

Bewertung von Maßnahmen zum Fußgängerschutz am Fahrzeug

Siegfried Brockmann
Leiter Unfallforschung der Versicherer (UDV)

Pressegespräch
Aachen, 16.09.2010

Der Fahrzeug-Fußgänger-Unfall

Relevanz im Unfallgeschehen (D)

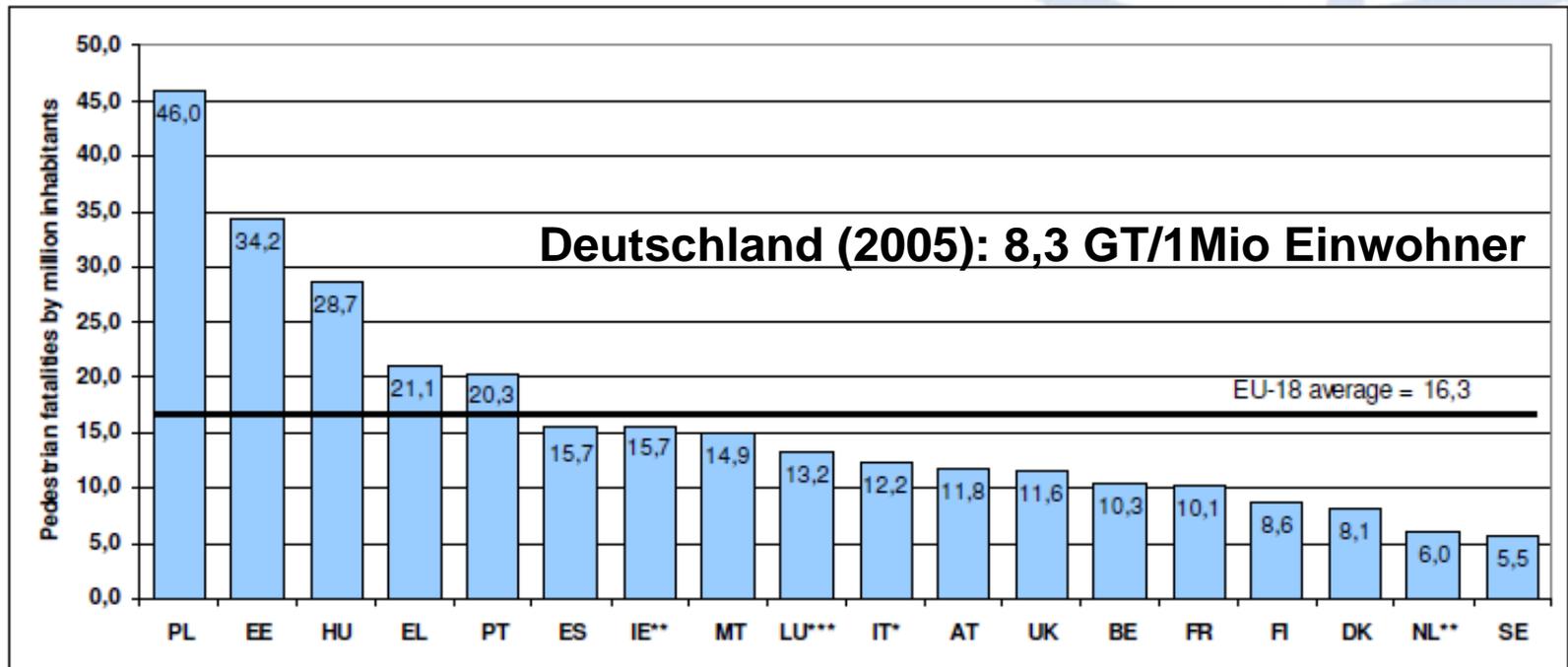
Jahr	2000	2005	2007	2008	2009
Getötete					
Fußgänger	993	686	695	653	591
Radfahrer	659	575	425	456	462
motor. Zweirad	1.102	982	907	766	749

Quelle: StBA

Der Fahrzeug-Fußgänger-Unfall

Relevanz im Unfallgeschehen

Getötete Fußgänger je 1 Million Einwohner im Jahr 2005



- * Data from 2004
- ** Data from 2003
- *** Data from 2002

Source: CARE Database / EC
Date of query: October 2007
Source of population data: EUROSTAT

