

Sicherheitspotential ausgewählter Fahrerassistenzsysteme

Ergebnisse aus der Analyse von Realunfällen

Dr.rer.nat. Johann Gwehenberger
Dipl.-Ing. (FH) Helge Kiebach

Technische Universität München
Aktive Sicherheit durch Fahrerassistenz
11.-12. März, Garching

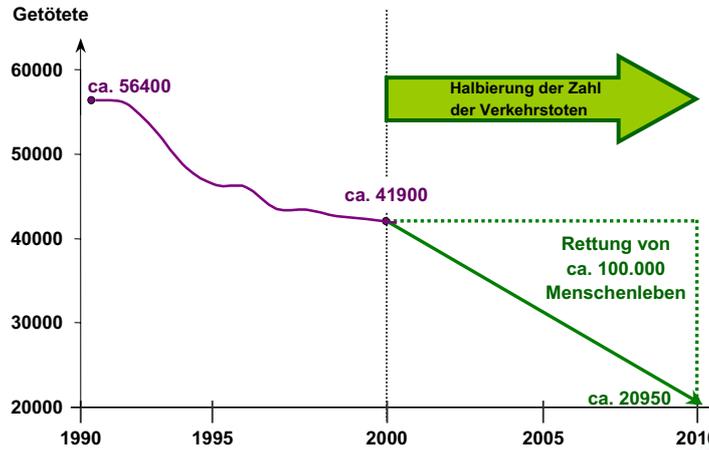


Inhalt

1. Einführung
2. ABS für Motorräder
3. ESP für Pkw, Kleintransporter und Lkw
4. Auswahl weiterer Fahrerassistenzsysteme
 - Rückfahrkamera für Kleintransporter und Lkw
 - Abbiegeassistent für Lkw
 - Abstandswarner für Lkw
 - Abstandsregler für Lkw
5. Intelligent Speed Adaption
6. Zusammenfassung und Ausblick



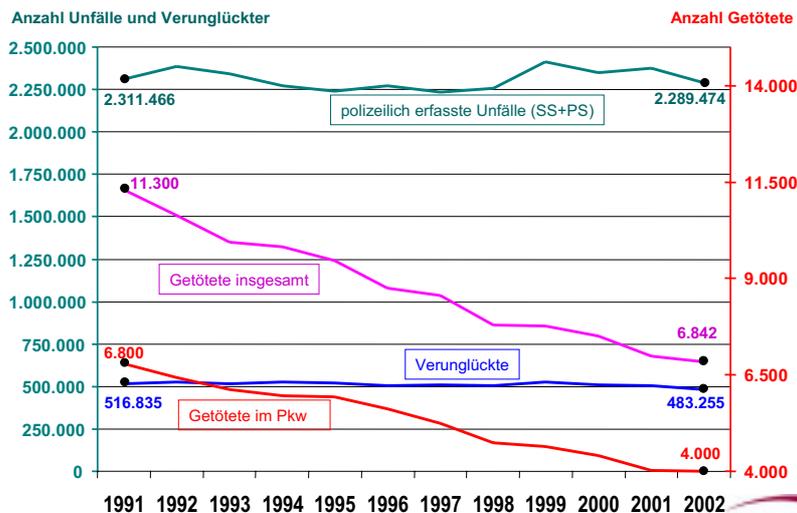
Entwicklung der Zahl der Getöteten bei Straßenverkehrsunfällen in Europa (harmonisierte Daten)



Quelle: eurostat, 2001
EU Weissbuch, 2001



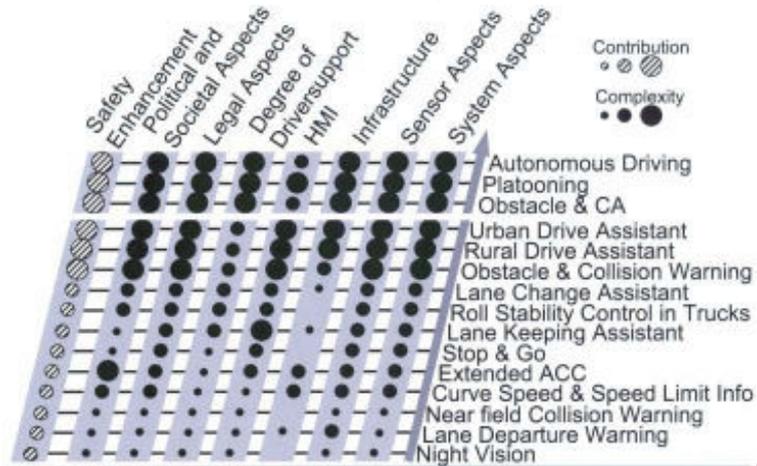
Polizeilich erfasste Unfälle, Verunglückte und Tote im Straßenverkehr - Deutschland -



