtsteuerung: in 20 Prozent aller Neuwagen
 - Müdigkeitserkennung: in 23 Prozent aller Neuwagen
- Notwendig für alle Assistenzsysteme sind Sensoren: Bosch setzt beispielsweise in diesem Jahr mehr als zwei Millionen Radar- und Videosensoren ab.
- Was noch?

Müdigkeitserkennung

- Fast ein Viertel der in Deutschland im vergangenen Jahr neu zugelassenen Pkw verfügen über eine Müdigkeitserkennung, die damit die am häufigsten in Neuwagen eingebaute Fahrerassistenzfunktion ist. Das ist das Ergebnis einer Auswertung, für die Bosch auf Basis der Neuzulassungsstatistik 2013 die Ausstattungslisten der wichtigsten Fahrzeugmodelle je Segment untersucht hat.

Deutschland 2013



Adaptive Cruise Control (ACC)

- ACC ermöglicht ein harmonisches Mitschwimmen im Verkehr. Dafür überwacht in der Regel ein Radarsensor die Situation vor dem Fahrzeug. Bei freier Fahrt hält ACC die Wunschgeschwindigkeit.



Verkehrszeichenerkennung

- Mit der Verkehrszeichenerkennung behalten Autofahrer den Durchblick im Schilderwald. Das System arbeitet mit einer Videokamera, die Verkehrszeichen auf Schildern, Wechselverkehrszeichenanlagen oder Schilderbrücken zuverlässig erfasst.



Automatisches Notbremssystem

- Ab 2016 ist für die Euro-NCAP-Höchstbewertung ein automatisches Notbremssystem mit vorausschauendem Fußgängerschutz erforderlich.



Spurwechselassistenten

- Spurwechsel zählen zu den unfallträchtigsten Situationen im Straßenverkehr. Spurwechselassistenten warnen entweder beim Verlassen der Spur und lenken sogar aktiv gegen. Oder sie warnen Autofahrer auf mehrspurigen Straßen vor anderen Verkehrsteilnehmern, die sich schnell von hinten nähern oder bereits im toten Winkel befinden.



Intelligente Lichtsteuerungen

- Besser sehen und gesehen werden ist das Ziel intelligenter Lichtsteuerungen im Fahrzeug. Bei Nachtfahrten oder im Tunnel schaltet der Assistent je nach Beleuchtungssituation selbsttätig das Abblendlicht ein und aus. Solange die Lichtsteuerung keine vorausfahrenden oder entgegenkommenden Fahrzeuge erkennt, aktiviert sie außerhalb geschlossener Ortschaften zusätzlich automatisch das Fernlicht.



Fahrermüdigkeitserkennung

- Die Fahrermüdigkeitserkennung von Bosch analysiert permanent anhand eines Lenkwinkelsensors oder der elektrischen Servolenkung das Lenkverhalten des Fahrers auf für Schläfrigkeit typische Muster und registriert abrupte, kleine Lenkeingriffe. Ergänzt um weitere Parameter wie beispielsweise Fahrdauer und Uhrzeit erkennt das System Anzeichen beginnender Müdigkeit und warnt den Fahrer rechtzeitig optisch und akustisch.

