



Was kann das Auto zum Fußgängerschutz beitragen?

**1. Deutscher Fußverkehrskongress
Wuppertal, 15./16. September 2014**

Andre Seeck
Leiter der Abteilung Fahrzeugtechnik

Patrick Seiniger
Jost Gail
Referat Aktive Fahrzeugsicherheit,
Emissionen, Energie

Marcus Wisch
Oliver Zander
Claus Pastor
Referat Passive Fahrzeugsicherheit,
Biomechanik

Bundesanstalt für Straßenwesen

Inhalt

Der Fußgänger im Unfallgeschehen

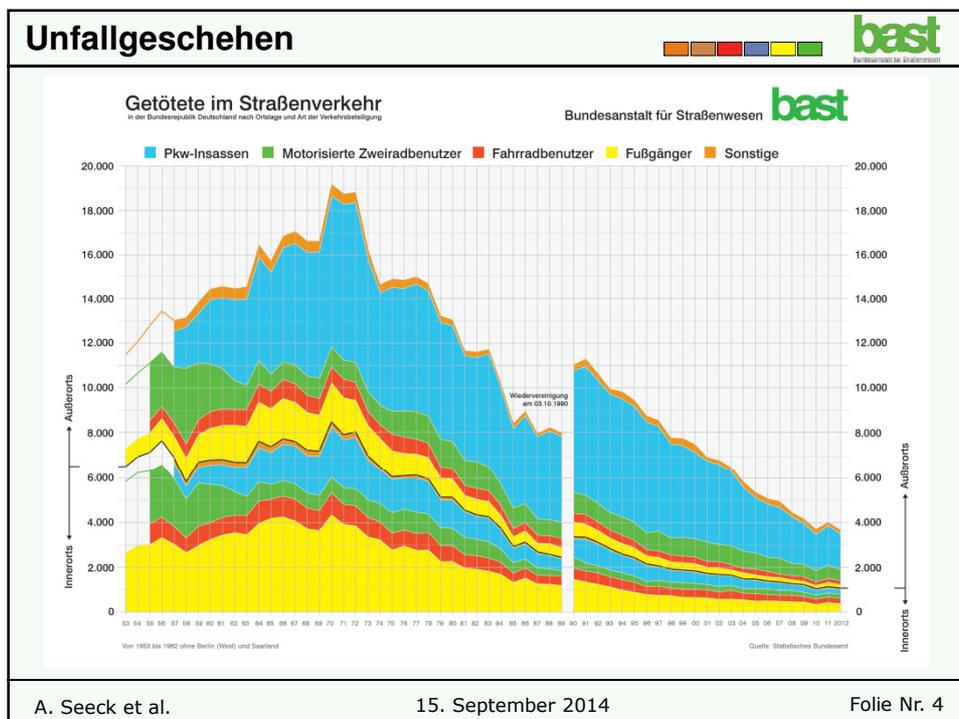
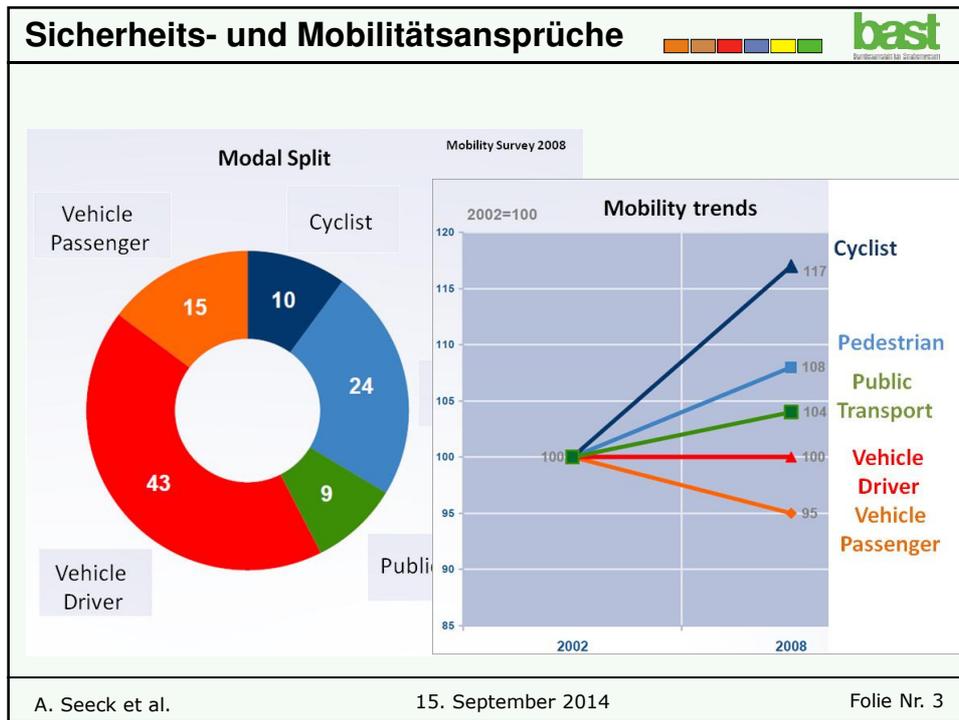
Maßnahmen der passiven Fahrzeugsicherheit

