

# DAIMLER

## Auf dem Weg zum unfallfreien Fahren

- Sicherheitsstrategie Mercedes-Benz

9. gmttb Jahrestagung

Prof. Dr.-Ing. Rodolfo Schöneburg, Daimler AG



20 Jahre  
,Vision Zero‘ -  
Utopie oder Realität?



# Auf dem Weg zum unfallfreien Fahren - Sicherheitsstrategie Mercedes-Benz

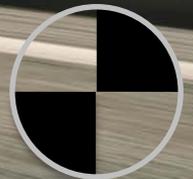
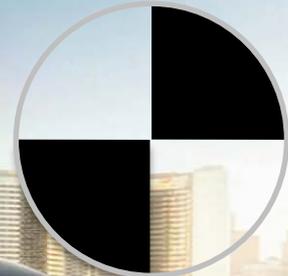


Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

Möglichkeiten und Grenzen der Fahrzeugsicherheit

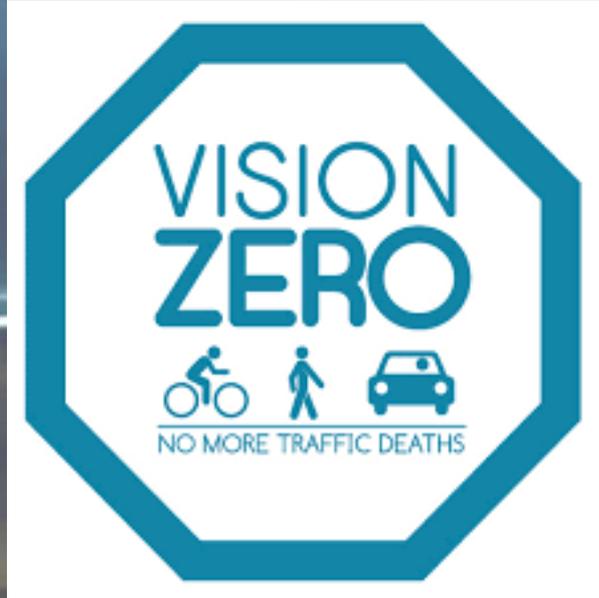
Zukunftsszenarien

→ Vision Zero – Utopie oder Realität?



# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

- 20 Jahre ‚Vision Zero‘



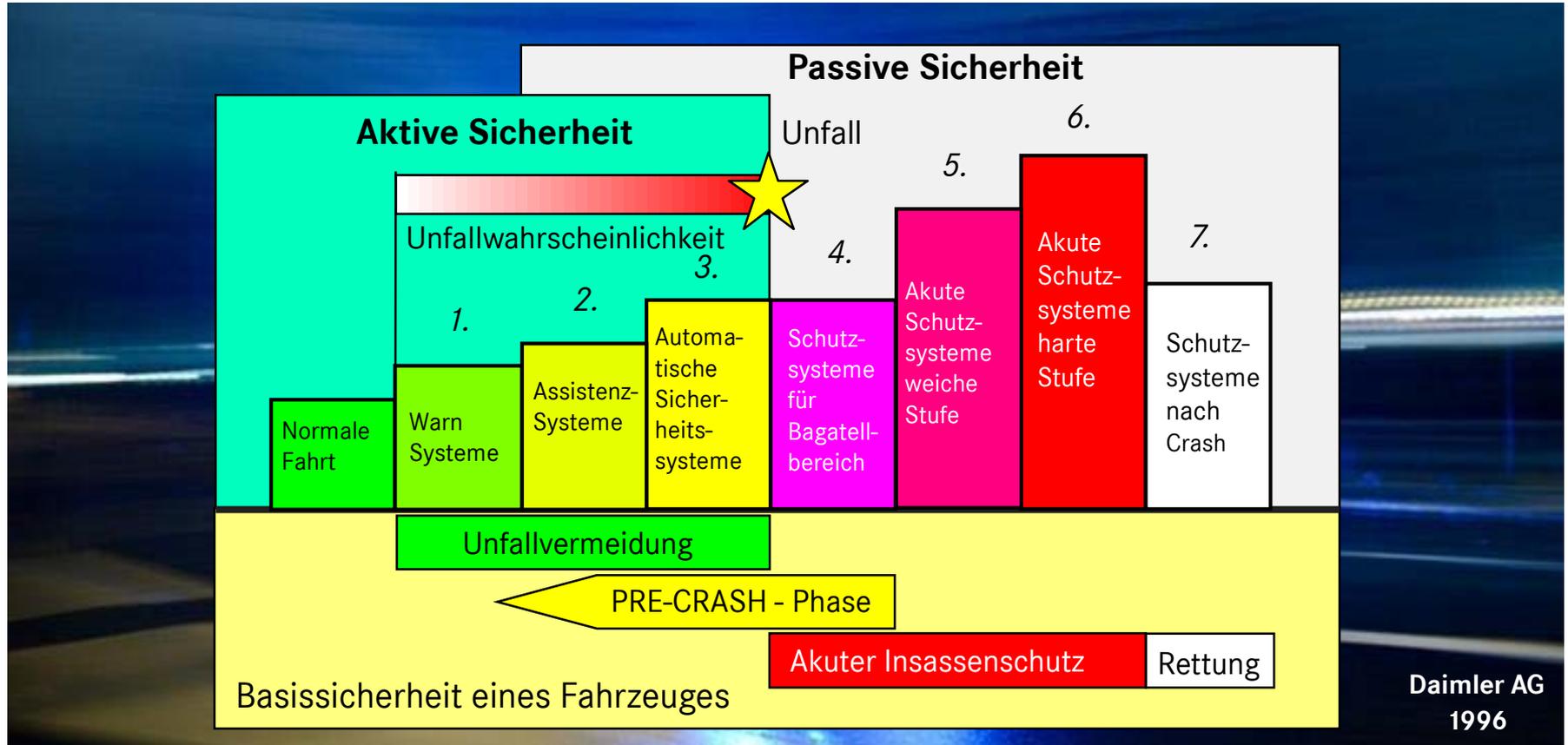
- Keine Verkehrstoten
- Keine Schwerverletzten
- Keine Verkehrsunfälle





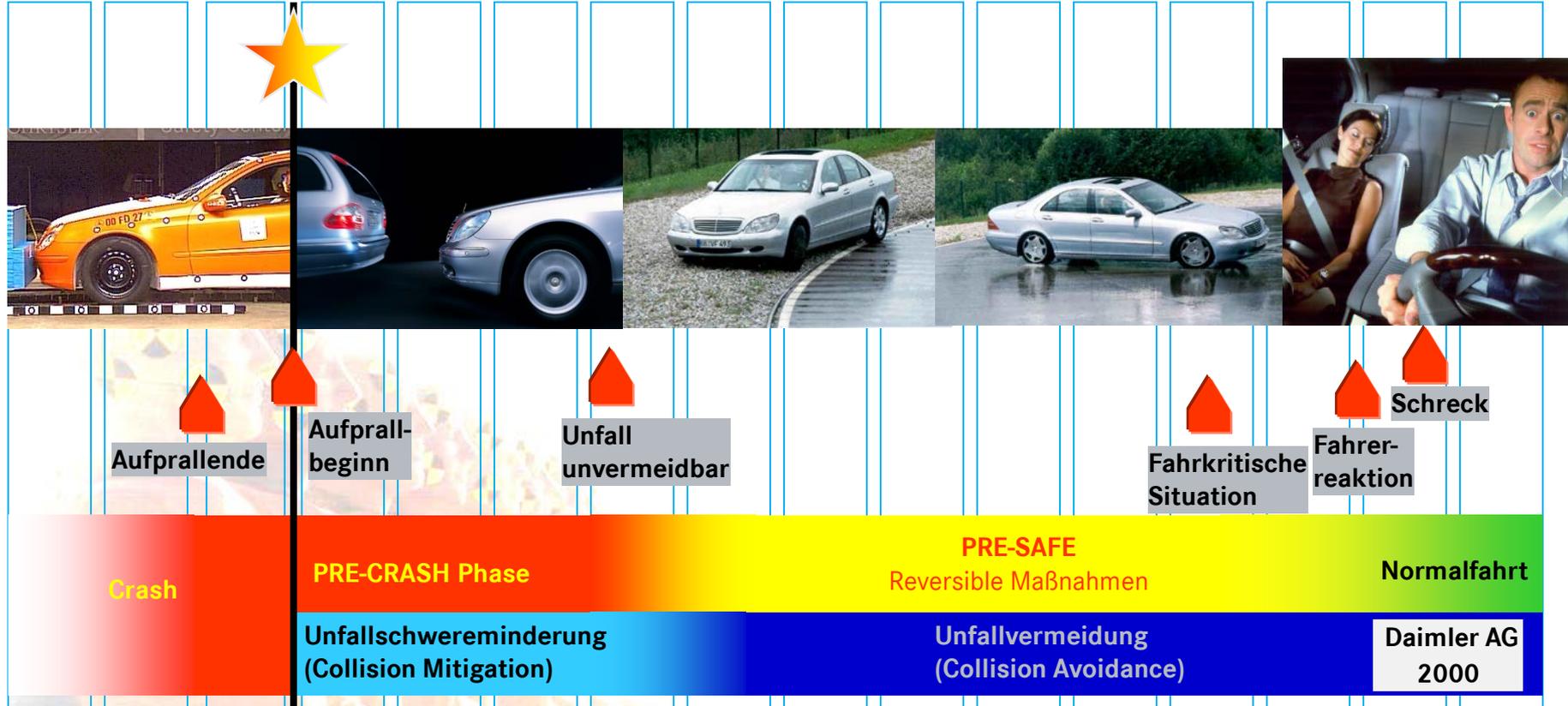
# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

- 20 Jahre ‚Vision Zero‘



# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

- 20 Jahre ‚Vision Zero‘



# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

- Jede Art von Verkehr birgt Risiken



Im Jahr 1900 lag das Risiko, durch Fuhrwerke, Kutschunfälle, durchgehende Pferde oder Pferdestraßenbahnen tödlich verletzt zu werden, bei etwa **11 Getötete pro 100.000** Einwohner.

# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

- Jede Art von Verkehr birgt Risiken

Comfortable and safe

Easier and safer to operate  
compared to horse buggies

1896



Patentirt in allen Industriestaaten!

Neu! Praktisch!

## Patent-Motorwagen

mit Gasbetrieb durch Petroleum, Benzin, Naphta etc.

Immer sogleich betriebsfähig! — **Bequem und absolut gefahrlos!**

Lecken, Haken und Bremsen leichter und sicherer, als bei gewöhnlichen Fuhrwerken. — Keine besondere Bekleidung nöthig. Sehr geringe Betriebskosten.

Volständigster Ersatz für Wagen mit Pferden. Ergänzten den Kutscher, die theuere Ausstattung, Wartung und Unterhaltung der Pferde.



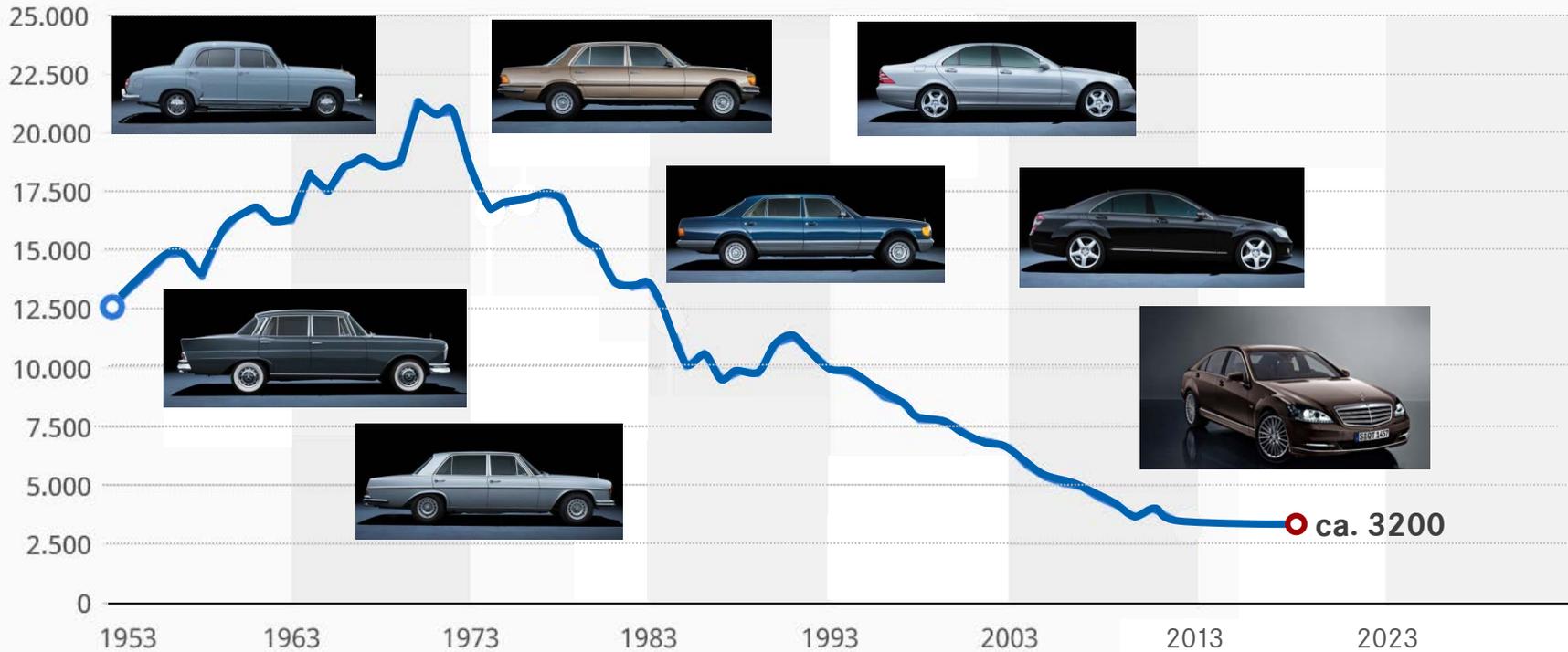
Patent-Motorwagen mit abnehmbarem Halbverdeck und Spritzleder.

VON  
**BENZ & Co.**  
Rheinische Gasmotoren-Fabrik  
MANNHEIM.  
Neue Fabrik: Waldhofstrasse.

Druck von Schick & Richter in Mannheim.

# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

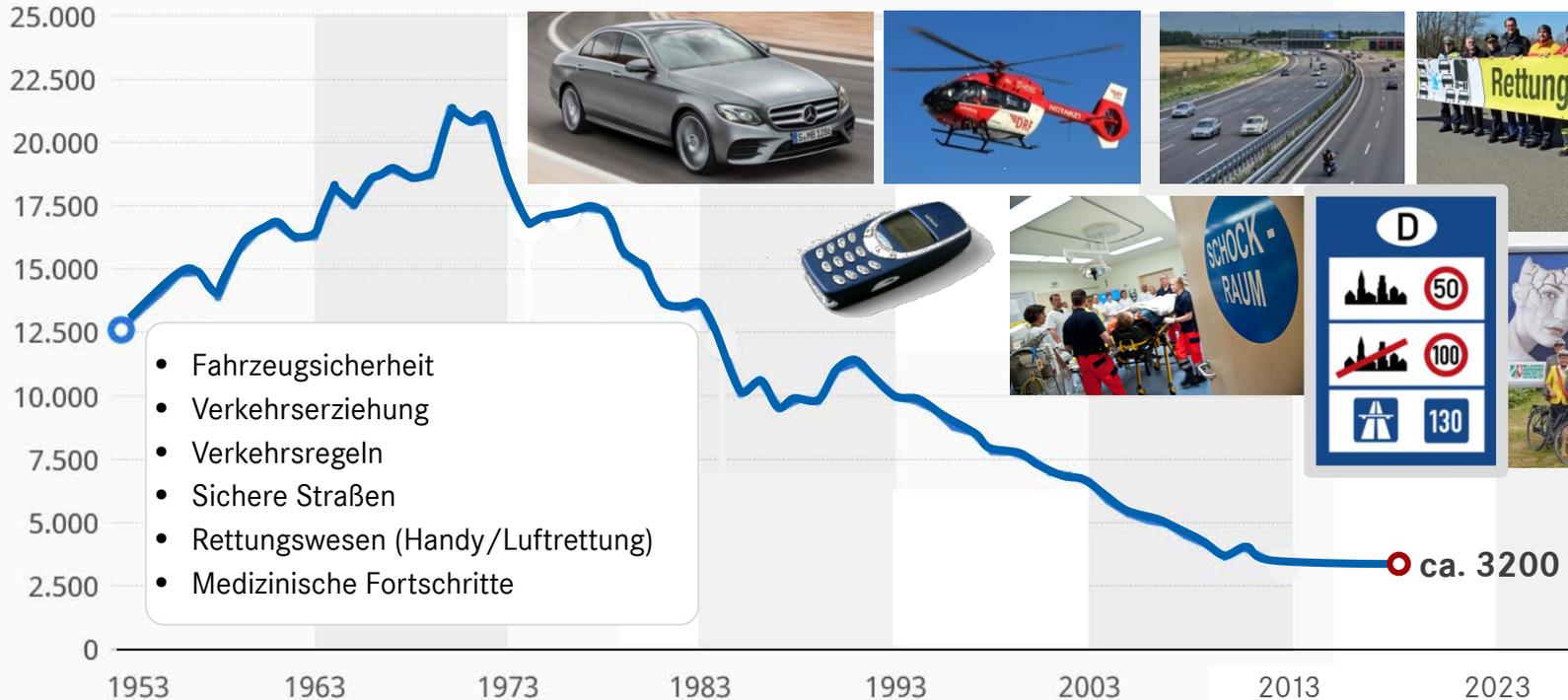
## - Verkehrstote in Deutschland seit 1953



