

DAIMLER

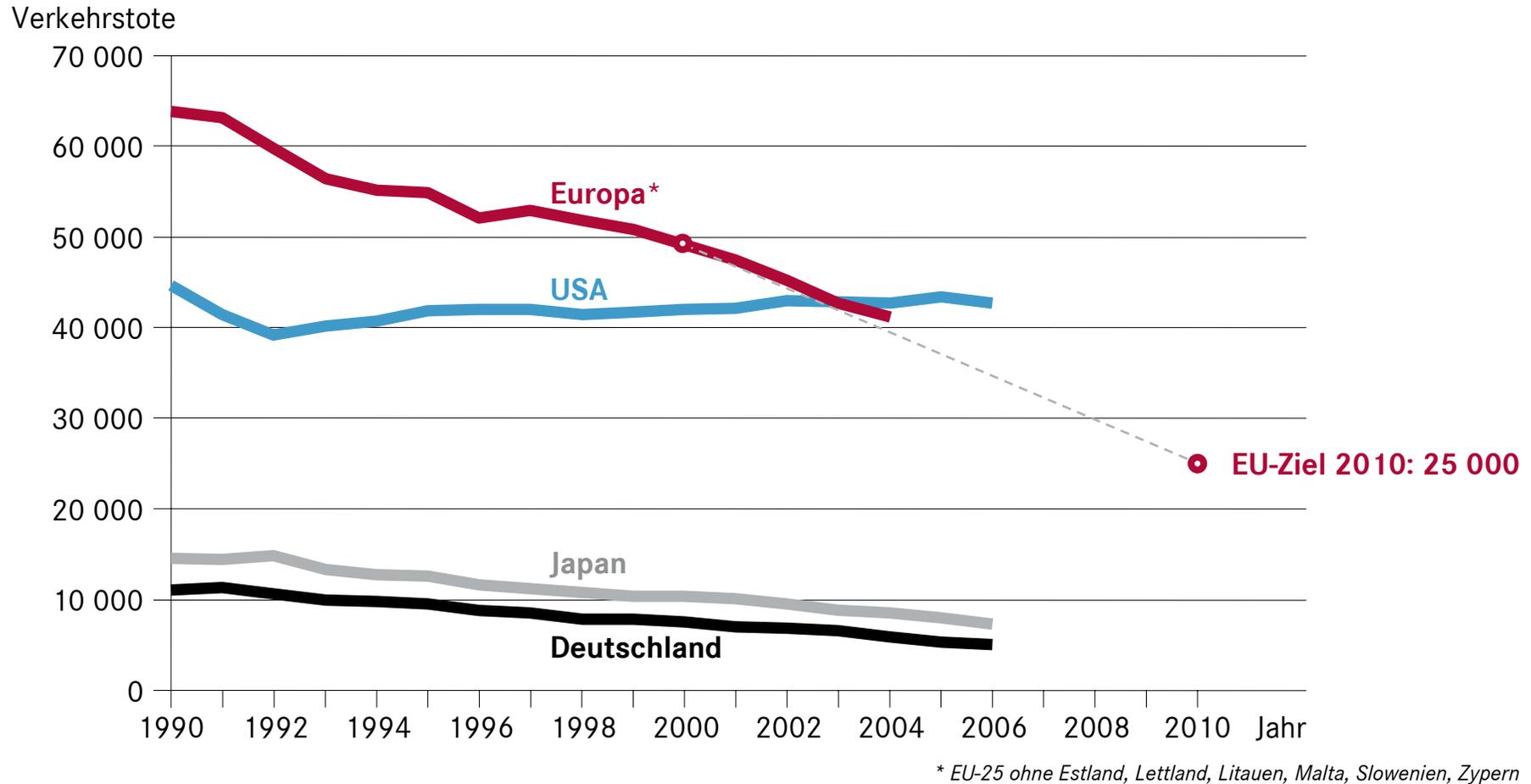
Sicherheitskonzepte im Automobil

Dr. Walter Ziegler, Daimler AG

Gliederung

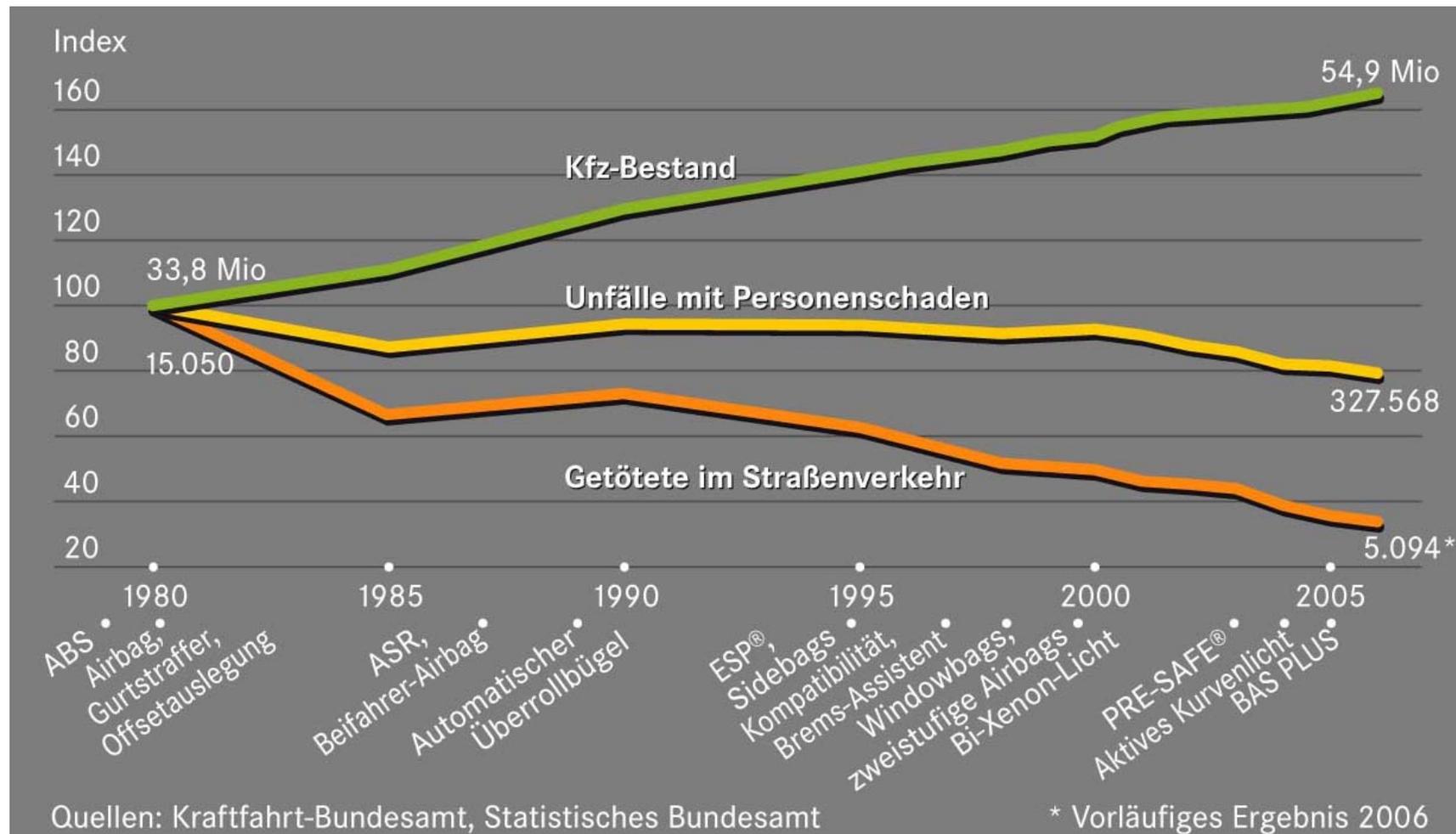
1. **Wie sicher waren wir unterwegs? (Unfallstatistik)**
2. **Aktive Sicherheit bei Daimler heute und morgen**
 - **PKW**
 - **NFZ**
3. **Wie können wir sicher sein, dass unsere Systeme sicher sind? (Entwicklungsmethoden)**
 - **Prozesse zur Systemsicherheit (HW & SW)**
 - **Erprobung**
4. **Mit Sicherheit in die Zukunft**
5. **Zusammenfassung**