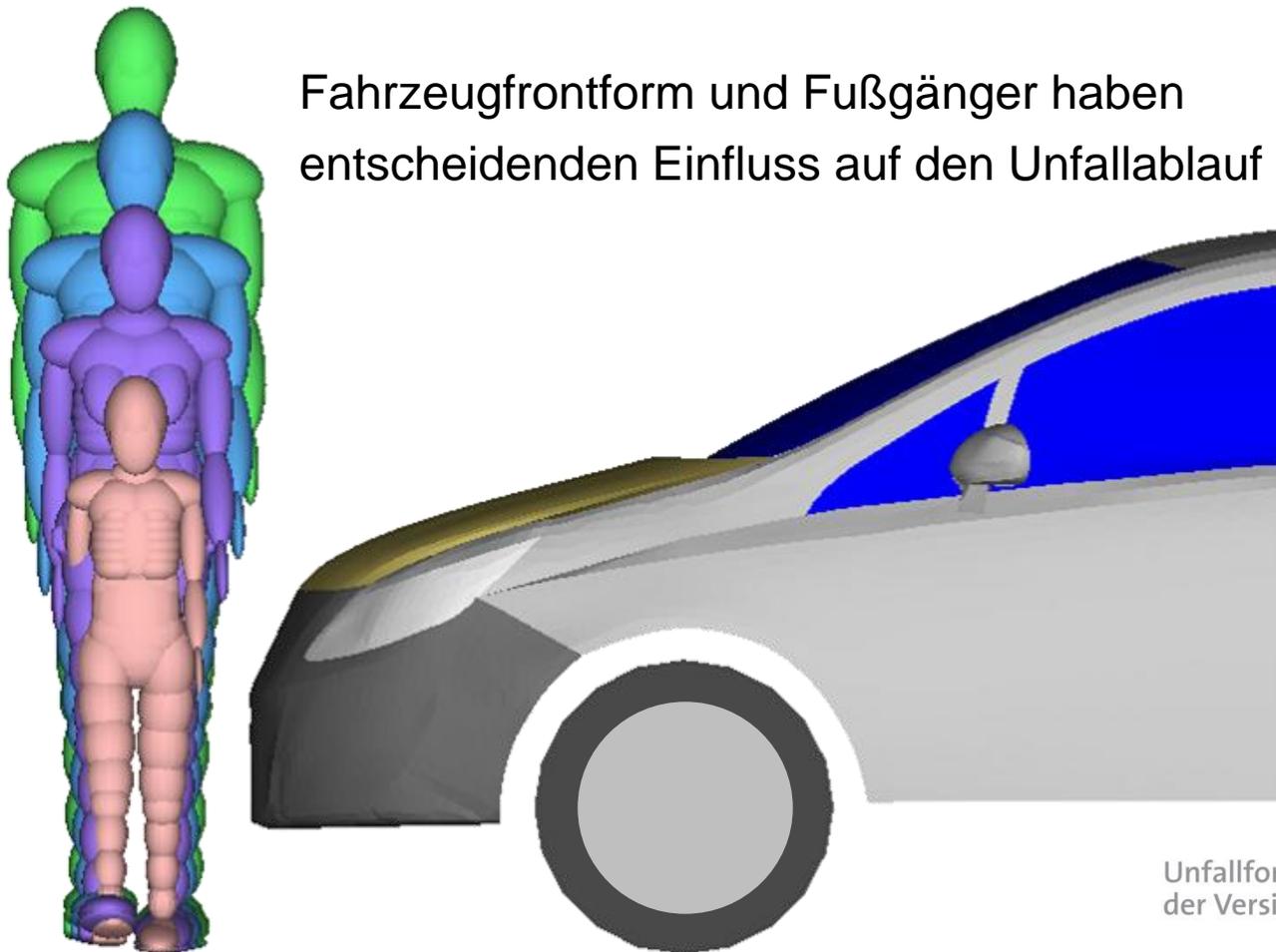
Die Fahrzeugflotte

Vielfalt der Fahrzeugfrontformen



Der Fußgänger

Vielfalt in Größe und Gewicht

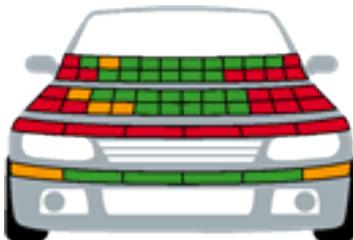


Quelle: fka

Teststandards

Verbraucherschutz und Gesetzgebung

Pedestrian						Points Scored
Test No	A	B	C	D		
ADULT HEADFORM						
HIC	A1	1000	T	917	M	0,50
(N = not tested, T = Test House, M = Manuf.)	A2	825	X	882,5	T	2,00
(X = Nominated by manufacturer)	A3	825	X	882,5	T	2,00
(0 = assumed pass)	A4	853	X	853,4	M	706,8
(9999 = assumed fail)	A5	0	X	0	M	0,00
A6	0	X	0	0	M	0,00
Adult Headform assessment (sum)						8,00
CHILD HEADFORM						
HIC	C1	813	M	1125	M	0,32
	C2	813	M	813	X	1,60
	C3	899	N	899	N	2,00
	C4	755	N	755	T	2,00
	C5	755	X	755	T	2,00
	C6	291	N	291	N	1,00
Child Headform assessment (sum)						6,92
UPPER LEGFORM						
Femur upper bending moment - Nm	U1	368	N	368	N	0,00
Femur centre bending moment - Nm		368	0,15	368	0,15	
Femur lower bending moment - Nm		5,3	0,67	5,3	0,67	
Femur sum of forces - kN						0,00
Upper legform assessment						0,00
Femur upper bending moment - Nm	U2	368	N	368	N	0,00
Femur centre bending moment - Nm		368	0,00	368	0,00	
Femur lower bending moment - Nm		368	0,00	368	0,00	
Femur sum of forces - kN						0,00
Upper legform assessment						0,00
Femur upper bending moment - Nm	U3	350	N	350	N	0,00
Femur centre bending moment - Nm		350	0,00	350	0,00	
Femur lower bending moment - Nm		350	0,00	350	0,00	
Femur sum of forces - kN						0,00
Upper legform assessment						0,00
LEGFORM						
Tibia acceleration - g	L1	155	T	155	M	1,00
Knee shear displacement - mm		2,2	1,00	2,2	1,00	
Knee bending angle - deg		9,3	1,00	9,3	1,00	
Legform assessment						1,90
Tibia acceleration - g	L2	155	N	155	T	1,00
Knee shear displacement - mm		2,2	1,00	2,2	1,00	
Knee bending angle - deg		9,3	1,00	9,3	1,00	
Legform assessment						2,00
Tibia acceleration - g	L3	155	M	155	T	0,90
Knee shear displacement - mm		2,2	1,00	2,2	1,00	
Knee bending angle - deg		9,3	1,00	9,3	1,00	
Legform assessment						1,90
Legform assessment (Sum)						5,81
TOTAL PEDESTRIAN						20,73
ROUNDED TOTAL SCORE						21,00