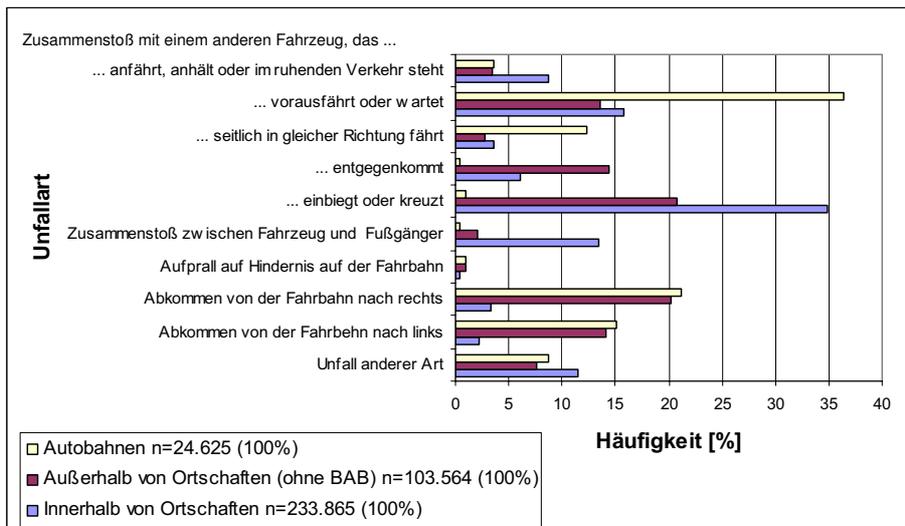
(Quelle: SIBA)



Zukünftige Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen in Europa - Road Map -

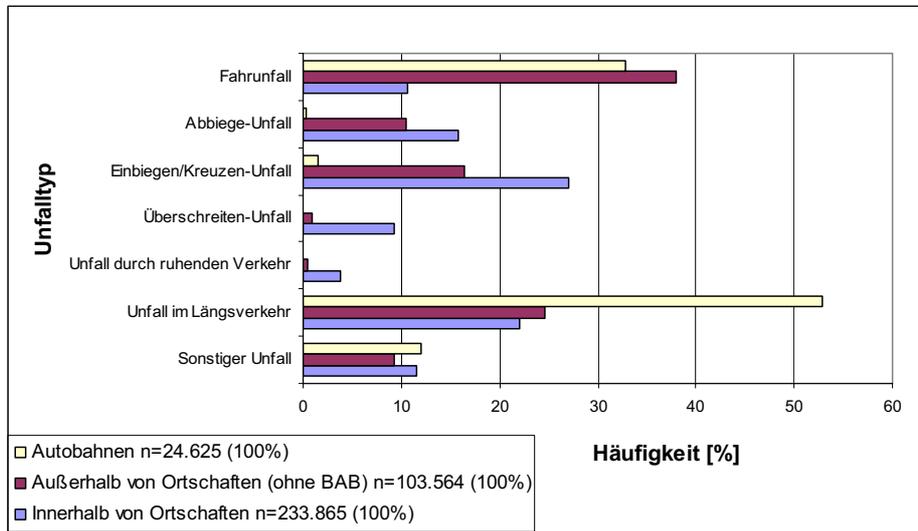


Verteilung der Unfallarten im Jahr 2002



Quelle: StBA

Verteilung der Unfalltypen im Jahr 2002



Bewertung des Nutzens von Fahrerassistenzsystemen durch In-depth Analysen

- Systematische Analyse von Verkehrsunfällen

- Unfallerhebung (lokal, national, international)
- Unfallrekonstruktion (örtlich, zeitlich, interdisziplinär)
- Kollektivvergleich (mit/ohne FAS)