Unfallgeschehen weltweit



- Europa, Deutschland und Japan: kontinuierliche Reduktion der Getöteten
- USA auf gleich bleibendem Niveau

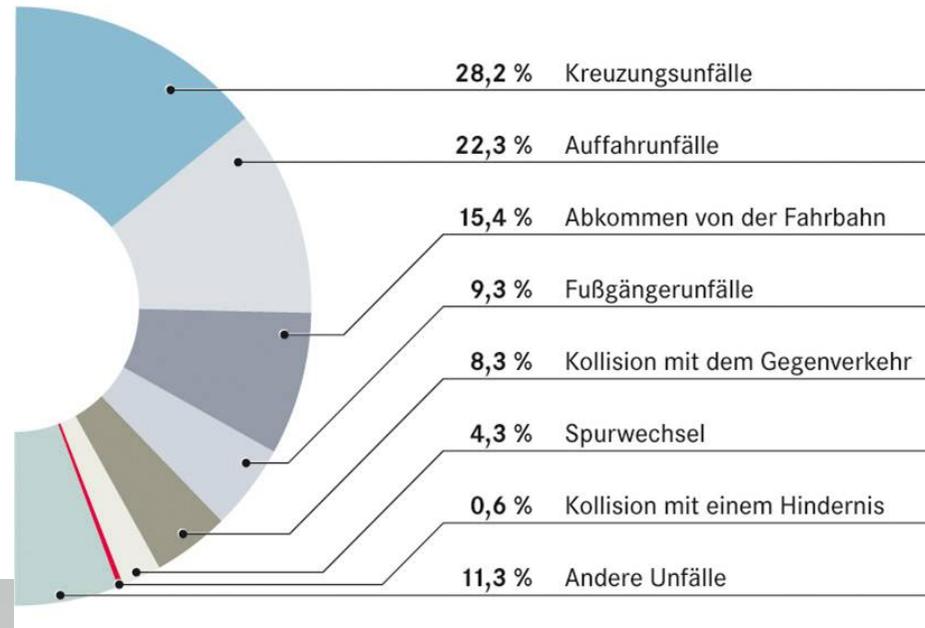
Erfolgreiche Sicherheitsarbeit in *Deutschland*



Gliederung

1. Wie sicher waren wir unterwegs? (Unfallstatistik)
2. **Aktive Sicherheit bei Daimler heute und morgen**
 - **PKW**
 - **NFZ**
3. Wie können wir sicher sein, dass unsere Systeme sicher sind? (Entwicklungsmethoden)
 - Prozesse zur Systemsicherheit (HW & SW)
 - Erprobung
4. Mit Sicherheit in die Zukunft
5. Zusammenfassung

Mercedes-Strategie: Sicherheitssysteme zielen auf das reale Unfallgeschehen



heute und morgen



Fahren

- ESP®
- Lenkassistent
- **Spurhalte-Assistent**



Auffahren

- Bremsassistent
- BAS PLUS
- Adaptives Bremslicht
- PRE-SAFE®-Bremse
- **PRE-SAFE®-Bremse Stufe 2**



Nacht

- Nachtsicht-Assistent
- Intelligent Light System



Fußgänger

- Bremsassistent
- ABS



Spurwechsel

- Totwinkel-Assistent



Müdigkeits-

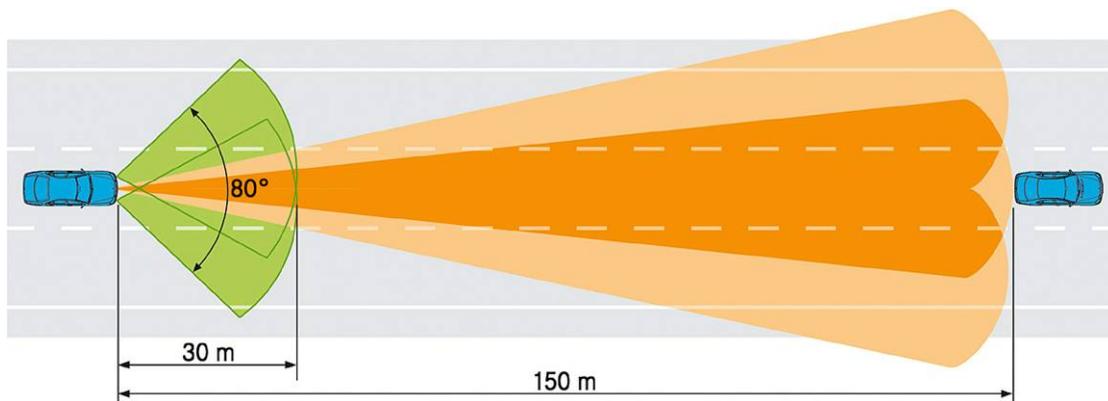
- **Müdigkeits-Erkennung**

Bremsassistent BAS PLUS und PRE-SAFE[®]-Bremse: vorausschauend mit Radartechnik

- Weiterentwicklung des bisherigen Bremsassistenten BAS durch erstmaligen Einsatz eines **24-GHz-Nahbereichsradars in Kombination mit 77-GHz-Radar** der DISTRONIC
- Berücksichtigt werden **Abstand und Relativgeschwindigkeit** zum vorausfahrenden Fahrzeug