Maßnahmen der aktiven Fahrzeugsicherheit

- Szenarien
- Testverfahren
- Bewertung
- Ausblick
- Grenzen der aktiven Sicherheit

Fazit

A. Seeck et al.15. September 2014Folie Nr. 2



Unfallgeschehen bast Bundesanstalt für Straßenwesen

PKW-Fußgänger-Kollisionen (2008-2010)

- 95% aller Unfälle geschehen innerorts (Verlagerung zu außerorts im Falle höherer Verletzungsschweren)
- Fußgänger kollidieren zu 73% mit PKW
- Sichtbedingungen und saisonale Unterschiede:
 - 58% aller tödlich ausgegangenen Unfälle während Dämmerung/Nacht
 - Schwerere Unfälle zwischen September und Februar
 - Regen, Schnee, Eis; Dunkelheit während rush-hour

Quelle: GIDAS





Mann (27) quert von rechts – MAIS 2

Frau (14) quert von links – MAIS 3

Frau (51) quert von rechts – MAIS 3

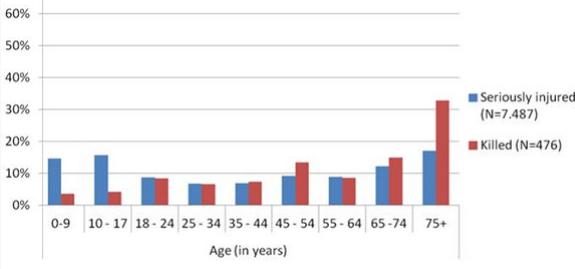
A. Seeck et al.

15. September 2014

Folie Nr. 5

Unfallgeschehen bast Bundesanstalt für Straßenwesen

Verteilung von schwerverletzten und getöteten Fußgängern in Deutschland für das Jahr 2010 nach Geschlecht und Altersgruppe



Age (in years)

Deutliche Unterschiede im Unfallgeschehen nach Altersgruppe:

