

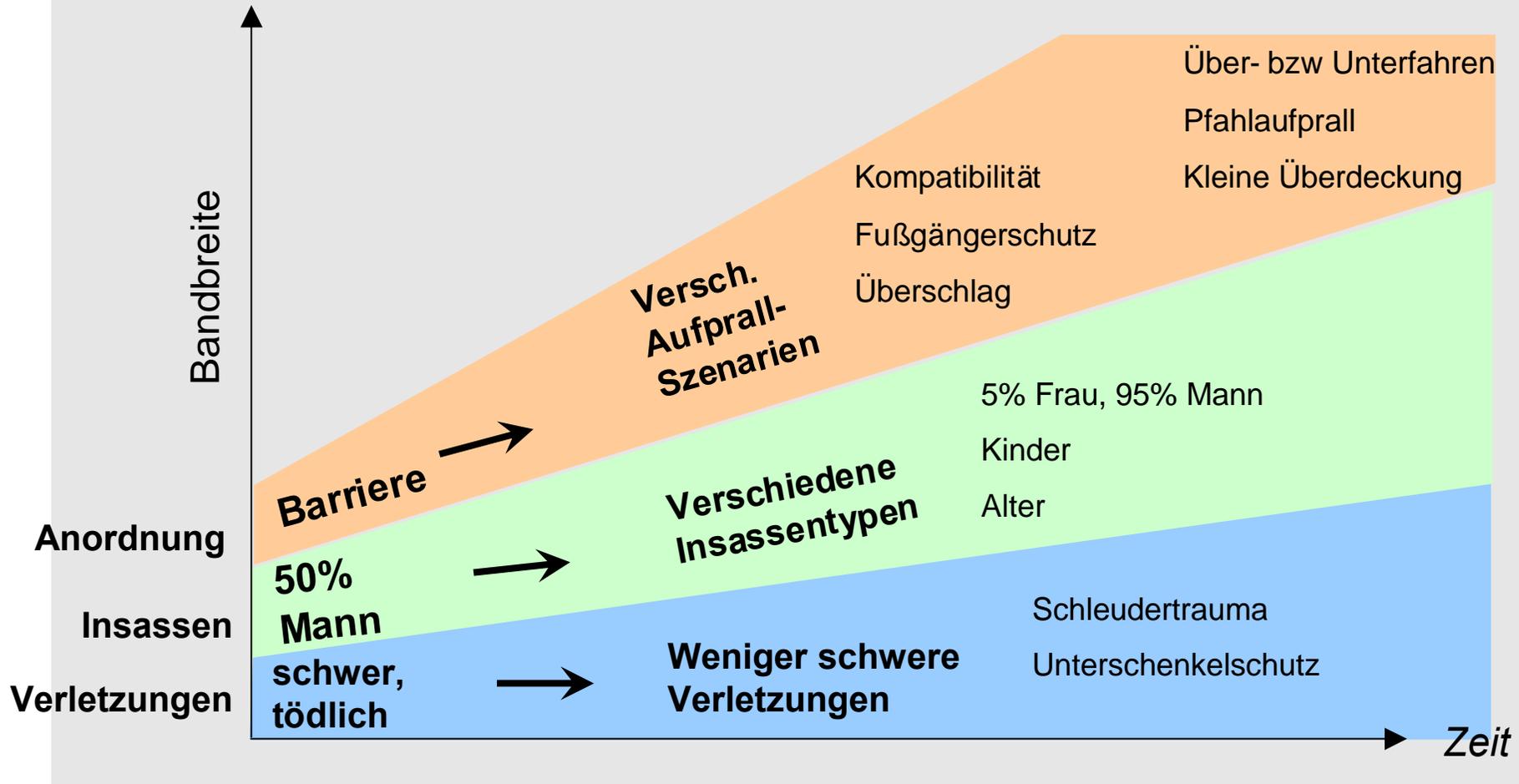
Sicherheitsgewinn durch Fahrerassistenzsysteme? Toyotas Stand / Entwicklungsperspektiven



Hans-Peter Wandt
Manager Advanced Technology
Toyota Deutschland GmbH

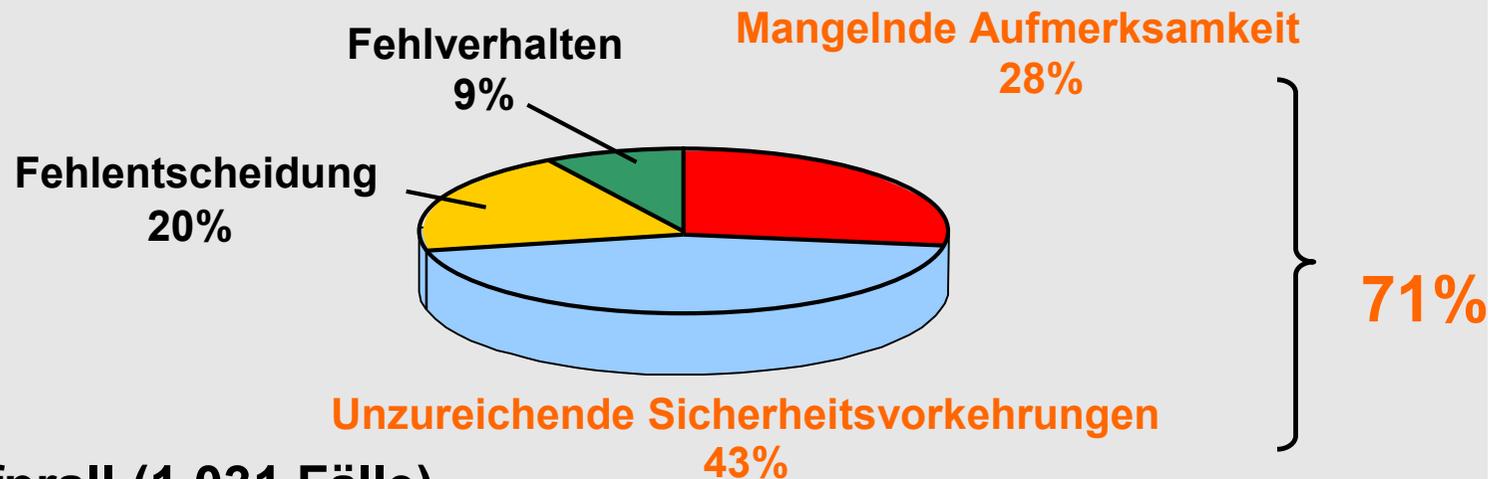
Entwicklung der passiven Sicherheit

Hinsichtlich unterschiedlicher Unfallszenarien

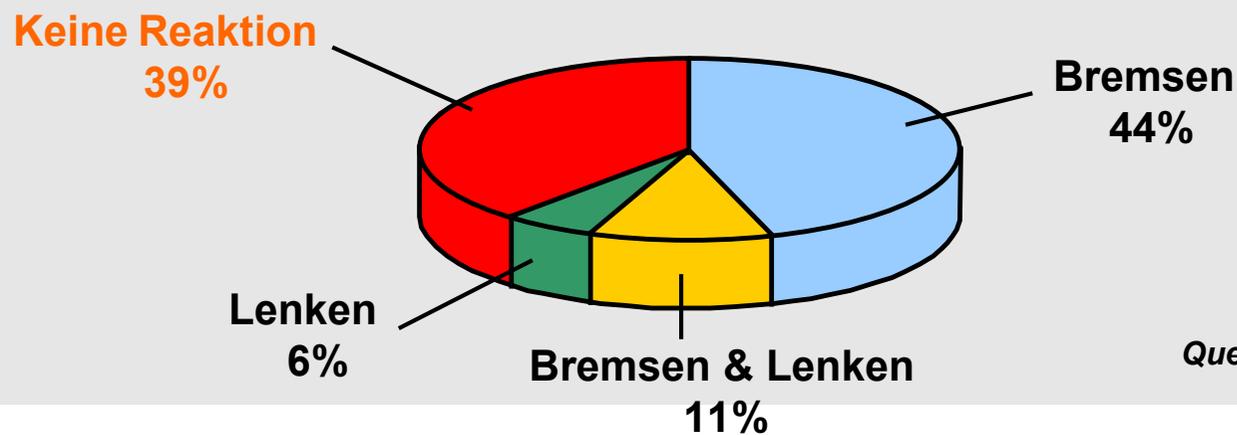


Unfallursachenanalyse Japan

Anzahl der Unfälle mit tödlichen/schwersten Verletzungen (61.531 Fälle)