Quelle: EuroNCAP

**ISO-Prüfkörper
Kinderkopf**
v = 35 km/h
m = 3,5 kg

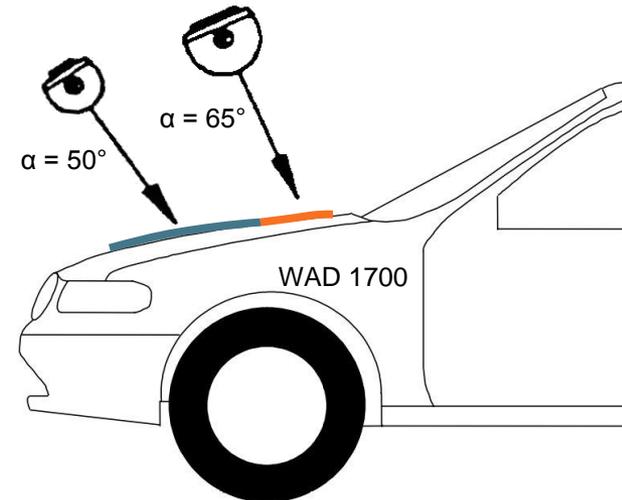
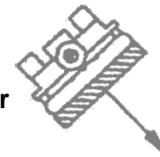
**ISO-Prüfkörper
Erwachsenenkopf**
v = 35 km/h
m = 4,5 kg

**EEVC-Prüfkörper
Oberschenkel**
(Nur Monitoring)
200 ≤ E ≤ 700 J

Grenzwerte:
F ≤ 5 kN
M ≤ 300 Nm

**EEVC-Prüfkörper
(unteres) Bein**
v = 40 km/h
m = 13,4 kg

Grenzwerte:
a ≤ 170 g
α ≤ 19°
s ≤ 6 mm



Zusätzlich ist ein Bremsassistent gefordert

Quelle: fka

Maßnahmen am Fahrzeug

Stand Heute

- passiven Maßnahmen: z.B. optimiertes Haubendesign



Maßnahmen am Fahrzeug

Stand Heute

- Aktive Fronthaube:

 Mercedes-Benz

Fußgängerschutz: Aktive Motorhaube

- Motorhaube wird beim Aufprall im hinteren Bereich millisekundenschnell um 50 Millimeter angehoben
- Vergrößerter Deformationsbereich senkt Verletzungsrisiko des Fußgängers