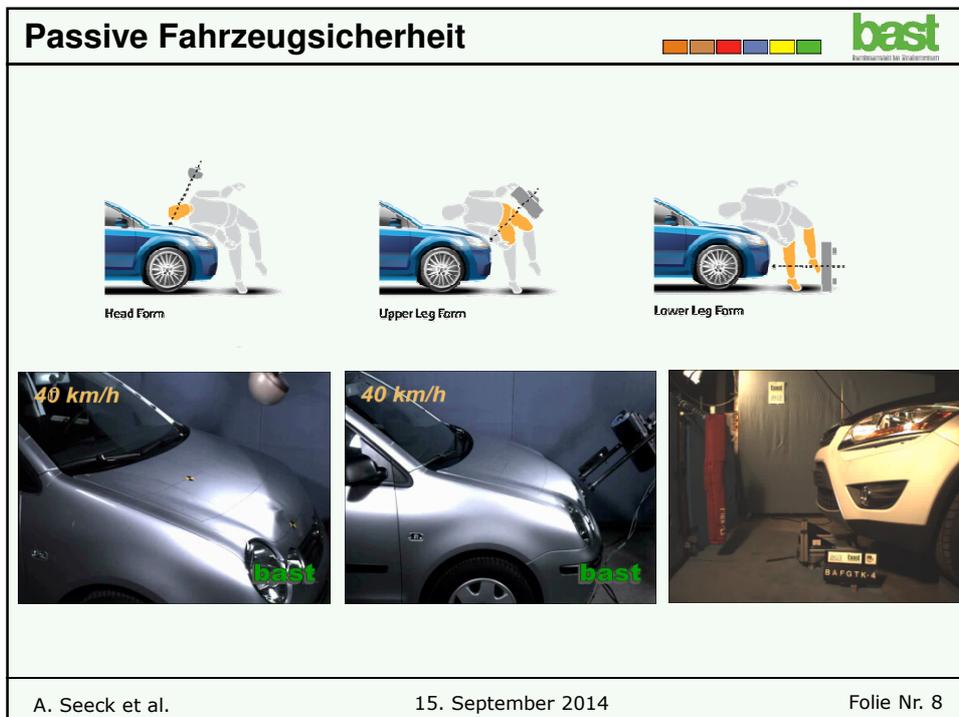
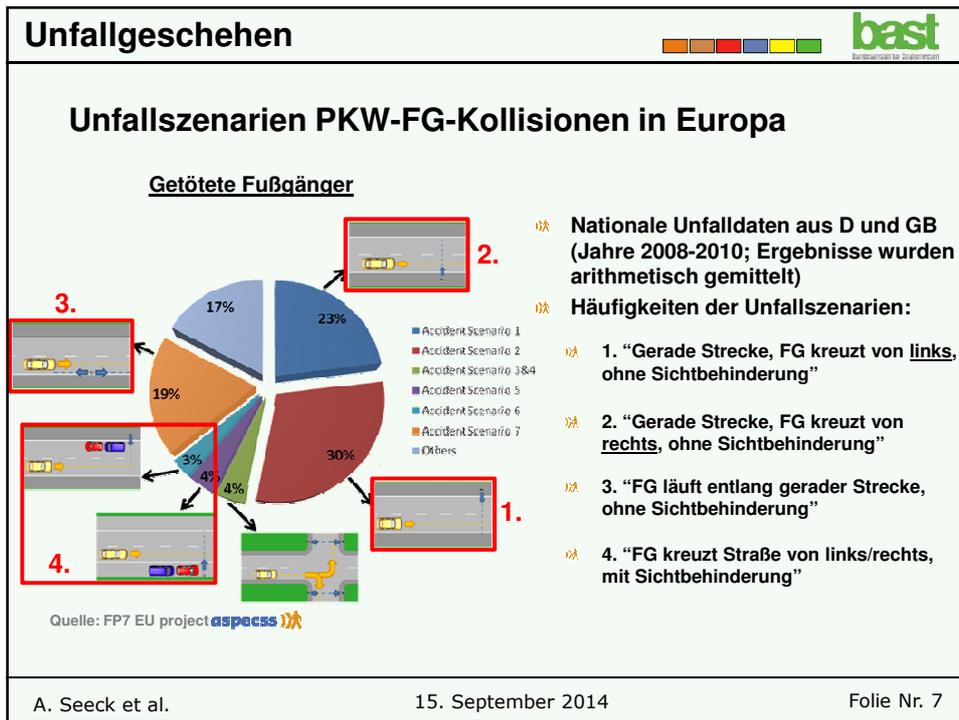
- Ältere und Kinder ragen heraus
- Ältere erleiden häufiger tödliche Verletzungen
- Typischer Unfall bei Älteren ist das Überqueren einer Straße von links bei Dunkelheit ohne Sichtverdeckung
- Typischer Kinderunfall: Querung der Straße hinter einem Sichthindernis



A. Seeck et al.

15. September 2014

Folie Nr. 6



Kennen Sie Euro NCAP?