Quelle: Statistika

# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

## - Entwicklung des Verkehrsumfeldes

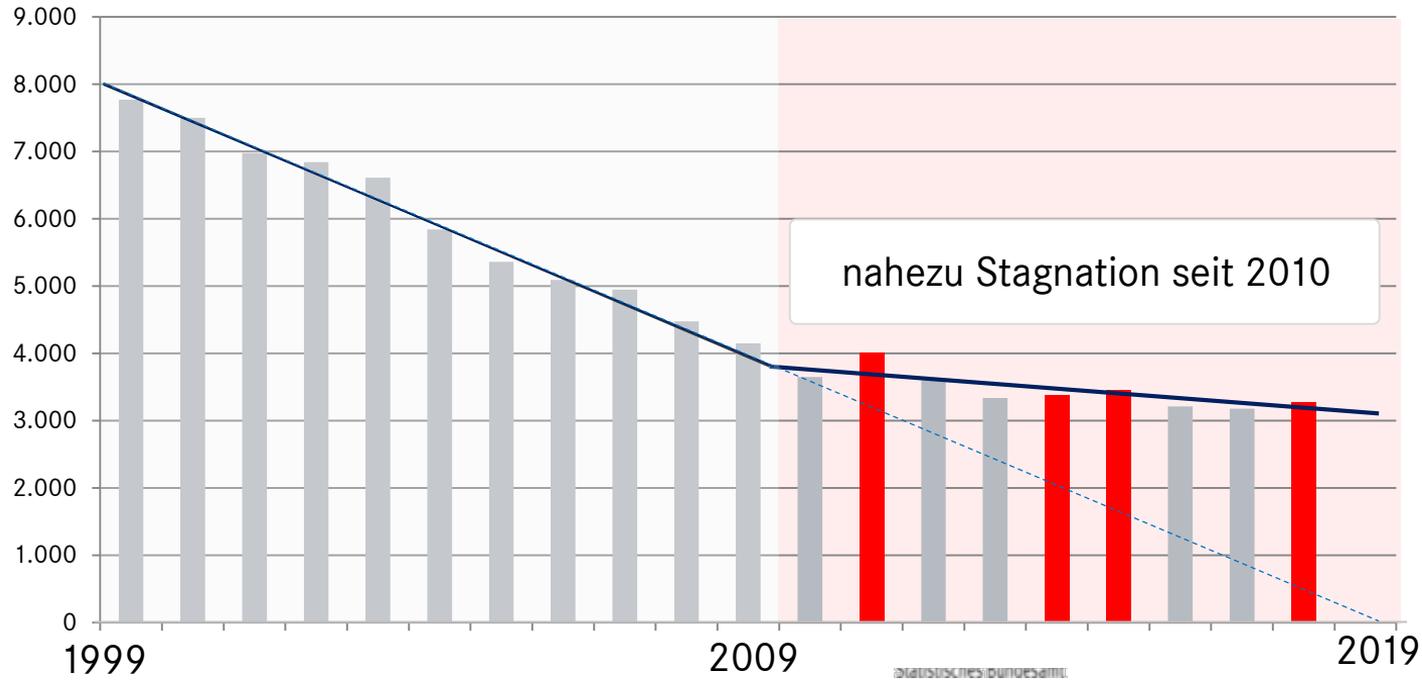


Quelle: Statistika



# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

## - Verkehrstote in Deutschland in den letzten 20 Jahren



\*2018 u. 2019 Annahmen

# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

- Einflussfaktoren auf die Verkehrssicherheit



# Individuelle Mobilität und Sicherheit im Wandel

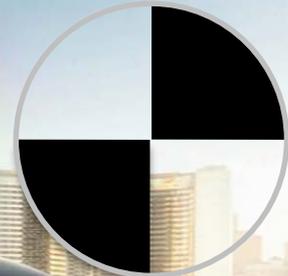
- Megatrends



# Auf dem Weg zum unfallfreien Fahren - Sicherheitsstrategie Mercedes-Benz



Möglichkeiten und  
Grenzen der  
Fahrzeugsicherheit



# Möglichkeiten und Grenzen der Fahrzeugsicherheit

## - Besonderheiten des aktuellen Straßenverkehrs



- **Keine räumliche und zeitliche Trennung** der Verkehrsteilnehmer und Verkehrsströme im gemeinsamen Verkehrsraum
- Hohe **Geschwindigkeitsunterschiede** der Verkehrsteilnehmer **auf engstem Raum** und **in einer Ebene**
- **Unterschiedlichste Verkehrsteilnehmer** im Verkehrsraum (LKW bis Fußgänger)
- Unterschiedlichste **technologische Stände** der Fahrzeuge
- Unterschiedliche individuelle **Skills und Verfassung** der Verkehrsteilnehmer
- Jeder Verkehrsteilnehmer handelt **individuell**

# Möglichkeiten und Grenzen der Fahrzeugsicherheit

- Potenziale einer zunehmenden Automatisierung des Verkehrs

- Auffahrunfälle
- Abkommen von der Fahrbahn
- Spurwechselunfälle
- Kreuzungsunfälle
- Einbiege- und Einmündungsunfälle
- Nicht angepasste Geschwindigkeit
- Nichterkennung Objekte/Gefahrenstellen
- Unerfahrenheit, Ungeübtheit oder negative emotionale Verfassung des Fahrers



Große Potenziale und Möglichkeiten bei sich anbahnenden Unfallsituationen

# Möglichkeiten und Grenzen der Fahrzeugsicherheit

- Möglichkeiten und Limitierungen bei der Unfallvermeidung

An Situation und Umfeld  
angepasste **Geschwindigkeit**

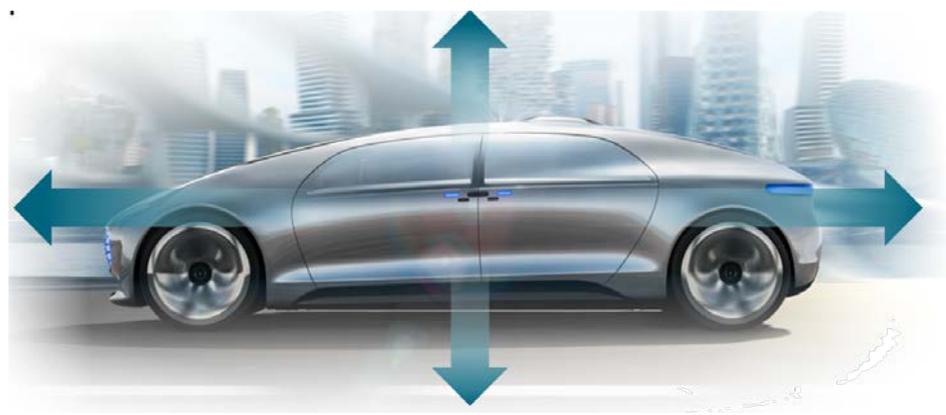


**Limitierende Randbedingungen:**

Zeitfenster, Traktion, Ausweichraum, Funktion

# Möglichkeiten und Grenzen der Fahrzeugsicherheit

- Zukunft und Gegenwart im Straßenverkehr noch lange Realität



# Möglichkeiten und Grenzen der Fahrzeugsicherheit

1990



2018



# Möglichkeiten und Grenzen der Fahrzeugsicherheit

- Höchstmaß an Insassen- und Partnerschutz auch in Zukunft notwendig

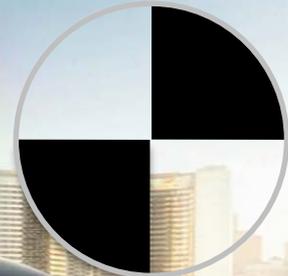


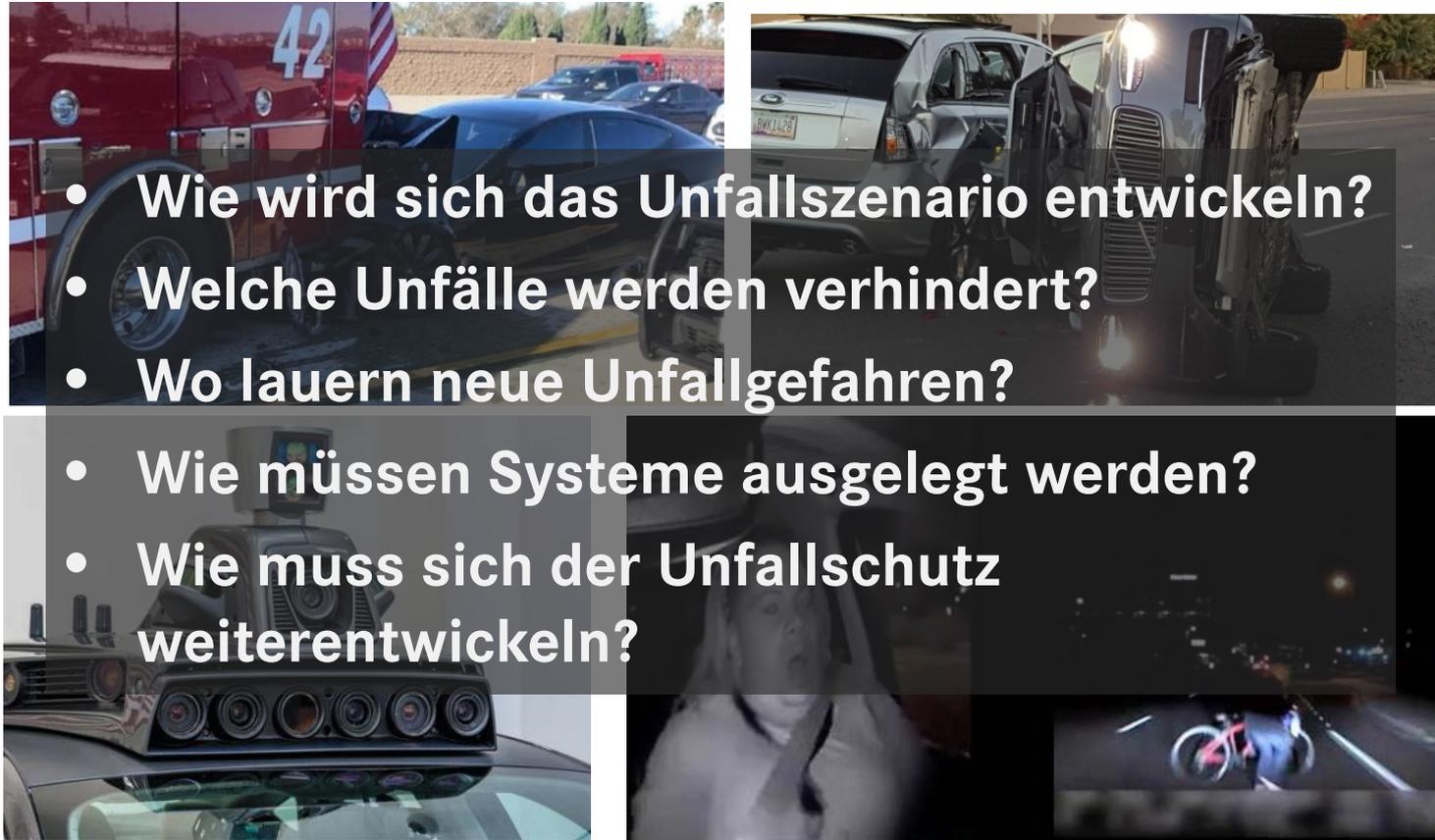
Solange ‚Vision Zero‘ nicht Realität ist und man in einem Automobil schwer verunfallen kann, dürfen wir den Insassen- und Partnerschutz nicht vernachlässigen!