Maßnahmen am Fahrzeug

Stand Heute

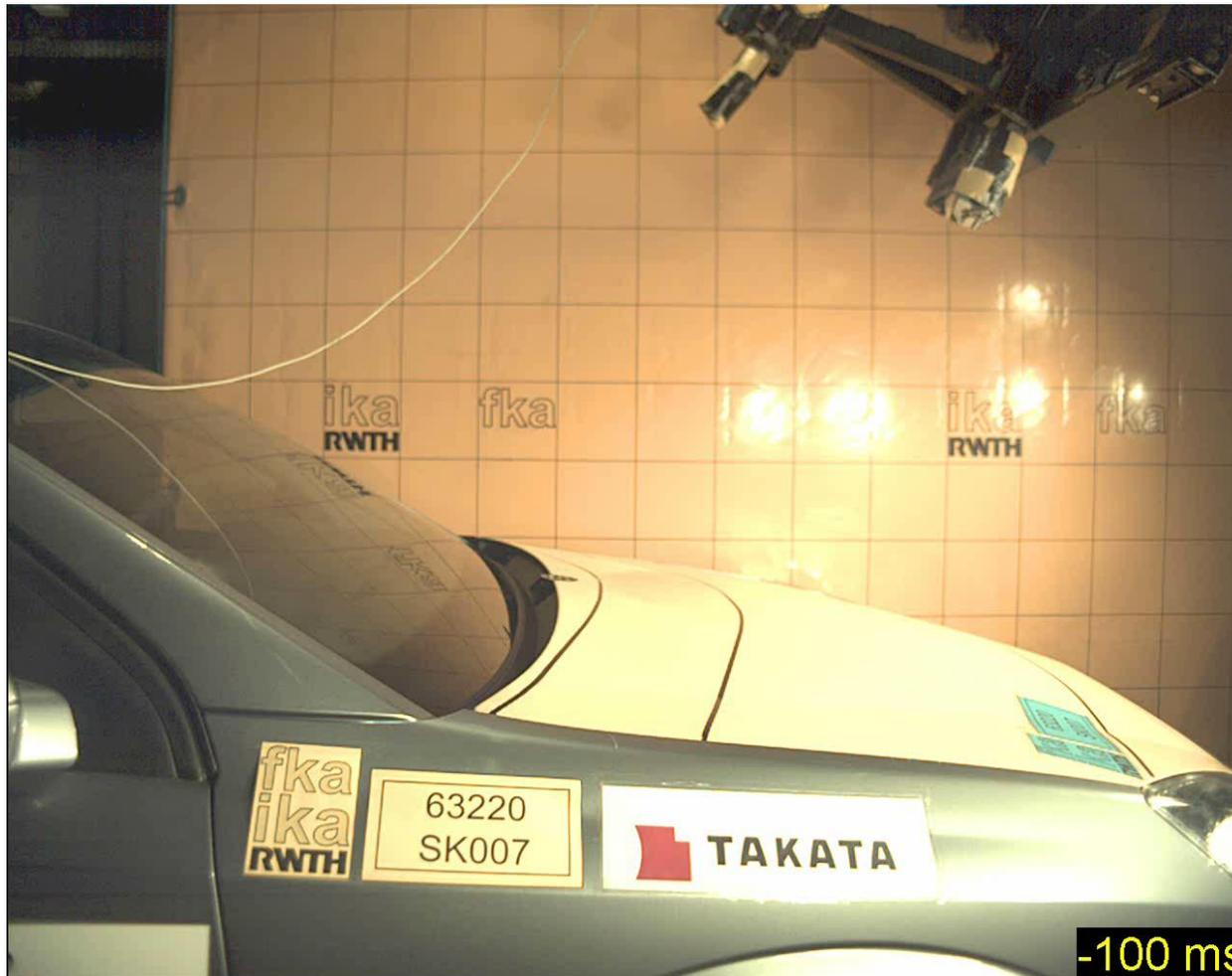
- Aktive Notbremsung mit Fußgängererkennung



Quelle: Thatcham

Bewertung von Maßnahmen

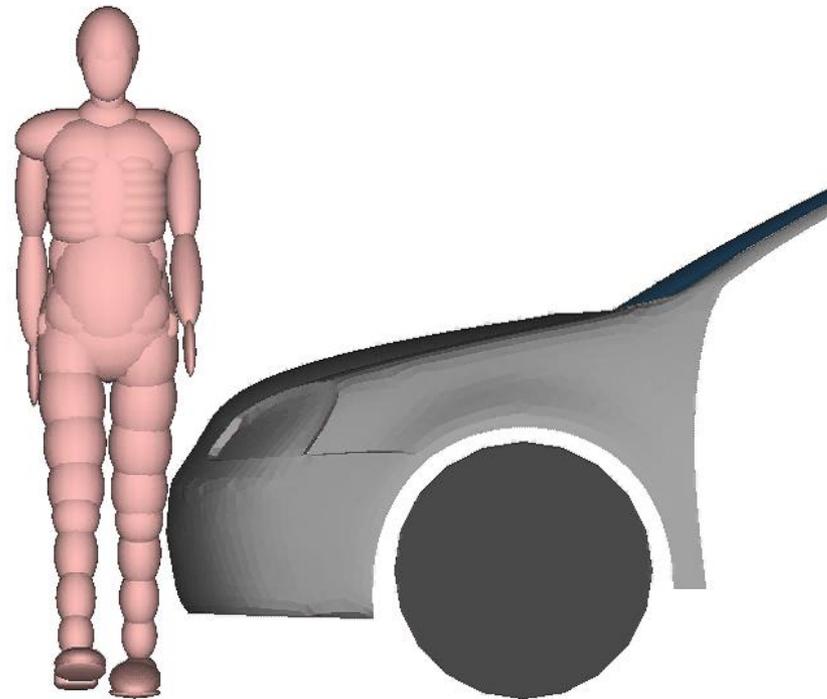
Komponententest



Quelle: ika

Bewertung von Maßnahmen

Numerische Simulation



Quelle: fka

Bewertung von Maßnahmen

Full-Scale-Test



Bewertung von Maßnahmen

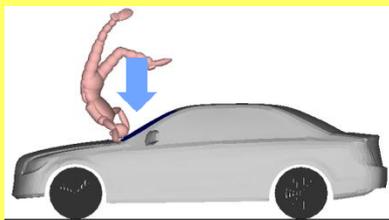
Fußgängerschutzindex

Aktive Sicherheit

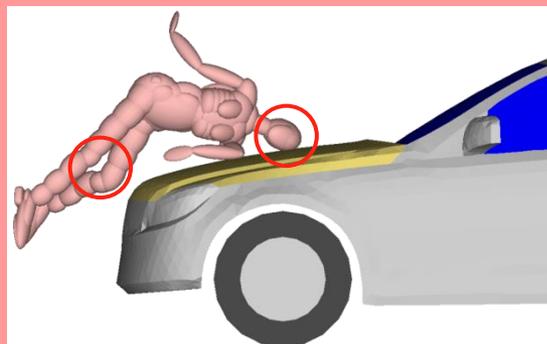
Geschwindigkeitsreduktion
Kopfverletzungen