Nahbereichsradar



Nahbereichs- und Fernradar (Prinzipdarstellung)

PRE-SAFE®-Bremse: Assistenzsysteme zur Kollisionsverminderung bzw. -vermeidung

- Kontinuierliche Weiterentwicklung der Assistenzsysteme zur Vermeidung von Auffahrunfällen und/oder zur Verminderung der Unfallschwere

1996

Bremsassistent BAS Aktivierung, wenn der Fahrer reflexartig bremst



Volle Bremskraftunterstützung
+ PRE-SAFE®-Aktivierung (seit 2002)



2005

Bremsassistent BAS PLUS Aktivierung bei Kollisionsgefahr, wenn der Fahrer bremst

Optische und
akustische Warnung



Situationsgerechte Bremskraft-
unterstützung + PRE-SAFE®-Aktivierung



2006

PRE-SAFE® Bremse

Aktivierung, wenn der Fahrer nicht reagiert



Autonome Teilbremsung
+ PRE-SAFE®-Aktivierung



2009

PRE-SAFE® Bremse Stufe 2 Aktivierung unmittelbar vor dem Aufprall

Autonome Vollbremsung



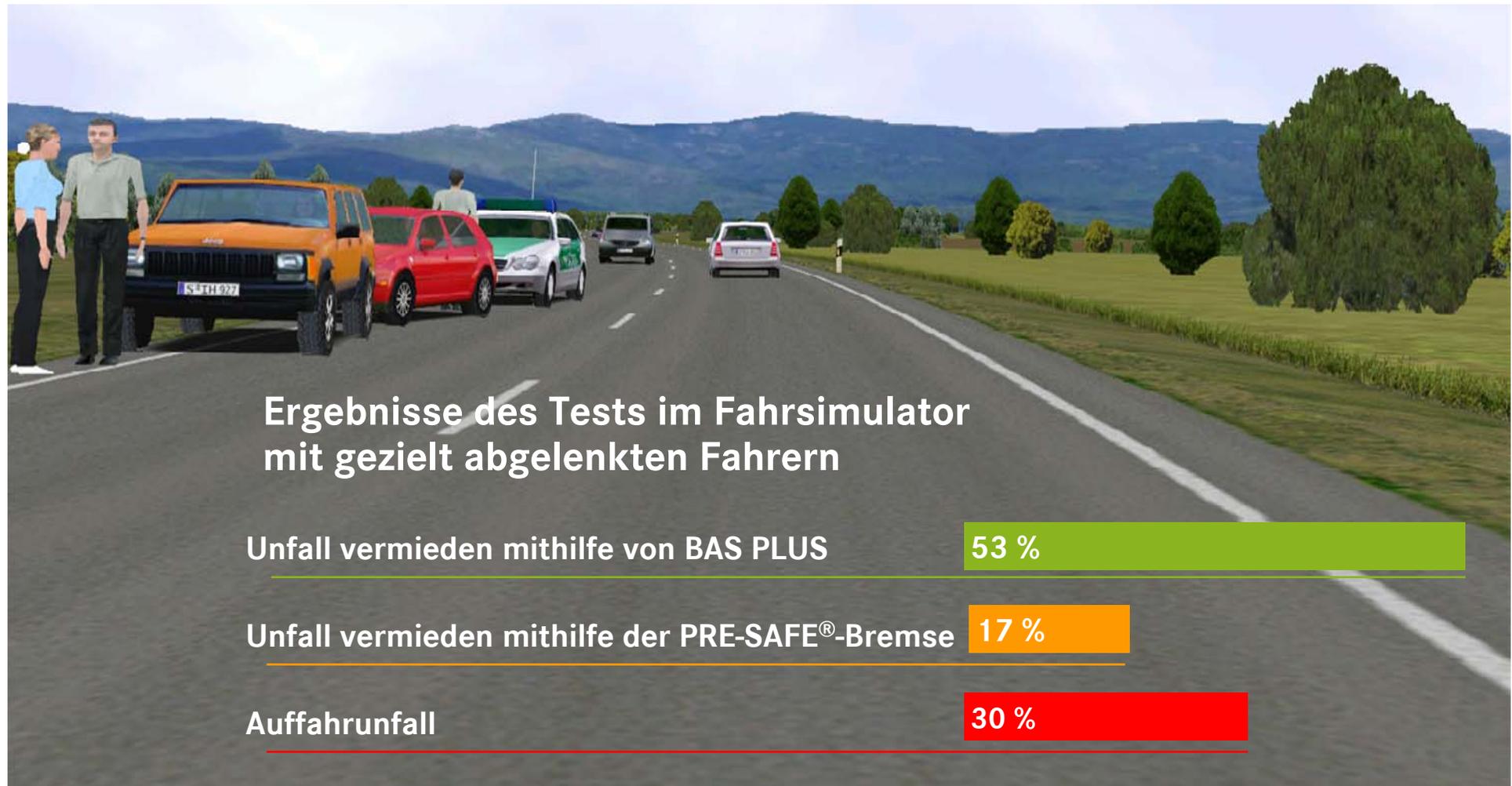
BAS PLUS und PRE-SAFE®-Bremse im Fahr Simulator: Testreihe mit 70 Autofahrern



- Optische und akustische Warnung bei Unfallgefahr
- Unterstützung des Fahrers bei der Vollbremsung durch maximalen Bremsdruckaufbau
- Autonome Teilbremsung bei akuter Unfallgefahr, wenn der Fahrer nicht reagiert