- Prospektive Risikoanalyse

- Simulation von Unfällen (HIL-Simulation)
- Risiko- und Gefährdungsanalysen (Probabilistik)

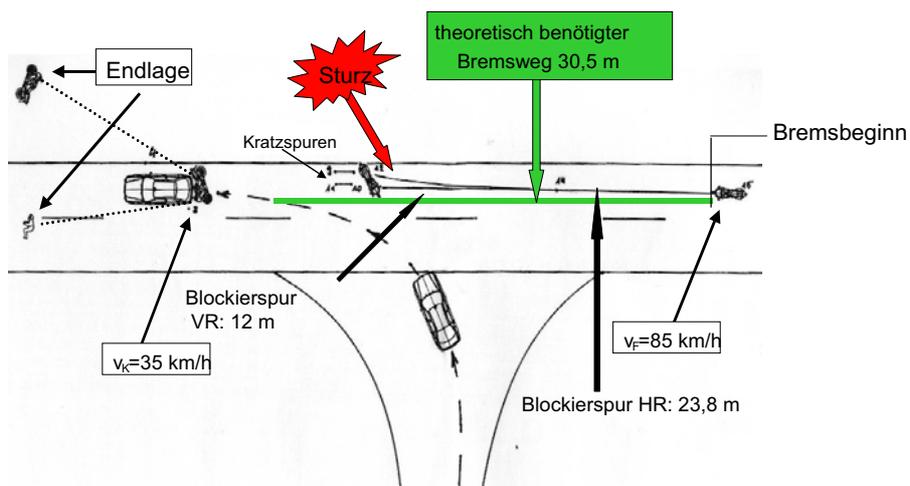


Hohes Sturzrisiko beim Bremsen

Ca. 11% aller Motorradunfälle mit Personenschaden sind mit Sturz beim Bremsen verbunden => **4.015 Unfälle**

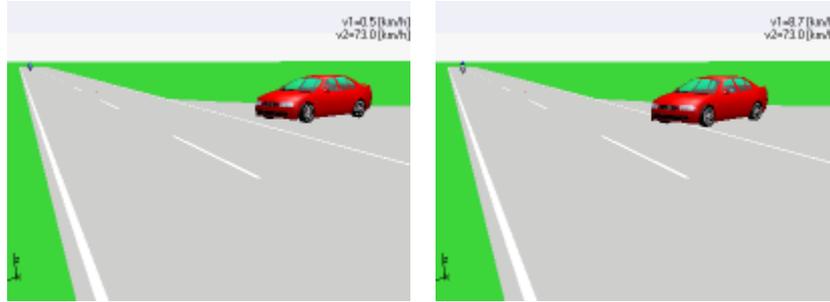


Unfallskizze: Fallbeispiel



Wäre bei diesem Unfall der Motorradfahrer nicht gestürzt, hätte sein Bremsweg ausgereicht, um ohne Kollision mit dem Pkw zum Stehen zu kommen.

Sicherheitspotential durch ABS



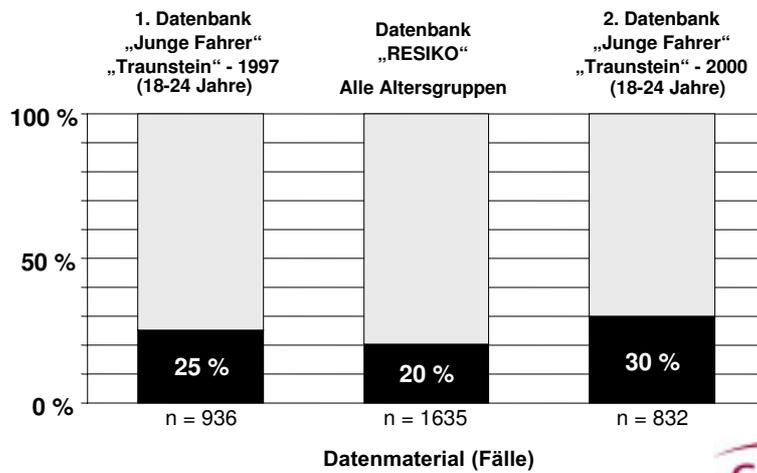
ohne ABS

mit ABS

	Unfälle mit Personenschaden in 2001	davon mit Sturz beim Bremsen		davon durch ABS vermeidbar	
Motorrad	36.500	4.015	11 %	3.613	9,9 %