Passive Sicherheit: Sekundäraufprall

Qualitativ,
ausgewählte
Parameter



**Passive Sicherheit:
Primäraufprall**



Kopf- und
Beinverletzungen

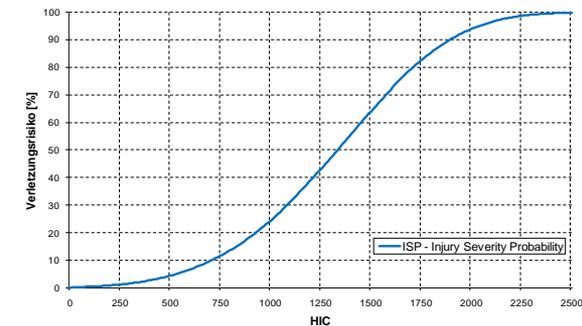
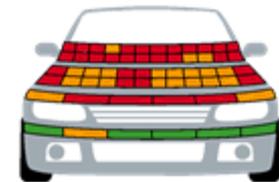
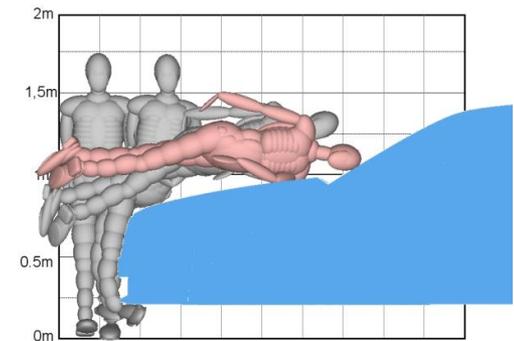
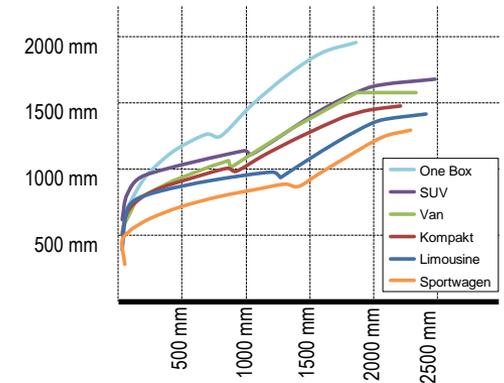
Berechnung
eines Index-
wertes für das
Risiko schwerer
Kopfverletzungen

Bewertung von Maßnahmen

Fußgängerschutzindex

Vorgehen

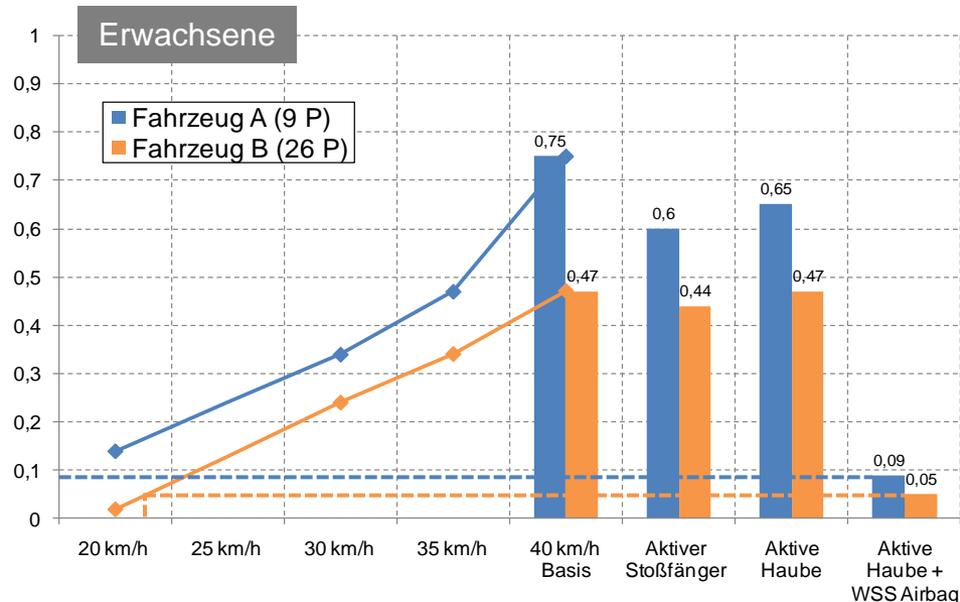
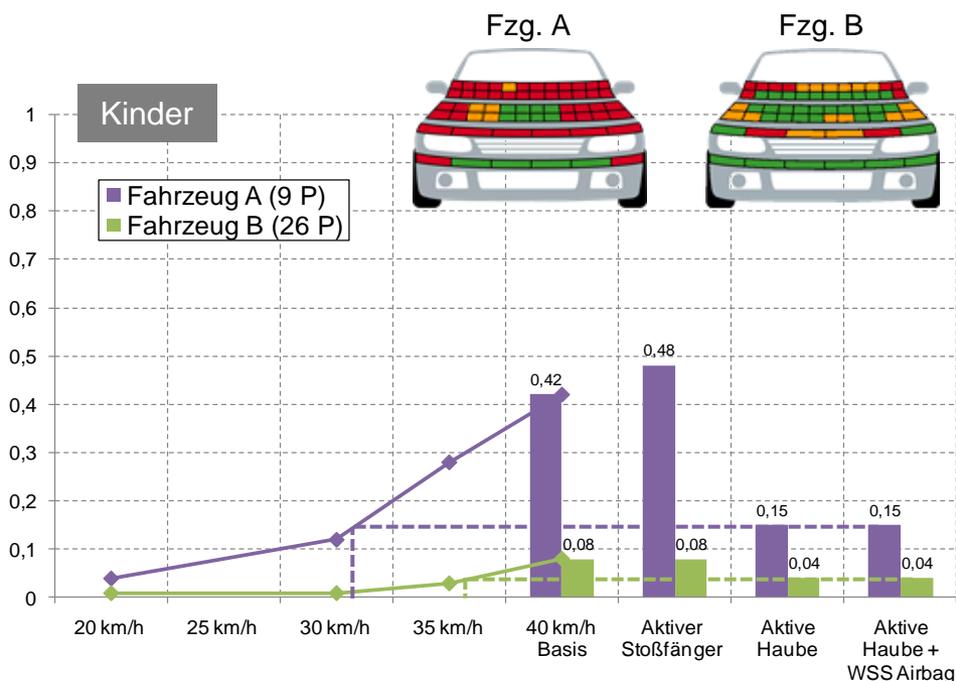
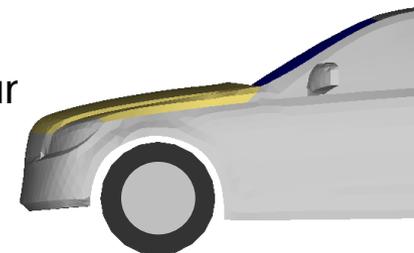
- Einordnung in Fahrzeugklassen
Höhe der Fronthaubenvorderkante, Haubenwinkel, Abwickellänge
- Simulation der Unfallkinematik
- Bewertung der Struktureigenschaften
- Berechnung des Kopfverletzungsrisikos



Ergebnisse der Untersuchung

Fahrzeugklasse Limousine

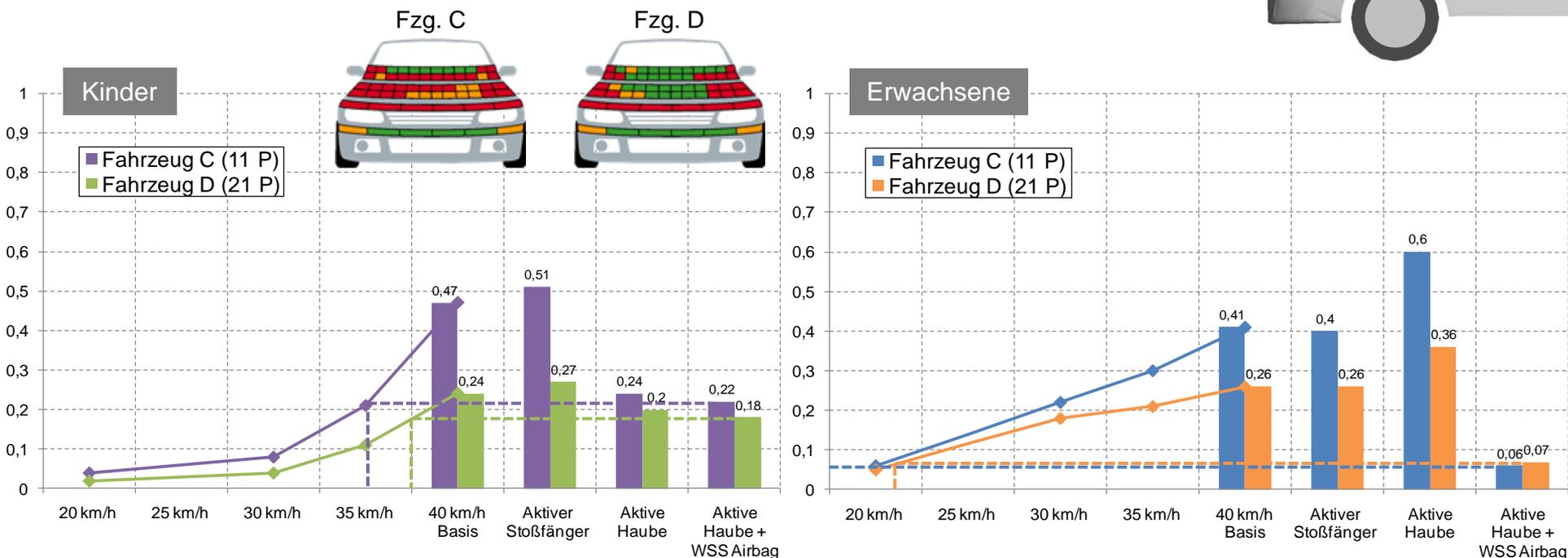
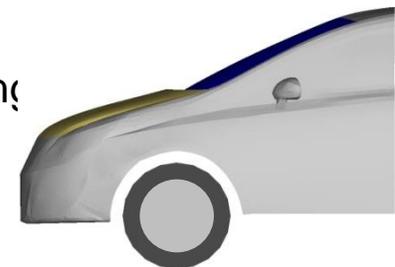
- Vergleich eines guten und eines schlechten Klassenvertreters
 - Kriterium: Punkte in der Euro-NCAP-Fußgängerschutzbewertur



Ergebnisse der Untersuchung

Fahrzeugklasse Kompakt

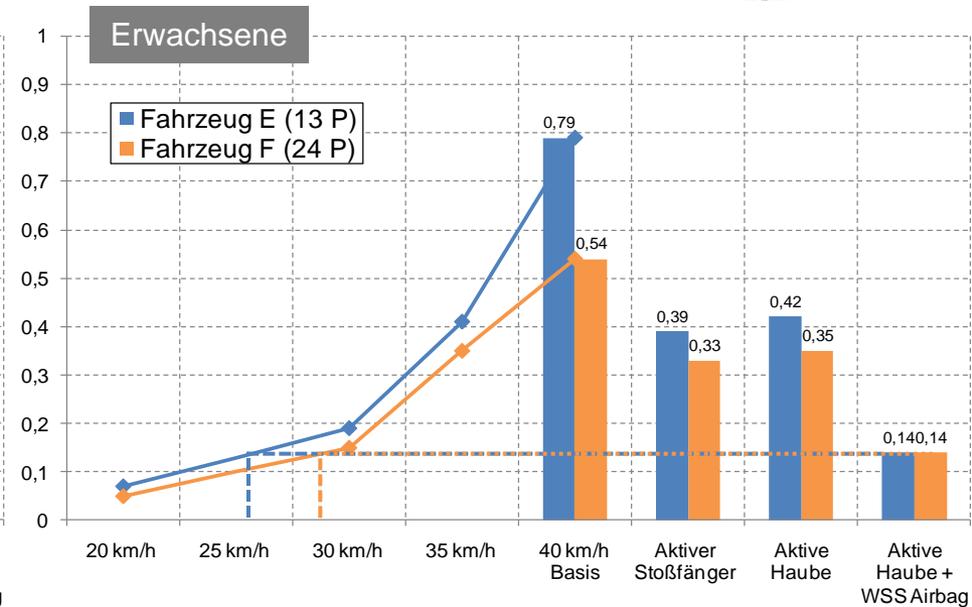
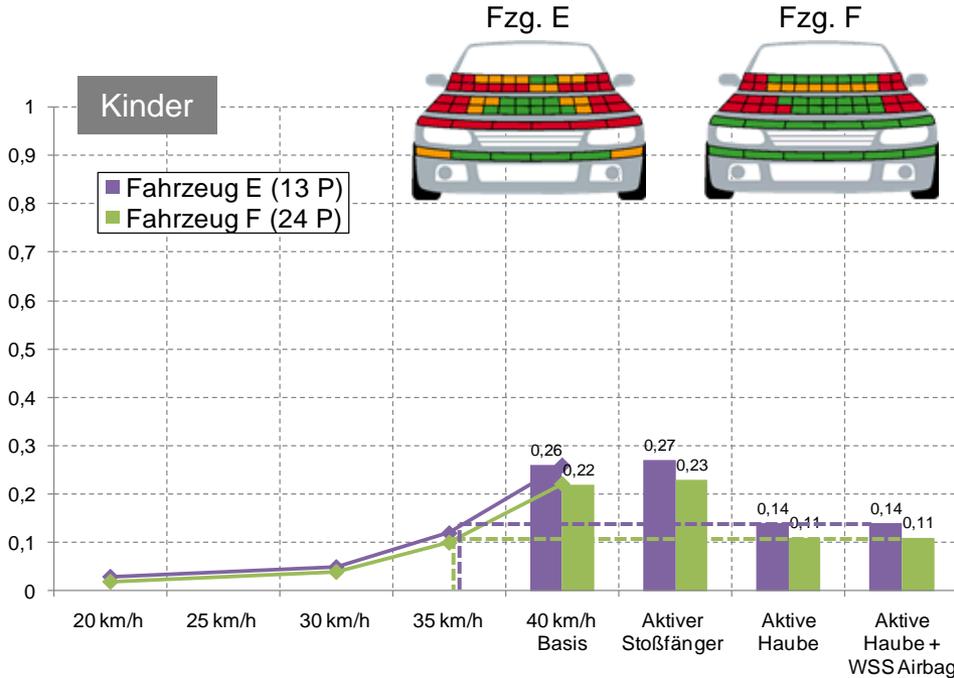
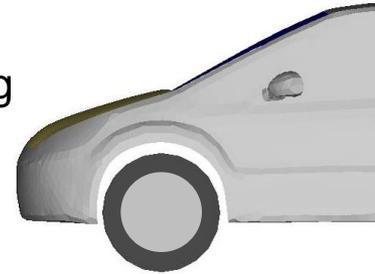
- Vergleich eines guten und eines schlechten Klassenvertreters
 - Kriterium: Punkte in der Euro-NCAP-Fußgängerschutzbewertung



Ergebnisse der Untersuchung

Fahrzeugklasse Van

- Vergleich eines guten und eines schlechten Klassenvertreters
 - Kriterium: Punkte in der Euro-NCAP-Fußgängerschutzbewertung