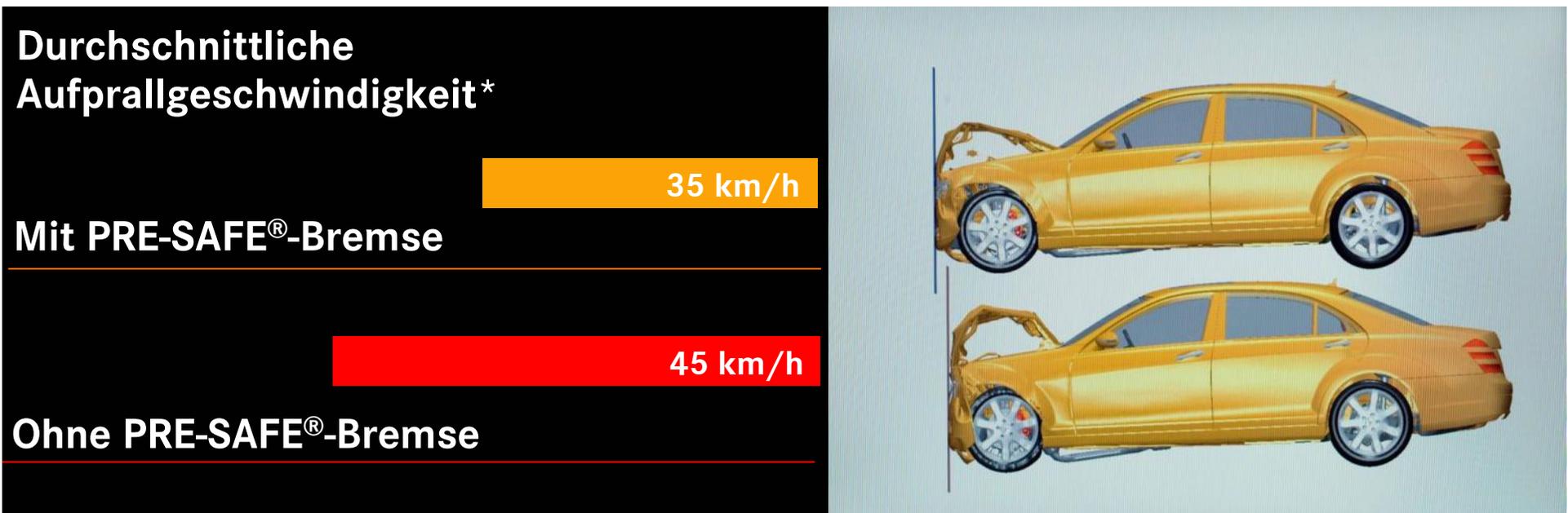


BAS PLUS und PRE-SAFE®-Bremse im Test: 70 Prozent aller Fahrten blieben unfallfrei



PRE-SAFE[®]-Bremse als elektronische Knautschzone: Deutliche Verringerung der Aufprallenergie

- Durch die autonome Teilbremsung sank die Aufprallgeschwindigkeit von durchschnittlich 45 auf 35 km/h
- Dadurch rund 40 Prozent geringere Aufprallenergie



* bei einem Test mit 70 Probanden im Fahrsimulator

PRE-SAFE®-Bremse im Test des ADAC: Für Autotester eine „Superbremse“

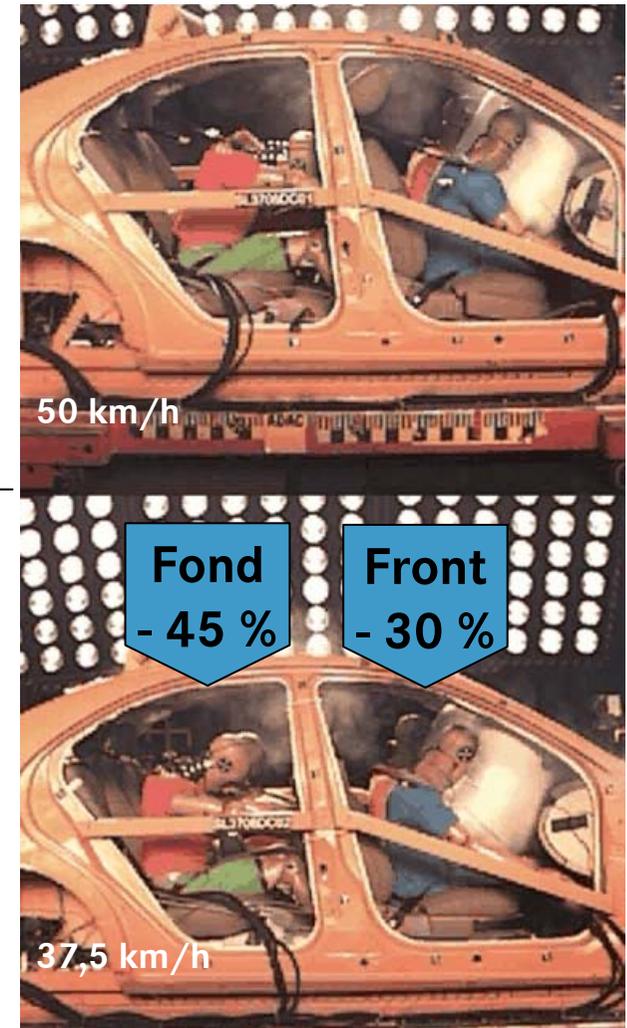
- Geringere Aufprallgeschwindigkeit bewirkt **deutliche Verminderung der Insassenbelastungen** beim Auffahrunfall



Ohne
PRE-SAFE®-Bremse

Mit
PRE-SAFE®-Bremse

Zitat ADAC-Motorwelt: „Die Ergebnisse sind spektakulär: Die Belastungen für Fahrer und Beifahrer sinken dank der Superbremse um knapp 30 Prozent, die der Fondpassagiere sogar um 45 Prozent“



Gliederung

1. Wie sicher waren wir unterwegs? (Unfallstatistik)
2. **Aktive Sicherheit bei Daimler heute und morgen**
 - PKW
 - **NFZ**
3. Wie können wir sicher sein, dass unsere Systeme sicher sind? (Entwicklungsmethoden)
 - Prozesse zur Systemsicherheit (HW & SW)
 - Erprobung
4. Mit Sicherheit in die Zukunft
5. Zusammenfassung

Telligent Spurassistent

- Akustische Warnung bei unbeabsichtigtem Verlassen der Fahrspur

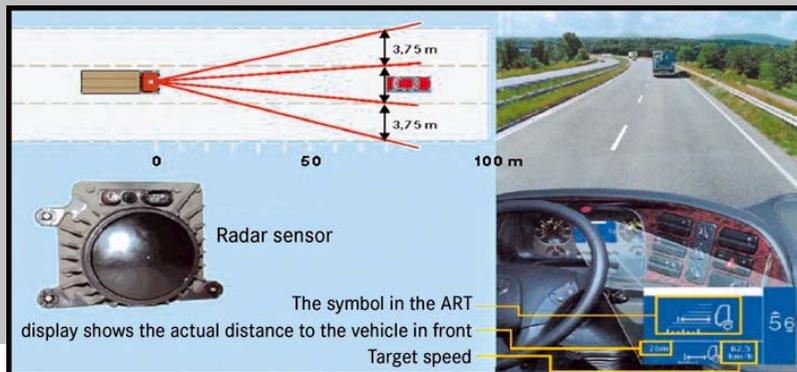
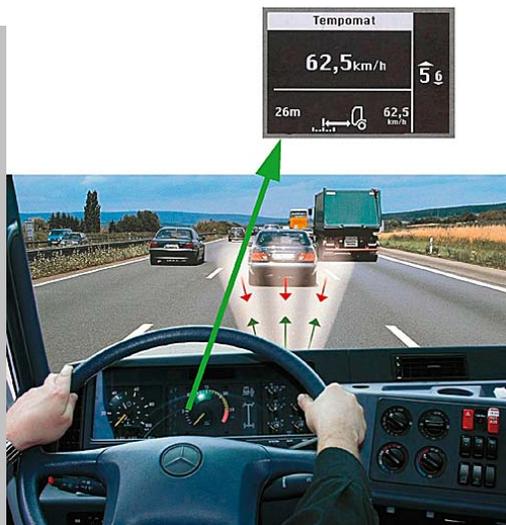
In der Fahrspur