# Auf dem Weg zum unfallfreien Fahren - Sicherheitsstrategie Mercedes-Benz



Zukunftsszenarien





- **Wie wird sich das Unfallszenario entwickeln?**
- **Welche Unfälle werden verhindert?**
- **Wo lauern neue Unfallgefahren?**
- **Wie müssen Systeme ausgelegt werden?**
- **Wie muss sich der Unfallschutz weiterentwickeln?**

# Zukunftsszenarien

- Strategische Ausrichtung bei Mercedes-Benz

## Sicherheitsstrategie Mercedes-Benz



## Integrale Sicherheit



sicher  
fahren



präventiv  
agieren



bedarfsgerecht  
schützen



retten  
und sichern

## Aktive Sicherheit

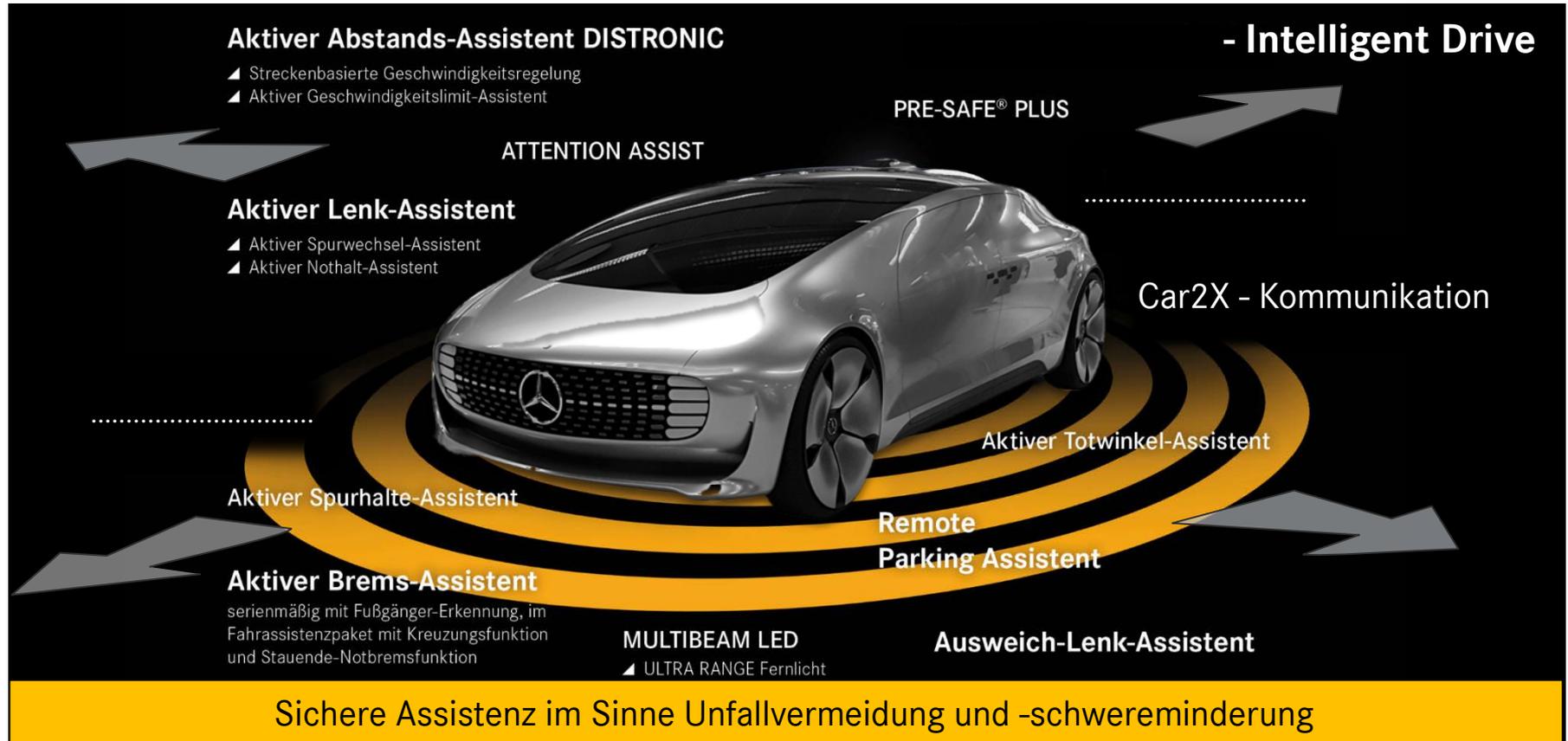
- Intelligent Drive -

## Passive Sicherheit

- Intelligent Protect -

# Zukunftsszenarien

## - Strategische Ausrichtung bei Mercedes-Benz – Aktive Sicherheit



# Zukunftsszenarien

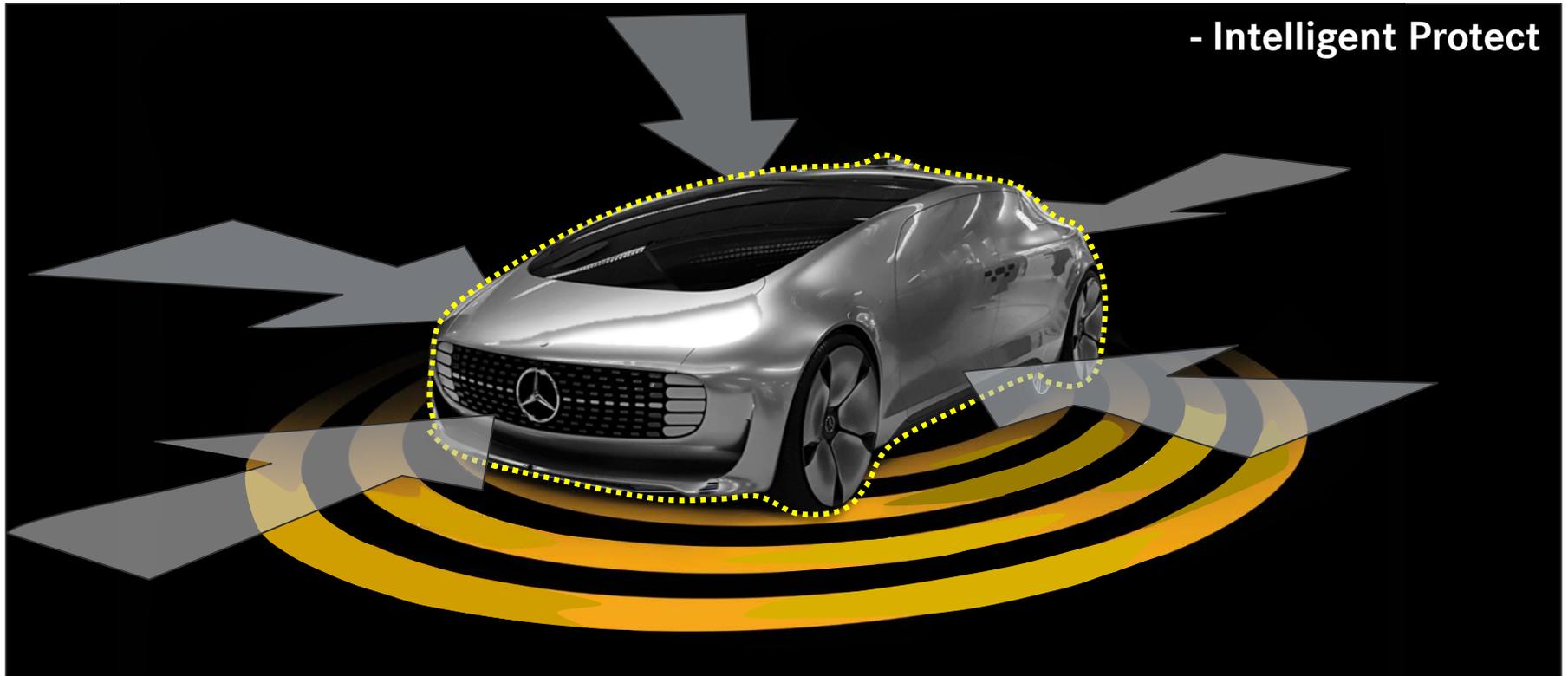
- Nutzung der Möglichkeiten einer zunehmenden Automatisierung



Solange der Fahrer im Fahrzeug die letzte Entscheidungen trifft, kann er Warnungen oder Assistenz ablehnen, falsche Entscheidungen treffen, sich bewusst oder unbewusst über Regeln hinwegsetzen.