A. Seeck et al. 15. September 2014 Folie Nr. 9

Passive Fahrzeugsicherheit

Unterschiedliche Anforderungen bei Verbraucherschutz und Gesetzgebung:

Verbraucherschutz
(z.B. Euro NCAP)

Oliver Zander, BAS

Typgenehmigung
(z.B. VO (EG) Nr. 78/2009 und VO (EG) Nr. 631/2009)

≠

A. Seeck et al. 15. September 2014 Folie Nr. 10

Passive Fahrzeugsicherheit



Verbraucherschutz (Euro NCAP):

- **Fußgängerschutz-Testprotokoll**
Impaktortests gegen die Fahrzeugfront



www.euroncap.com



Head Form



Upper Leg Form



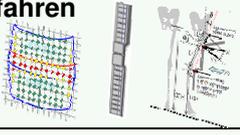
Lower Leg Form

Quelle: Euro NCAP

- **Gesamtbewertung**
Seit 2009 ist ein guter passiver Fußgängerschutz für eine gute Gesamtbewertung erforderlich



- Kontinuierlichen Weiterentwicklung der Prüfverfahren
- Ab 2016 zusätzlich Bewertung von Maßnahmen der aktiven Sicherheit (Notbremsen)

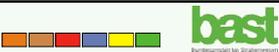


A. Seeck et al.

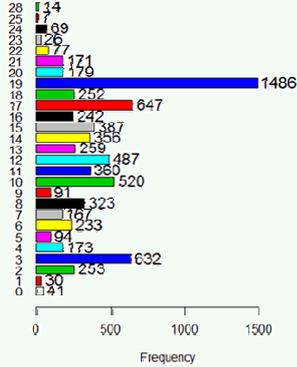
15. September 2014

Folie Nr. 11

Passive Fahrzeugsicherheit



Effekt der Euro NCAP-Bewertung am Beispiel des Fußgängerschutzes:



Rating	Frequency
5	134
4	89
3	126
2	177
1	171
0	1486
7	252
6	647
5	242
4	387
3	355
2	299
1	487
0	350
5	91
4	323
3	187
2	233
1	94
0	173
5	632
4	255
3	30
2	141



Eine BAST-Analyse von mehr als 7500 von NCAP bewerteten Pkw zeigt eine klare Korrelation zwischen NCAP-Punkten und Fußgängerschutz im tatsächlichen Unfallgeschehen!

A. Seeck et al.

15. September 2014

Folie Nr. 12

Passive Fahrzeugsicherheit

Effekt der Euro NCAP-Bewertung am Beispiel des Fußgängerschutzes:

Bei guter NCAP-Bewertung reduziert sich die Wahrscheinlichkeit für **tödliche Verletzungen** um bis zu **50%**.

Bei **schweren Verletzungen** kann die Reduktion bis zu **30%** betragen.

A. Seeck et al. 15. September 2014 Folie Nr. 13

Aktive Fahrzeugsicherheit

Aktive Sicherheit: Unfallvermeidende Maßnahmen

- Fußgängerschutz : automatische Notbremsung

- 1 Sensor erkennt Fußgänger
- 2 Fußgänger ist gefährdet
- 3 Fahrzeug bremst automatisch

Wie schnell und sicher erkennt das Fahrzeug den Fußgänger?

Ab welchem Abstand zum Fahrzeug wird der Fußgänger kritisch?

Wie schnell reagiert die Bremse?

A. Seeck et al. 15. September 2014 Folie Nr. 14

Aktive Fahrzeugsicherheit

Größte Schwierigkeit beim Fußgängerschutz:

- Fußgänger kann sehr schnell stoppen
- Fußgänger stoppen dicht vor dem Fahrzeug

Großer Sicherheitsbereich: Fahrzeug bremsst früh, aber viel zu oft!

Kleiner Sicherheitsbereich: Fahrzeug bremsst spät und kann den Unfall nicht vermeiden!

Testverfahren helfen hier, vernünftige Anforderungen zu setzen.