Außerhalb der Fahrspur



Telligent Abstandsregeltempomat



Active Brake Assist

- Vollbremsung auf vorausfahrende Fahrzeuge, wenn der Fahrer nicht reagiert



Gliederung

1. Wie sicher waren wir unterwegs? (Unfallstatistik)
2. Aktive Sicherheit bei Daimler heute und morgen
 - PKW
 - NFZ
- 3. Wie können wir sicher sein, dass unsere Systeme sicher sind?
(Entwicklungsmethoden)**
 - **Prozesse zur Systemsicherheit (HW & SW)**
 - Erprobung
4. Mit Sicherheit in die Zukunft
5. Zusammenfassung

Sicherheits-Themen „à la Prometheus“ und heute

Viele offene Fragen

viele gelöst, wenige noch offen



PROMETHEUS
Sicherheits-Aufgaben

Sicherheits-Konzepte

Sichere Hardware

Sichere Software

Diagnose

Monitoring-Systeme

Ausfall-Konzepte

Sicherheitsnachweis

Was ist sicheres
Systemverhalten?

Was ist
sicheres E/E,
sichere SW?

Advanced Driver Assistance

Beherrschbarkeit von ADAS

> Ansatz: **Code of Practice**

Aber:

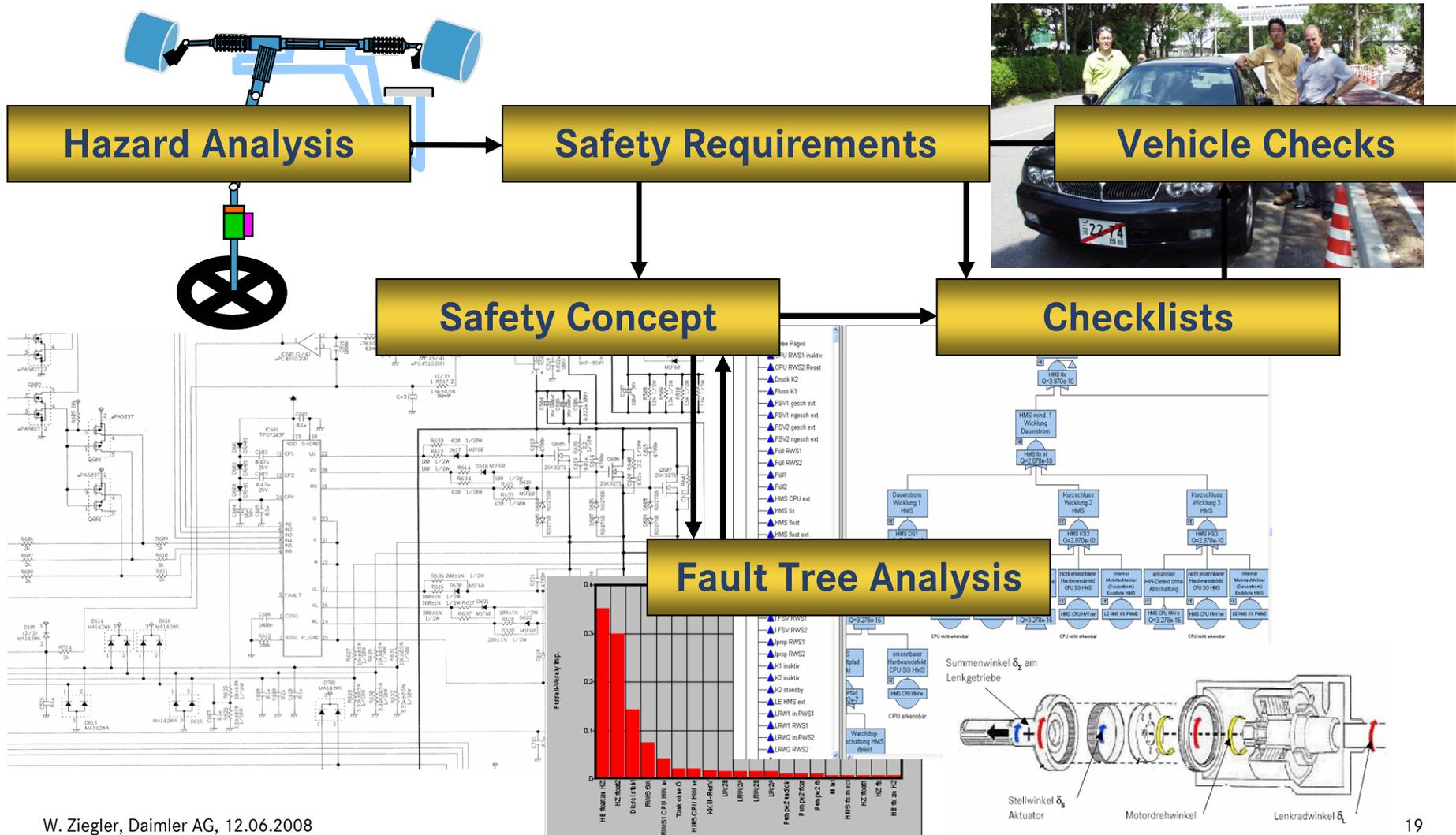
Autonomes Fahren,
Umgebungserfassung

Gesetzlicher Rahmen etc.



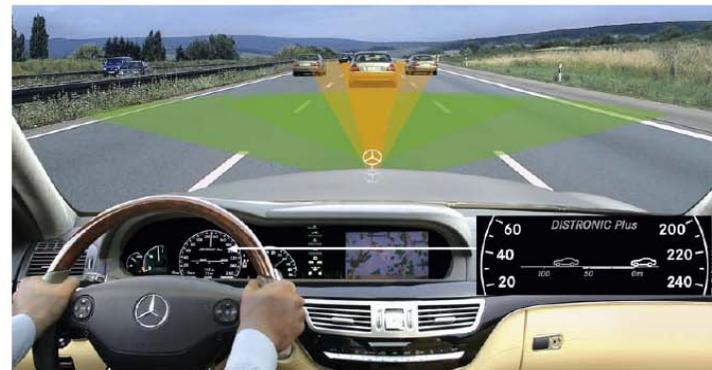
Nachdem der „Automotive Standard for Functional Safety of E/E Systems (**ISO 26262**, aktuell auf CD-Stand) geschaffen wurde, können diese Fragen beantwortet werden.