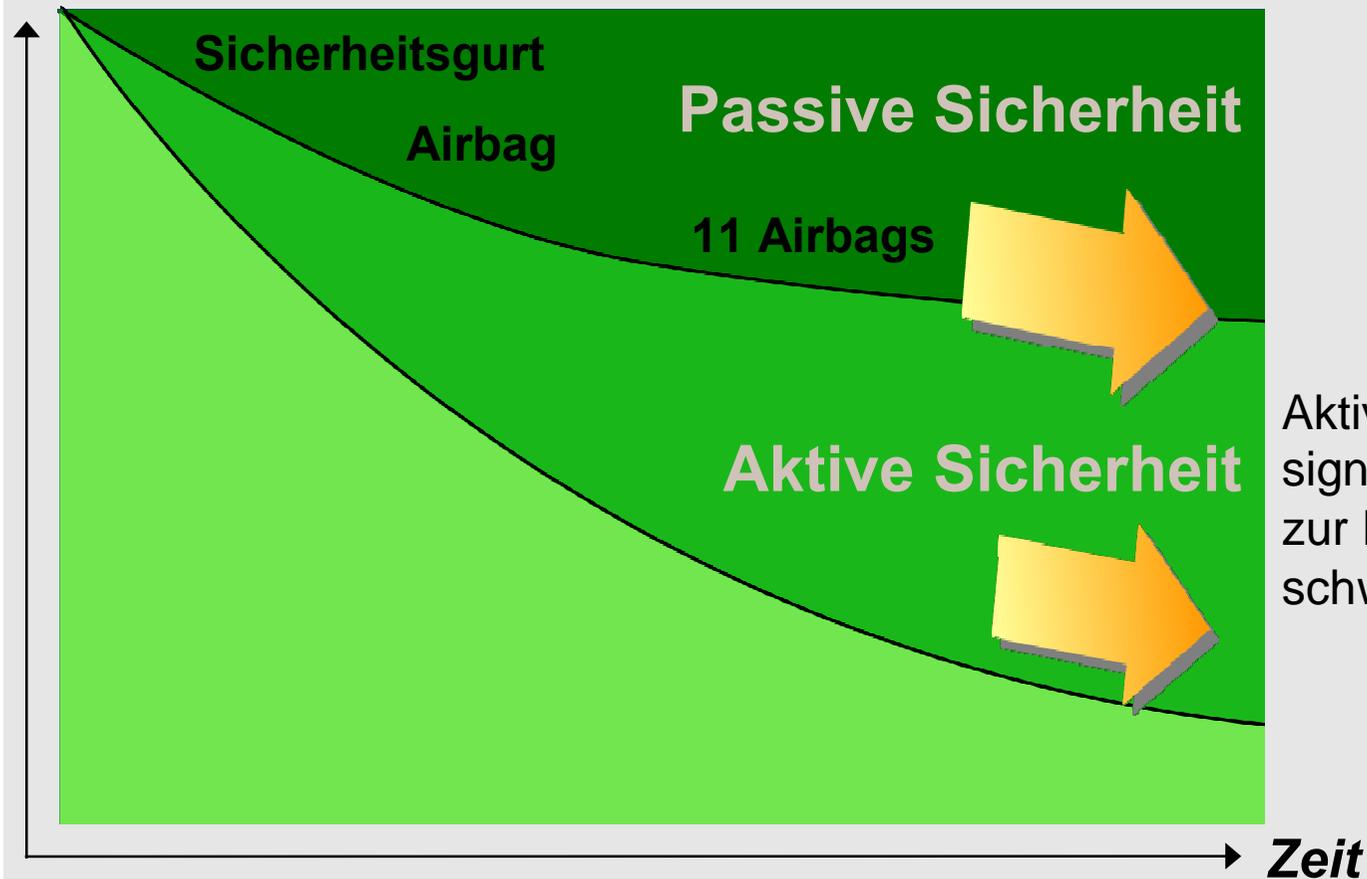
Frontalaufprall (1.031 Fälle)



Quelle: ITARDA Japan 2001

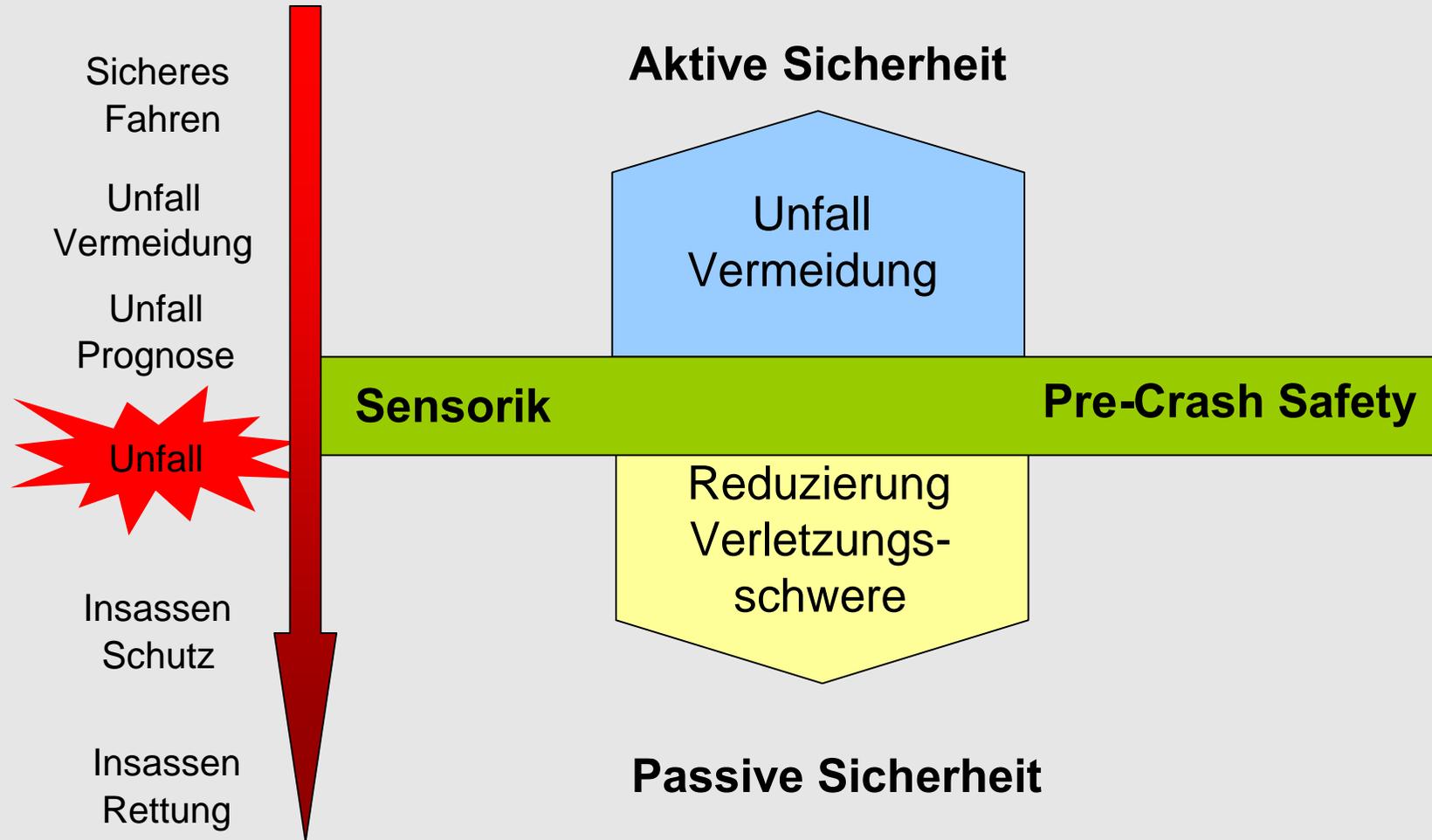
Potential zur Reduzierung schwerer Unfälle

**Schwer /
Tödlich**



Aktive Sicherheit bietet
signifikantes Potential
zur Reduzierung von
schweren Unfällen