A. Seeck et al.
15. September 2014
Folie Nr. 15

Aktive Fahrzeugsicherheit

**Fußgänger-
geschwindigkeit**

**Aus Messungen
und Schätzungen**

Sichtverdeckung

Aus Unfalldatenbank

Anprallposition

Aus Unfalldatenbank

**Fahrzeug-
geschwindigkeit**

Aus Unfalldatenbank

A. Seeck et al.
15. September 2014
Folie Nr. 16

Aktive Fahrzeugsicherheit




Euro NCAP – Testszenarien ab 2016





PEDESTRIAN	Farside	Nearside	
	Adult	Adult	Child
	8 km/h	5 km/h	5 km/h
	50%	25% & 75%	50%
VUT	10-60 km/h	10-60 km/h	10-60 km/h

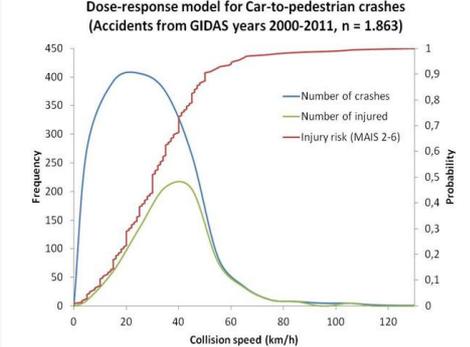
A. Seeck et al.
15. September 2014
Folie Nr. 17

Aktive Fahrzeugsicherheit

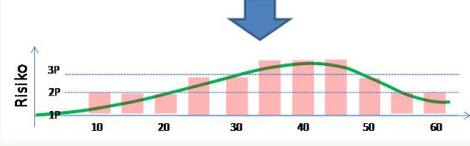


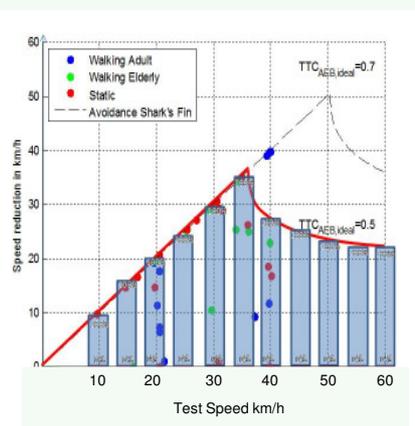

Ableitung des Ratings für Euro NCAP

Dose-response model for Car-to-pedestrian crashes
(Accidents from GIDAS years 2000-2011, n = 1.863)



↓





A. Seeck et al.
15. September 2014
Folie Nr. 18

Aktive Fahrzeugsicherheit 

Testverfahren (Aufbau)