# Zukunftsszenarien

- Strategische Ausrichtung bei Mercedes-Benz – Passive Sicherheit

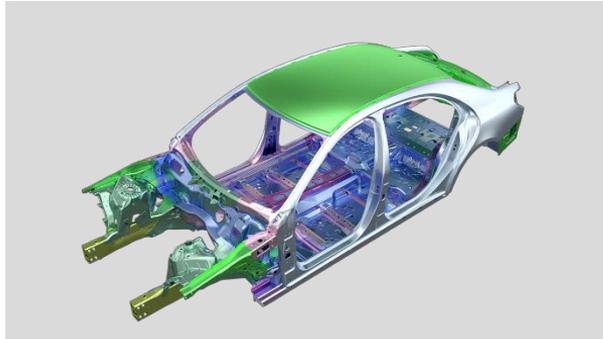


- Intelligent Protect

Hoher rundum Insassen- und Partnerschutz - konventionell und **virtuell**

# Zukunftsszenarien

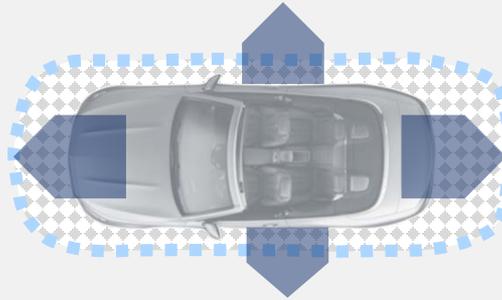
- Strategische Ausrichtung bei Mercedes-Benz - Passive Sicherheit



Zunehmende Performance

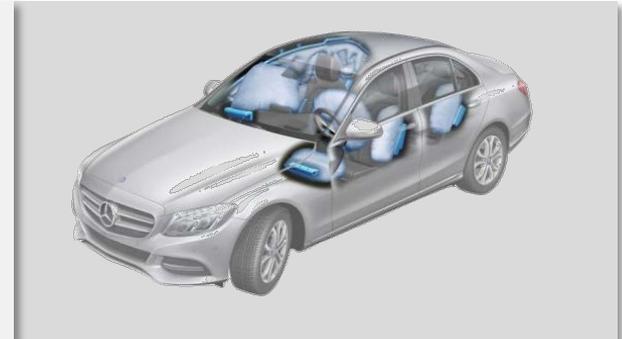
## Hohe Struktursicherheit, Leichtbau

- Knautschzone
- Gestaltfeste Fahrgastzelle
- Crashpuls
- Insassenbefreiung
- Sicherheit Energiespeicher
- Kompatibilität (VRU)



## Virtuelle Karosserie, PRE-SAFE®

- Aufprallenergie-reduzierende  
Fahrzeugsysteme
- Vorauslösende, voranstoßende  
Rückhaltesysteme



der Umfeldsensierung

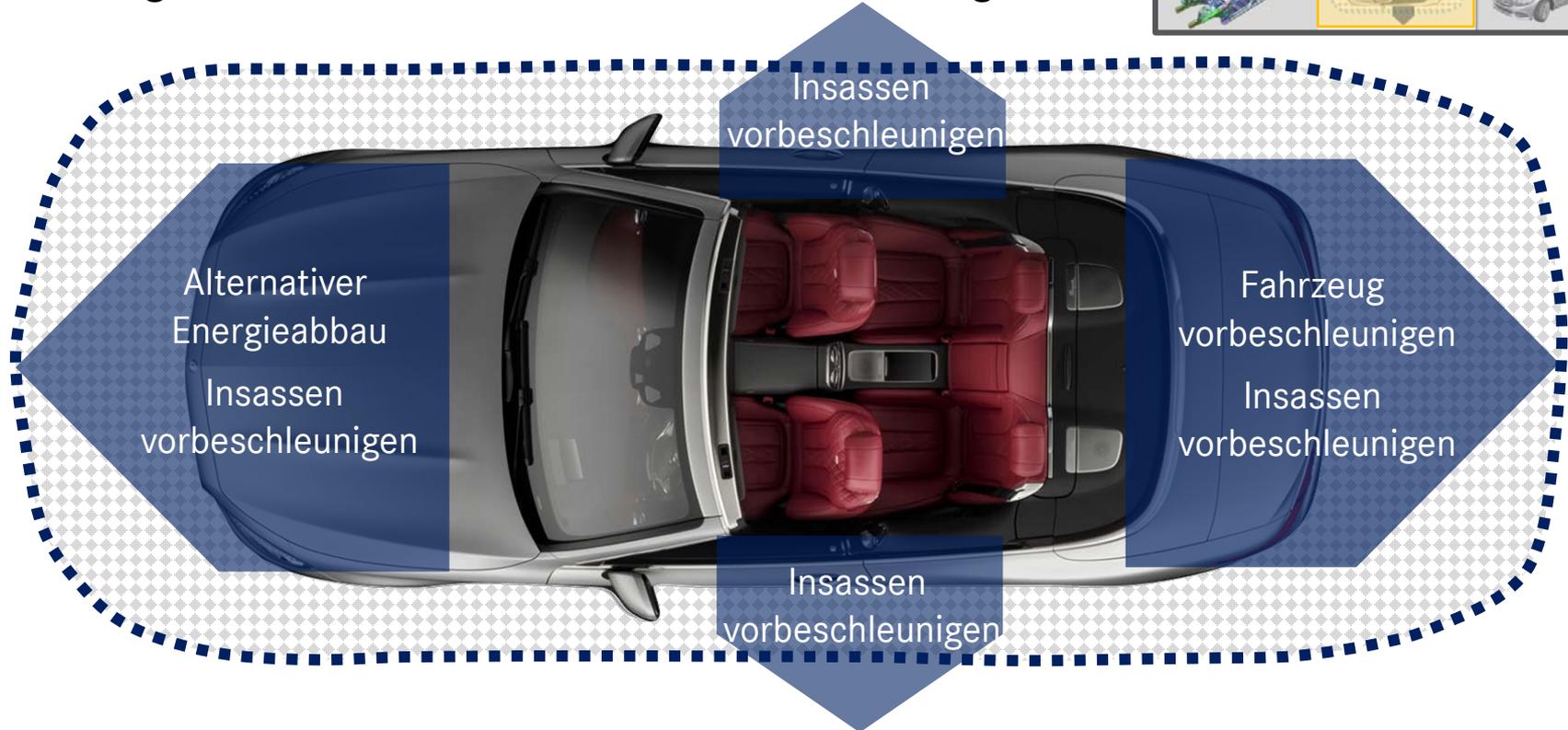
## Effektiver Insassenschutz

- Frühe Insassenankoppelung
- Insassenrückhaltung flächig
- Insassenrückhaltung gleichförmig
- Große innere Verlagerungs-  
möglichkeit