Schwerpunkte des „System Safety Process“ (ISO 26262)



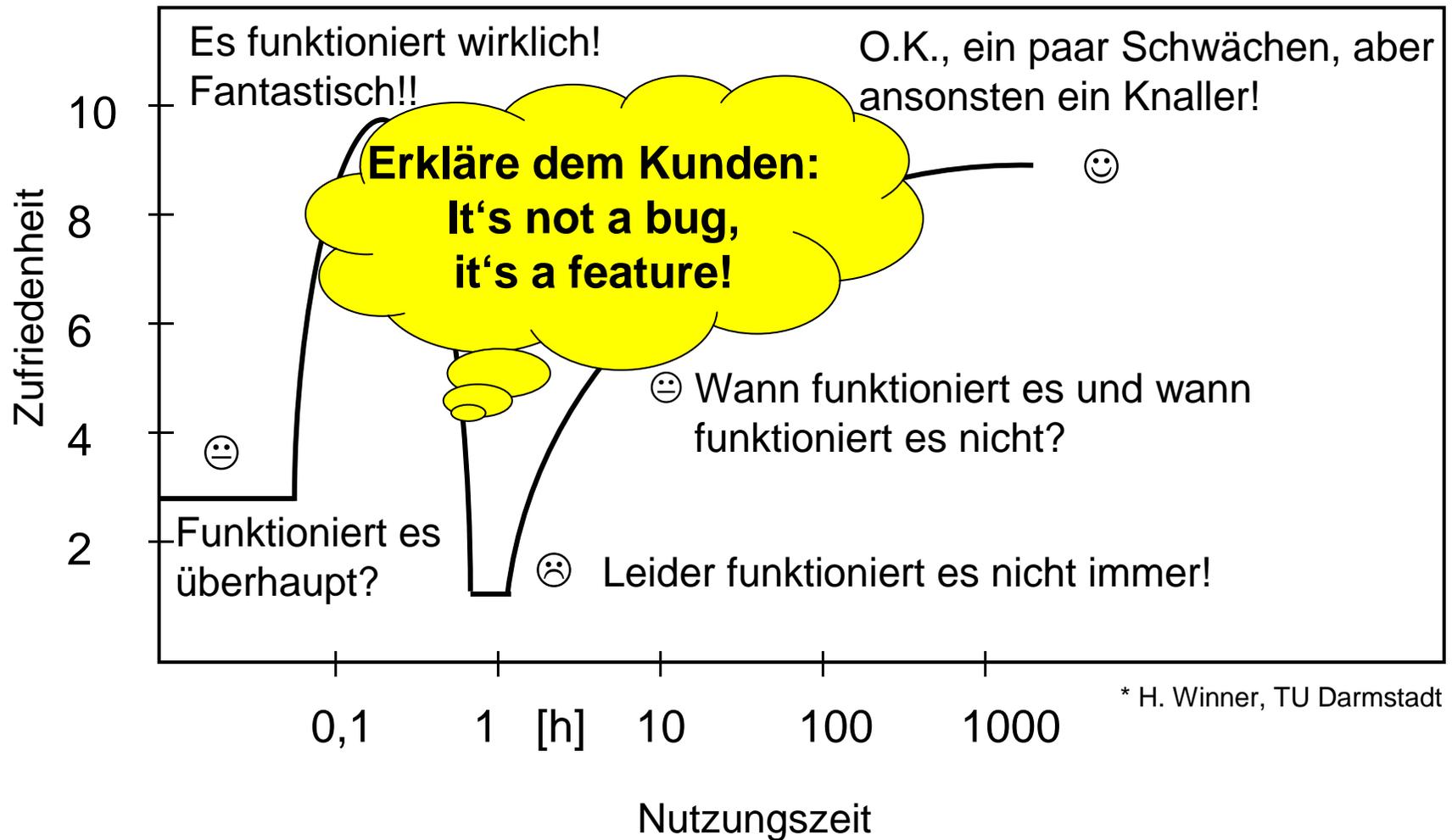
Sicheres Systemverhalten, Beispiel Abstandsregelung DISTRONIC

Seit 2005:
DISTRONIC PLUS



- Erweiterter Geschwindigkeitsbereich 0 bis 200 km/h
- Maximale Verzögerung bis zu 4 m/s^2
- Unterstützung im Stop-and-go-Verkehr:
 - Automatisches Bremsen bis zum Stillstand
 - Automatisches Anfahren hinter vorausfahrendem Fahrzeug

Nutzerakzeptanz ACC über Nutzungszeit



Code of Practice: Checklisten - Beispiel

Phase	Responsibility / Liability	Yes	No	Not it- le	Comments
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	9. Does the user manual des functions, handling and limi understandable way?				
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	10. If the use of the equipped the driver from the physical c this in line with current legis				
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	11. Is it possible for the driver overrule a system which ass task at any time?				
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	12. Are there differences in ve between a vehicle equipped or with the system which are app other road users?				
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	13. Have legal requirements been complied with? (ask yo homologation or law department for more information)				

Evaluation concept

Checklist content



Total of 17 evaluation concepts.

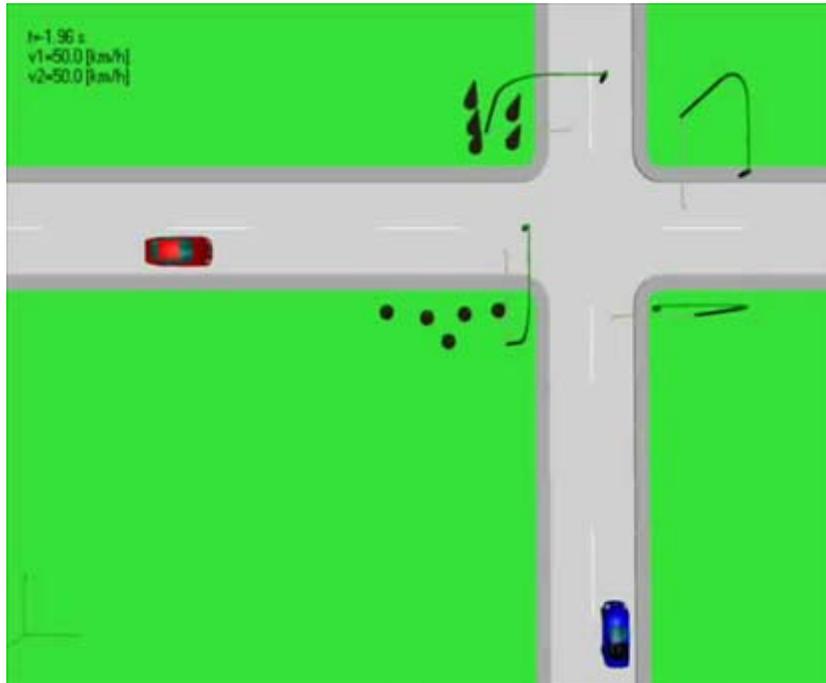
Perception	Decision	Performance
Predictability Emotional issues Trust Perceptibility (message transfer to driver) Vigilance Workload / Fatigue	Traffic safety / Risk Responsibility / Liability Learnability Behavioural changes Comprehensibility Error robustness	Misuse potential Macroscopic effects, driving efficiency and economy Benefits / Acceptance Operability Control Issues