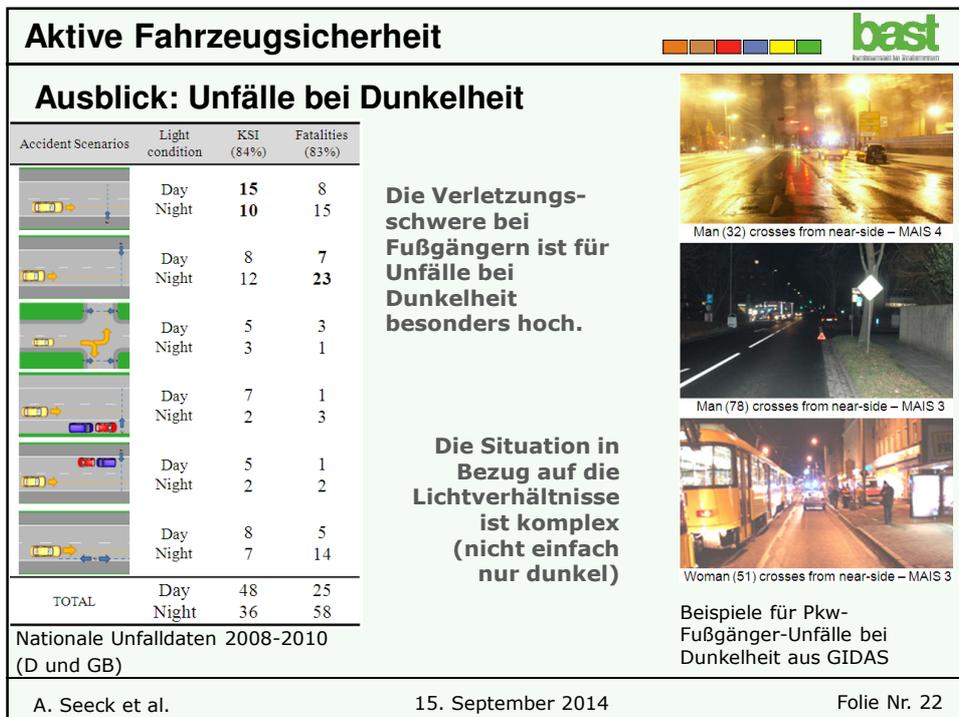
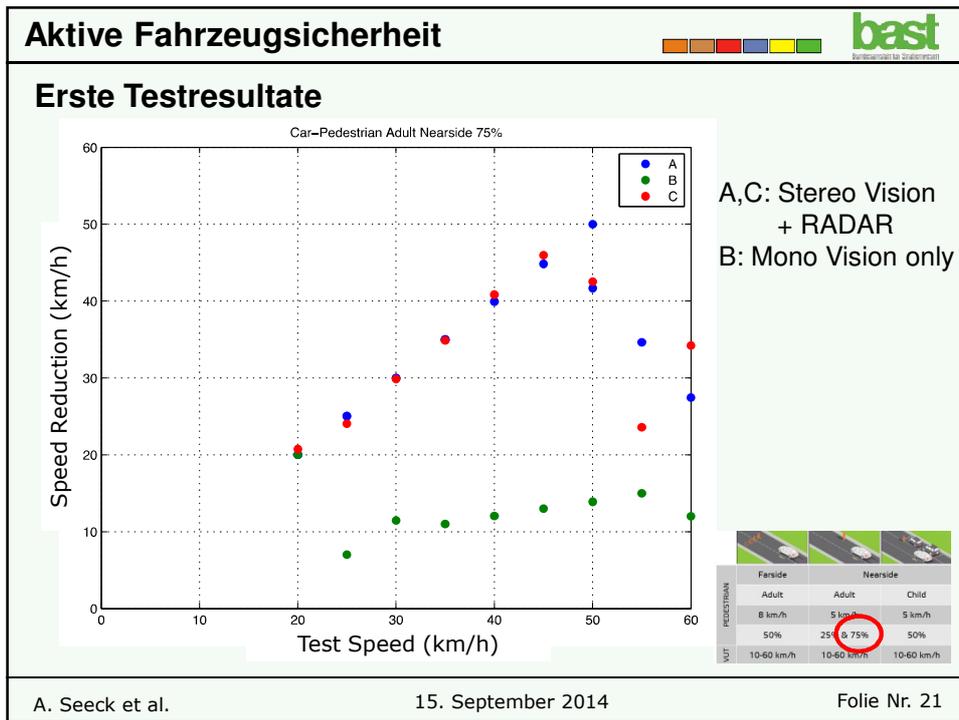
A. Seeck et al. 15. September 2014 Folie Nr. 19

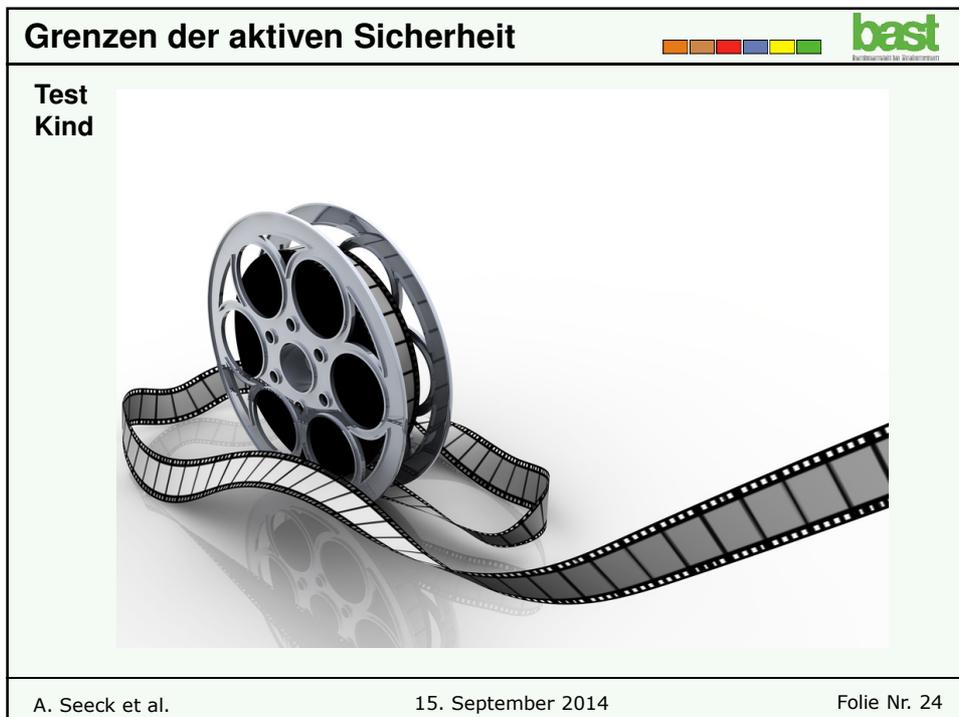
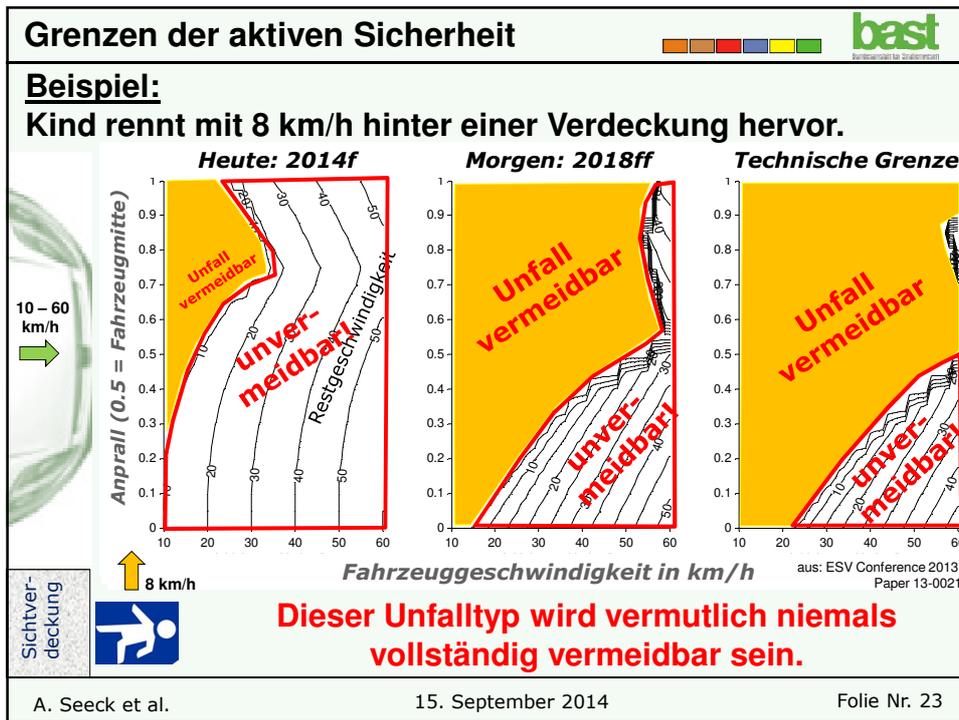
Aktive Fahrzeugsicherheit 

**Test:
Adult
25 %**



A. Seeck et al. 15. September 2014 Folie Nr. 20







Fazit

Integrale Sicherheit – Funktionsverknüpfung aktiver und passiver Fahrzeugsicherheitssysteme

Normaler Fahrzustand wird kritisch

Aktive Sicherheit
 Unfallvermeidung

Passive Sicherheit
 Unfallfolgenminderung

Retten / Bergen

Kollision / Unfall

Nutzen (Schutzwirkung)



Zeit

Unfallablauf:

Gefahrenerkennung durch Sensorik

Aktiv

Fahrzeug abbremesen

Passiv

Fahrzeug vorkonditionieren (z.B. aktive Haube; adaptive Frontstruktur)

↓

Kollision / Unfall

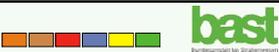
↓

Optimierung des fahrzeugseitigen Fußgängerschutzes

A. Seeck et al.

15. September 2014

Folie Nr. 25



Vielen Dank!



Foto: Wisch, Marcus

A. Seeck et al.

15. September 2014

Folie Nr. 26