# Zukunftsszenarien

- Virtuelle Karosserie: Erweiterung des Schutzraumes durch PRE-SAFE®

Neue Möglichkeiten durch zunehmende Automatisierung



# Zukunftsszenarien

- Virtuelle Karosserie: Erweiterung des Schutzraumes durch PRE-SAFE®

Beispiel: PRE-SAFE® Impuls Seite



**Aktion:**  
PRE-SAFE® Impuls übt 200 ms vor  $t_0$  einen dem Seitenaufprall vorausgehenden Impuls auf Insassen aus

**Effekte:**

1. Reduziertes  $\Delta v$  beim Hauptstoß
2. Schafft zusätzlichen Raum, um Insassen auf größerem Weg zu beschleunigen

# Zukunftsszenarien

## - Insassenschutz im Zeitalter automatisierten Fahrens



# Zukunftsszenarien

## - Insassenschutz im Zeitalter automatisierten Fahrens



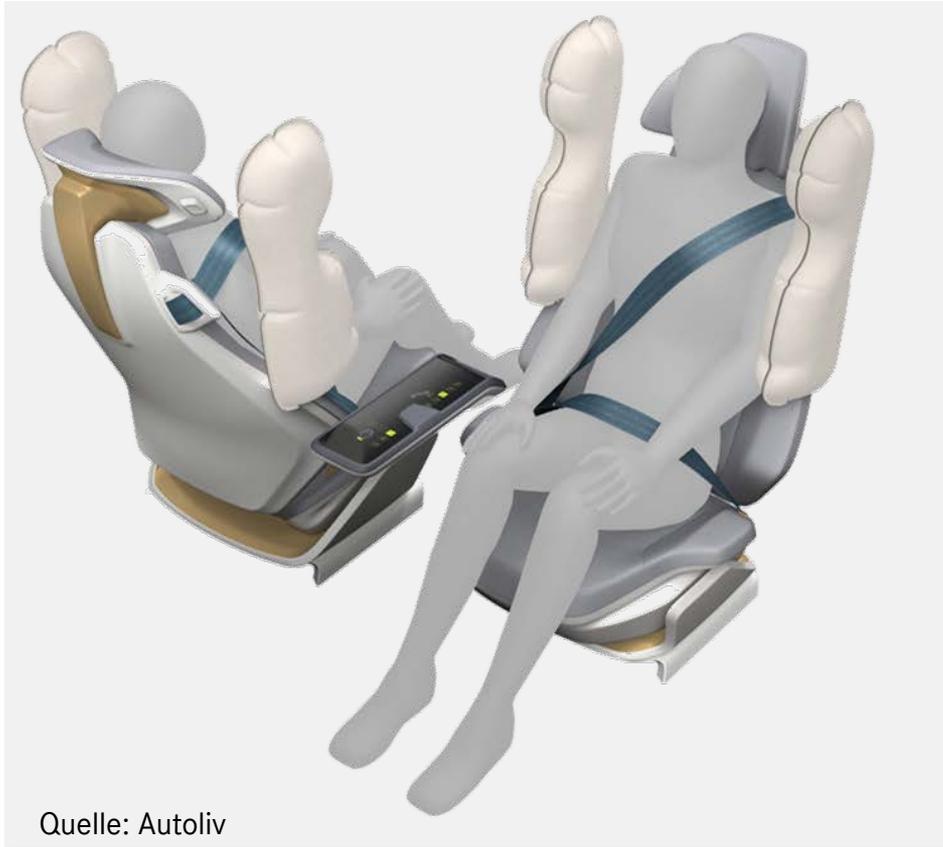
Sitzpositionen in Grenzen variierbar, ggf. auch rückwärtsgerichtet

→ Sitzpositionsbezogener Insassenschutz notwendig

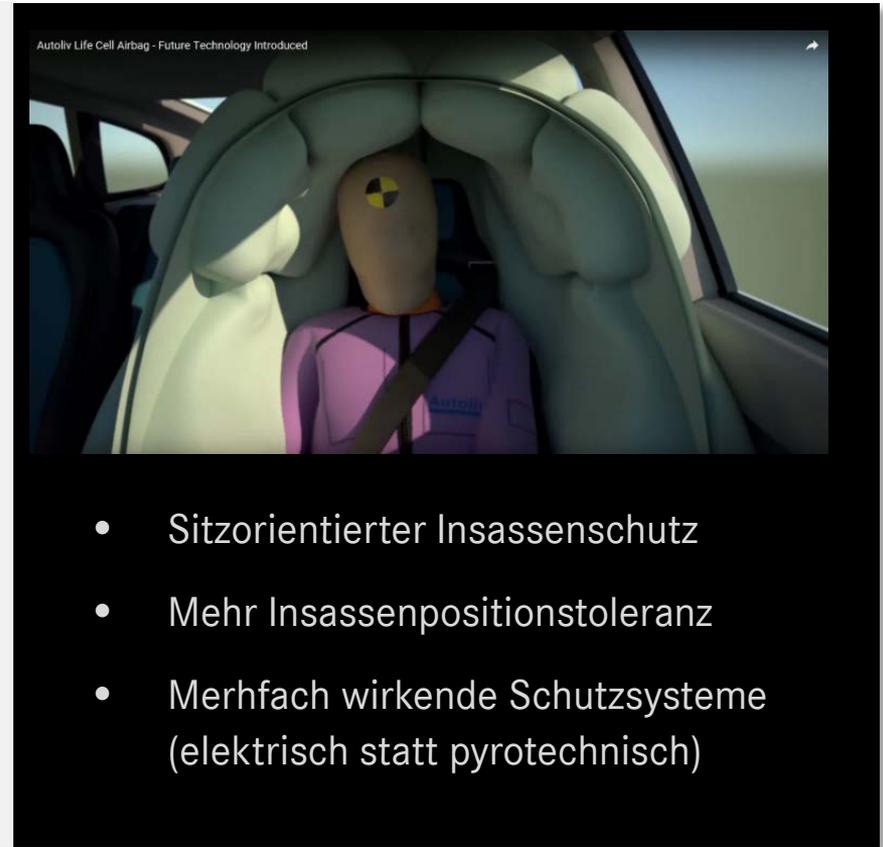
- Sicherheitsgurte
- Frontairbags
- Sideairbags
- Interaktionsairbag
- Schutz vor Arbeitsgerät
- **PRE-SAFE®**  
**Konditionierung**

# Zukunftsszenarien

## - Insassenschutz im Zeitalter automatisierten Fahrens



Quelle: Autoliv



- Sitzorientierter Insassenschutz
- Mehr Insassenpositionstoleranz
- Merhfach wirkende Schutzsysteme (elektrisch statt pyrotechnisch)

# Zukunftsszenarien

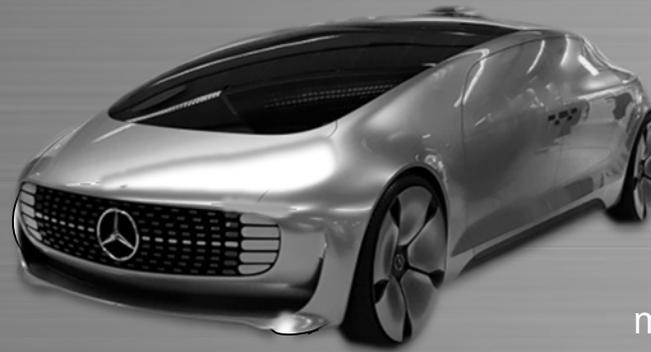
- Der Straßenverkehr steht vor großen Veränderungen



### Gemeinsamer, allgemeiner Verkehrsraum

Weitgehend heutige  
Verkehrsregeln

Weitgehend heutige  
Infrastruktur



Alle  
Verkehrsteilnehmer

Automatische und  
manuell gefahrene Fahrzeuge

**Mittels Automatisierung reduzierte Unfallwahrscheinlichkeit, aber keine sichere Unfallvermeidung.**

- Alle Systeme für Unfallvermeidung und Unfallschutz nötig
- Restriktionen bezüglich Insassenposition im Fahrzeug
- Neue Fahrzeugkonzepte müssen weiterhin konventionelle Anforderungen miterfüllen (Gesetze, Ratings)

# Zukunftsszenarien

- Unter welchen Bedingungen wäre es möglich, Unfallschutz zu verringern?



**„Autoline“**  
Nur automatisiert fahrender Verkehr (Level 4 und 5)



**Sehr hohes Unfallvermeidungspotenzial**  
Reduzierter Unfallschutz für diesen Fall denkbar

**Gemeinsamer, allgemeiner Verkehrsraum**  
Mischverkehr, alle Verkehrsteilnehmer



**Große Potenziale für die Aktive Sicherheit durch Automatisierung, aber keine sichere Unfallvermeidung**

Auch bei vollautomatisierter Fahrt ist Sicherheitsausstattung für den Unfall notwendig, unabhängig von der Betriebsart (Level 2 bis 5)