Gliederung

1. Wie sicher waren wir unterwegs? (Unfallstatistik)
2. Aktive Sicherheit bei Daimler heute und morgen
 - PKW
 - NFZ
3. **Wie können wir sicher sein, dass unsere Systeme sicher sind?**
(Entwicklungsmethoden)
 - Prozesse zur Systemsicherheit (HW & SW)
 - **Erprobung**
4. Mit Sicherheit in die Zukunft
5. Zusammenfassung

Entwicklungsmethodik von Assistenzsystemen - Simulation und Test von Fahrsituationen

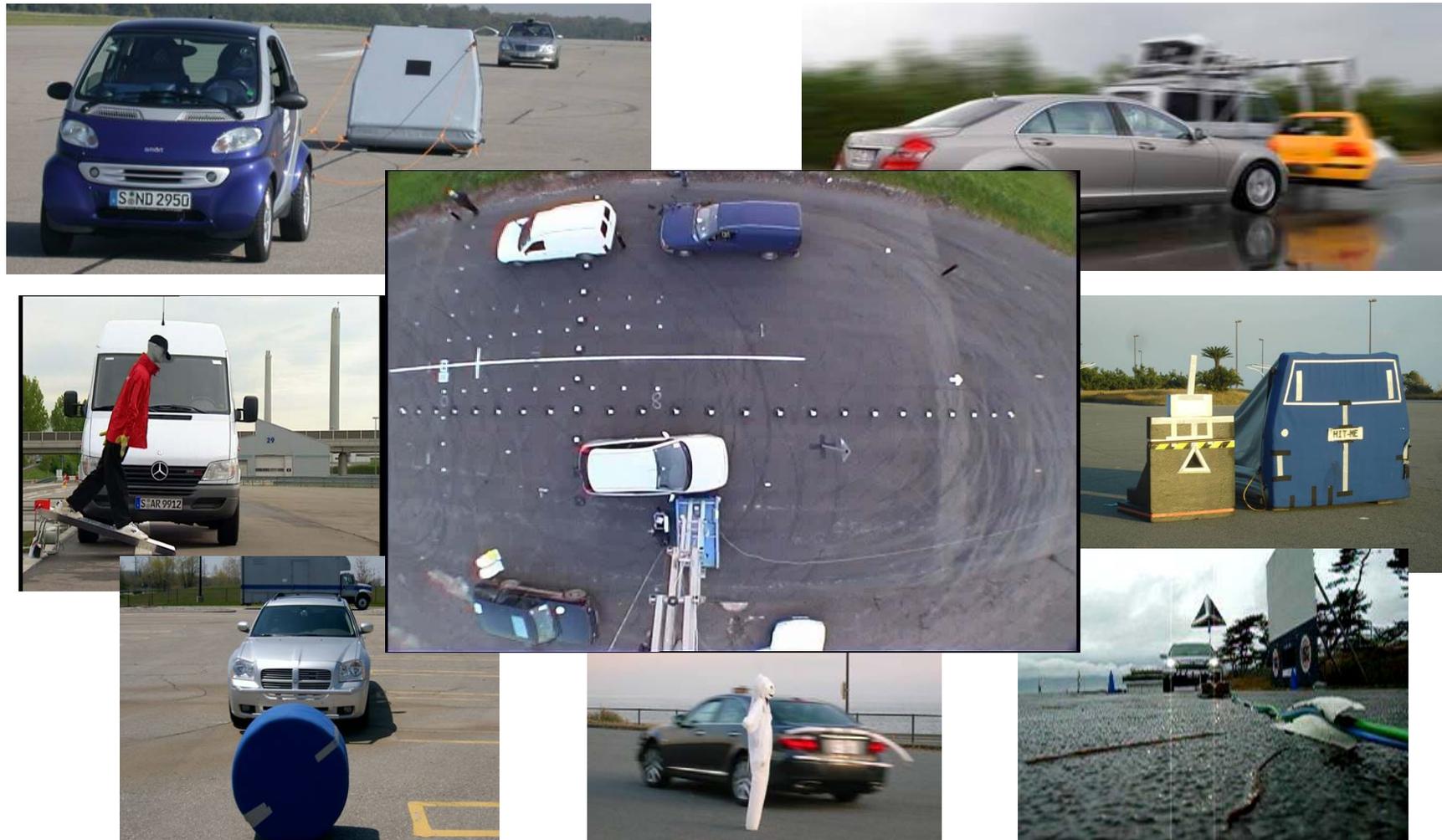
Simulation



Test driving



Entwicklungsmethodik von Assistenzsystemen - Beispiele für Prüfmethodiken



Erprobung DISTRONIC

Feldversuche zu DISTRONIC (1998-1999)



- Versuche in Deutschland und USA (West- und Ostküste)
- 140 Probanden
- 200.000 km (D: 1.960 km/Fahrer, USA: 927 km/Fahrer)
- kontinuierlich aufgezeichnete Meßdaten sowie ereignisgestützte Video-Dokumentation



Dr. Breuer 10

Erprobung Bremsassistent BAS PLUS und PRE-SAFE®- Bremse (Europa und USA)

- 30 Fahrzeuge im Erprobungseinsatz
- Insgesamt rund **1.000.000 Kilometer**
- Mehr als 500 Autofahrerinnen und Autofahrer am Test beteiligt



Gliederung

1. Wie sicher waren wir unterwegs? (Unfallstatistik)
2. Aktive Sicherheit bei Daimler heute und morgen
 - PKW
 - NFZ
3. Wie können wir sicher sein, dass unsere Systeme sicher sind? (Entwicklungsmethoden)
 - Prozesse zur Systemsicherheit (HW & SW)
 - Erprobung
- 4. Mit Sicherheit in die Zukunft**
5. Zusammenfassung

Unfallursache Ein- oder Abbiegen: Mehr Durchblick in unübersichtlichen Situationen