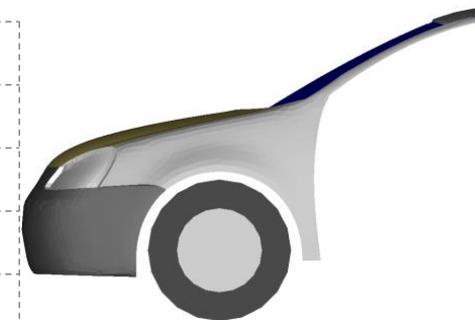
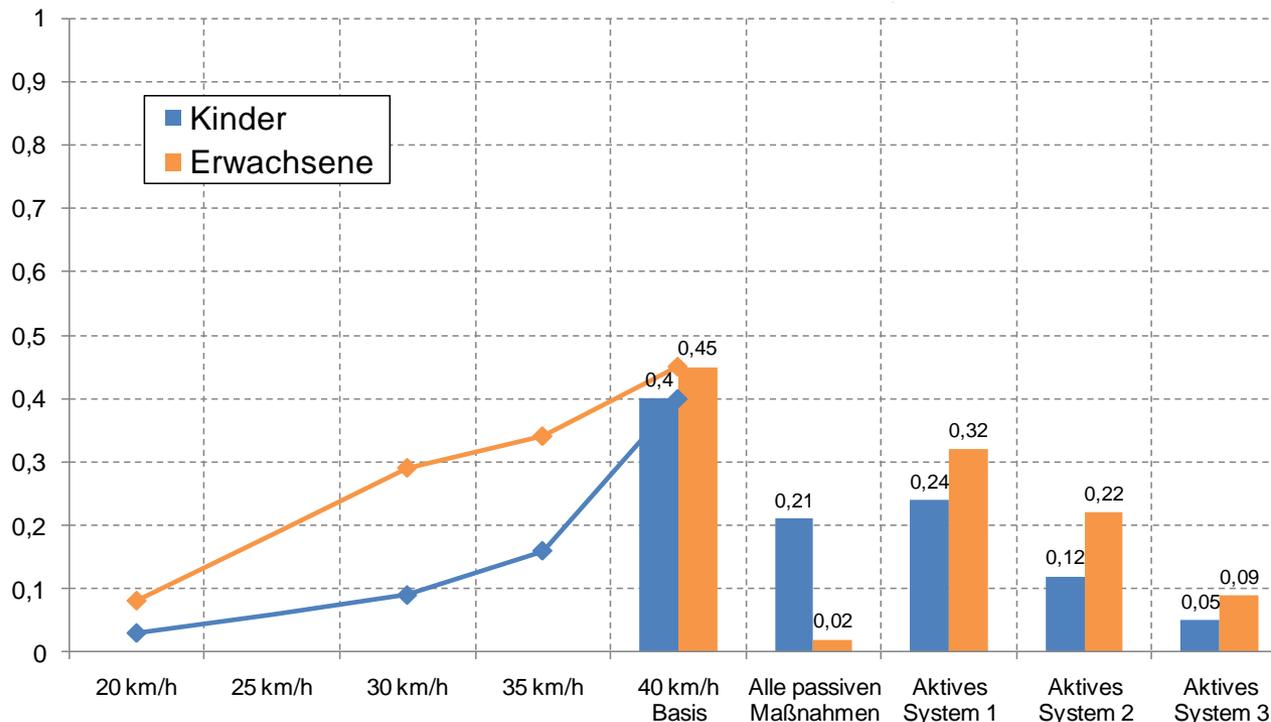
Validierung der Maßnahmen



Ergebnisse der Untersuchung

Das Versuchsfahrzeug

- Ausbaustufen aktiver Maßnahmen:
 - Heute: Aktives System 1: Keine Auslösung bei Dunkelheit
 - Heute: Aktives System 2: Keine Auslösung bei Regen/Schneefall
 - Morgen: Aktives System 3: Keine Einschränkungen für die Sensorik



Schlussfolgerungen

- Unterschiedliche Fahrzeugfronten und unterschiedliche Fußgängergrößen bzw. –gewichte haben erheblichen Einfluss auf den Unfallablauf
- Es gibt nicht die sichere Fahrzeugfront
- Die gesetzlichen und die EuroNCAP-Tests berücksichtigen den realen Ablauf ungenügend
- Mit Hilfe des integralen UDV-Bewertungsansatzes sind für alle verfügbaren Fahrzeugmodelle bessere Aussagen möglich
- Maßnahmen der passiven Sicherheit haben nur gebündelt das Potenzial von Notbremsassistenten mit Fußgängererkennung. Bei Kindern sind aktive Systeme immer überlegen.

Forderungen

- Die Anprallgeschwindigkeit ist der entscheidende Faktor, deshalb Tempo 30 oder weniger vor Schulen, Kindergärten und an bekannten Unfallschwerpunkten
- Notbremsassistenten mit Fußgängererkennung gehört die Zukunft; sie müssen beschleunigt optimiert und in allen Fahrzeugklassen angeboten werden
- Schon erreichte Fortschritte beim passiven Fußgängerschutz dürfen nicht abgeschwächt werden
- Bisherige Testverfahren sind unzureichend. Wir brauchen einen Ansatz der verschiedene passive und aktive Maßnahmen integral betrachtet