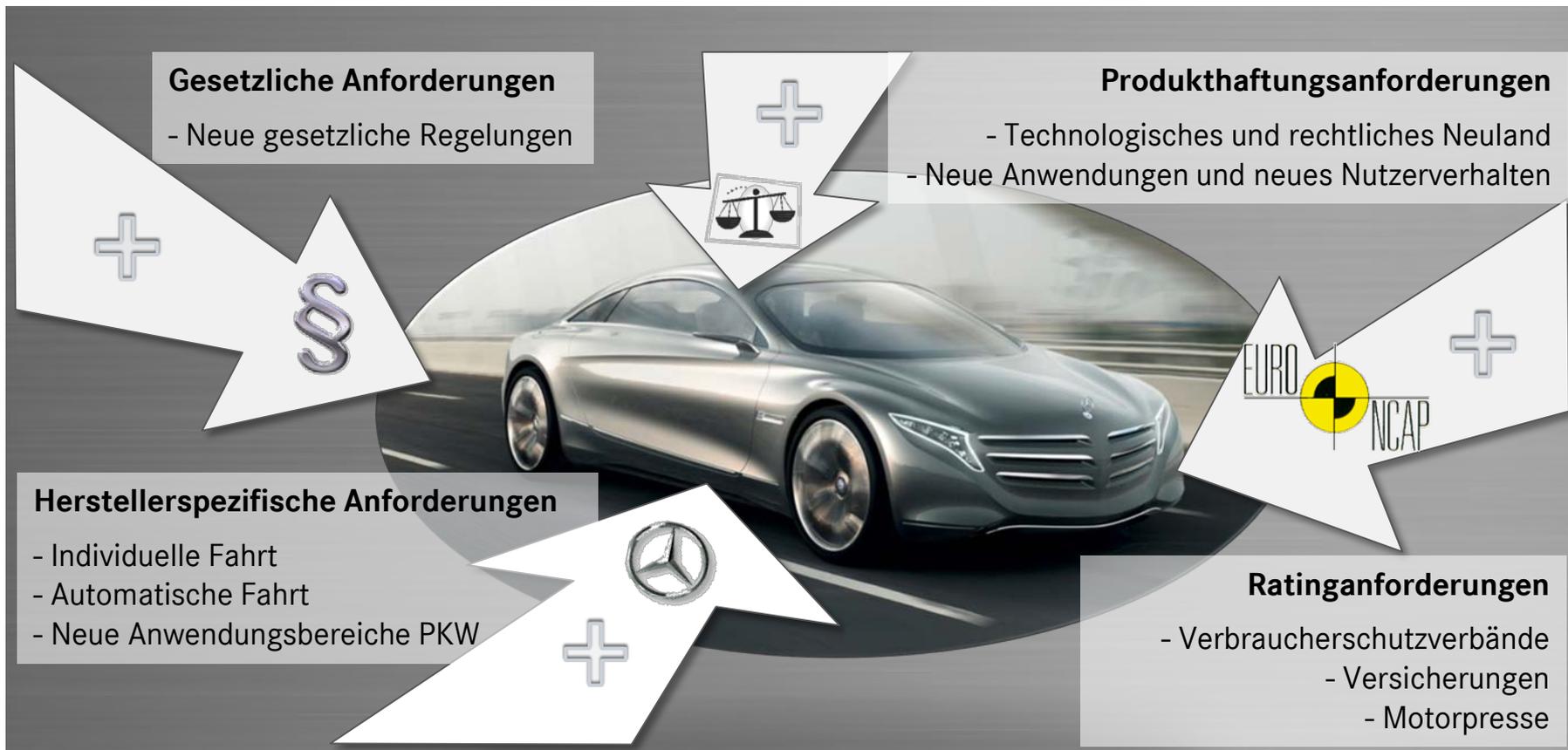
**„Urban Area“**  
Mischverkehr, alle Verkehrsteilnehmer



**Sehr hohes Unfallvermeidungspotenzial**  
Reduzierter Unfallschutz für diesen Fall denkbar

# Zukunftsszenarien

## - Anforderungen an die Fahrzeugsicherheit



# Zukunftsszenarien

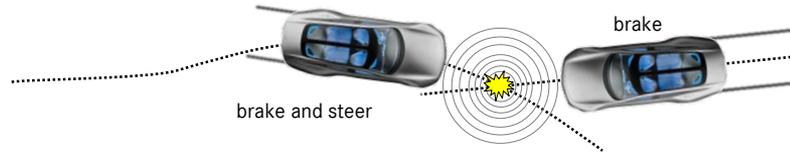
- Technologiezentrum für Fahrzeugsicherheit TFS



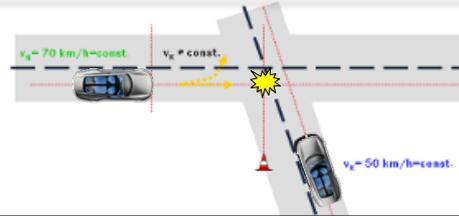
# Zukunftsszenarien

## - Technologiezentrum für Fahrzeugsicherheit TFS

- Crash mit Einfluss PRE-SAFE- und Assistenzsysteme in der **Vorunfall- und Crashphase**



- Konfigurationen für **Kreuzungsunfälle**



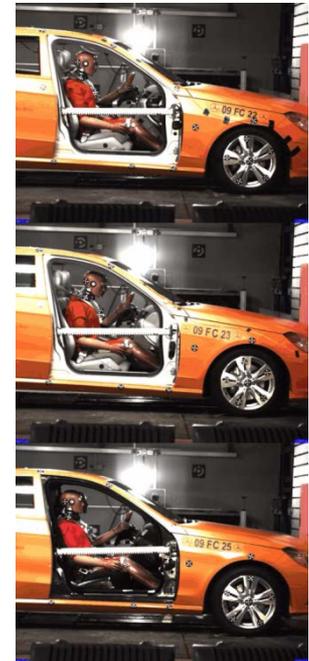
- Kompatibilitäts-Crashversuche **Car to Car** (USA und EU)



- Unter **Winkel** kollidierende Fahrzeuge (NHTSA in USA)