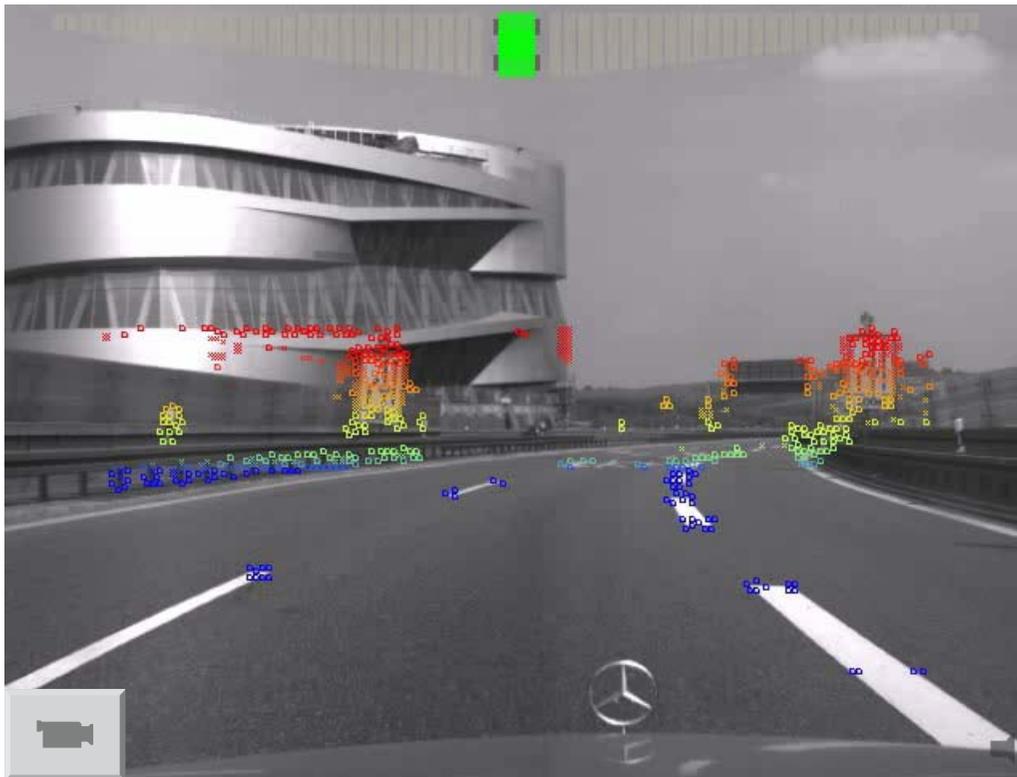
Stereo-Sehen:

- System verfolgt Objekte und berechnet die wahrscheinliche Bewegungsrichtung
- Unfallgefahr durch kreuzende Autos, Radfahrer oder Fußgänger kann frühzeitig erkannt werden



Unfallbrennpunkt Baustelle: Stereo-Sehen für sichere Durchfahrt

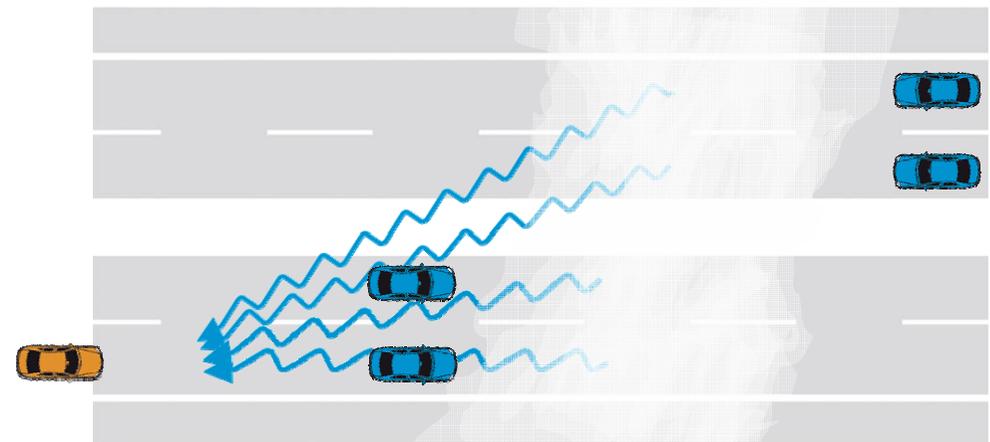
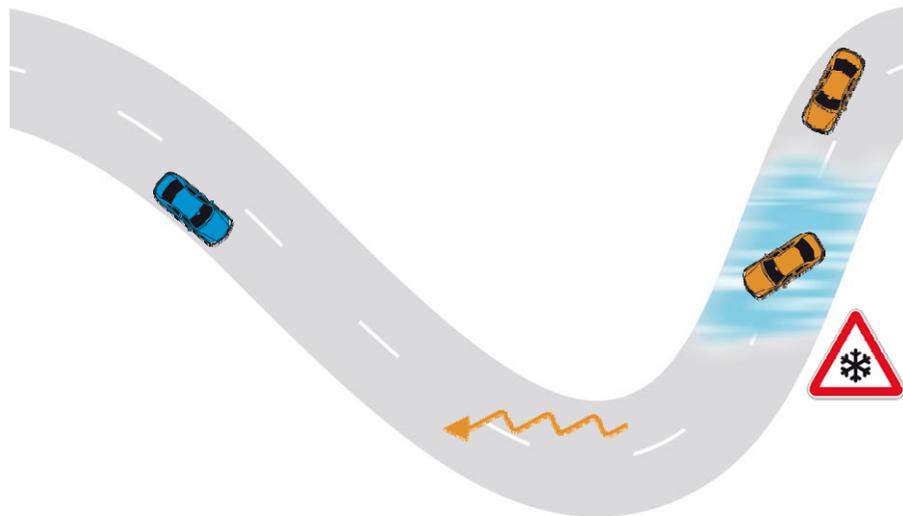
- In Deutschland jährlich über 4000 schwere Verkehrsunfälle in Baustellenbereichen
- Kameras und Bildverarbeitung unterstützen den Autofahrer in unübersichtlichen Engstellen



Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation: Großes Sicherheits-Plus in vielen Situationen

Beispiel Glätteis oder Nebel:

- Autos senden automatisch Gefahrenwarnungen aus
- Fahrer in der Umgebung können sofort reagieren und Unfälle vermeiden



Gliederung

1. Wie sicher waren wir unterwegs? (Unfallstatistik)
2. Aktive Sicherheit bei Daimler heute und morgen
 - PKW
 - NFZ
3. Wie können wir sicher sein, dass unsere Systeme sicher sind? (Entwicklungsmethoden)
 - Prozesse zur Systemsicherheit (HW & SW)
 - Erprobung
4. Mit Sicherheit in die Zukunft
- 5. Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- Daimler folgt der **Vision vom „Unfallfreien Fahren“**.
- Auf dem Weg zum „Unfallfreien Fahren“ sind wir in den letzten Jahren ein gutes Stück vorangekommen, **die Systeme der integrierten Sicherheit zeigen Wirkung**.
Weitere, leistungsfähige Fahrerassistenzsysteme werden folgen.
- Mit der ISO 26262 steht jetzt ein standardisierte Methodik zur Entwicklung von **funktionssicheren Systemen** im Automobil zur Verfügung.
- Der in RESPONSE erarbeitete und von der EU-Kommission verabschiedete **„Code of Practice“** gibt dem Fahrzeughersteller eine breit akzeptierte Rechtsauffassung für die **Gestaltung von Fahrerassistenzsystemen** in die Hand.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!