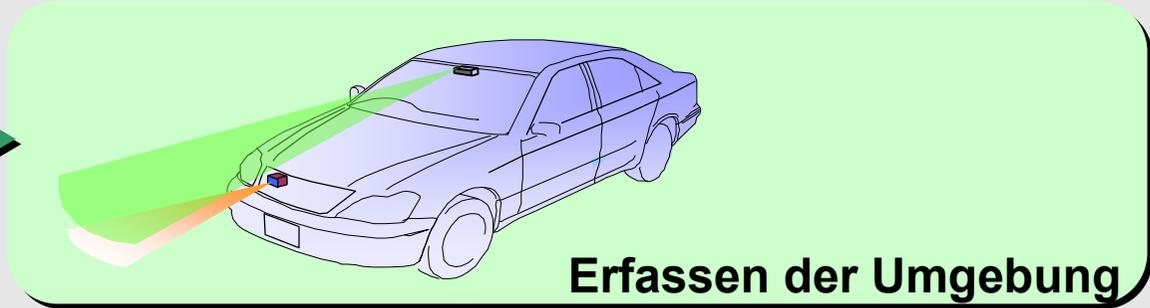
Pre-Crash Safety



Bereiche der Technologieentwicklung



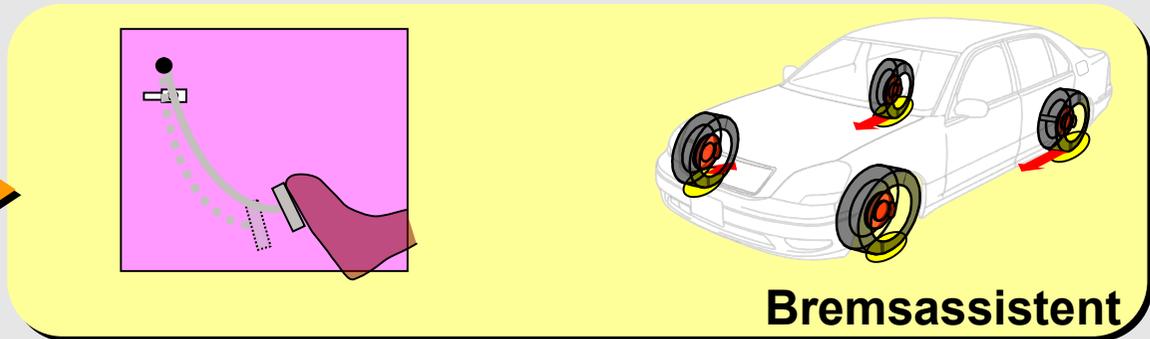
Wahrnehmung



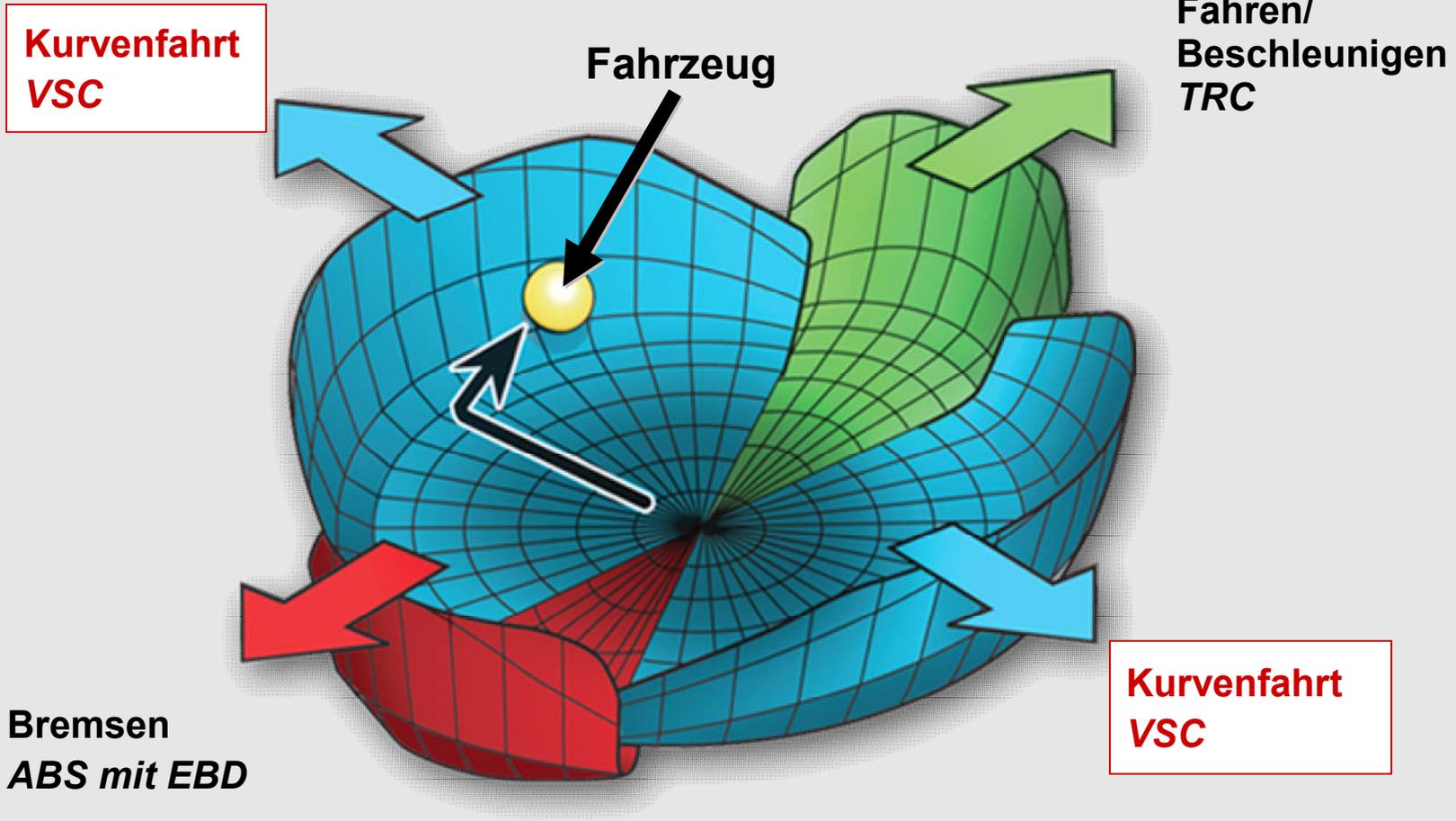
Entscheidung



Handeln



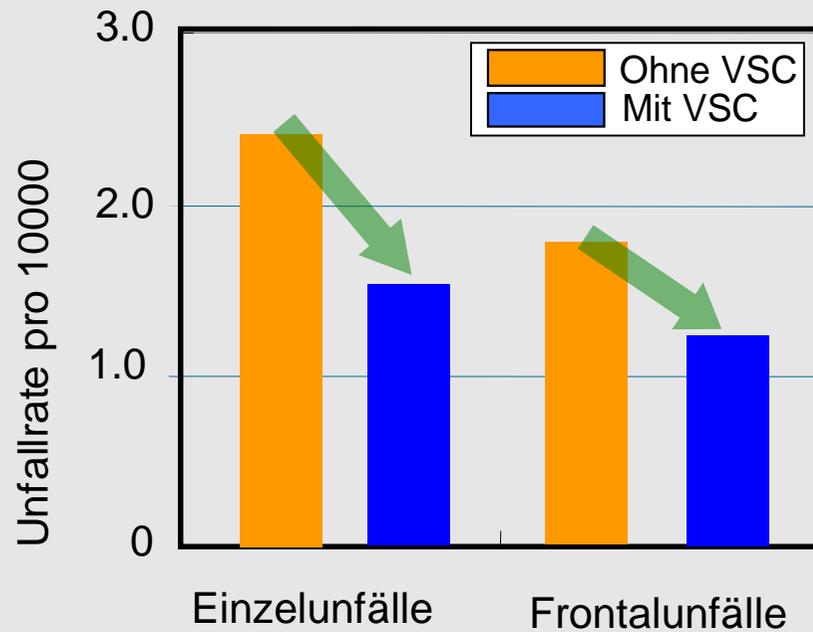
Vehicle Stability Control - VSC



VSC - Potential

Unfallvermeidung

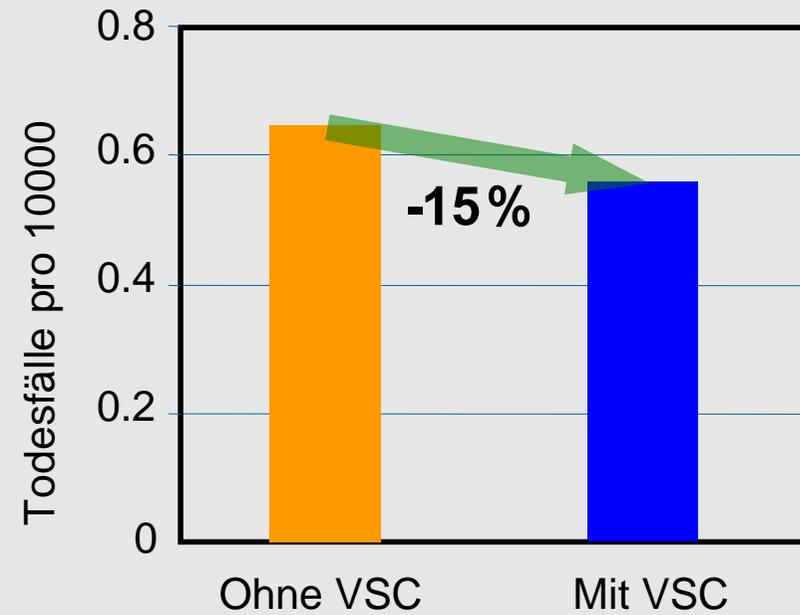
Fahrzeugtypen D/E Segment



Todesfallvermeidung

Schätzung

Fußgänger-, Einzel- und Frontalunfall

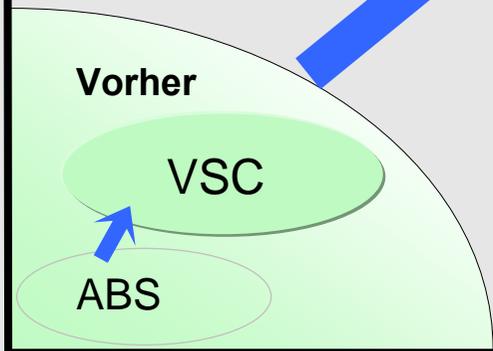


Quelle: ITARDA, 5year data collection

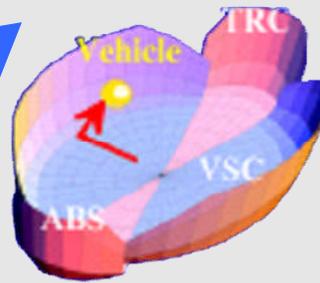
Weiterentwicklung von VDIM

Sicherheit
Erhöhte Sicherheit und Fahrspaß

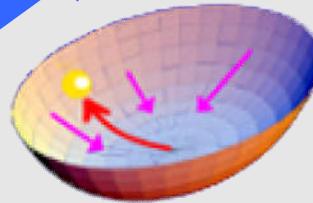
VDIM
Vehicle Dynamics Integrated Management