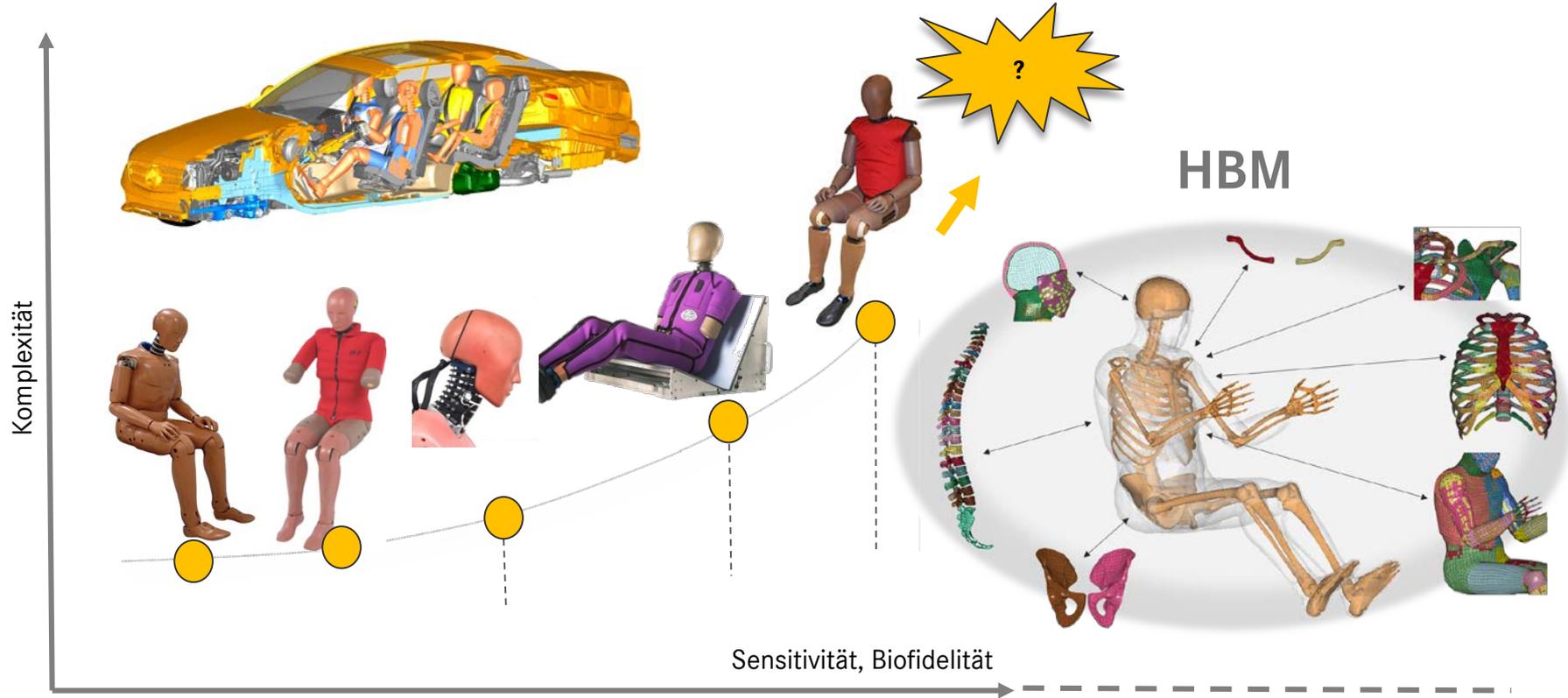


### Sicherheitsnachweis neuer Sicherheitssysteme und Antriebsarten



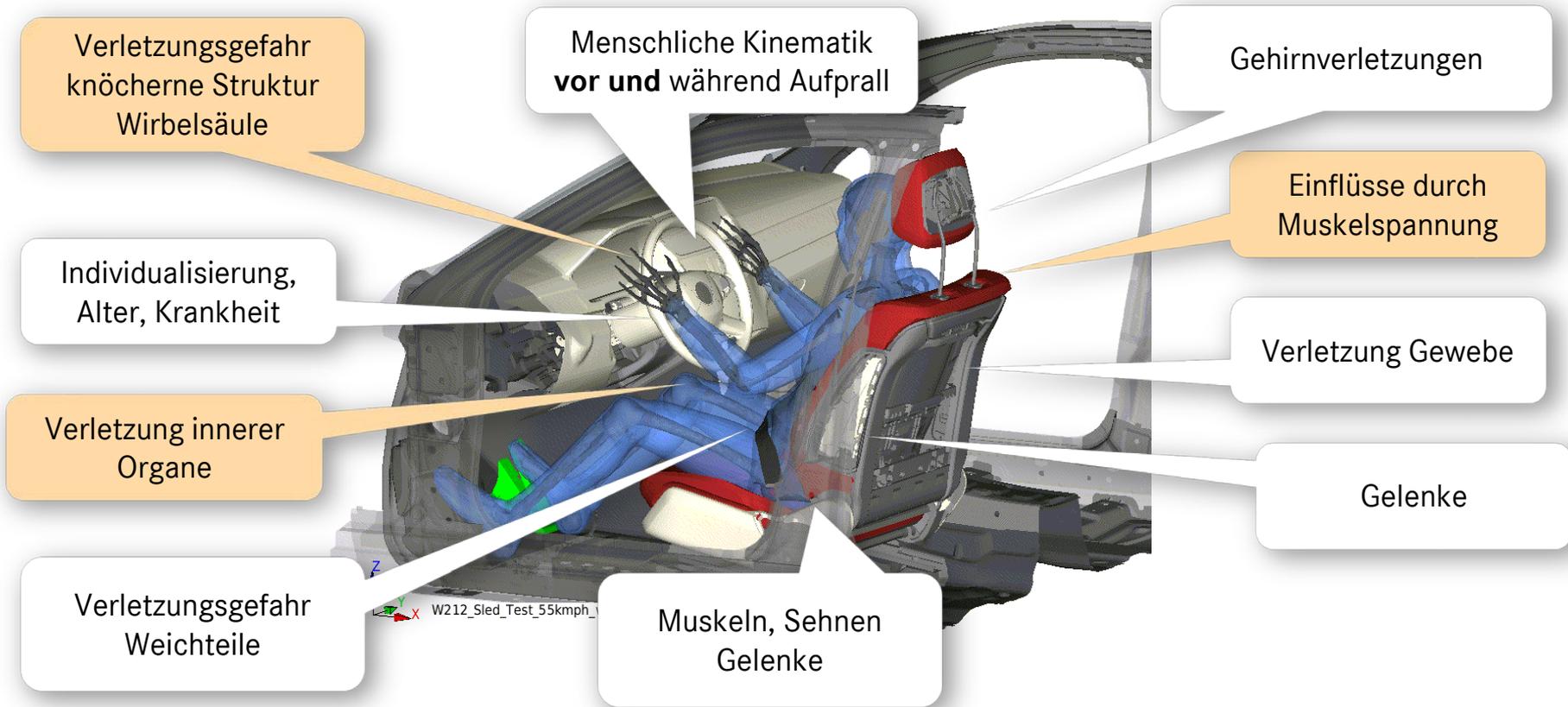
# Zukunftsszenarien

- Steigende Biofidelität treibt die Dummies in die Komplexitätsfalle



# Zukunftsszenarien

- Warum brauchen wir den virtuellen Menschen – das HBM?



# Auf dem Weg zum unfallfreien Fahren ...

- Fazit

# CASE

## Insassenschutz bleibt wichtig

Neue Fahrzeugkonzepte,  
Leichtbau bleibt relevant

## Automatisierung der Fahraufgabe

Freiere Gestaltung Innenraum,  
neue Insassenschutzsysteme

## Vernetzung und Sensorik

„Virtuelle“ Karosserie  
→ alternativer Energieabbau  
→ PRE-SAFE® Impuls

## Moderne Entwicklungswerkzeuge

Absicherung neuer Lastfälle,  
Menschmodelle HBM



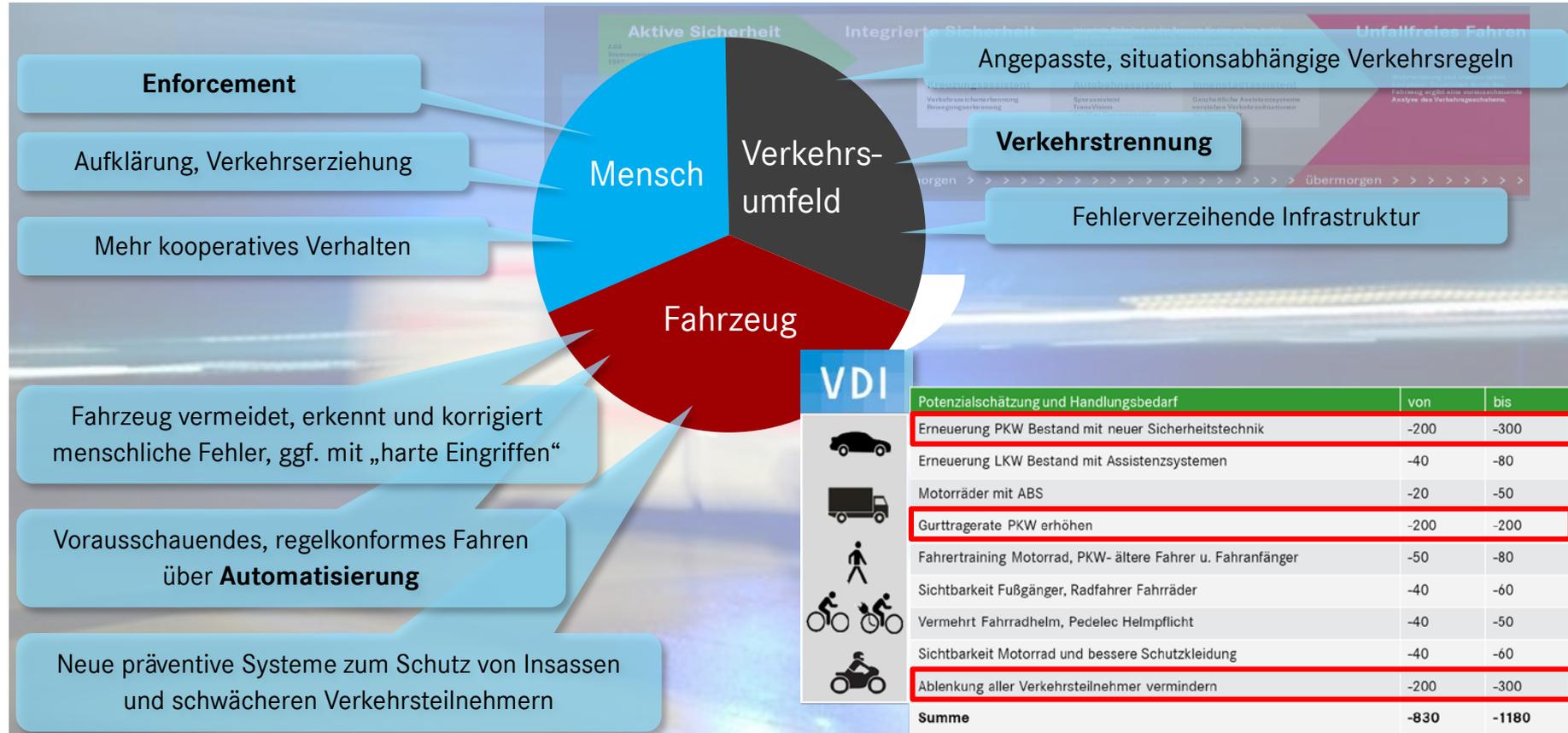
# Vision Zero - Utopie oder Realität?

## Berliner Erklärung - Struktur und Besetzung des Expertenteams

VDI -FVT -Fachbereich 07: Prof. Dr. Schöneburg, Daimler  Koordination: Kerkhoff, VDI  Kontakt zum DVR: Stankowitz	Integrale Sicherheit			Schwerpunkt- thema
	Linkenbach, Conti	Fehring, DAG	Prof. Kompass, BMW	Bönninger, FSD
				
	Sicher fahren	Präventiv agieren beim Unfall schützen	Sichern und retten	Automatisierung Individualverkehr
Prof. Dr. Wech, THI	Alternative Fahrzeugkonzepte, - Antriebstechnologien			
Dr. Bovenkerk, VW AG	Fußgänger im Verkehr			
Stankowitz, DVR (kommissarisch)	Fahrräder, Pedelecs			
Deissinger, BMW-Motorrad	Motorräder			
Morschheuser, DAG	Nutzfahrzeuge			
Dr. Hell, LMU-M, Dr. Kühn, GDV	Unfallforschung, Datenerhebung,			
Nipper, LVW, Prof. Dr. Rudinger,ZAK	Demografische Entwicklung und Sicherheit			

# Vision Zero - Utopie oder Realität?

Potenzialschätzung verschiedener Maßnahmen in Deutschland bis 2025



# Vision Zero - Utopie oder Realität?



**100% SAFETY**

**Aktive Sicherheit**  
ABS, ESP, ESP+, Integriertes ABS, Integriertes ESP, Integriertes ESP+, Integriertes ESP+

**Integrierte Sicherheit**  
PRE-SAFE®, Kreuzungsassistent, Autobahnassistent, Innenstadthelfer

**Unfallfreies Fahren**  
Wahrnehmung und Interpretation komplexer Situationen durch das Fahrzeug ergibt eine vorausschauende Analyse des Verkehrsgeschehens.

**Passive Sicherheit**  
Unfallfolgenminderung

gestern >>> >>> heute >>> morgen >>> >>> übermorgen >>> >>>

**Verkehrsumfeld**

- Fehlerverzeihende Infrastruktur
- Verkehrstrennung
- Verkehrsregeln
- Enforcement

**Mensch**

- Fehler
- Krankheit
- Regelverstoß
- Tagesform
- Erfahrungsgrad

**Fahrzeug**

- Assistenz u. Automatisierung
- Marktdurchdringung
- PRE-SAFE®
- Technische Zuverlässigkeit

# Auf dem Weg zum unfallfreien Fahren - Sicherheitsstrategie Mercedes-Benz



„Vision Zero“ -  
Wir sind auf  
dem Weg!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