Häufigkeit von Schleuderunfällen bei Unfällen mit (schwerem) Personenschaden



Vergleichsuntersuchungen von Unfällen mit / ohne ESP

Pkw-Modelle	U insgesamt	davon mit Schleudern	
		Anzahl	Anteil
ohne ESP	393	21	5,3 %
mit ESP	126	2	1,6 %

3 mal weniger Schleuderunfälle

n.e. 13 Fälle

Selektionskriterien

Datenbank Schadenfälle HUK Coburg, 1.1.2000 - 30.6.2002
 2 Pkw-Modelle der Kompaktklasse und Mittelklasse
 Schadenumfang 1.500 € und mehr
 Unfalldokumentation vorhanden



Beispiel: überhöhte Geschwindigkeit auf der Landstraße

Unfallhergang:

Auf der regennassen Fahrbahn geriet das Fahrzeug, aufgrund zu hoher Geschwindigkeit, ins Schleudern und kam nach rechts von der Fahrbahn ab. Hier durchbrach es den Wildschutzzaun und überschlug sich mehrmals.

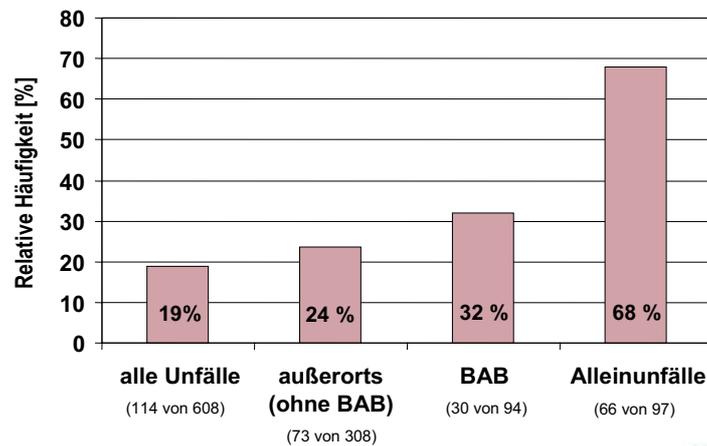


Problematik:

- unangepasste Geschwindigkeit
- unzureichende Erfahrung mit fahrdynamischen Eigenschaften von Kleintransportern



Anteil ESP-relevanter Unfälle mit schwerem Personenschaden - Kleintransporter -



Unfallursache: Schleudern / Kippen in Kurve

Schleudern in Kurve: Der Unfall wurde durch Abkommen von der Fahrspur oder Umkippen des Lkw mit vorangegangener Schleuderneigung verursacht.

Beispiel: Ein Sattelzug mit beladenem Tankauflieger (20.000 l Salzsäure) fährt mit ca. 50 - 60 km/h in eine immer enger werdende Kurve ein. Aufgrund der Fliehkraft verlagert sich die flüssige Ladung immer mehr auf die Kurvenaußenseite. Infolge der Gewichtsverlagerung kippt der Sattelzug auf die rechte Seite. Ca. 10.000 l Salzsäure traten aus dem Tank aus und versickerten im Erdreich.

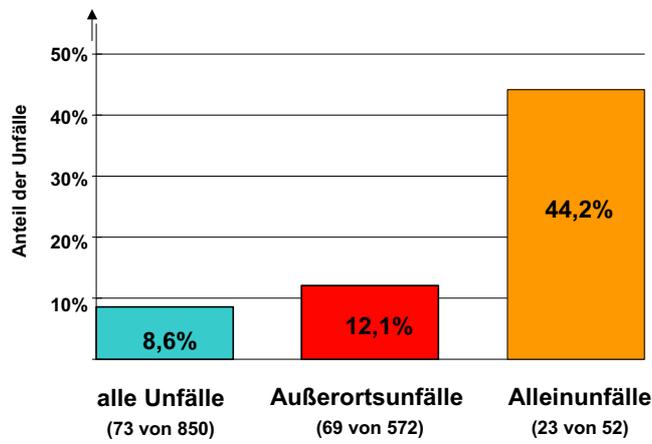


ESP-Nutzen:

