



Entwicklung der Verkehrssicherheit aus Sicht Erhebungen am Unfallort

Professor Dietmar Otte

Hannover, Germany

- 1 -



Erhebungen am Unfallort

Entwicklung der Verkehrssicherheit

Unfallstatistik

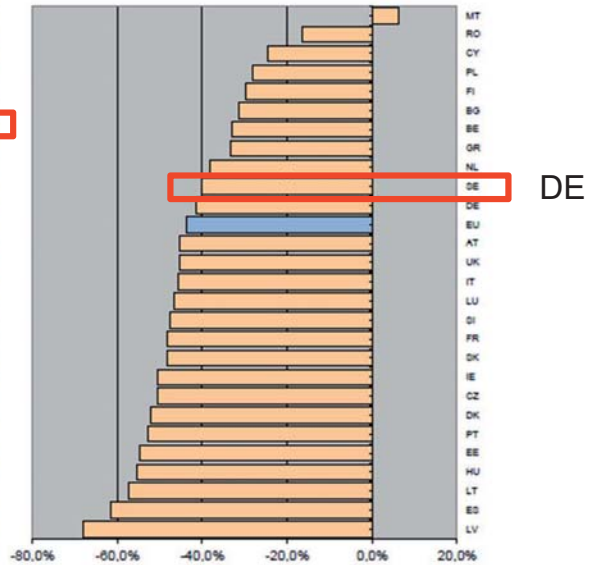
- 2 -



eu1. Basic road fatalities figures, European Union 2002 - 2011

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2002-2011
AT	956	931	878	768	730	691	679	633	552	523	-45.3%
BE	1.306	1.214	1.162	1.089	1.069	1.067	944	944	840	875	-33.0%
BG	959	960	943	957	1.043	1.006	1.061	901	775	658	-31.4%
CY	94	97	117	102	86	89	82	71	60	71	-24.5%
CZ	1.431	1.447	1.382	1.286	1.063	1.222	1.076	901	802	767	-50.6%
DE	6.842	6.613	5.842	5.361	5.091	4.949	4.477	4.152	3.657	4.002	-41.5%
DK	463	432	369	331	306	406	406	303	265	221	-52.3%
EE	223	164	170	169	204	196	132	100	78	101	-54.7%
ES	5.347	5.399	4.741	4.442	4.104	3.823	3.100	2.714	2.435	2.056	-61.5%
FI	415	379	375	379	336	380	344	279	270	292	-29.6%
FR	7.655	6.058	5.530	5.318	4.703	4.620	4.275	4.273	3.992	3.970	-48.1%
GR	1.634	1.605	1.670	1.658	1.657	1.612	1.553	1.456	1.281	1.087	-33.5%
HU	1.429	1.326	1.296	1.278	1.303	1.232	996	822	739	638	-55.4%
IE	376	335	374	396	365	338	279	238	207	186	-50.5%
IT	6.980	6.563	6.122	5.818	5.669	5.131	4.725	4.237	3.934	3.800	-45.6%
LT	697	709	752	773	760	740	499	370	300	297	-57.4%
LU	62	53	50	47	43	45	35	48	32	33	-46.8%
LV	559	532	516	442	407	419	316	254	218	179	-68.0%
MT	16	16	13	16	10	14	15	21	15	17	6.3%
NL	1.069	1.088	881	817	811	791	750	720	640	661	-38.2%
PL	5.827	5.640	5.712	5.444	5.243	5.583	5.437	4.572	3.907	4.189	-28.1%
PT	1.668	1.542	1.294	1.247	969	974	885	840	845	785	-52.9%
RO	2.414	2.232	2.446	2.623	2.573	2.794	3.063	2.796	2.377	2.018	-16.4%
SE	532	529	480	440	445	471	397	358	266	319	-40.0%
SI	269	242	274	257	262	293	214	171	138	141	-47.6%
SK	626	653	608	600	608	661	606	385	353	324	-48.2%
UK	3.581	3.658	3.368	3.337	3.300	3.056	2.718	2.337	1.943	1.958	-45.3%
EU	53.430	50.417	47.365	45.395	43.160	42.603	39.064	34.896	30.921	30.108	-43.6%

Europe 30 TSD fatalities

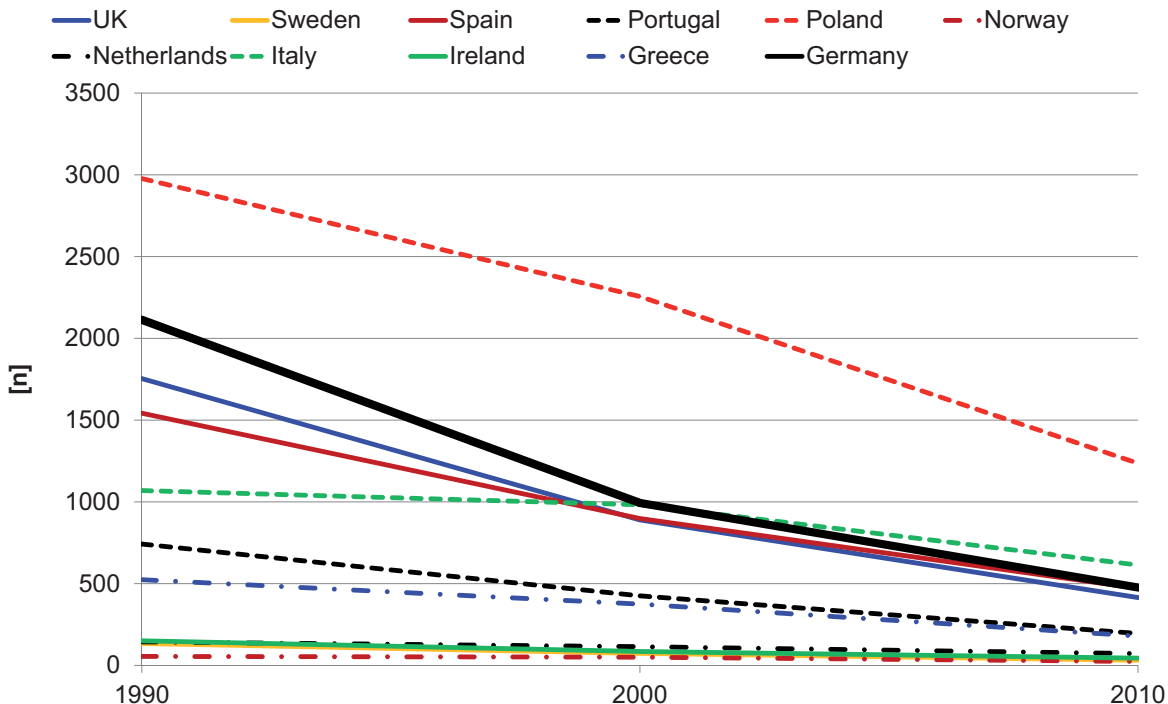


Notes : Figures in italics are provisional data
 Issued : July 1st, 2012
 About the data : nrso-data-eu.pdf
 Sources : ETSC
 Processing : National Technical University of Athens - Road Safety Observatory

- Road fatalities have decreased by almost 44% during the period 2002-2011, leading to 23,322 less road fatalities (2011) in comparison to 2002
- Nine countries (LV, ES, LT, HU, EE, PT, DK, CZ, IE) have reached reduction of more than 50% for the period 2001-2011.
- The performance of Greece in fatalities reduction is ranked 20th.

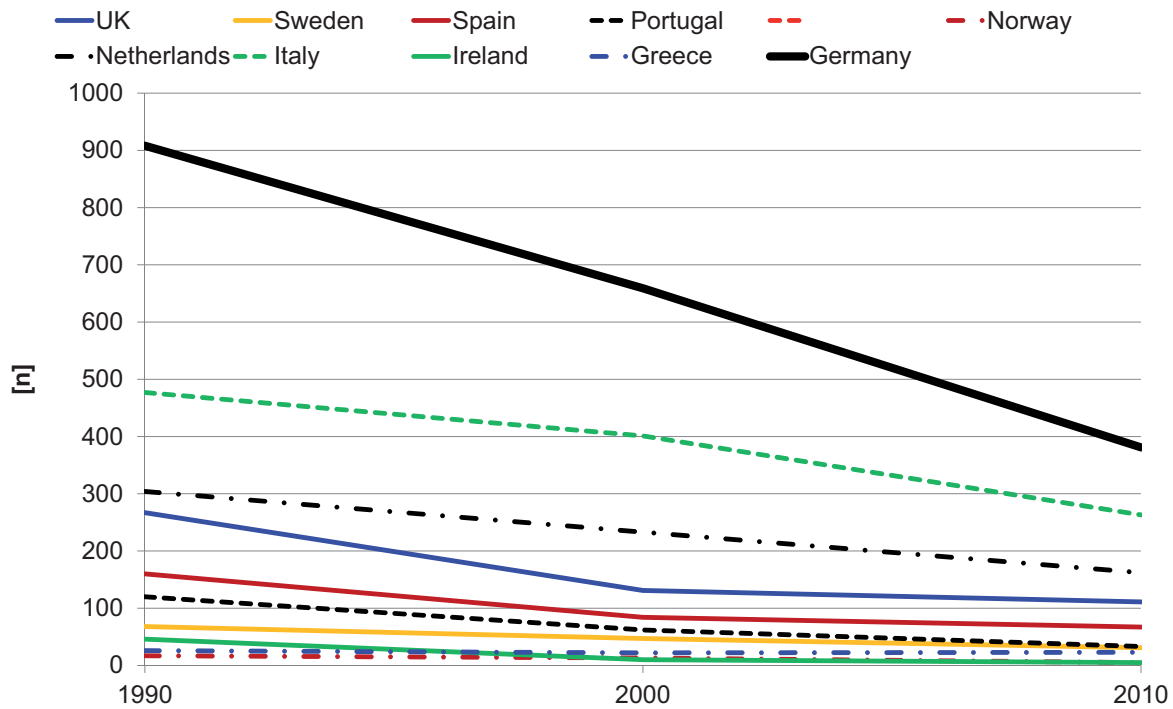


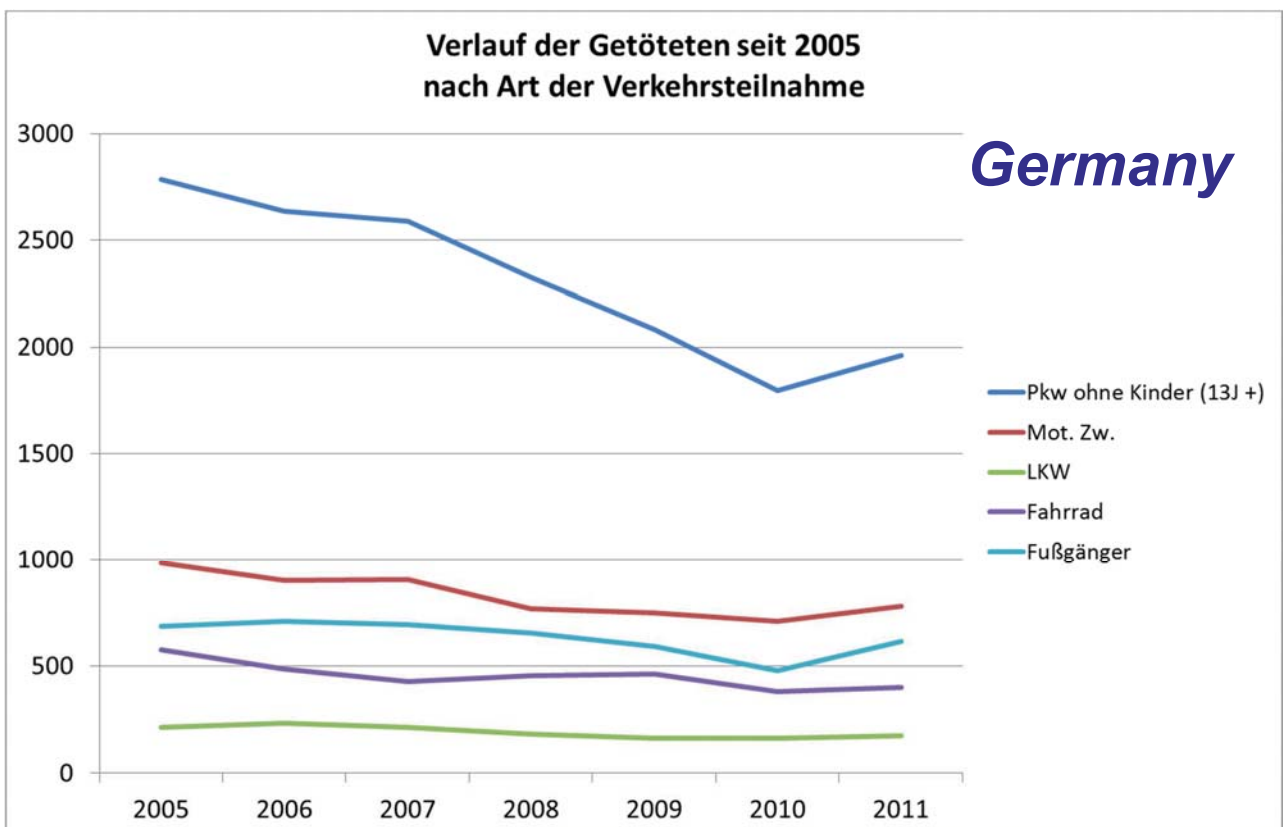
Fatalities of Pedestrians - European Trend

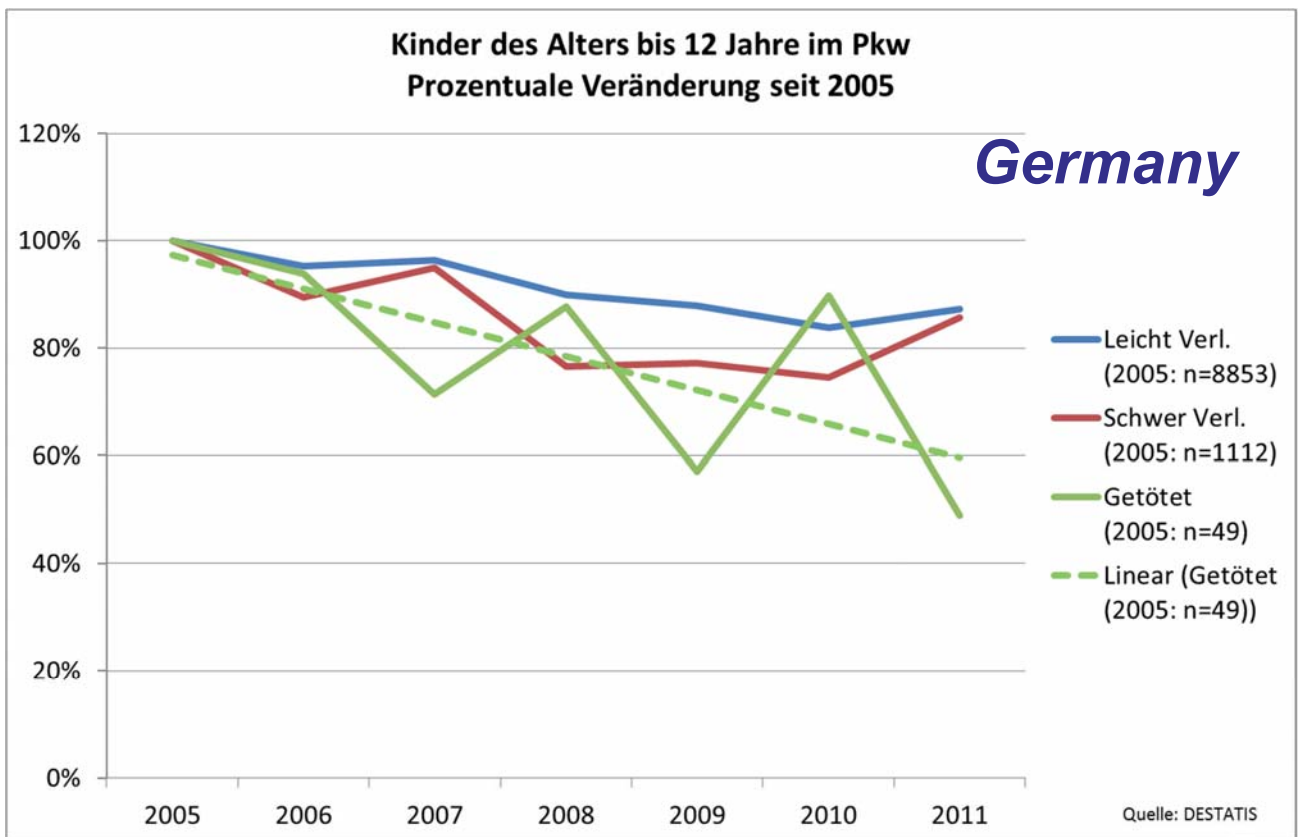
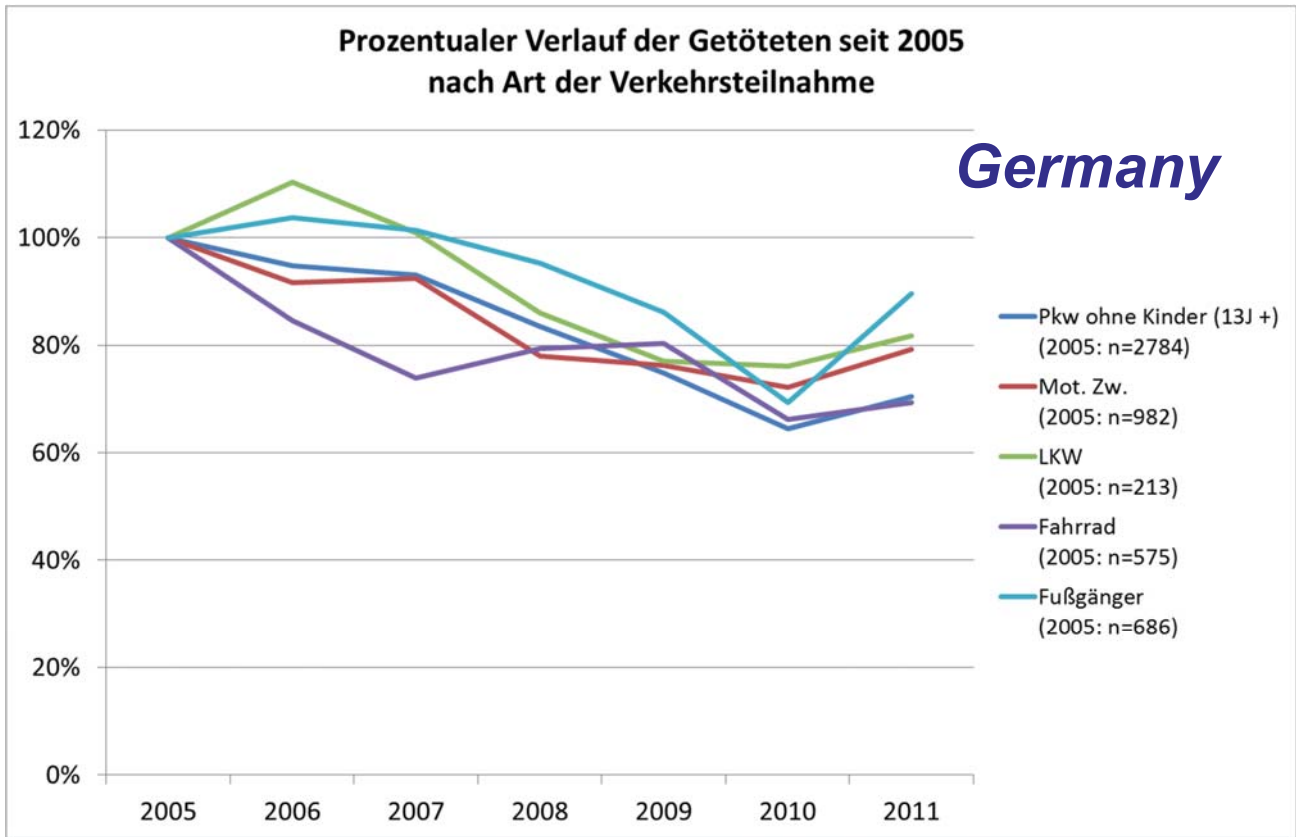




Fatalities of Bicyclists - European Trend

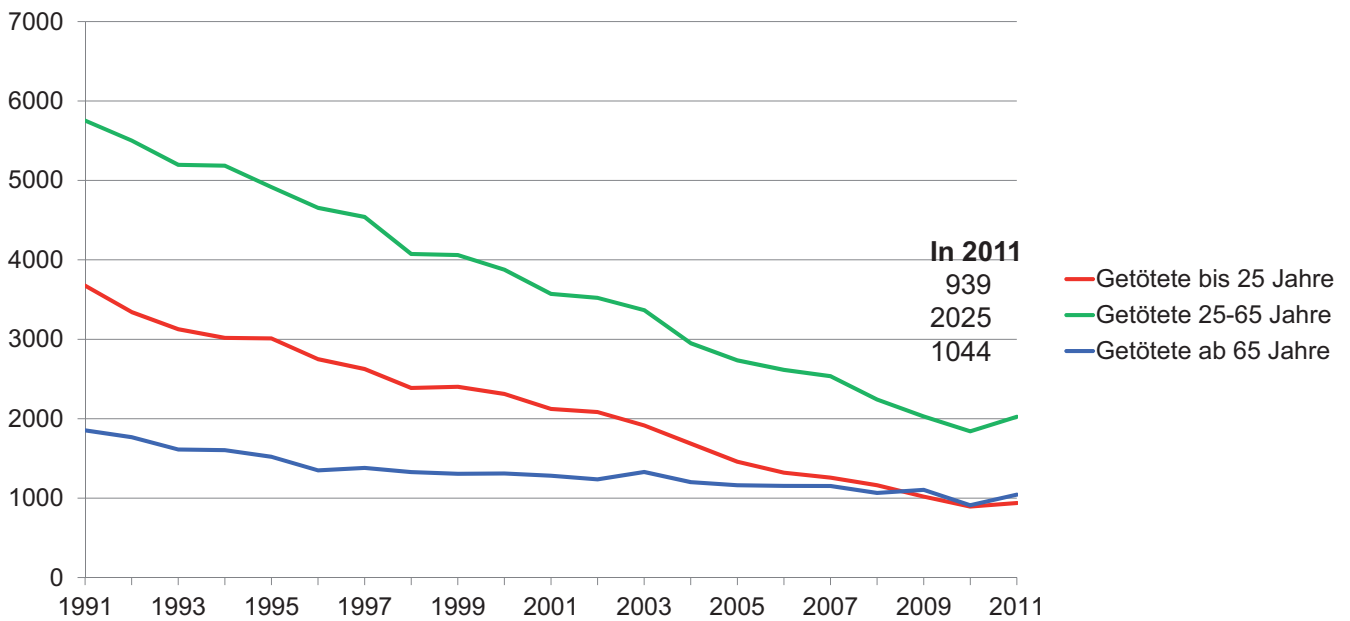








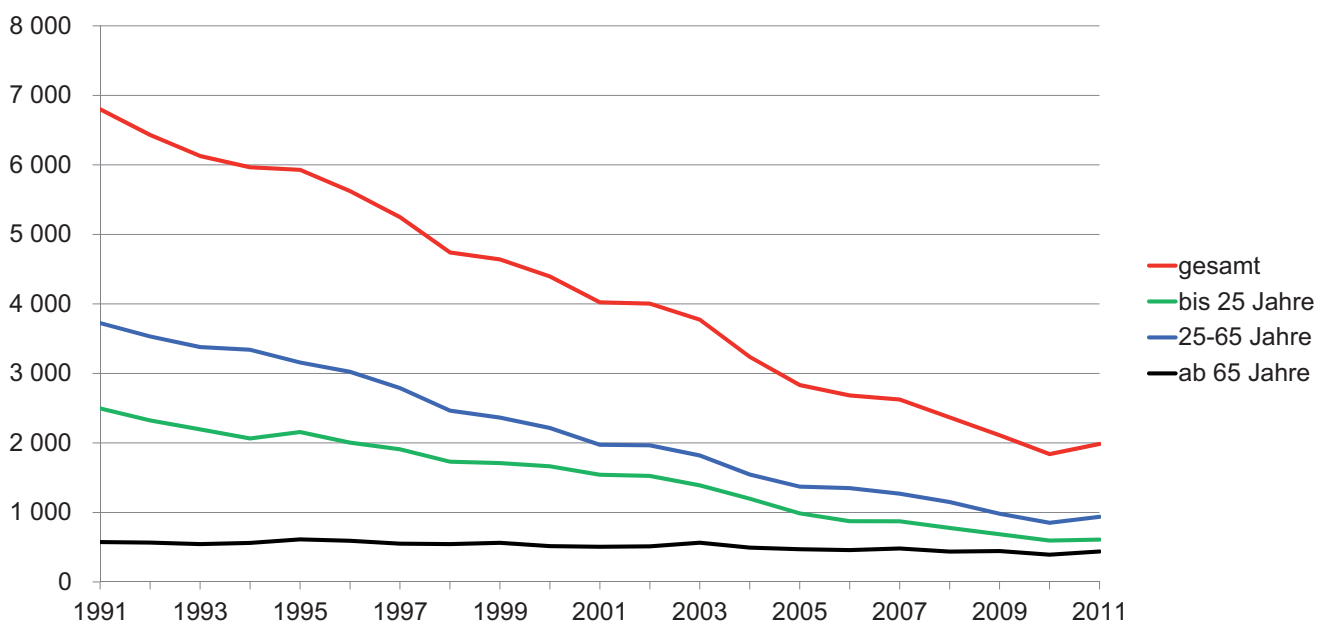
Getötete bei Verkehrsunfällen in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt Wiesbaden



Getötete Pkw-Insassen bei Verkehrsunfällen in Deutschland

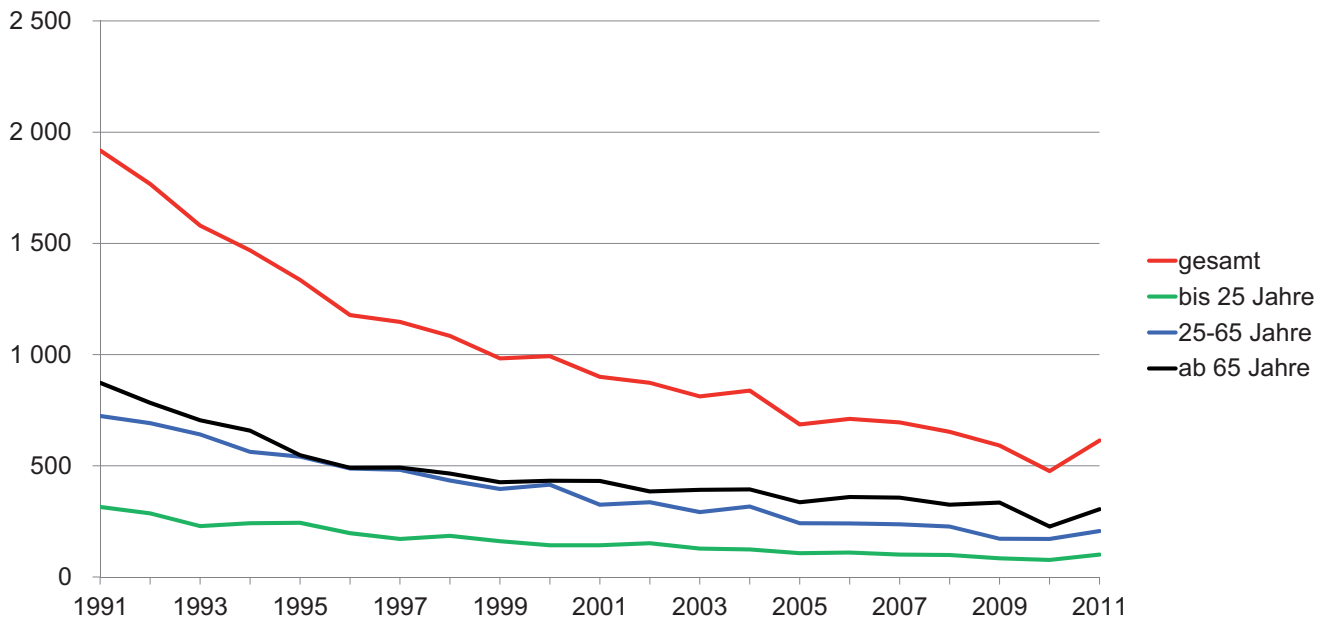


Quelle: Statistisches Bundesamt Wiesbaden





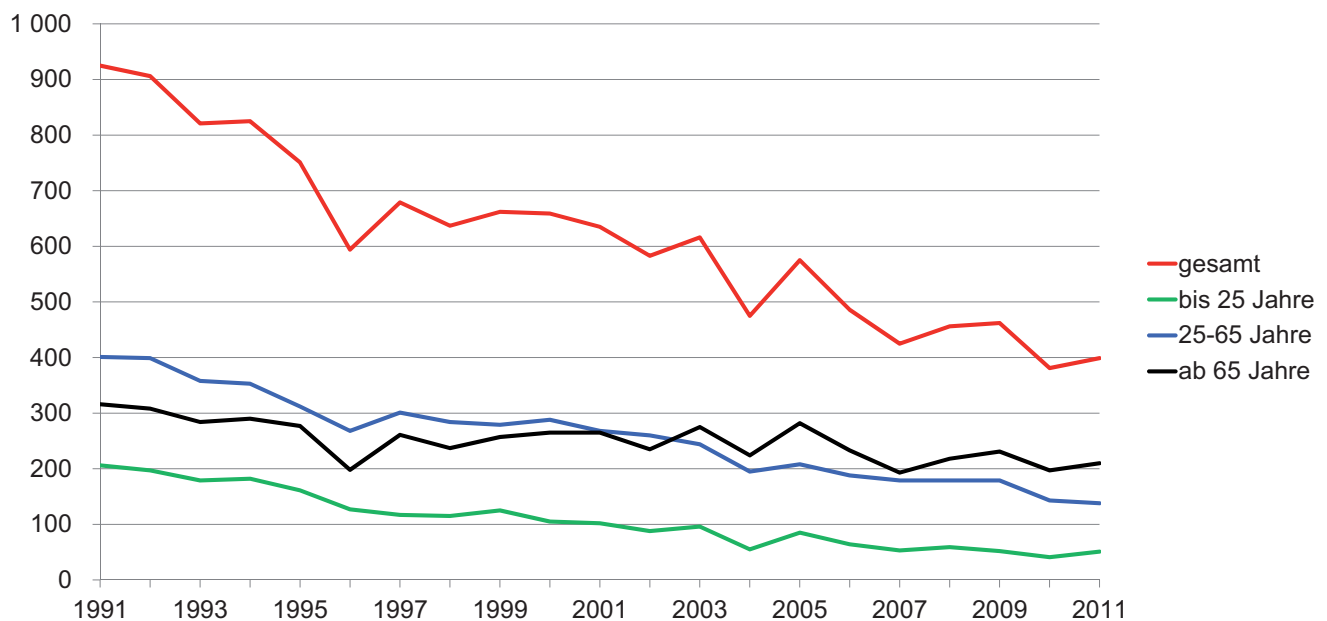
Getötete Fußgänger bei Verkehrsunfällen in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt Wiesbaden



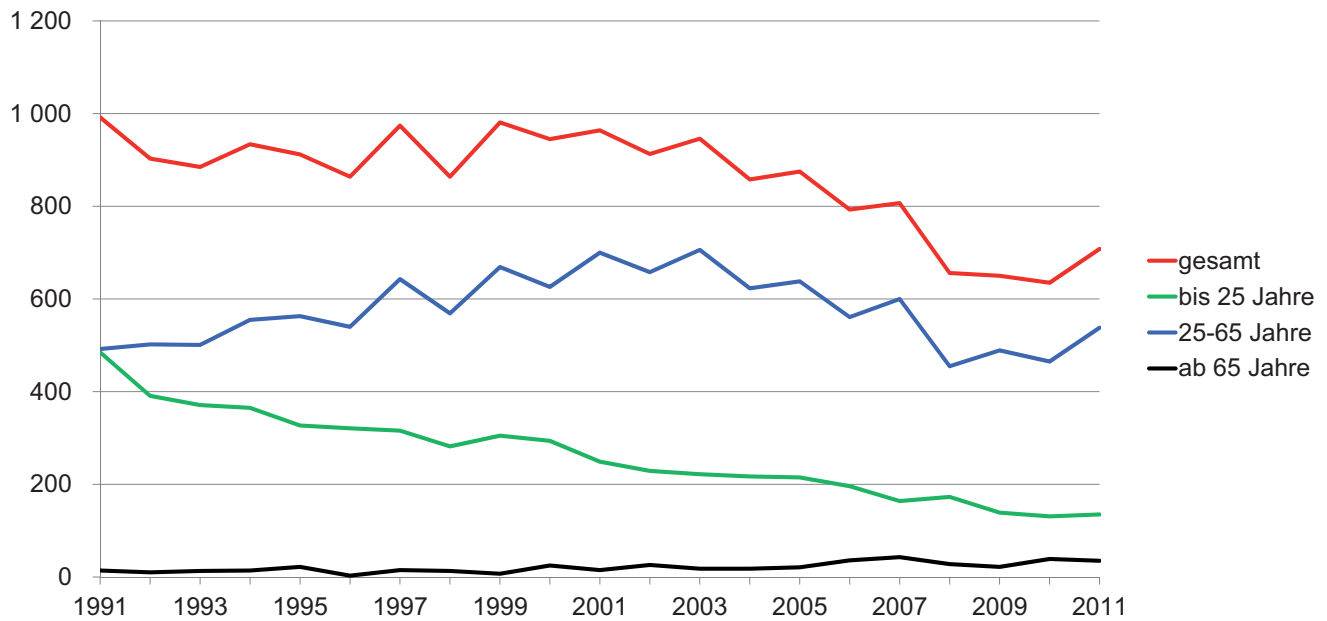
Getötete Radfahrer bei Verkehrsunfällen in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt Wiesbaden



Getötete Krad-Aufassen bei Verkehrsunfällen in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt Wiesbaden

Erhebungen am Unfallort

Entwicklung der Verkehrssicherheit



GIDAS German In-Depth-Accident-Study



Erhebungen am Unfallort In-depth-investigation

- 15 -



GIDAS German In-Depth Accident Study

Erhebungen am Unfallort

Technische Universität
Dresden



Gemeinschaftsprojekt
BAST / FAT
Dokumentation von
Unfällen mit
Personenschaden
Gemeinsame Datenbank

Medizinische
Hochschule Hannover



**Besonderheiten
Repräsentativ für Deutschland**

2000
Unfälle
per anno



- 16 -

Hannover

Die Innovationen des Z+F IMAGER® 5010 auf einen Blick:

- Laserkategorie 1 („ungefährlich“ nach DIN EN 60825-1)
- Reichweite 187 m
- > 1 Mio. Punkte/s maximale Messrate
- 2 x 32 GB USB-Stick (für einfachen Transfer zum Laptop oder PC)
- Sichtbereich 320° x 360°
- 100 % Stand-Alone (keine externe Stromversorgung oder Kabel erforderlich)
- Gewicht 9,8 kg
- Zweilachskompensator
- Schutzklassifizierung IP53 (Staub- und Sprühwassergeschützt)
- Laserlot
- Temperaturbereich -10° C ... +45° C



3-D LASER SYSTEMS

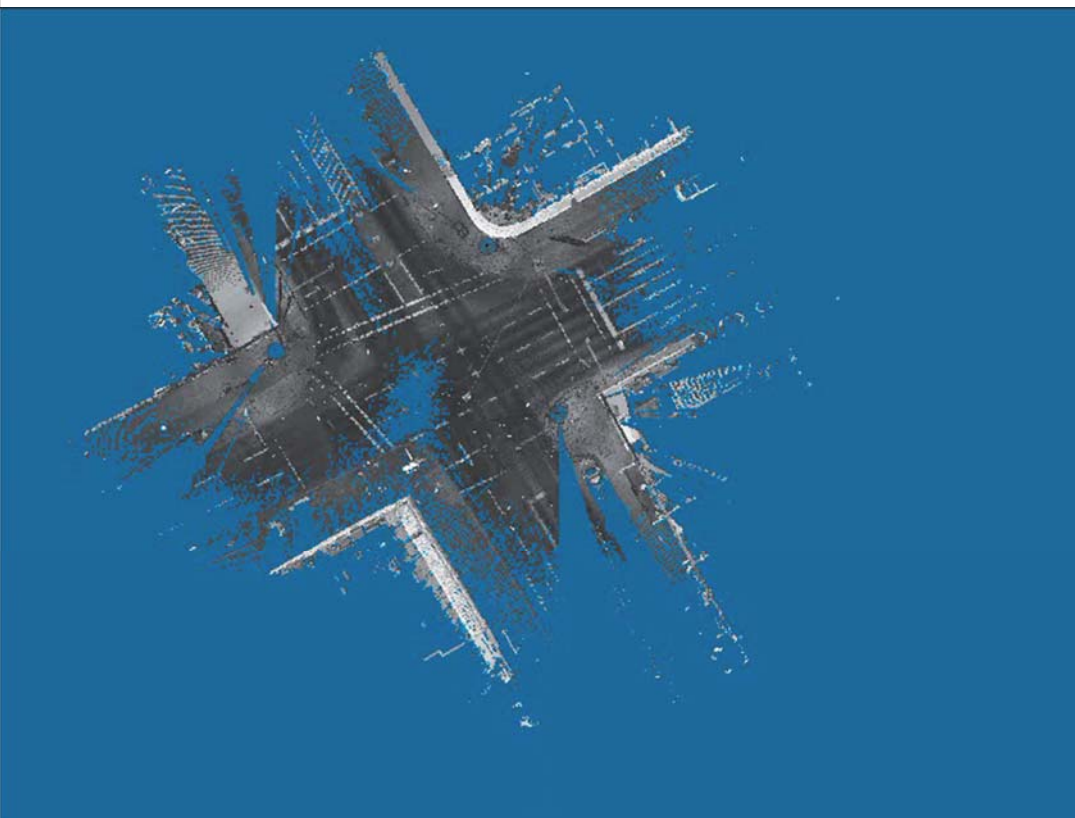
Zur Erfassung der Unfallspuren, der Örtlichkeit und der Fahrzeugdeformationen*

Zeitersparnis + Qualitätsoptimierung



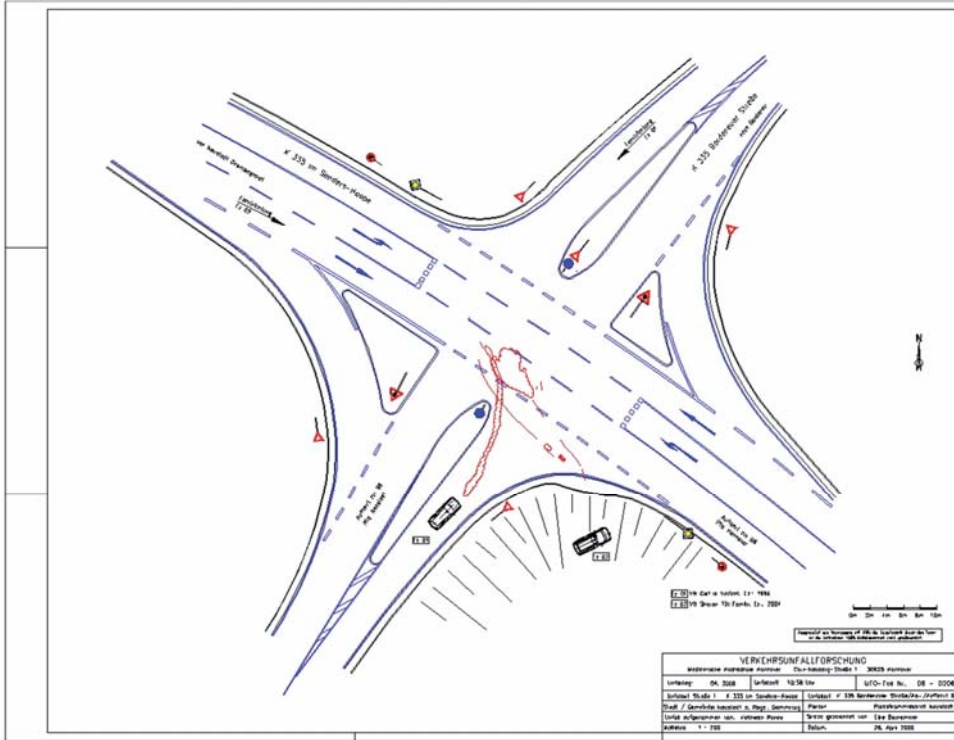
GIDAS German In-Depth Accident Study

3-D-Aufnahme des Unfallortes (30060206)

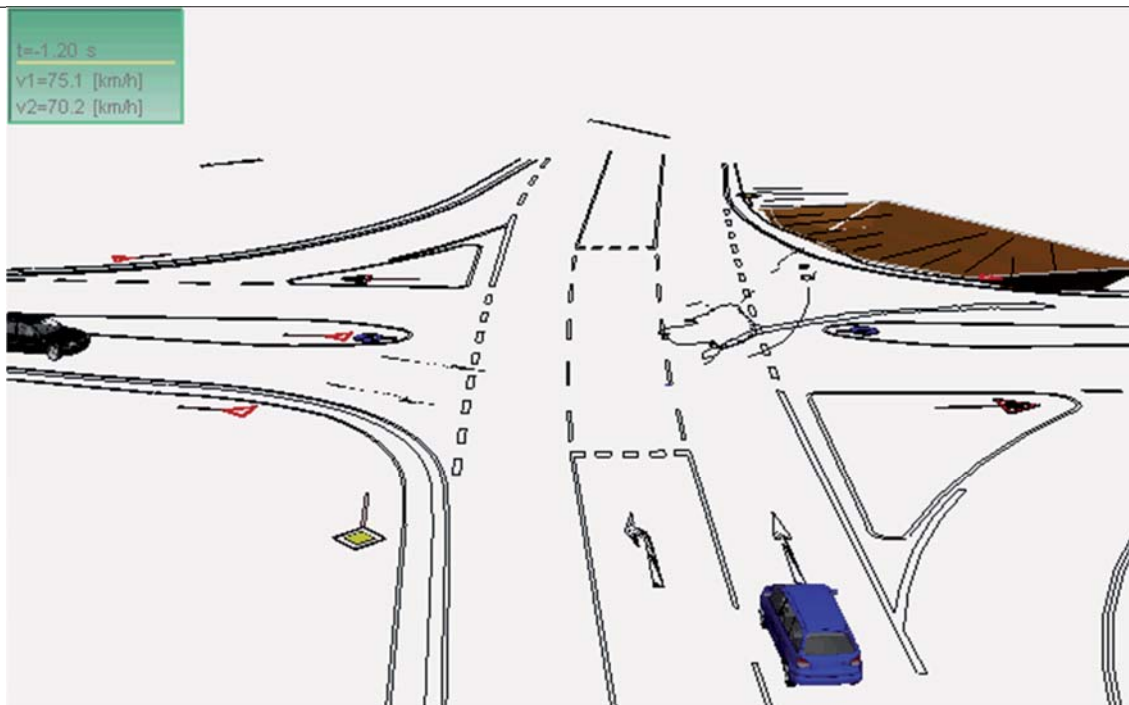


3-D-Scan

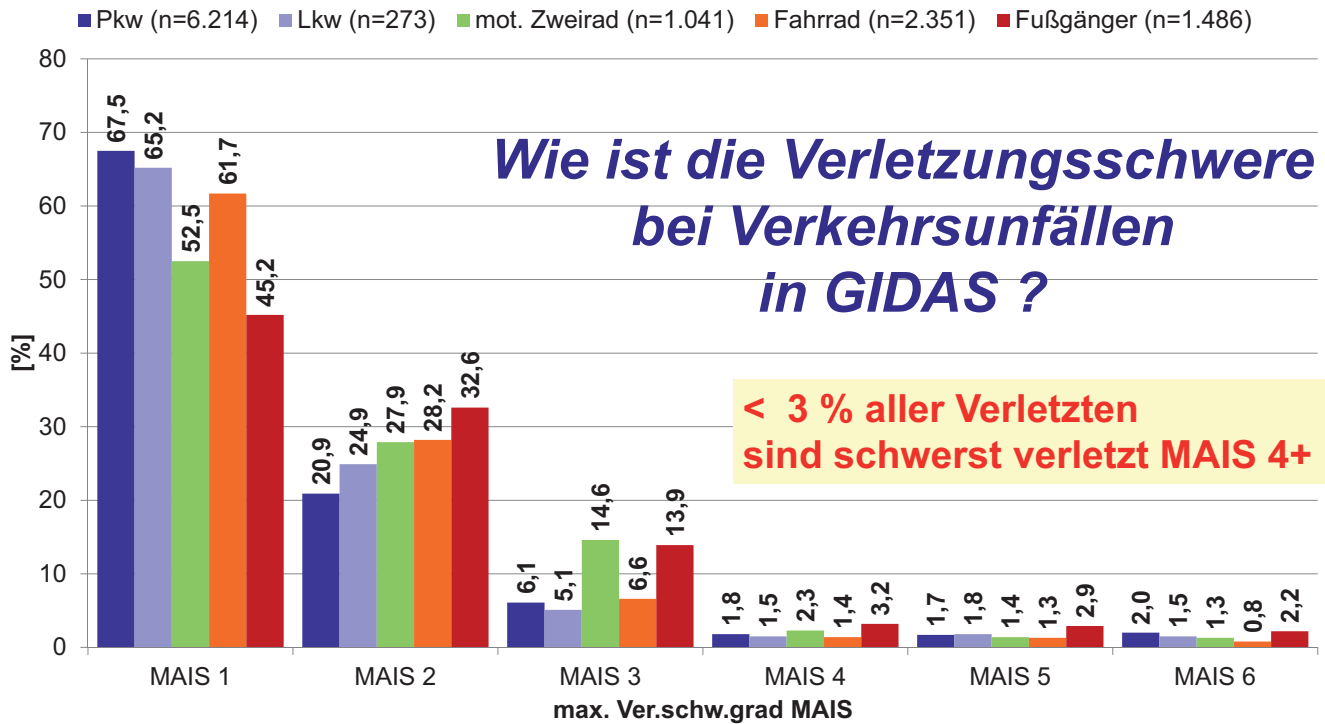
Maßstabsgerechte Unfallzeichnung (30060206)



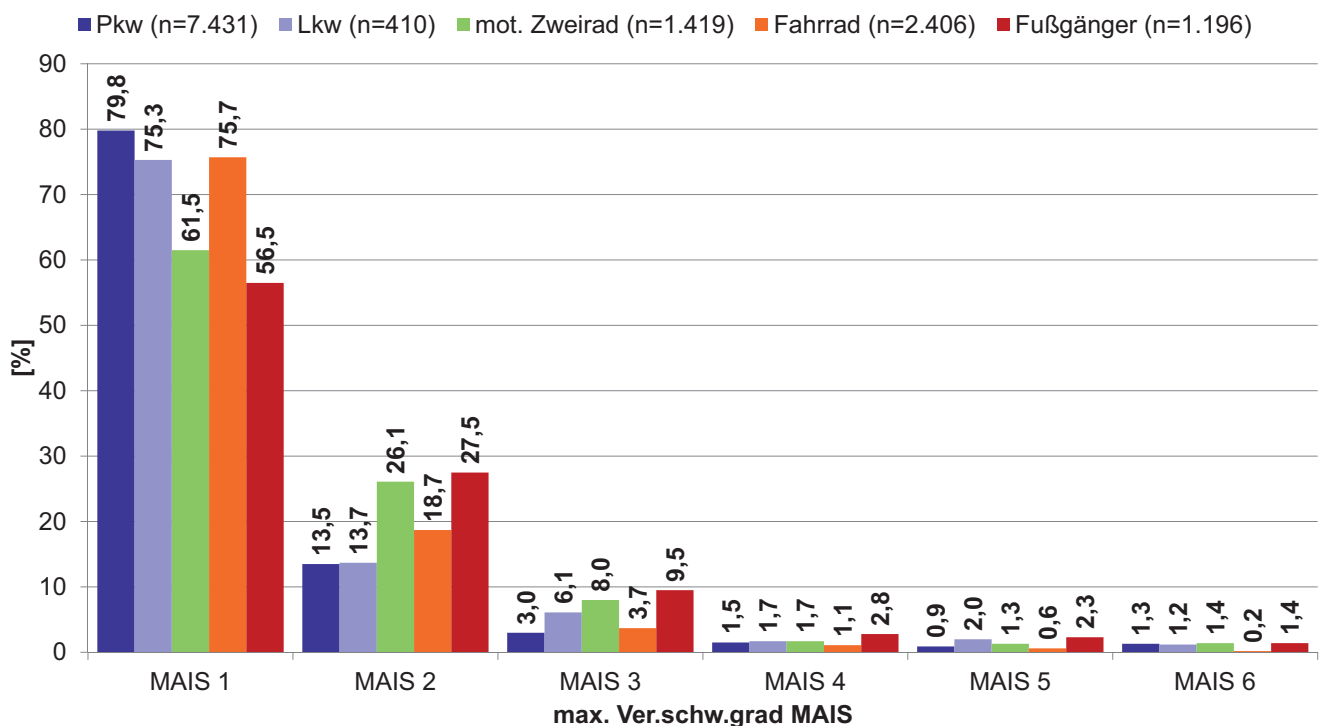
Simulation des Unfallablaufes Case 30060206



GIDAS German In-Depth Accident Study
verletzte Personen 1986-1995

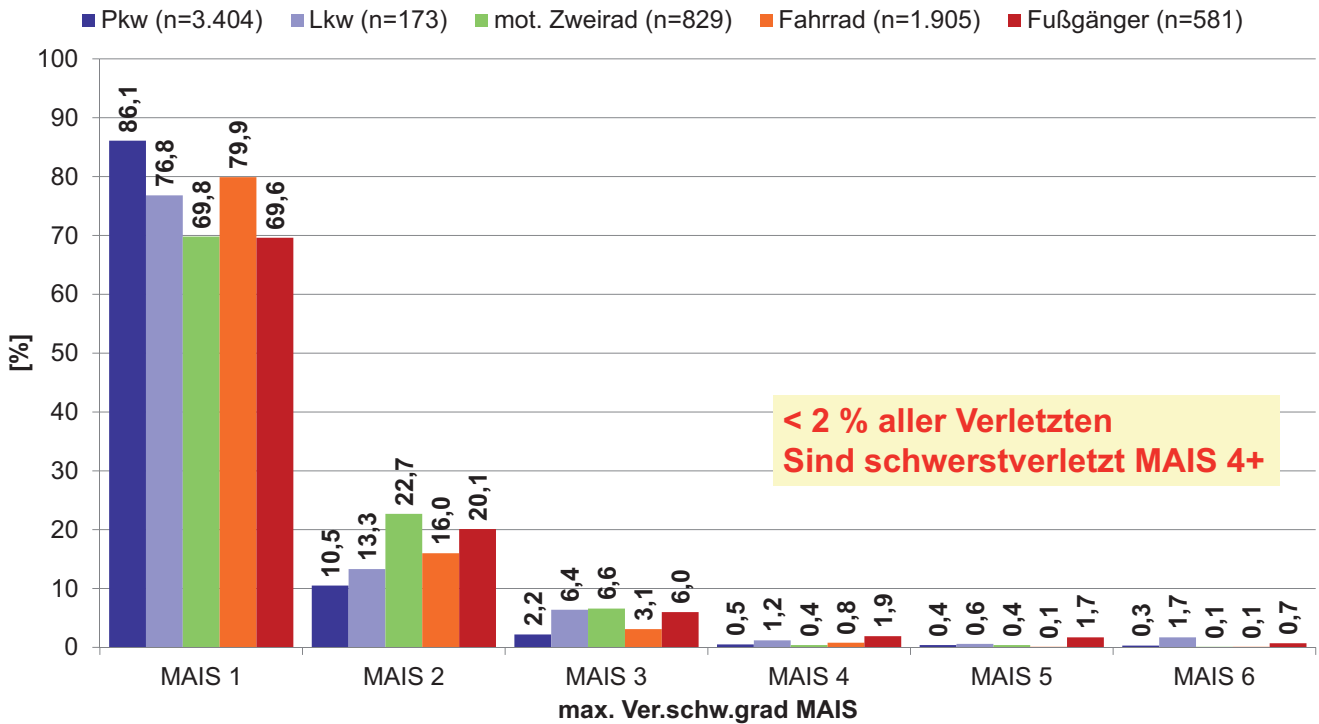


GIDAS German In-Depth Accident Study
verletzte Personen 1996-2005



GIDAS German In-Depth Accident Study

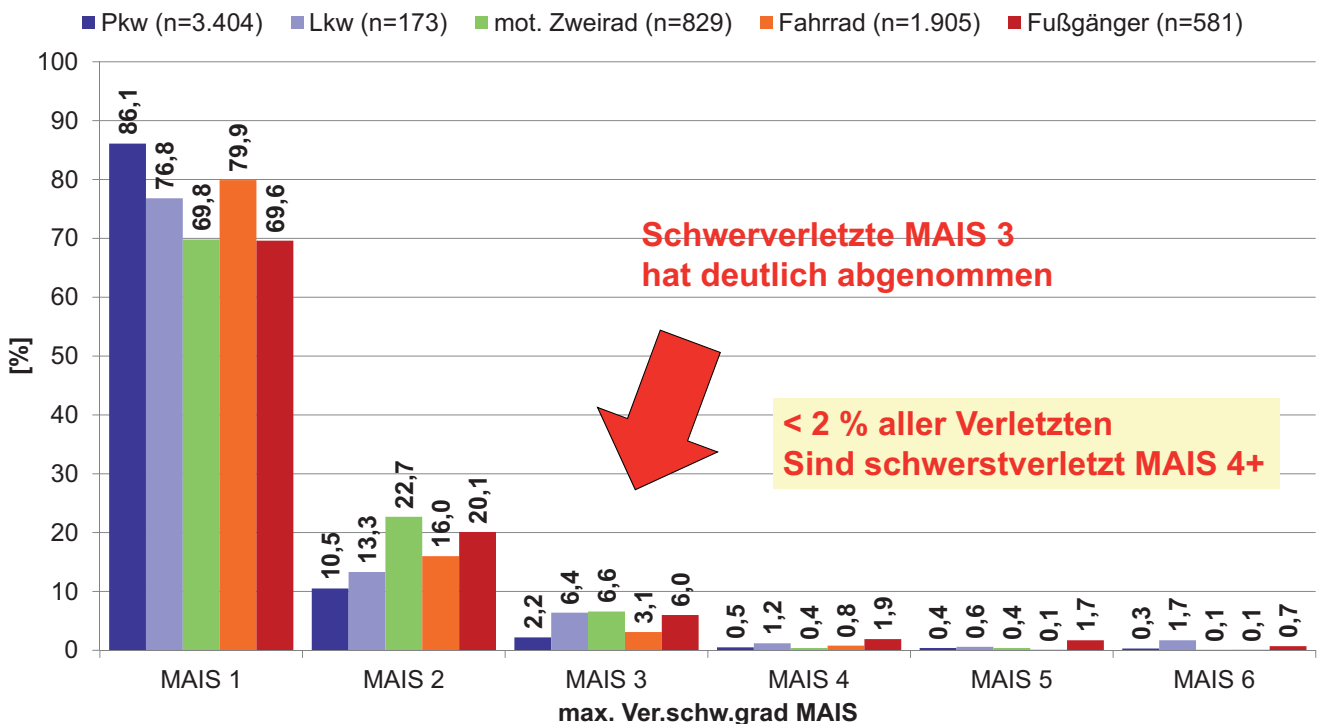
verletzte Personen ab 2006



- 23 -

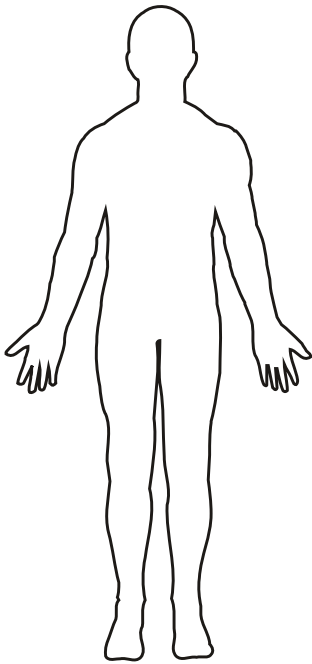
GIDAS German In-Depth Accident Study

verletzte Personen ab 2006



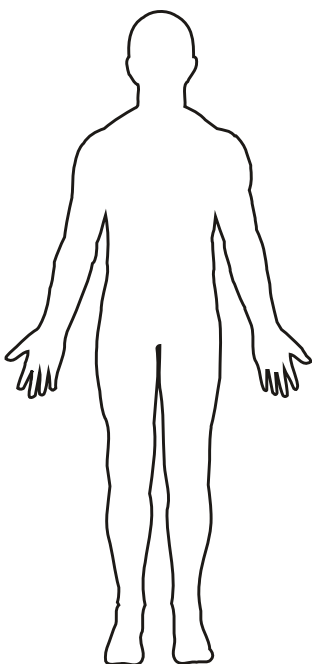
- 24 -

Häufigkeit verletzter Körperregionen - alle Verletzten



	2000-2005		2006-2011	
	alle	AIS 3+	alle	AIS 3+
Kopf	19,8%	1,7%	16,6%	1,2%
Hals	14,4%	0,4%	14,3%	0,2%
Thorax	15,6%	1,6%	15,0%	1,3%
obere Extr.	16,1%	0,5%	17,6%	0,2%
Abdomen	3,7%	0,5%	3,9%	0,3%
Becken	4,3%	0,3%	4,3%	0,2%
untere Extr.	19,1%	1,6%	19,5%	1,0%

Häufigkeit verletzter Körperregionen – Pkw-Insassen



	2000-2005		2006-2011	
	alle	AIS 3+	alle	AIS 3+
Kopf	15,0%	1,0%	11,3%	0,6%
Hals	17,6%	0,4%	17,8%	0,1%
Thorax	14,0%	1,3%	12,9%	0,9%
obere Extr.	9,6%	0,2%	9,2%	0,1%
Abdomen	3,1%	0,4%	3,4%	0,3%
Becken	2,2%	0,2%	1,9%	0,1%
untere Extr.	9,3%	0,8%	7,4%	0,3%

Frontalkollision **Delta-V 45 km/h**

MAIS 5



Fahrer Audi:
m., 24 J.

Verletzungen

Schädelbasis fx
Subarachnoidalblutung
multiple RQW Kopf
Rippenserien fx
Rupturen Leber+Nieren
Femur Trümmer fx I.
Verstorben < 7 Tage

Audi **16000 Getötete**

56,6 % schwer verletzt

**Folgen von Verkehrsunfällen
Deutschland 1973**



Honda

Fahrer :
m. 41J.

Verletzungen:

Commotio Kopf
Clavicula fx I.

Frontalkollision **delta-v 45 km/h**

MAIS 2

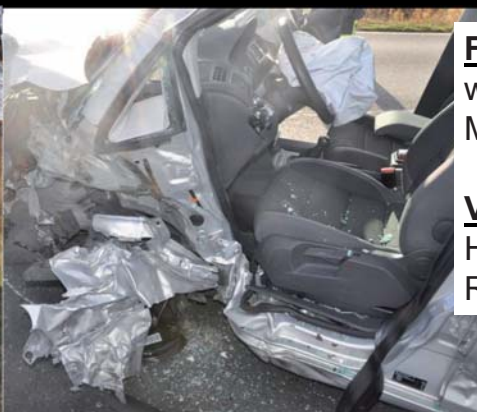


6000 Getötete

29,1 % schwer verletzt

**Folgen von Verkehrsunfällen
Deutschland 2003**

Pkw Offset-Frontalkollision – 2012 (Fall 775)



Fahrer:
weiblich, 58 Jahre
MAIS 1

Verletzungen:
HWS-Distorsion AIS 1
RQW Stirn AIS 1

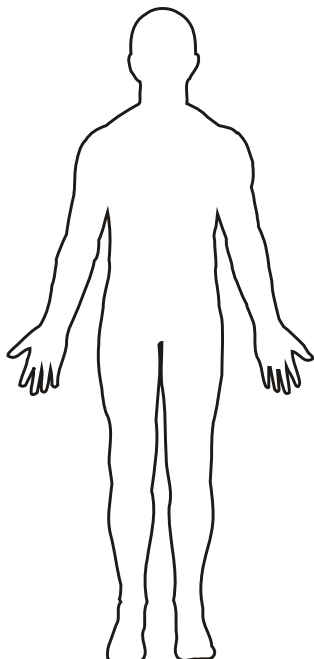


Frontalkollision mit Lkw

Delta-v 45 km/h
Baujahr 2010

MAIS 1

Häufigkeit verletzter Körperregionen – Pkw-Insassen

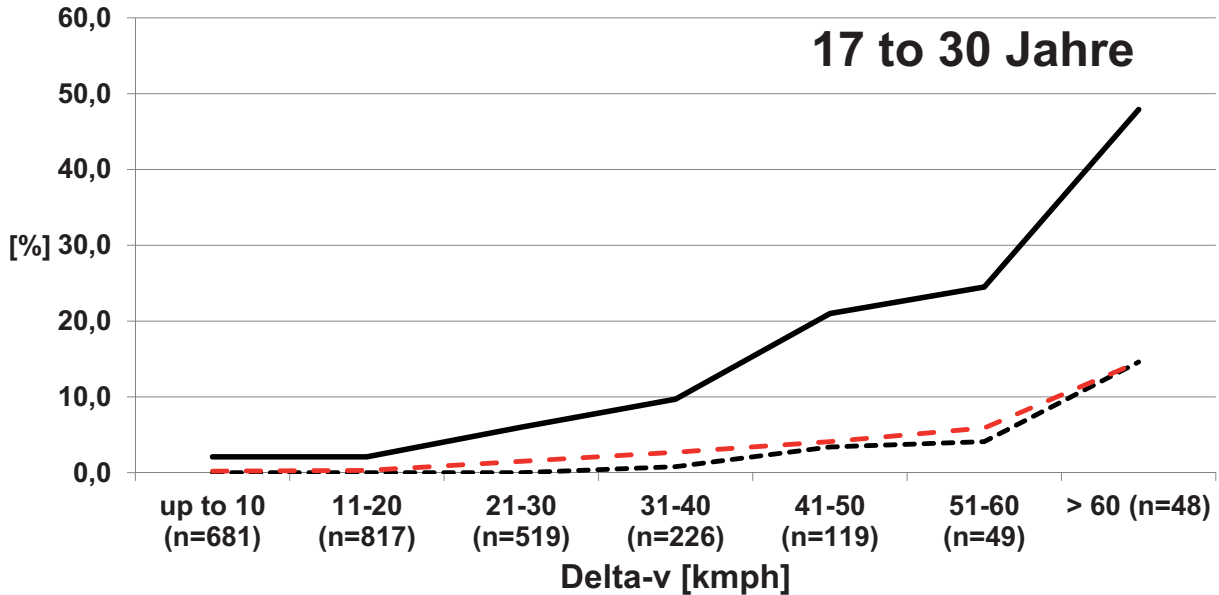


	frontal n=14.395	seitl. zugew. n=2.863	seitl. abgew. n=4.651	Heck n=4.462
Kopf	10,1%	14,9%	8,4%	5,7%
Hals	11,1%	14,1%	8,6%	36,0%
Thorax	13,0%	11,3%	8,9%	5,4%
obere Extr.	7,7%	8,6%	5,7%	1,8%
Abdomen	2,4%	2,1%	2,0%	2,9%
Becken	1,4%	2,9%	1,9%	0,5%
untere Extr.	8,5%	5,5%	5,9%	1,8%



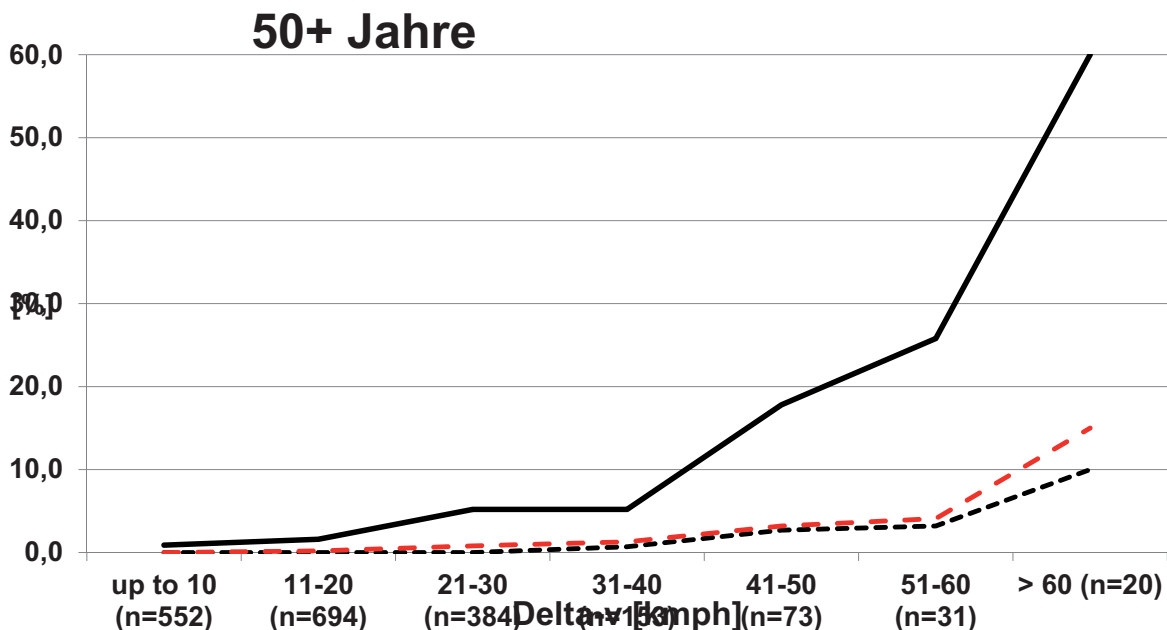
Schädelverletzungen bei PKW-Insassen mit Gurt 17 to 30 Jahre $n = 2,459$

-- Schädelfrakturen (n=17) - - Trauma > 1.° (n=34)
— Kopf AIS 2+ (n=144)



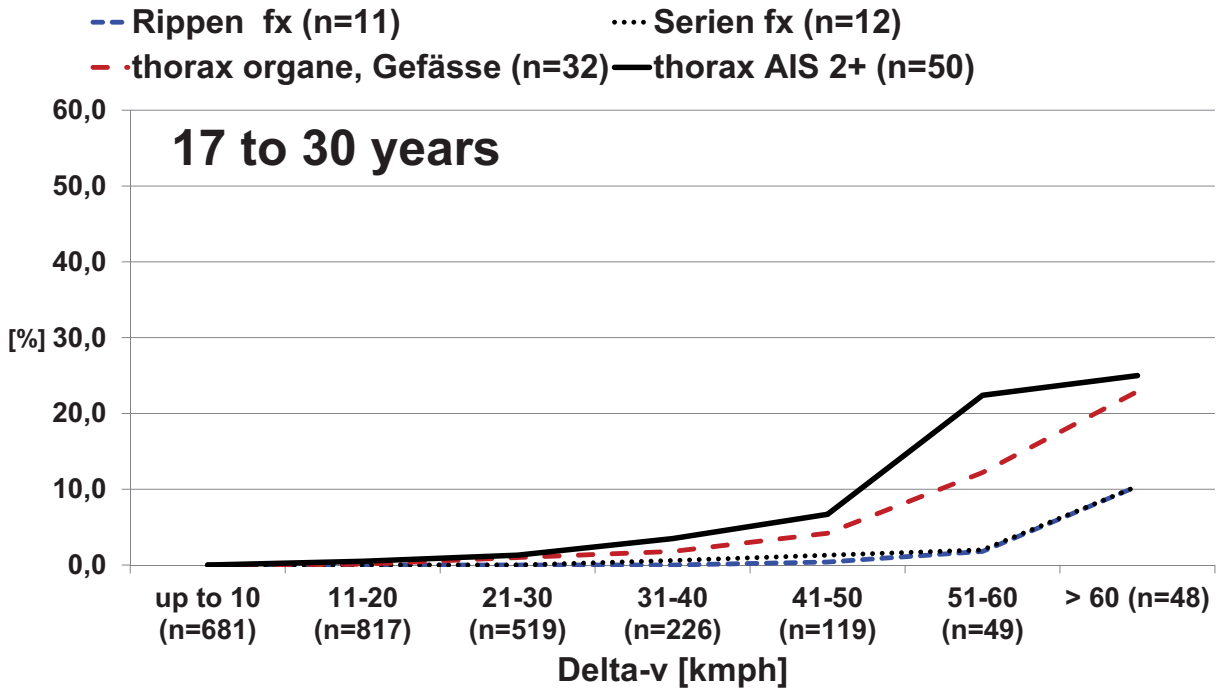
Schädelverletzungen PKW-Insassen mit Gurt 50+ Jahre $n = 1,907$

-- Schädelfrakturen (n=6) - - Trauma > 1.° (n=13) — Kopf AIS 2+ (n=77)



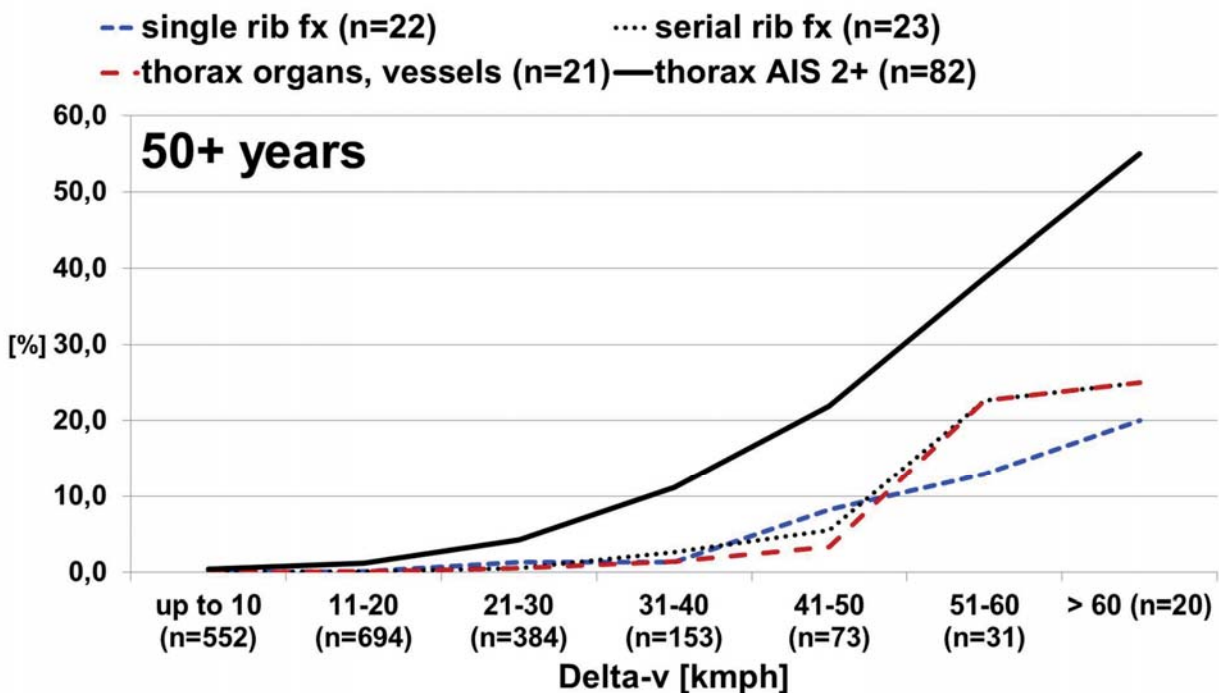
Thorax-Trauma PKW-Insassen mit Gurt 17 to 30 Jahre

n = 2,459



Thorax-Injuries Belted Car Drivers 50+ years

n = 1,907



Fazit

- **Ältere sind eher verletzt und erleiden eine höhere Verletzungsschwere, wenn in einem Unfall beteiligt**
- **Ältere erleiden bei gleicher Unfallschwere eine höhere Verletzungsschwere, besonders bei Kopf und insbesondere bei Thoraxverletzungen und Beinverletzungen**
- **Jüngere erfahren häufiger Whiplash-Injuries als Ältere**
- **Beine der Alten zeigen ein 7-fach höheres Risiko AIS 2+ Verletzungen zu erfahren als Jüngere**
- **Rippenfrakturen sind bei Alten häufiger**

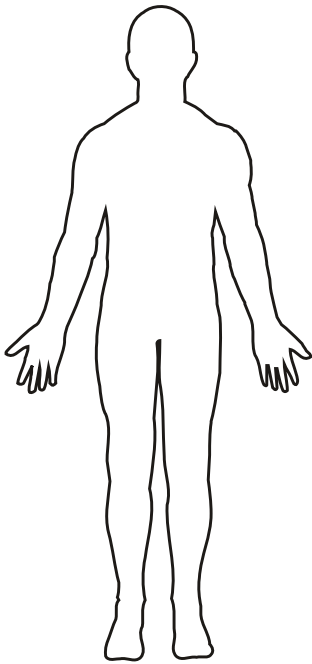
SAE International™

Fazit

- **Alter, Gewicht des Fahrzeuges, Delta-v, und Deformation sind entscheidende Parameter für die Verletzungsentstehung, vor allem an unterschiedlichen Körperregionen**
- **Gewicht und BMI einer Person zeigen keinen signifikanten Einfluß auf die Verletzungsschwere**

SAE International™

Häufigkeit verletzter Körperregionen – Motorradfahrer



	2000-2005		2006-2011	
	alle	AIS 3+	alle	AIS 3+
Kopf	19,5%	4,6%	19,1%	3,7%
Hals	8,9%	1,8%	9,9%	0,5%
Thorax	32,7%	5,7%	35,6%	6,0%
obere Extr.	45,0%	2,6%	45,9%	1,0%
Abdomen	8,8%	2,1%	8,0%	1,2%
Becken	15,4%	1,7%	12,8%	1,0%
untere Extr.	65,7%	9,2%	67,4%	5,6%

Pkw Frontalkollision mit Kraftrad – 1974 (Fall 122)



Ford Granada,
Baujahr 1973

Relativgeschwindigkeit 58 km/h



Moped-Fahrer
männlich, 29 Jahre,

MAIS 4

Verletzungen

- Oberschenkelfraktur links
- Kalottenfraktur li temporal
- Rippenserienfraktur links
- Lungenkontusion links
- Claviculafraktur links
- Handgelenkfraktur rechts
- Milzruptur



Pkw Frontalkollision mit Kraftrad – 2003 (Fall 447)



Opel Zafira
Baujahr 2001
Rel.geschw. 47 km/h

Kradfahrer
männlich, 17 Jahre,
MAIS 2

Verletzungen
Commotio cerebri
Bandzerrung Sprunggelenk
Schürfung re Innenknöchel
Schürfungen bd Knie



Pkw Frontalkollision mit Kraftrad – 2011 (Fall 321)



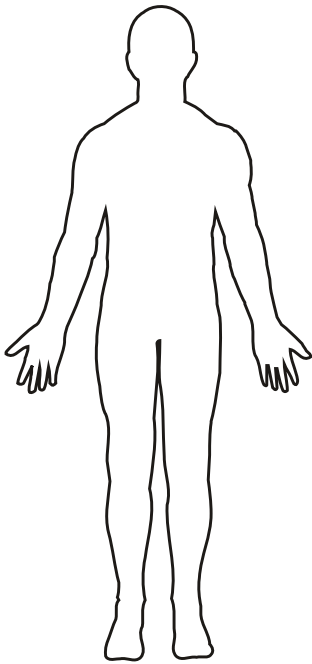
Opel Corsa
Baujahr 1993
Relativgeschwindigkeit 58 km/h

Kradfahrer
männlich, 47 Jahre, **MAIS 1**

Verletzungen
Schnittwunde rechte Hand
Schnittwunde Knie rechts
Prellung Schulter rechts
Prellung Knie links



Häufigkeit verletzter Körperregionen – Fußgänger



	2000-2005		2006-2011	
	alle	AIS 3+	alle	AIS 3+
Kopf	53,7%	7,0%	44,9%	5,1%
Hals	4,7%	0,8%	6,2%	0,8%
Thorax	22,0%	5,4%	21,7%	3,8%
obere Extr.	38,1%	2,2%	40,5%	0,8%
Abdomen	7,9%	1,6%	7,8%	0,7%
Becken	15,1%	1,2%	14,3%	1,9%
untere Extr.	62,5%	7,5%	60,6%	6,0%

Pkw Frontalkollision mit Fußgänger – 1974 (Fall 124)



Opel Ascona
Baujahr 1973

Kollisionsgeschwindigkeit 53 km/h

Fußgänger:

männlich, 82 Jahre, **getötet MAIS 6**

Fraktur 6. Halswirbel
Hämatothorax rechts
Ileosacralfuge
gesprengt



Verletzungen:

SHT 3.°
Mehrf. Kalottenfraktur
Subduralblutungen
Subarachnoidalblutungen



Pkw Frontalkollision mit Fußgänger – 2002 (Fall 844)



Pkw Ford Sierra
Baujahr 1989
Kollisionsgeschwindigkeit 58 km/h

Fußgänger

männlich, 10 Jahre, **MAIS 3**

Verletzungen

Commotio cerebri
Hirnödem
Distorsion Halswirbelsäule
Luxation Knie rechts
Fraktur Nasenbein

Pkw Frontalkollision mit Fußgänger – 2011 (Fall 881)



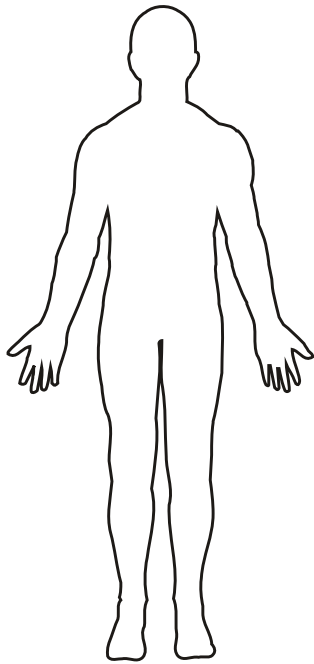
Pkw VW Passat
Baujahr 1998
Kollisionsgeschwindigkeit 54 km/h

Fußgänger

männlich, 67 Jahre, **MAIS 1**

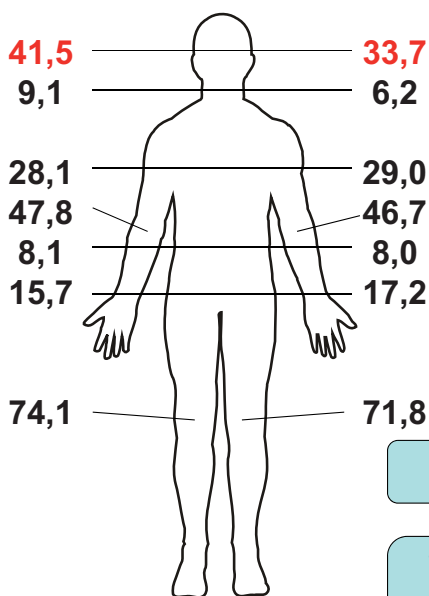
Verletzungen

Schürfwunde Stirn links
Prellung rechte Schulter
Schürfwunde Knie links

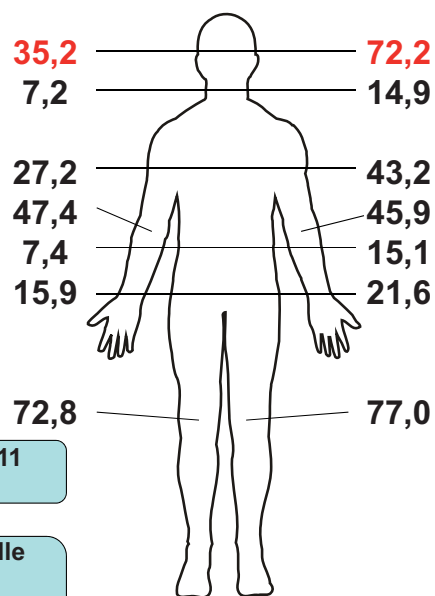


	2000-2005		2006-2011	
	alle	AIS 3+	alle	AIS 3+
Kopf mit Helm	28,7%	1,1%	31,1%	0,8%
ohne Helm	41,9%	2,9%	35,5%	2,5%
Hals	5,1%	0,3%	6,2%	0,3%
Thorax	23,3%	1,1%	22,4%	1,3%
obere Extr.	43,7%	0,6%	47,8%	0,3%
Abdomen	5,5%	0,3%	5,2%	0,3%
Becken	11,6%	0,1%	11,8%	0,2%
untere Extr.	54,5%	1,9%	57,3%	1,5%

Anteil verletzter Körperregionen



Anteil verletzter Körperregionen



Unfälle 2000-2011
n=22.995
 ausgewählte Fälle
n=20.006
 Beteiligte
n=38.501

Quelle GIDAS

Baujahr Pkw
 1990-99 n=528
 ab 2000 n=390

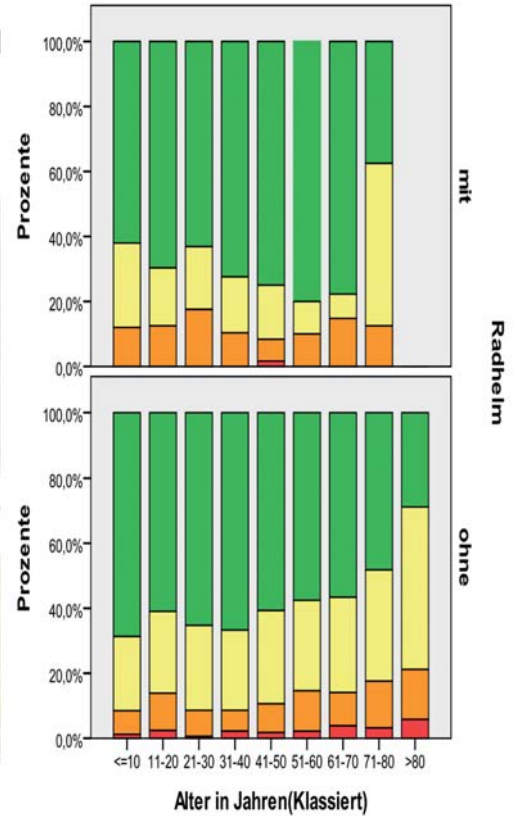
Koll.geschwindigkeit Pkw
 bis 40 n=844
 > 40 n=74

Vermeidung Kopfverletzungen

- Besonders effektiv
Radhelme für Personen über 40 Jahre



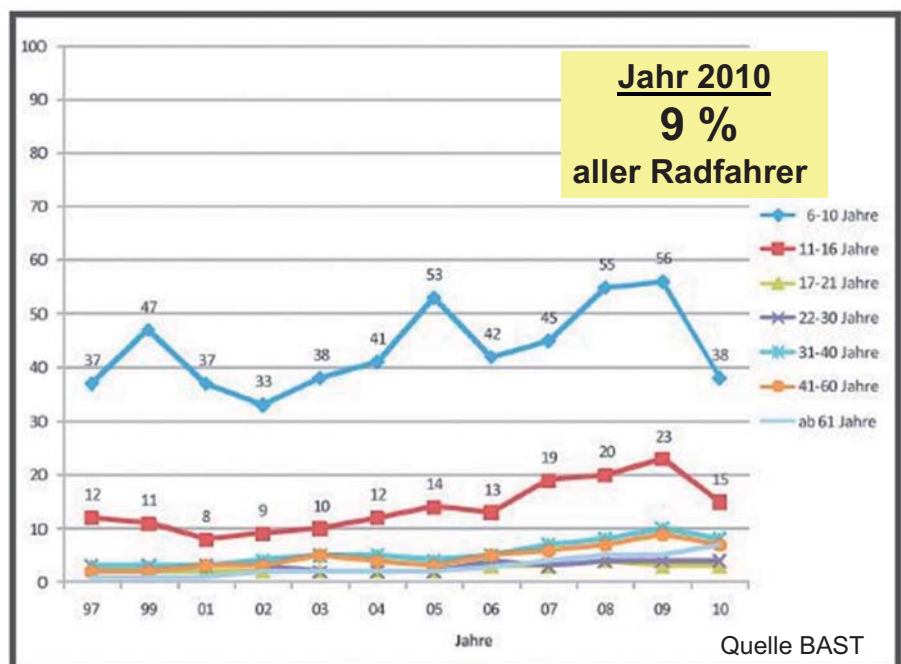
**Für ältere Personen
Oberhalb 40 Jahren
nur mit Radhelm
Schützt besonders gut vor
Kopfverletzungen**



Radhelmbenutzungsquote



Quelle DVR



Quelle BAST

Bild 4: Fahrradhelmnutzung nach Altersgruppen - innerorts (1992 bis 1996: nur westliche Bundesländer, ab 1997: gesamtes Bundesgebiet)



GIDAS German In-Depth Accident Study

Maßnahmen für zukünftige Verkehrssicherheit

Vielfältig !

MHH

Medizinische Hochschule Hannover
VerkehrsUnfallForschung



GIDAS German In-Depth Accident Study

Maßnahmen für zukünftige Verkehrssicherheit

Vielfältig !

- Geschwindigkeit anpassen / reduzieren
- Fahrzeugtechnik verbessern / akt.+pass.Sicherheit erhöhen
- Straßenverkehrslenkung und –Gestaltung verbessern
- Radwegesicherheit
- Menschliche Fahreignung verbessern
- u.s.w.

MHH

Medizinische Hochschule Hannover
VerkehrsUnfallForschung



Realunfallanalyse

Experimental

Simulation

Amtliche Unfallstatistik

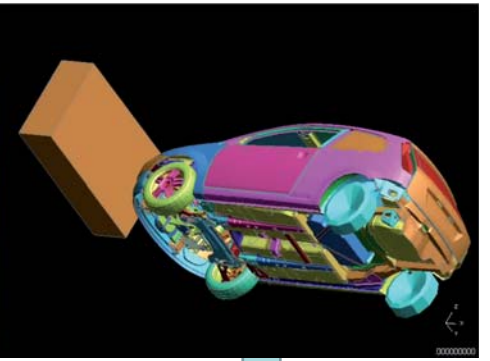
Dummytechnik

Computermodelling

Erhebungen am Unfallort

Cadavertechnik

Animation



Bundesstatistik DSTAT
Erhebungen am Unfallort

Crashtests
Komponententests

Fahrzeugentwicklung
Feldanalysen

Unfallforschungs - Netzwerk

- 51 -



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**



Medizinische Hochschule Hannover
VerkehrsUnfallForschung