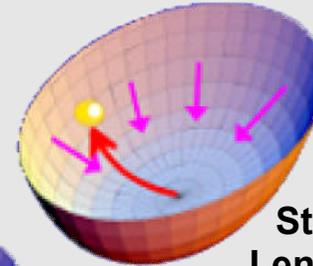
Bremsen & Fahren
Integrierte Regelung



Übergangslose
Regelung



zusätzlich Lenkungseingriff
Integrierte Regelung

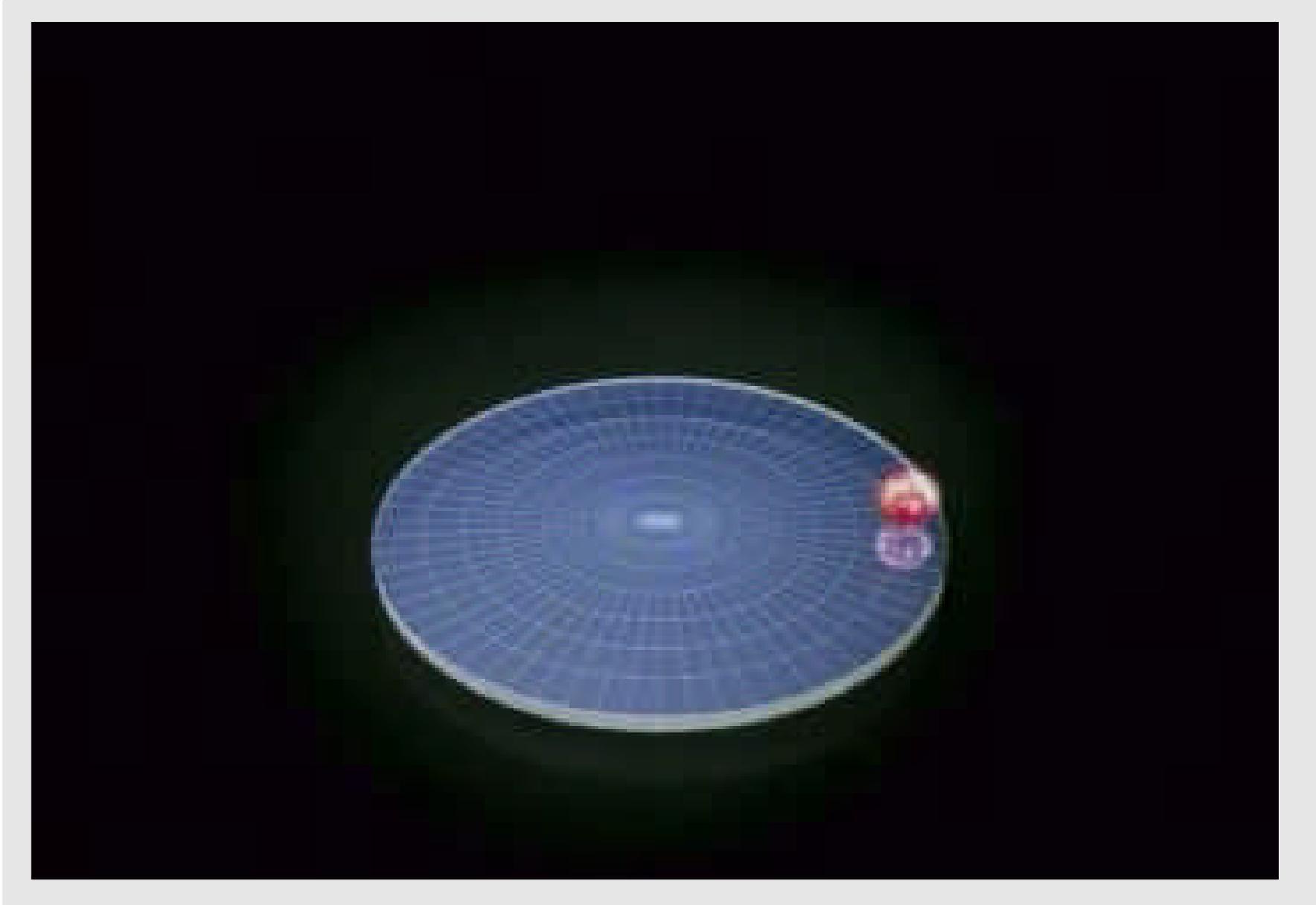


Erhöhter Regelbereich bis
in den normalen Fahrbereich

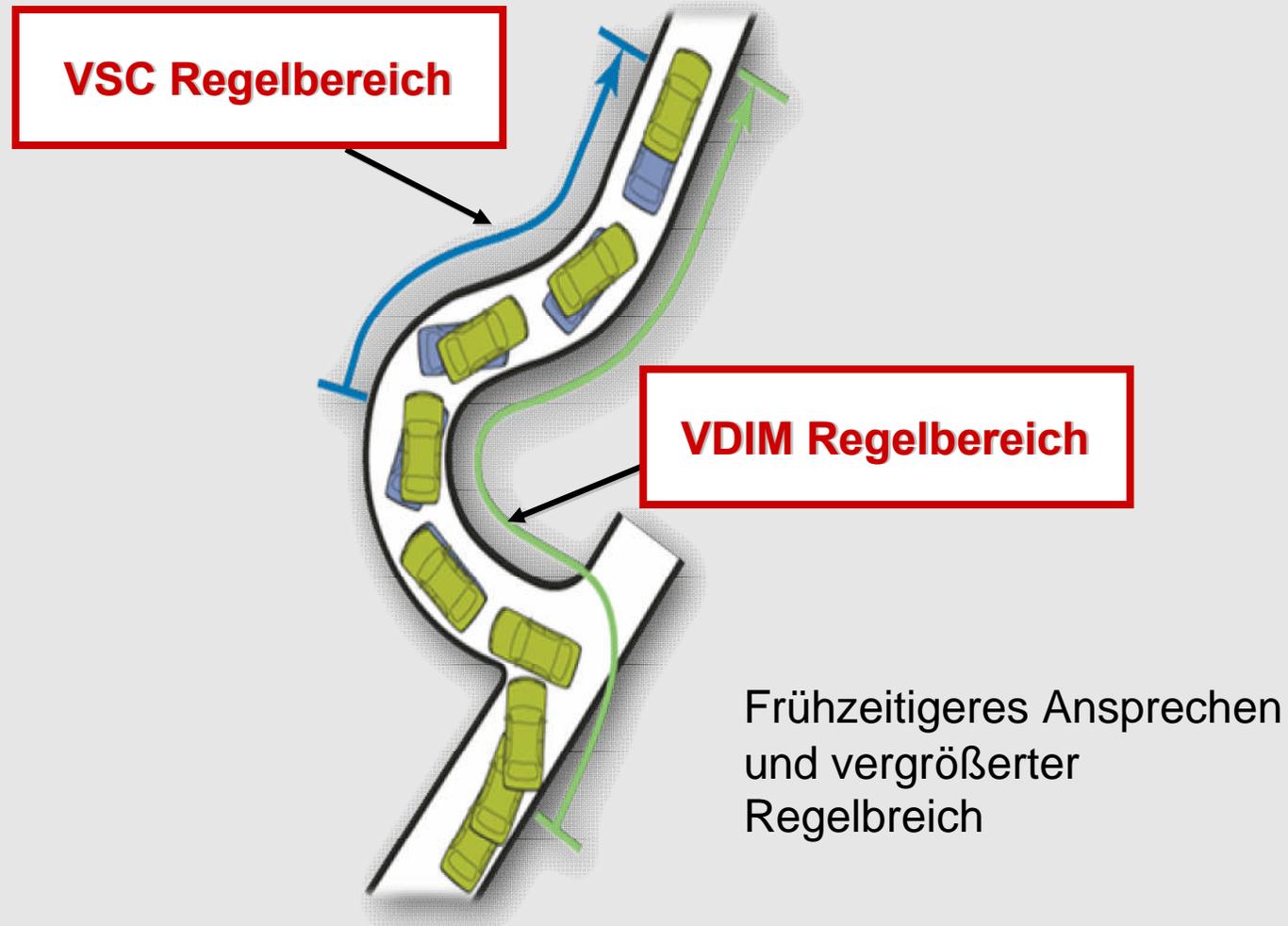
zukünftig

Heute

TOYOTA

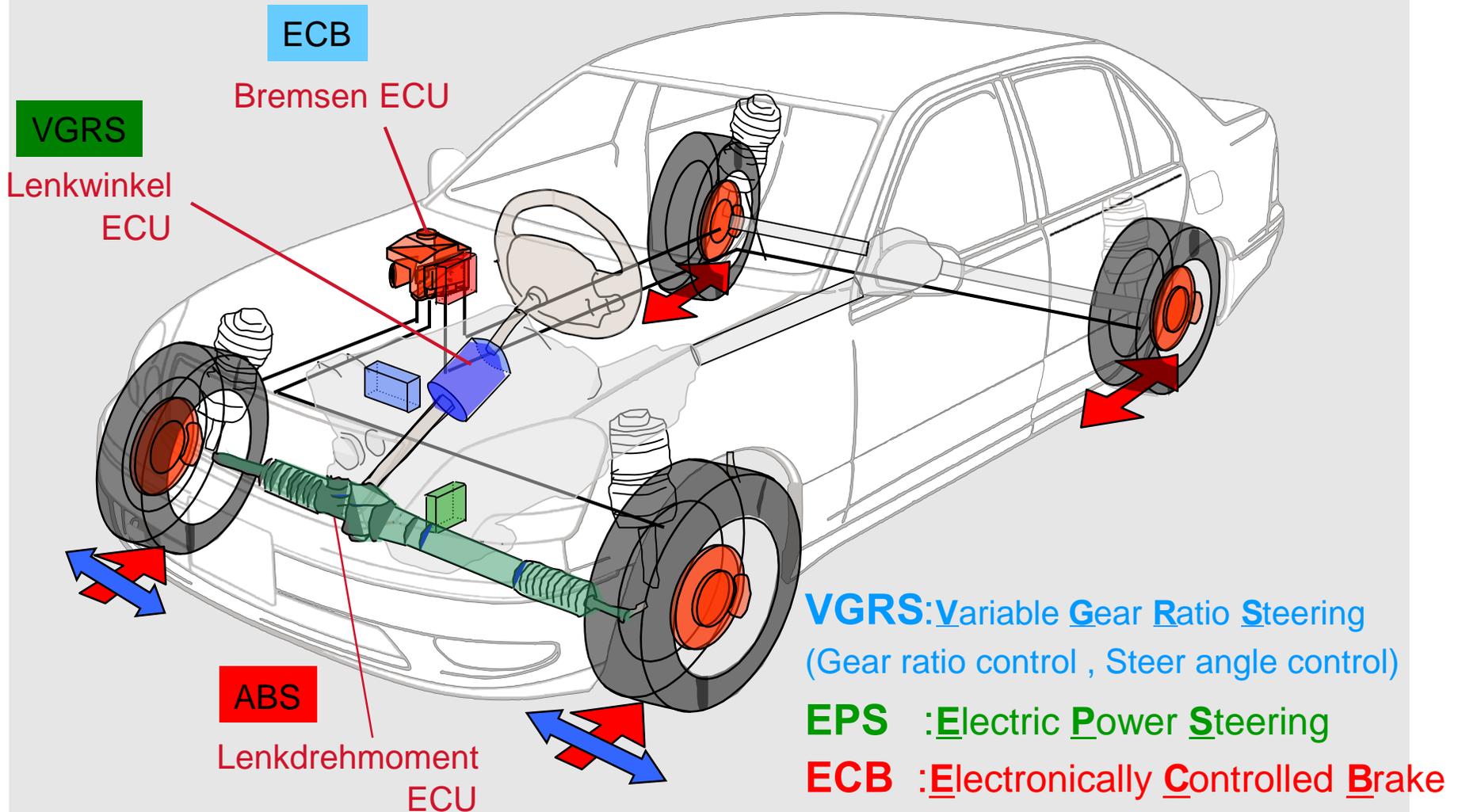


VDIM Vehicle Dynamic Management System

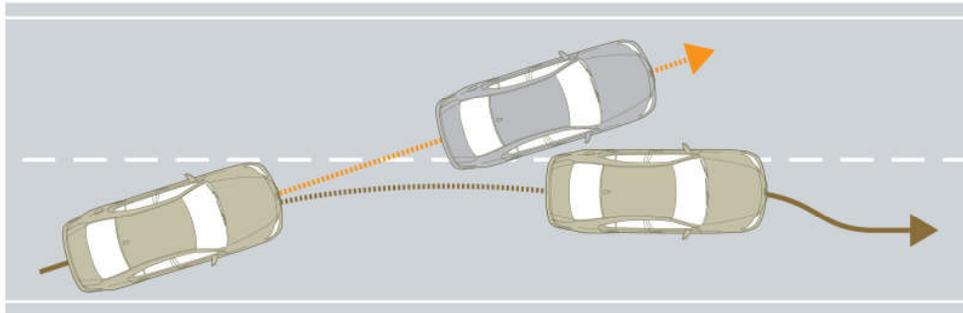




VDIM Systemaufbau

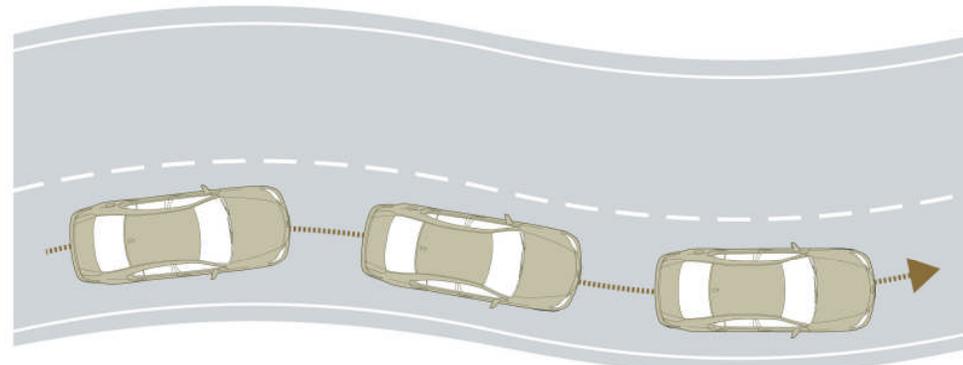


Spurhaltesysteme LDW und LKA



LDW – Lane Departure Warning

Warnt etwa 1s bevor das Fahrzeug unbeabsichtigt die Spur verlassen wird



LKA – Lane Keep Assist

Das Fahrzeug wird selbsttätig in der Spur gehalten

Funktionsweise LDW

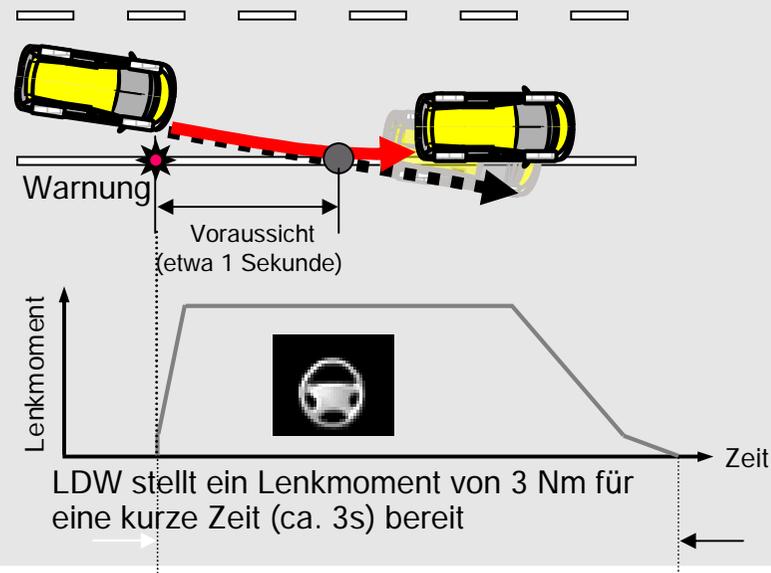
Aufgabe:

Den Fahrer vor einem unbeabsichtigten verlassen der Fahrspur zu warnen

Umsetzung:

Durch die Erkennung der Fahrbahnmarkierungen und kann LDW ein Verlassen der Fahrspur 1 Sekunde im voraus feststellen.

Ein Warnton erklingt und Lenkmoment zur Fahrspurmitte wird bereitgestellt.



Eigenschaften

1. LDW stellt ein geringes Lenkmoment für eine kurze Zeit bereit.
- LDW allein kann das Fahrzeug nicht zurück in die Fahrspurmitte bringen.
- Der Fahrer muss den Vorgang selbst abschließen.
2. Das Lenkmoment und der Warnton sollen die Aufmerksamkeit des Fahrers auf das Lenken richten.
3. Geschwindigkeitsbereich: etwa 50 - 200 km/h
4. Spurbreite: etwa 3 - 4 m

Funktionsweise LKA – Lane Keep (LK)

Aufgabe:

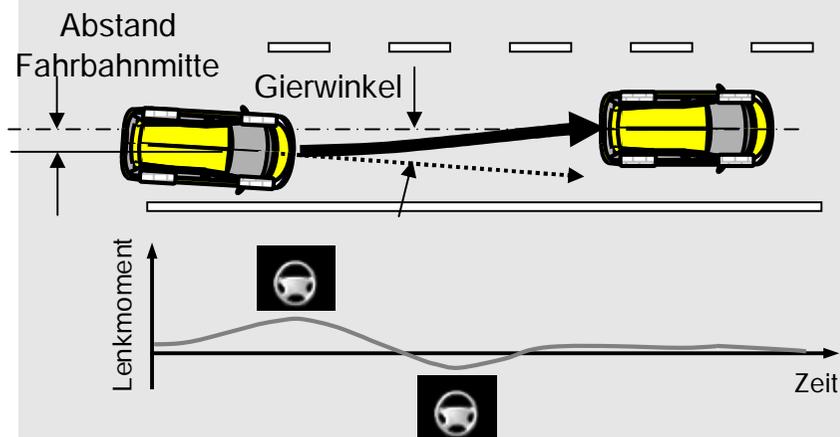
Den Fahrer beim Lenken zu entlasten

Umsetzung:

Es wird ein Lenkmoment erzeugt um dem Fahrer zu helfen das Fahrzeug in der Mitte der Fahrspur zu halten.

Das Lenkmoment wird je nach Abstand des Fahrzeugs zu den Fahrbahnmarkierungen bestimmt*

*Dies geschieht durch die Stereo Kamera



Eigenschaften

1. LKA stellt Lenkmoment nur zur Unterstützung des Fahrers bereit
- Der Fahrer muss die Kontrolle über das Lenken behalten
2. LKA ist nur aktiv wenn auch ACC Adaptive Cruise Control eingeschaltet ist
3. Geschwindigkeitsbereich: etwa 65 - 100 km/h
4. Spurbreite: etwa 3 - 4 m
5. Beim unbeabsichtigten verlassen der Fahrspur ertönt ein Warnton.

LKA

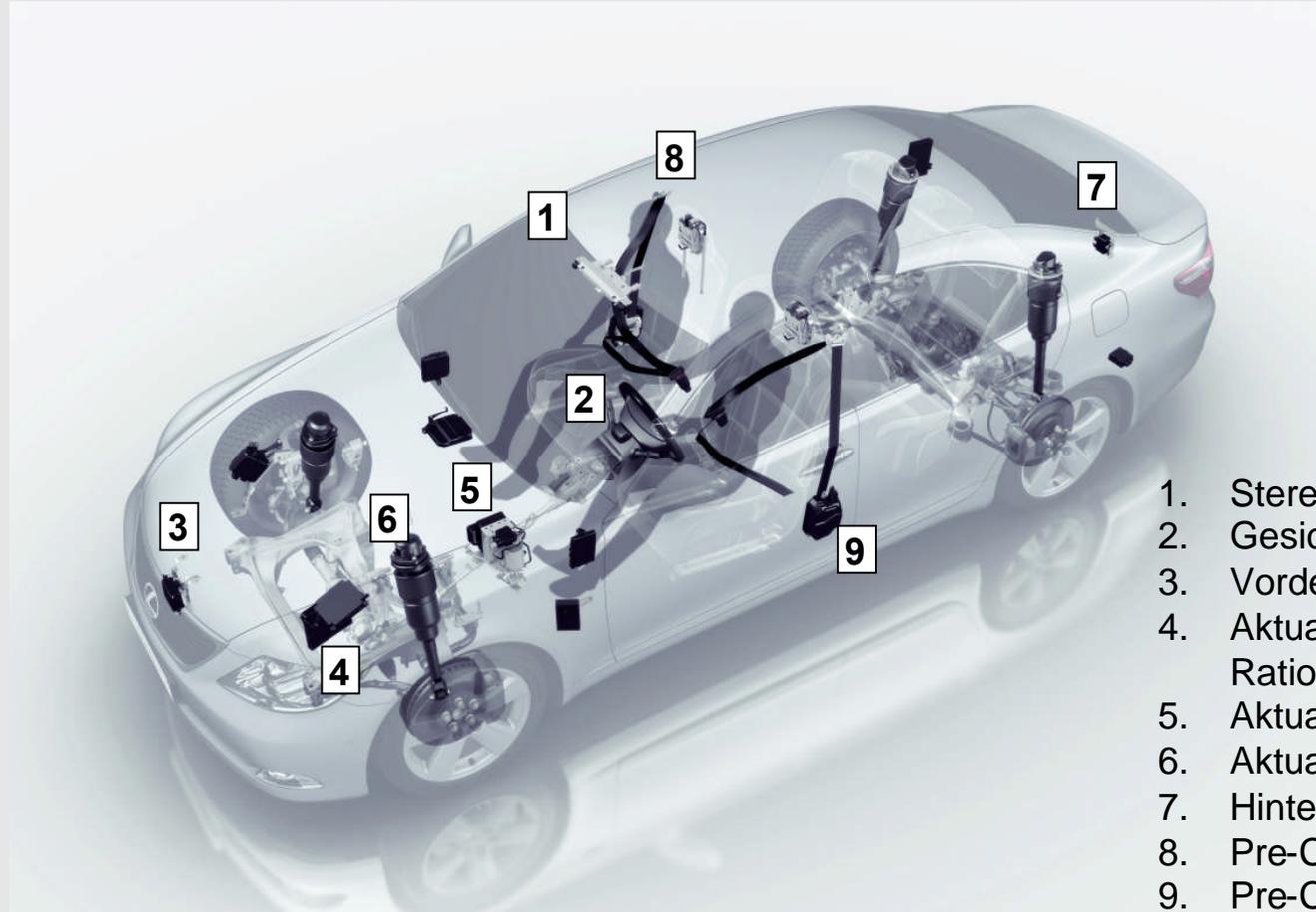
Freihändiges Fahren

- Registriert LKA kein Kraftaufwand am Lenkrad für mehr als 5 Sekunden bei Kurvenfahrt oder 15 Sekunden bei Geradeausfahrt
- Dann wird die Lane Keep Funktion deaktiviert
- Die Abschaltung wird dem Fahrer durch einen Warnton und eine Anzeige im Display verdeutlicht
- Um LKA oder LDW zu übergehen z.B. beim Spurwechsel reicht es den Blinker zu setzen oder ein Lenkmoment von etwa 3,5 Nm aufzuwenden

Systemkomponenten PCS



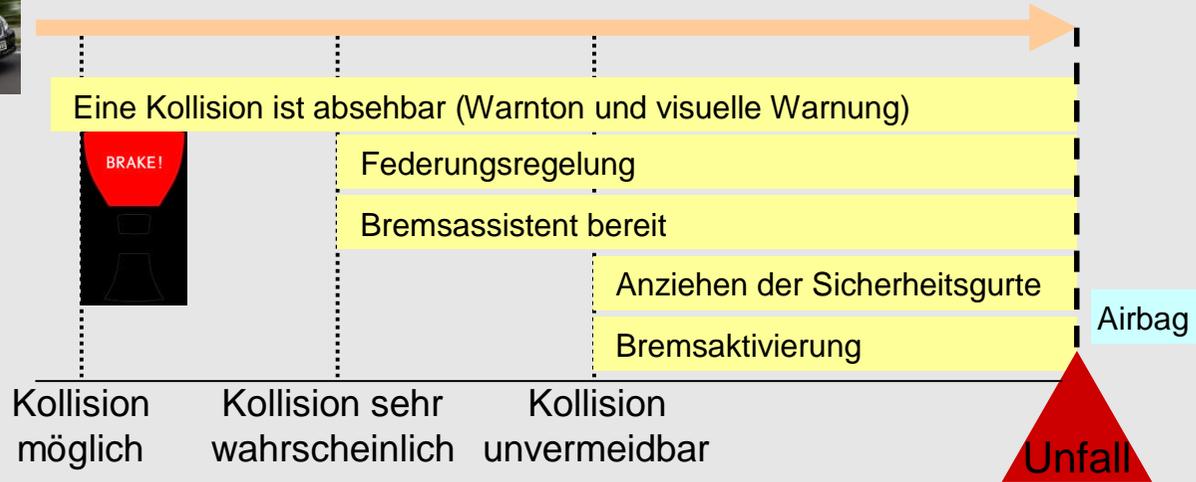
Systemkomponenten PCS



1. Stereo Kamera
2. Gesichtsfeldererkennung
3. Vorderer Radarsensor
4. Aktuator VGRS Variable Gear Ratio Steering
5. Aktuator Bremsen (VDIM)
6. Aktuator Adaptive Luftfederung
7. Hinterer Radarsensor
8. Pre-Crash Kopfstützen
9. Pre-Crash Sicherheitsgurte

Pre-Crash Safety LS 460

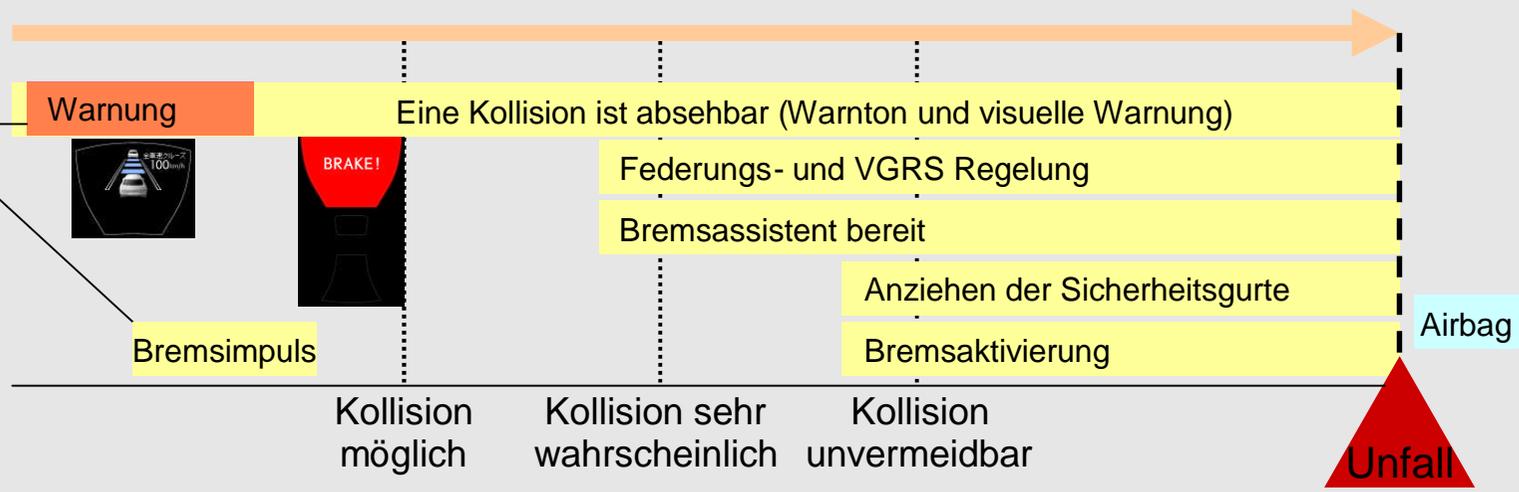
Pre-Crash Safety
Radar



Advanced Pre-Crash Safety
Radar
Stereo Kamera



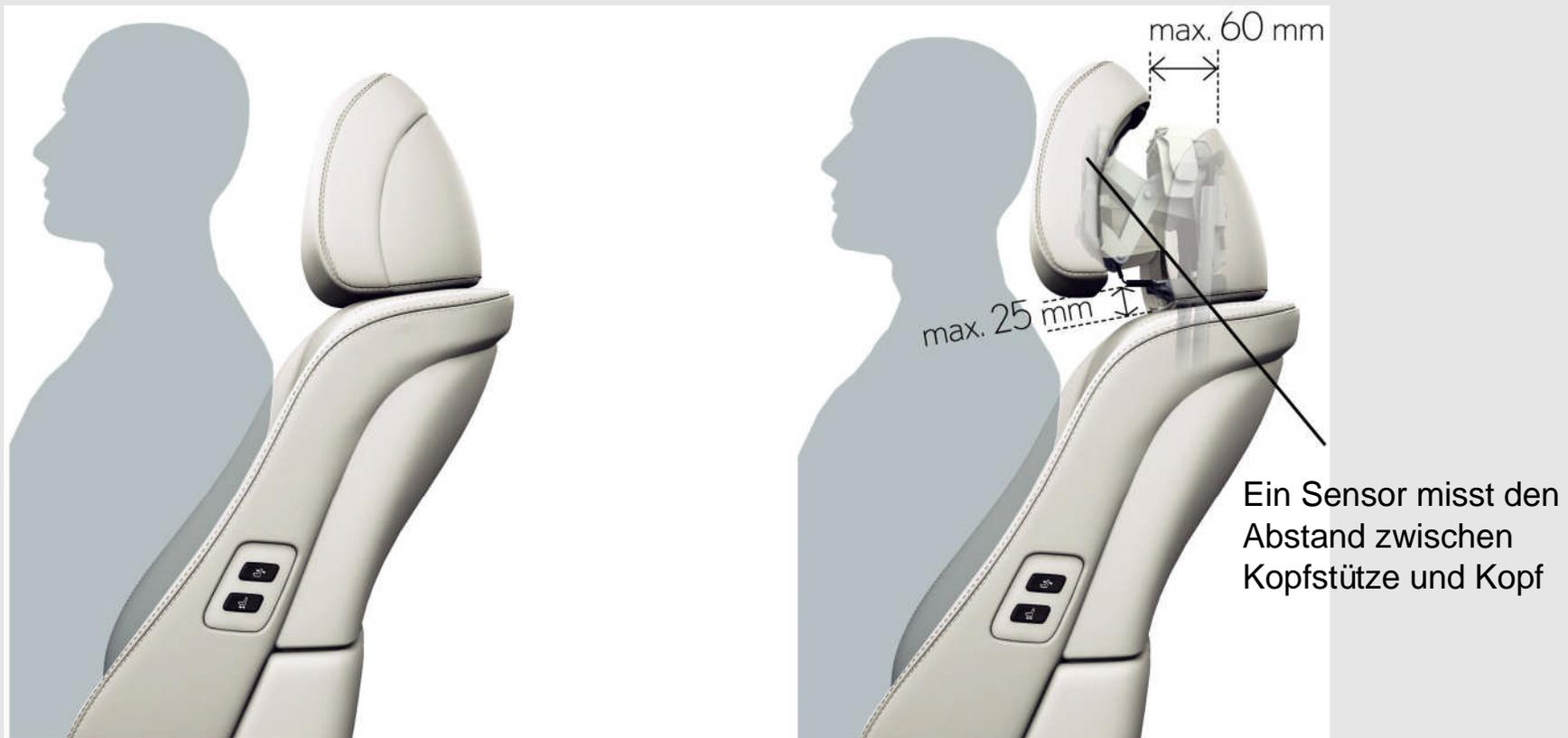
Gesichtsfeld-
erkennung



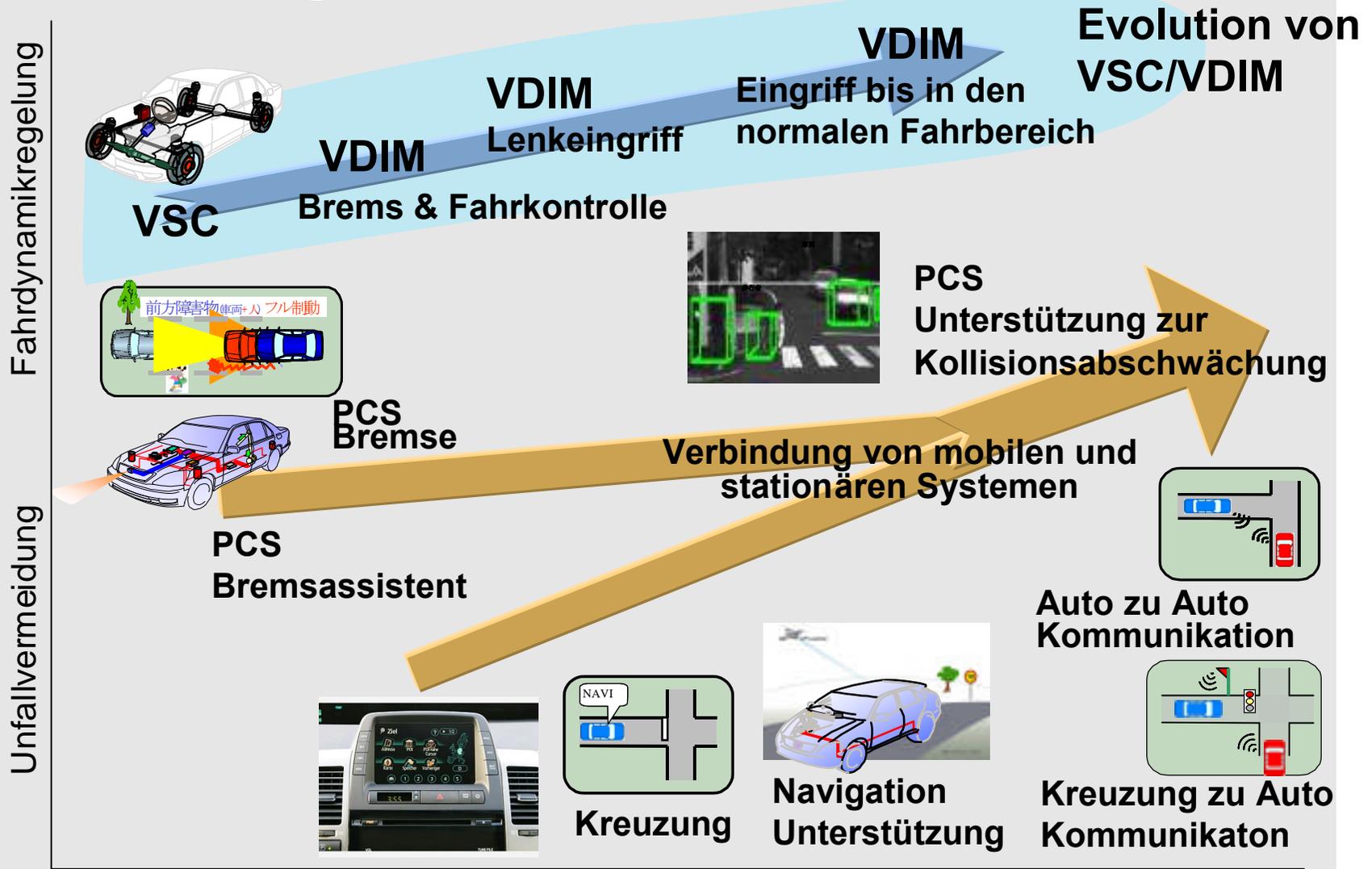
Intelligente Kopfstützen

Normaler Zustand

Zustand vor einen Aufprall



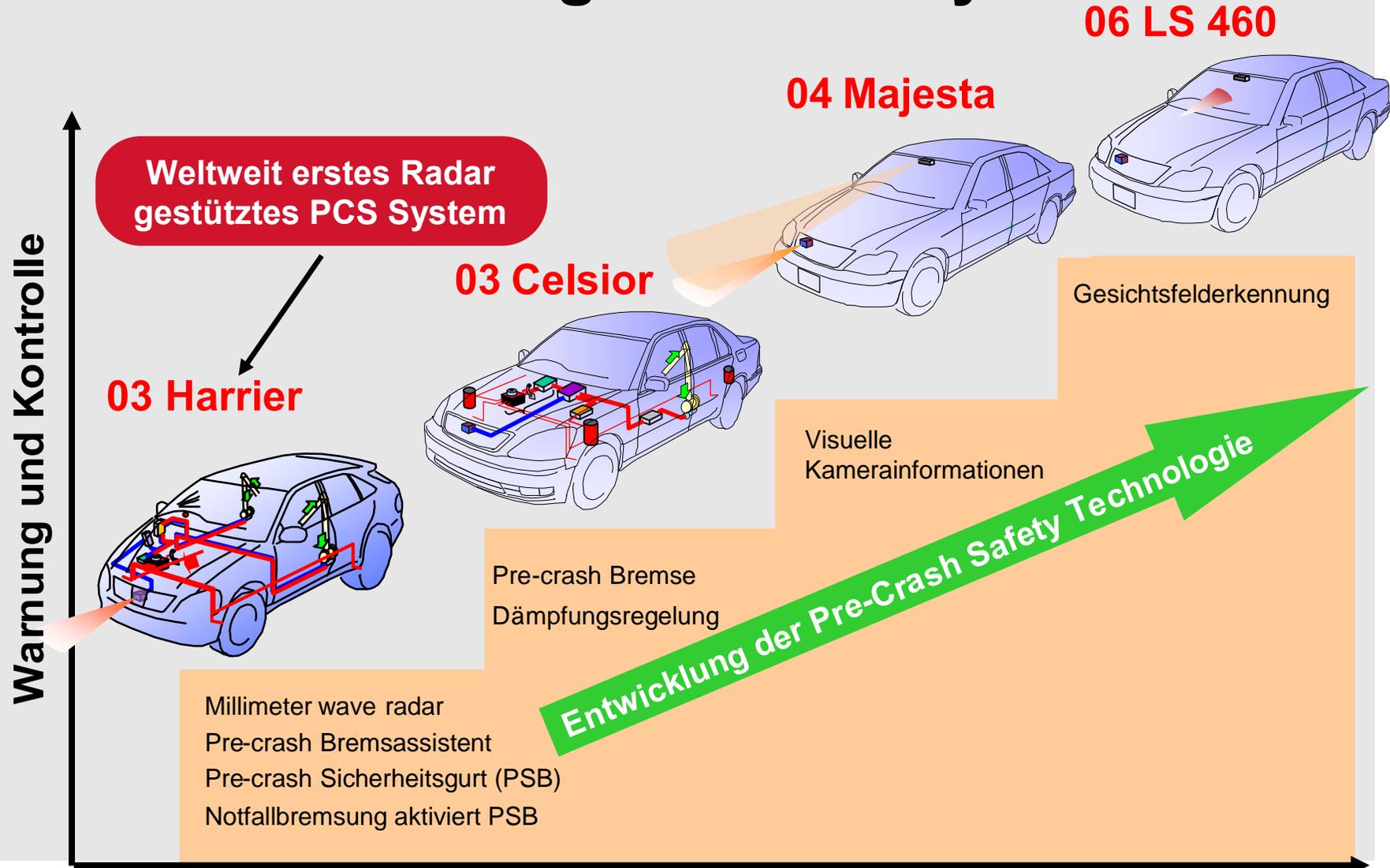
Entwicklung der aktiven Sicherheit



Heute

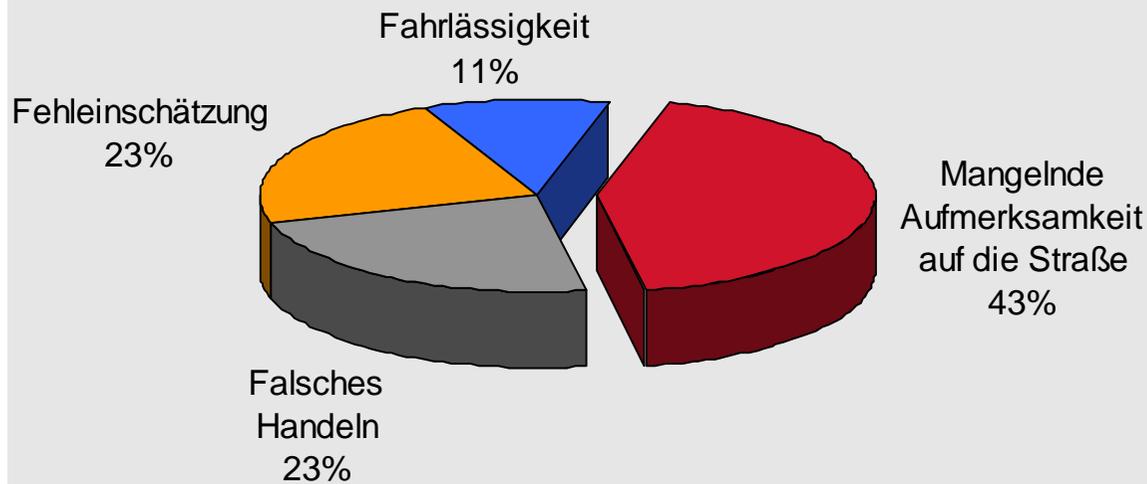
Zukunft

Weiterentwicklung des PCS System

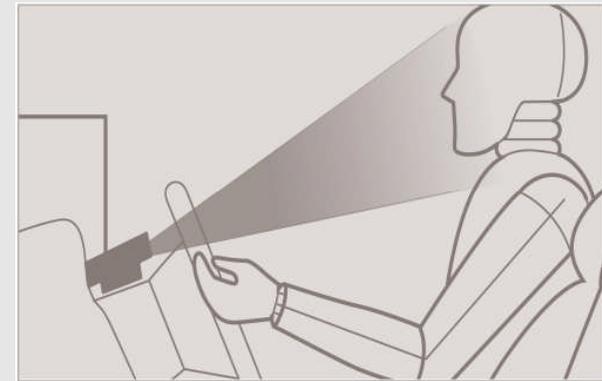


Fahrerbeobachtungssystem

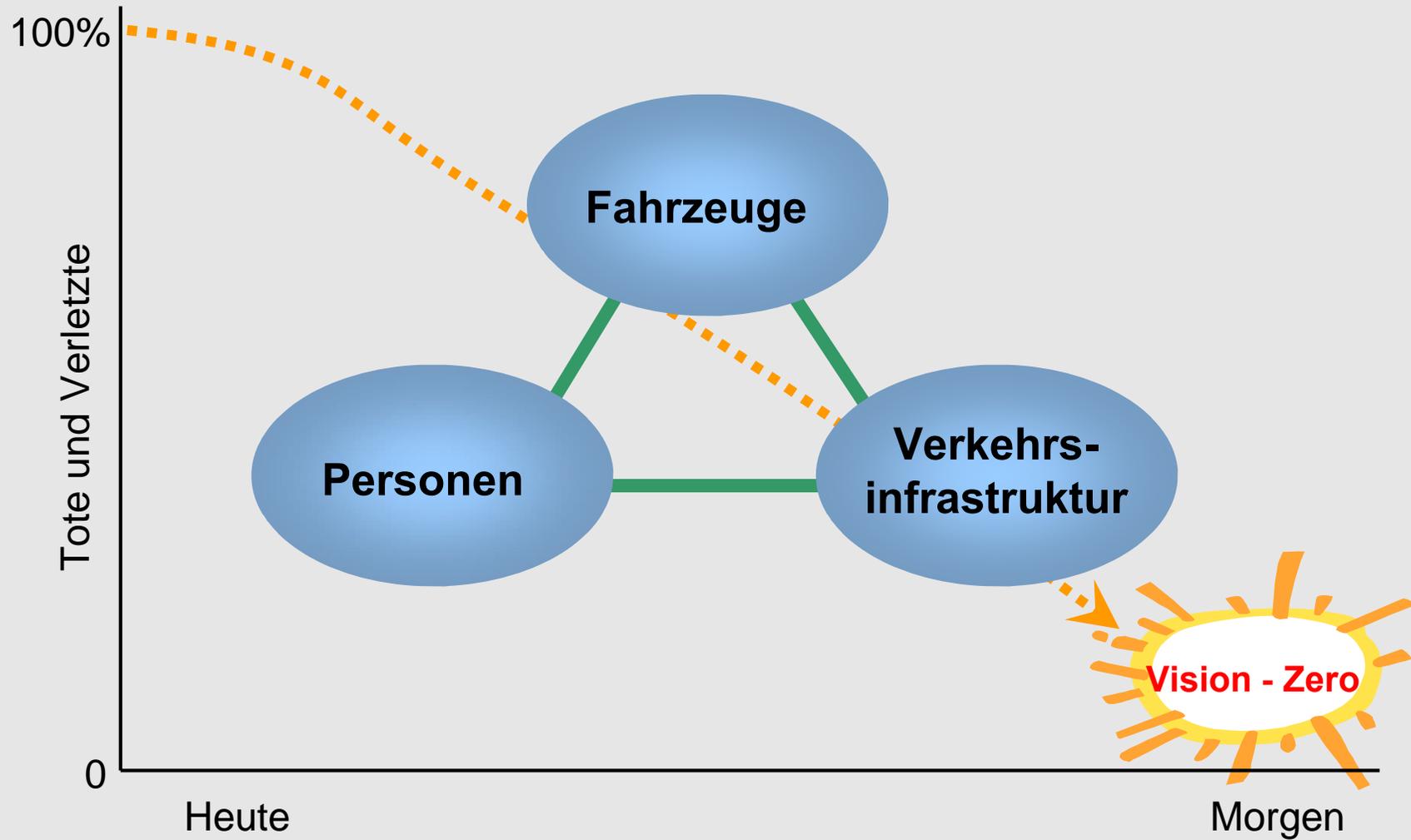
Gründe für durch den Menschen im Straßenverkehr verursachte tödlichen Unfällen



Quelle: ITARDA 2001



Aktionsfelder



DANKE