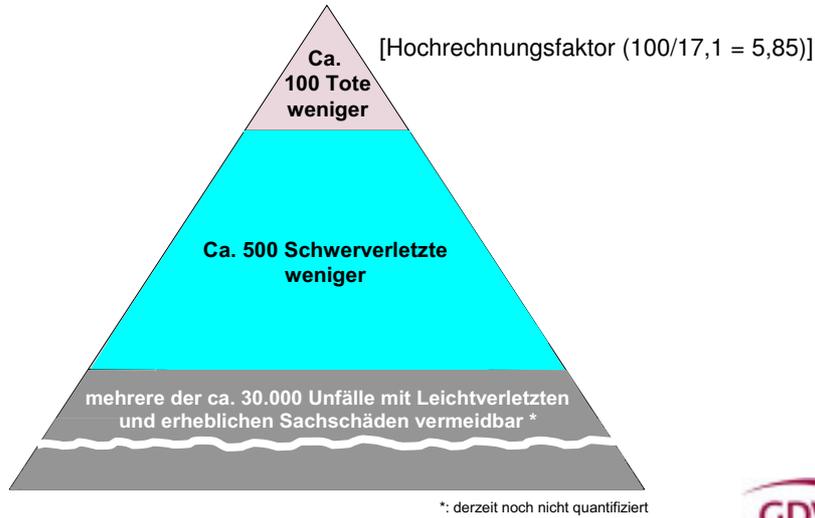
- Abbremsen des Sattelzuges bei kritischer Querbeschleunigung
- Verhinderung des Umkippens



**Anteil ESP-relevanter Lkw-Unfälle mit schwerem Personenschaden
- Lkw > 3,5 t zGG -**



Unfallvermeidungspotential für ESP im Lkw (> 3,5 t) für Deutschland



Beispiel Kleintransporterunfall: Sichtbedingungen beim Rückwärtsfahren

Unfallhergang:

Der Fahrer des Kleintransporters setzte mit seinem Fahrzeug zurück, um auszuparken. Dabei übersah er die hinter seinem Fahrzeug stehende Frau und es kam zur Kollision.

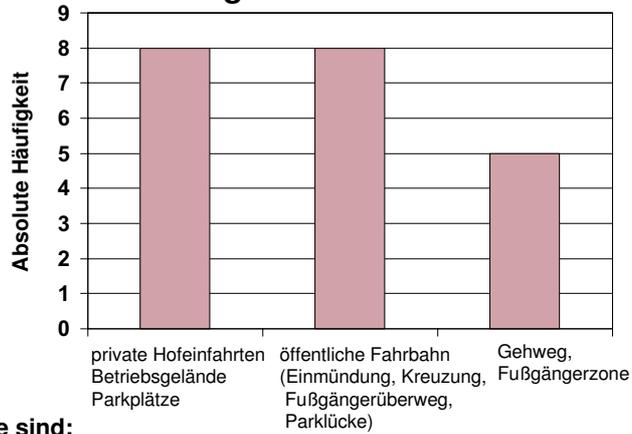
Problematik:

unzureichende Sichtbedingungen beim Rückwärtsfahren



	Beeinflussbare Unfälle mit schwerem Personenschaden		
	Gesamt	Innerorts	Außerorts
Rückfahrkamera	5 %	14 %	-

Rückfahrunfälle von Kleintransportern nach Ortslage im Verkehrsraum



Betroffene sind:

- 80 % weibliche Fußgänger
- über 2/3 älter als 60 Jahre
- Jeder sechste ein Kleinkind (bis 4 Jahre)



Unfälle beim Rückwärtsfahren



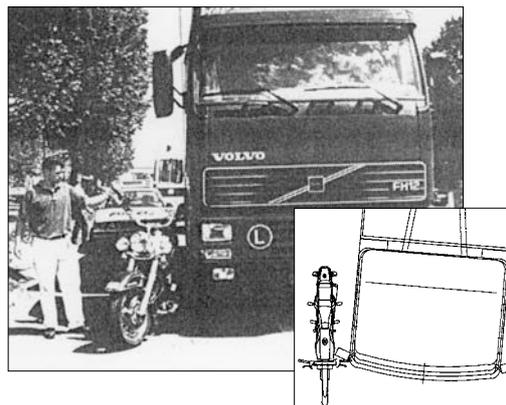
	Beeinflußbare Unfälle mit schwerem Personenschaden		
	Gesamt	Innerorts	Außerorts
Rückfahrkamera	1 %	3 %	-

Unfall beim Rechtsabbiegen



	Beeinflussbare Unfälle mit schwerem Personenschaden		
	Gesamt	Innerorts	Außerorts
Abbiegeassistent für Lkw	3 %	8 %	-

Seitlicher Abstand (Fahrrad / Motorrad)



	Beeinflussbare Unfälle mit schwerem Personenschaden		
	Gesamt	Innerorts	Außerorts
Seitlicher Abstandswarner für Lkw	3 %	8 %	-

Abstand

Gesamterhebung der schweren Lkw Unfälle aus Bayern 1997



	Beeinflussbare Unfälle mit schwerem Personenschaden		
	Gesamt	Innerorts	Außerorts
Abstandsregler für Lkw	11 %	-	16 %

Geschwindigkeitsbegrenzer (ISA)

1. Warnsystem (nur informativ)
2. abschaltbares, halboffenes System (haptisches Gaspedal)
3. nicht abschaltbares, geschlossenes System (Eingriff ins Motormanagement)

Unfallursache: Geschwindigkeit

Unfälle mit Personenschaden U(P) im Jahr 2000

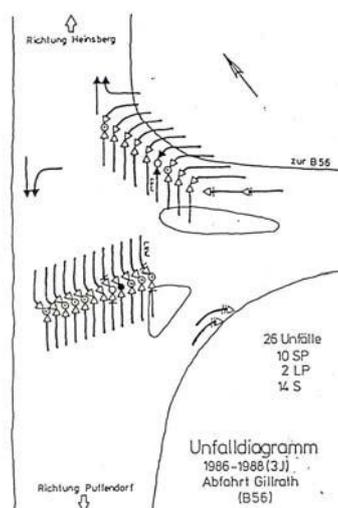
	Außerorts	Innerorts
Unfälle U(P) insgesamt	137.479	245.470
Anteil Unfallursachen "Geschwindigkeit"	39 %	14 %
davon - "Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit"	3 %	2 %
- "nicht angepasste Geschwindigkeit"	36 %	12 %

Quelle: Statistisches Bundesamt

d1UV2000

→ ISA ... "brauchen wir nicht"
... "bewirkt nichts"
oder ?

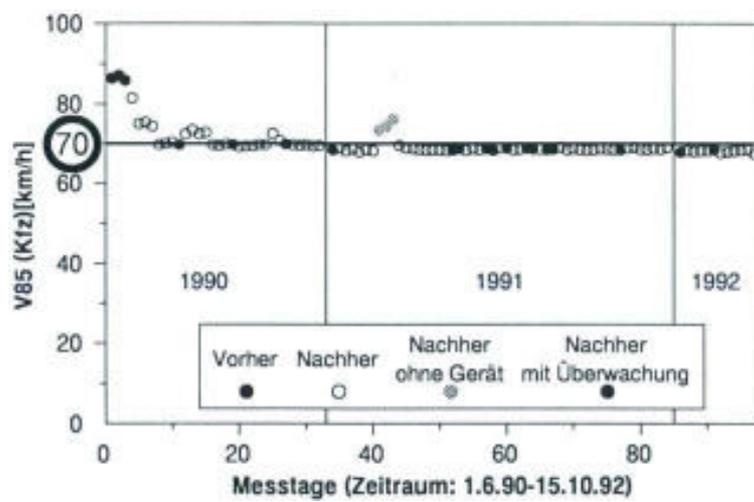
Beispiel: Unfalldiagramm vorher



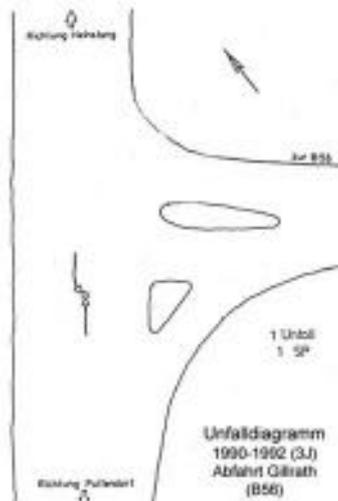
Beispiel: Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachung



Beispiel: Geschwindigkeitsprofil



Beispiel: Unfalldiagramm nachher



Aktive Sicherheit durch Fahrerassistenzsysteme - Zusammenfassung -

Fahrerassistenzsystem	Beeinflussbare Unfälle mit schwerem Personenschaden			
	Gesamt	Innerorts	Außerorts	BRD*
ABS für Motorräder	10 %	n.a.	n.a.	(3.600)**
ESP für	10 ... 15 %	n.a.	n.a.	n.a.
• Pkw				
• Kleintransporter	10 %	3 %	14 %	360
• Lkw	9 %	3 %	12 %	420
Rückfahrkamera für				
• Kleintransporter	5 %	14 %	-	180
• Lkw	1 %	3 %	-	50
Abbiegeassistent für Lkw	3 %	8 %	-	100
Seitlicher Abstandswarner für Lkw	3 %	8 %	-	150
Abstandsregler für Lkw	11 %	-	16 %	550
ISA	(30 ... 60 %)	n.a.	n.a.	n.a.

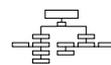
* Hochrechnung aus jeweiliger Datenbasis

** Unfälle mit Personenschaden (LV, SV, Get)

n.a.: nicht ausgewertet

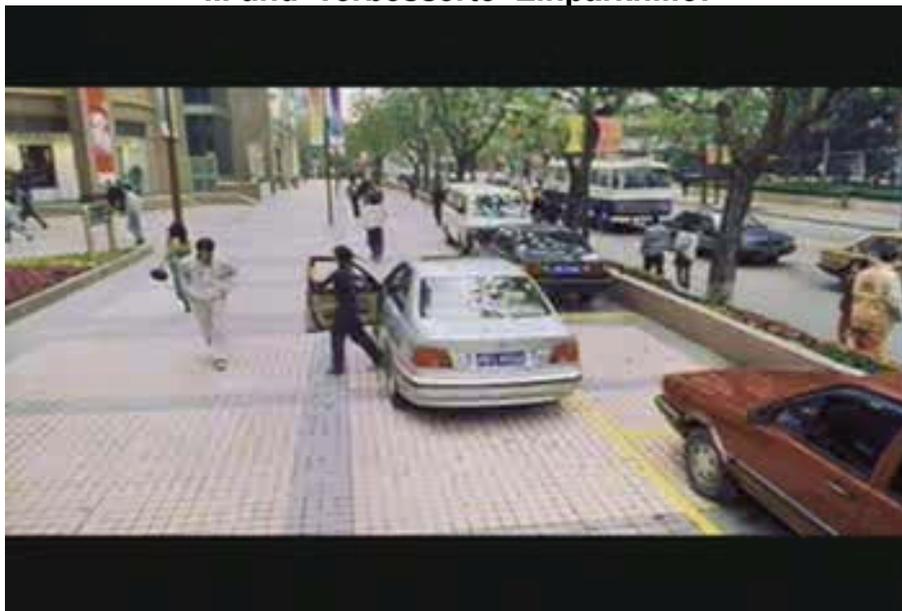
Bewertung des Nutzens von Fahrerassistenzsystemen - Ausblick -

- Systematische Analyse von Verkehrsunfällen
 - Unfallerhebung (lokal, national, international)
 - Unfallrekonstruktion (örtlich, zeitlich, interdisziplinär)
 - Kollektivvergleich (mit/ohne FAS)
- Prospektive Risikoanalyse
 - Simulation von Unfällen (HIL-Simulation)
 - Risiko- und Gefährdungsanalysen (Probabilistik)



weitere Methoden erforderlich !

... und verbesserte Einparkhilfe!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit