

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

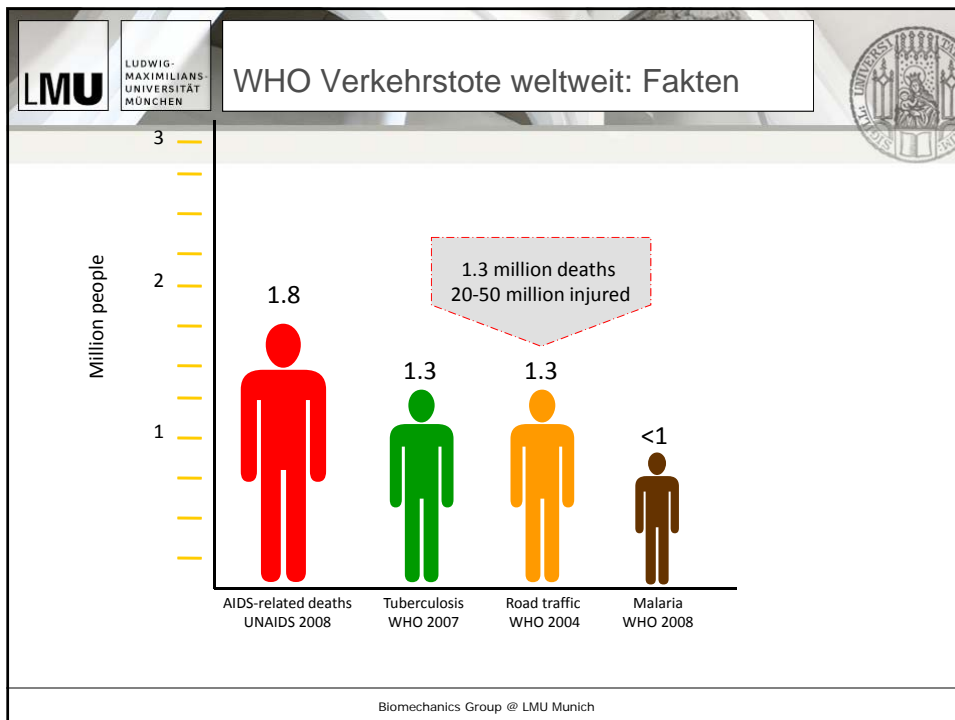
Dr. Wolfram Hell

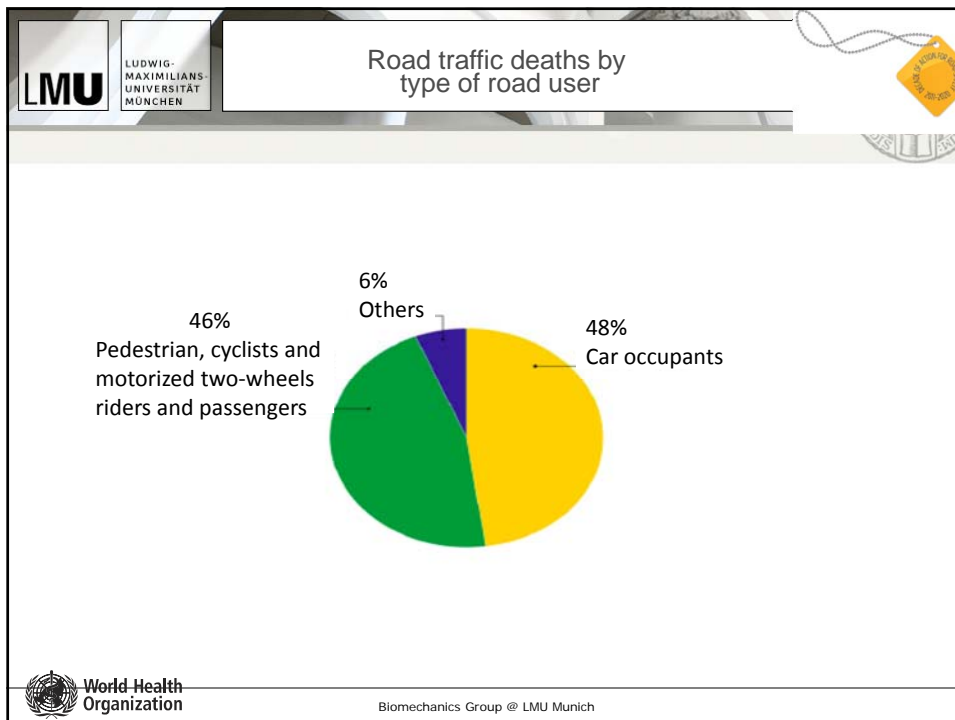
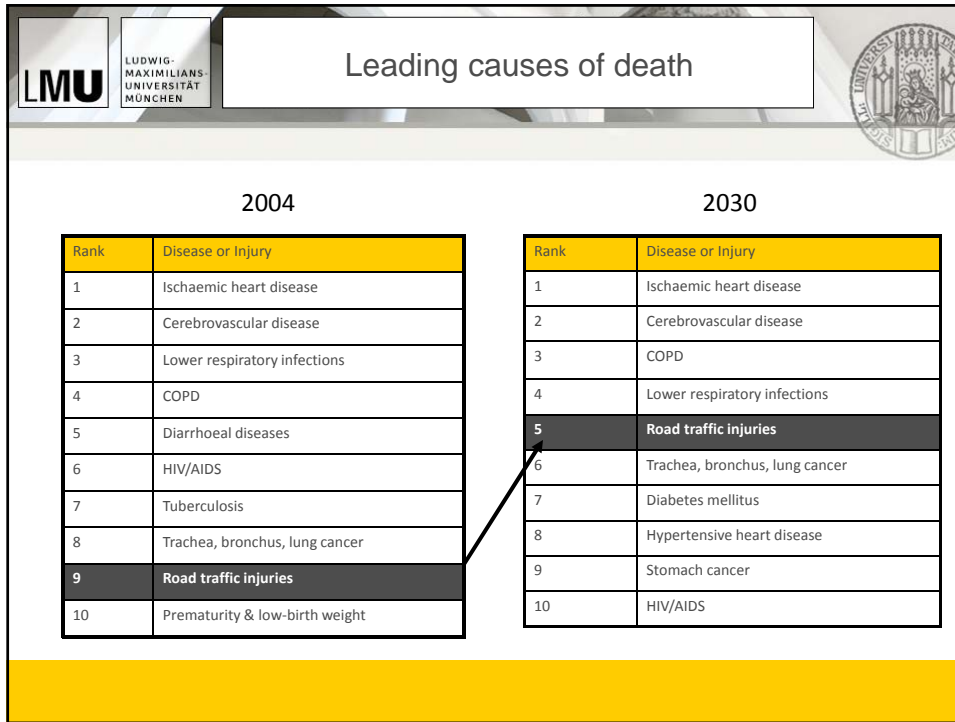


**Bayerische
SicherheitsUnfallDatenbank
Prävention an erster Stelle**

**Schwerstunfälle mit Getöteten Wo
wären Systeme sinnvoll?**

**Medizinische Biomechanische Unfallanalyse MBU
Institut für Rechtsmedizin, LMU München**





LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Cost benefit

Seatbelts (USA, Canada, Norway):	1 : 3-8
Speed cameras (all EU):	1 : 5.9
Motorcycle helmets (Norway, USA):	1 : 17
Drinking and driving:	1 : 19-56

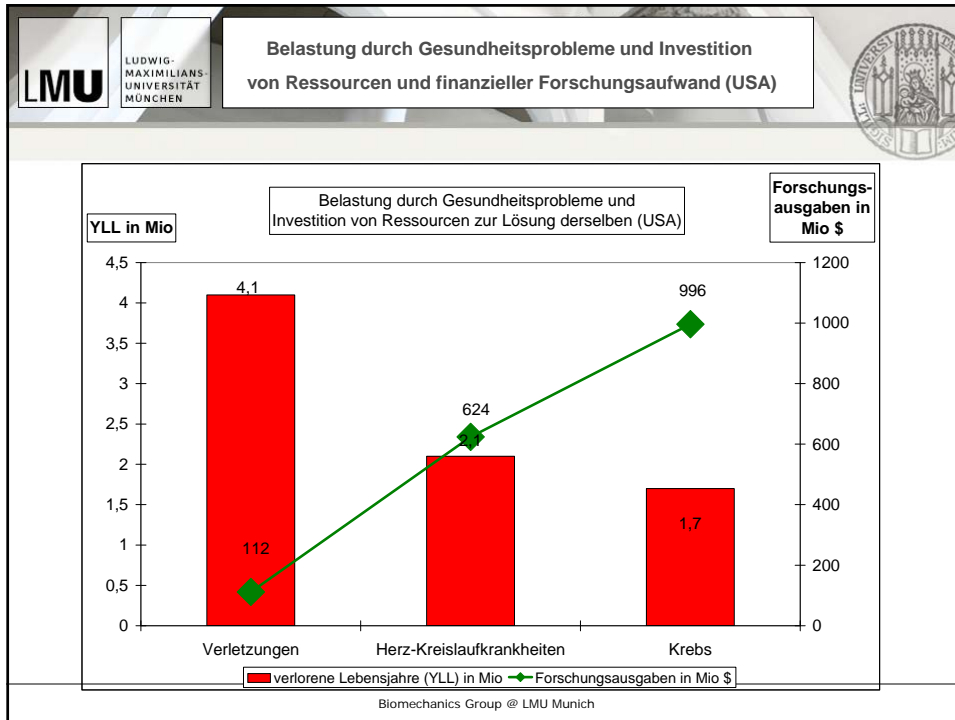
LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

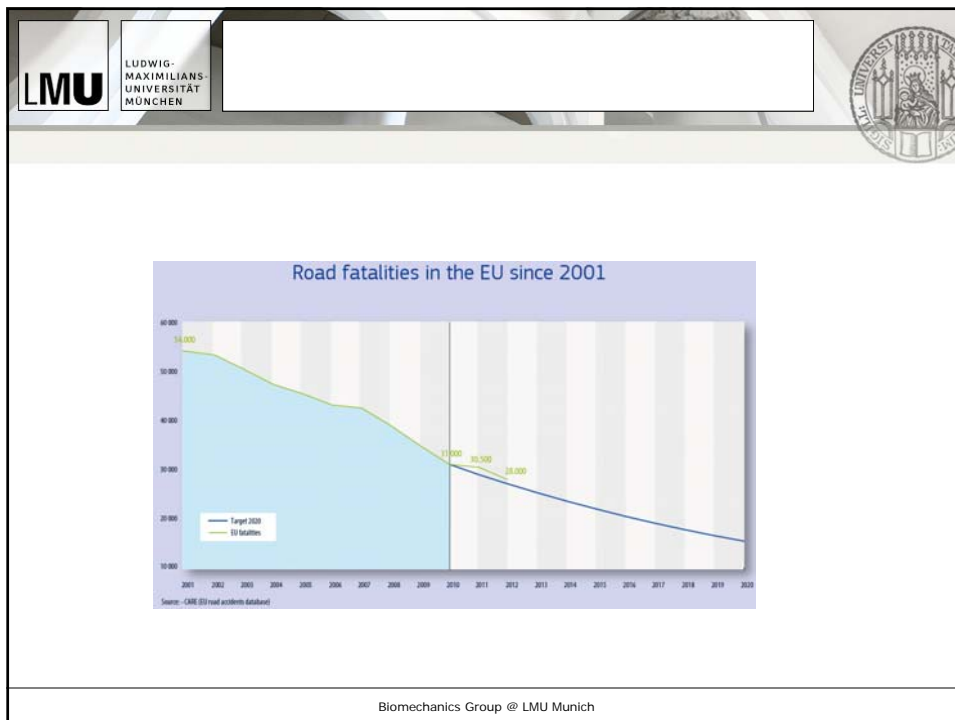
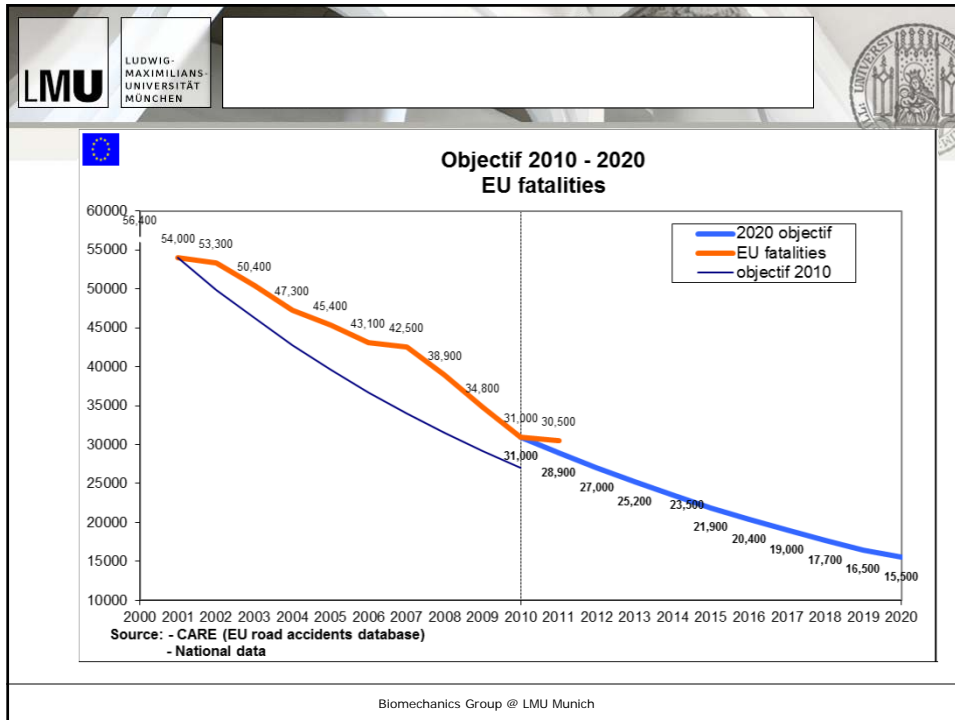
Goal of the Decade

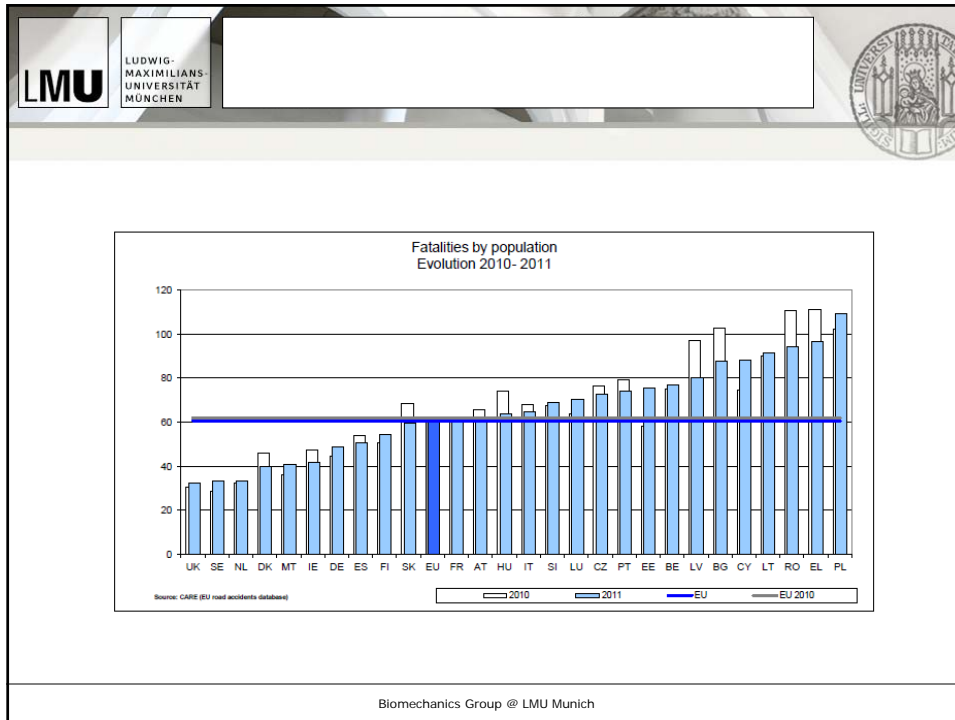
To halt or reverse the predicted increase in road traffic fatalities around the world

Decade of Action for Road Safety 2011-2020: saving millions of lives

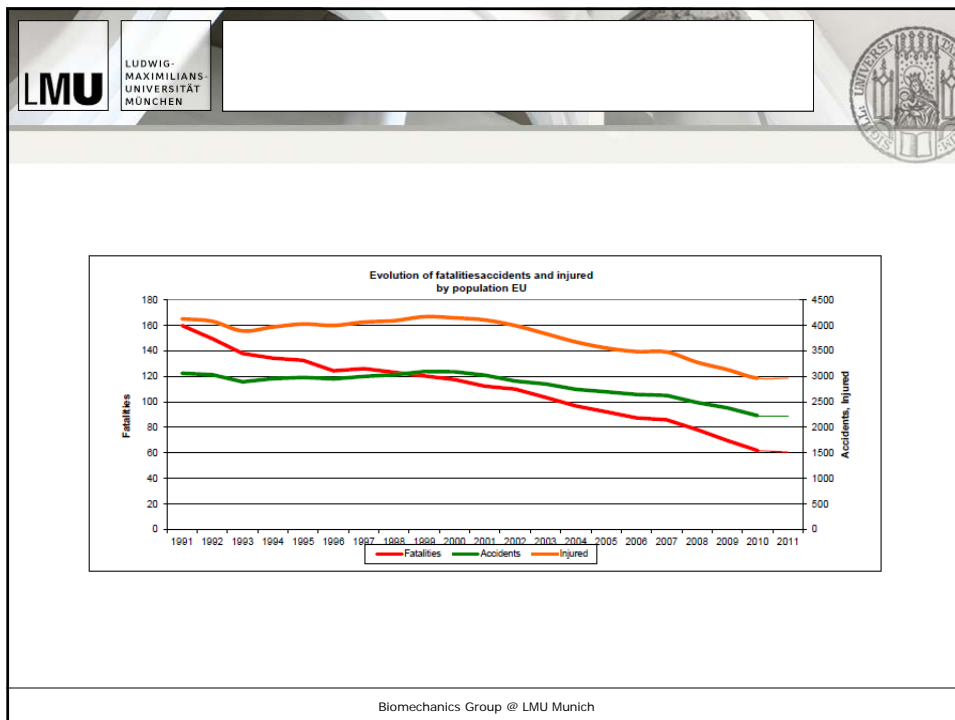
Year	Projected increase without action (millions)	Projected reduction if action taken (millions)
2011	1.3	1.3
2012	1.4	1.2
2013	1.5	1.1
2014	1.6	1.0
2015	1.7	0.9
2016	1.8	0.8
2017	1.85	0.75
2018	1.9	0.7
2019	1.95	0.65
2020	1.9	0.6







Biomechanics Group @ LMU Munich



Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

2010 – 2011 Verkehrsunfallstatistik

Damit im Jahr 2011 im Schnitt **elf Menschen pro Tag** bei Unfällen ums Leben gekommen.

2010, dem Jahr mit der bisher niedrigsten Zahl an Verkehrstoten seit Beginn der Statistik Anfang der 50er Jahre, waren es **zehn Personen**.

Verkehrstote 2011 Deutschland
11/Tag
330/Monat

Eine **Zunahme** wird 2011 auch bei den **Verletzten** erwartet, um fünf Prozent auf etwa **389.000**

Ca. **10.000 Schwerstverletzte** in Deutschland/Jahr
27/Tag
821/Monat

voraussichtlich rund 2,35 Millionen Unfälle
Minus von mehr als zwei Prozent



Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Vision Zero

Ethische Plattform

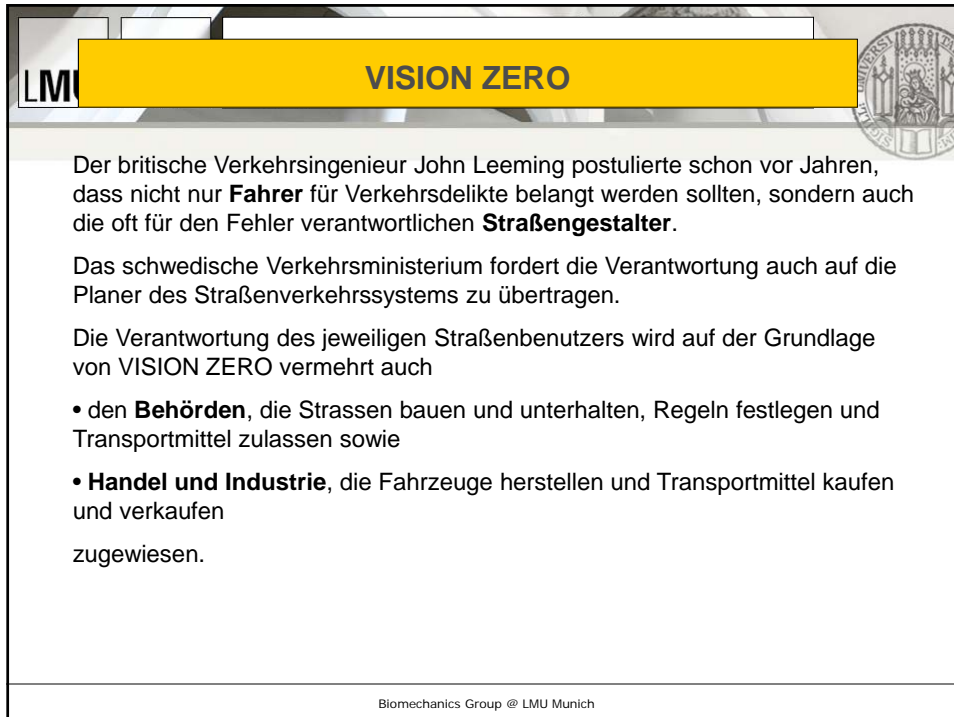
- Menschliches Leben und Gesundheit hat oberste Priorität
- Leben und Gesundheit können nicht mit anderen Vorteilen verrechnet werden
- Verkehrssicherheit und Unfallanalyse ist in Schweden Staatsdoktrin



Claes Tingvall



Biomechanics Group @ LMU Munich



VISION ZERO

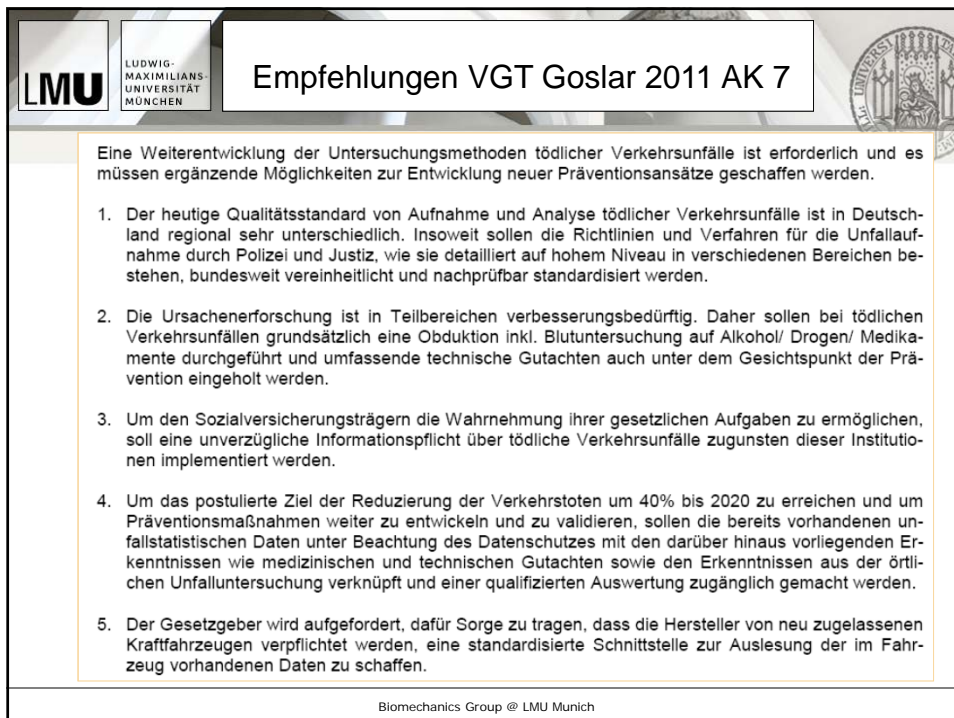
Der britische Verkehrsingenieur John Leeming postulierte schon vor Jahren, dass nicht nur **Fahrer** für Verkehrsdelikte belangt werden sollten, sondern auch die oft für den Fehler verantwortlichen **Straßengestalter**.

Das schwedische Verkehrsministerium fordert die Verantwortung auch auf die Planer des Straßenverkehrsystems zu übertragen.

Die Verantwortung des jeweiligen Straßenbenutzers wird auf der Grundlage von VISION ZERO vermehrt auch

- den **Behörden**, die Strassen bauen und unterhalten, Regeln festlegen und Transportmittel zulassen sowie
- **Handel und Industrie**, die Fahrzeuge herstellen und Transportmittel kaufen und verkaufen zugewiesen.

Biomechanics Group @ LMU Munich




Empfehlungen VGT Goslar 2011 AK 7


Eine Weiterentwicklung der Untersuchungsmethoden tödlicher Verkehrsunfälle ist erforderlich und es müssen ergänzende Möglichkeiten zur Entwicklung neuer Präventionsansätze geschaffen werden.


1. Der heutige Qualitätsstandard von Aufnahme und Analyse tödlicher Verkehrsunfälle ist in Deutschland regional sehr unterschiedlich. Insofern sollen die Richtlinien und Verfahren für die Unfallaufnahme durch Polizei und Justiz, wie sie detailliert auf hohem Niveau in verschiedenen Bereichen bestehen, bundesweit vereinheitlicht und nachprüfbar standardisiert werden.
2. Die Ursachenerforschung ist in Teilbereichen verbesserungsbedürftig. Daher sollen bei tödlichen Verkehrsunfällen grundsätzlich eine Obduktion inkl. Blutuntersuchung auf Alkohol/ Drogen/ Medikamente durchgeführt und umfassende technische Gutachten auch unter dem Gesichtspunkt der Prävention eingeholt werden.
3. Um den Sozialversicherungsträgern die Wahrnehmung ihrer gesetzlichen Aufgaben zu ermöglichen, soll eine unverzügliche Informationspflicht über tödliche Verkehrsunfälle zugunsten dieser Institutionen implementiert werden.
4. Um das postulierte Ziel der Reduzierung der Verkehrstoten um 40% bis 2020 zu erreichen und um Präventionsmaßnahmen weiter zu entwickeln und zu validieren, sollen die bereits vorhandenen unfallstatistischen Daten unter Beachtung des Datenschutzes mit den darüber hinaus vorliegenden Erkenntnissen wie medizinischen und technischen Gutachten sowie den Erkenntnissen aus der örtlichen Unfalluntersuchung verknüpft und einer qualifizierten Auswertung zugänglich gemacht werden.
5. Der Gesetzgeber wird aufgefordert, dafür Sorge zu tragen, dass die Hersteller von neu zugelassenen Kraftfahrzeugen verpflichtet werden, eine standardisierte Schnittstelle zur Auslesung der im Fahrzeug vorhandenen Daten zu schaffen.

Biomechanics Group @ LMU Munich



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN




-kontinuierlicher Aufbau einer Datenbank von
schwersten tödlichen Verkehrsunfällen in Bayern 

Bayerische SicherheitsUnfallDatenbank

Prävention an erster Stelle


- bisher erfasst ca. 1.400 Unfälle der Jahre 2004 bis 2012
- detailliert ausgewertet ca. 300 Unfälle der Jahre 2004 und 2005, pro Jahr ca. 150 Unfälle

Biomechanics Group @ LMU Munich





LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

ca. 70% versterben am Unfallort




Entwicklung der Anzahl Schwerverletzter
in Folge von Straßenverkehrsunfällen in Deutschland

SUD Ergänzung zu anderen Unfalldatenbanken, über am Unfallort Verstorbene
existiert bislang in Deutschland wenig Wissen

Einteilung gemäß amtlicher Statistik

Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <24h > 24h </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ver- storben am Unfallort verstorben </div>
	Intensivstation	
	Schwerstverletzte	



Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Kontinuierliches Monitoring

Aufbau von nachhaltiger (Unfall)Erfassung und Analyse/Controlling im Freistaat Bayern in SUD):

Entwicklung von StraßenSicherheitsindikatoren
(nicht in Statistik enthalten)

z.B.
Technische Mängel Pkw, Lkw, Bus, Motorrad
Alkohol/Drogen/Medikamente VOLLerfassung Stichprobe
Gurtbenutzung Vorder- und Rücksitze
Fahrradhelm
Rettungszeit
Einschlafen am Steuer
etc....

2004* 2005* 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012
2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020
*= bereits ausgewertet

Trendanalyse, Wirksamkeit von Maßnahmen

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Viele Katastrophenunfälle haben gleiche Muster Nur Realunfallanalyse kann systematische Fehler aufzeigen und Präventionsmaßnahmen entwickeln

Decision Making
Synthesizing
Analyzing
Summarizing
Organizing
Collecting

Knowledge
Information
Data

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Aktive Sicherheit Lkw



Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

GMTTB

Vorträge geplant

Lkw Hersteller und Zulieferer

Erst Zu- dann Absagen

Biomechanics Group @ LMU Munich



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

immer wieder gleiches Unfallmuster
gerader Radweg + grüne Ampel













Beispiel: abbiegender Sattelschlepper/Fahrradfahrer

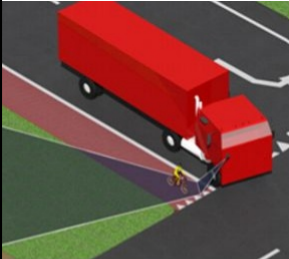
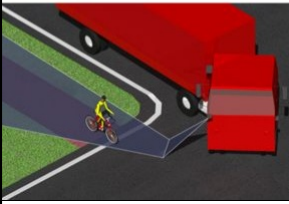
Biomechanics Group @ LMU Munich



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Fahrradfahrer auf Fahrradweg kann
bei abknickender Sattelzugmaschine
nicht gesehen werden



Kollisionsorte der beteiligten Unfallgegner am LKW

n=13	n=3	n=1	n=1	n=1
n=16	n=2	n=0	n=1	n=1
n=14	n=2	n=0	n=1	n=1

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Unfallprävention rechtsabbiegende Lkw

Abbiegesensoren Lkw Aufklärung

Überlebenstechnik



Der adfc fordert:

- Fußsichererung beim Rechtsabbiegen
- Überwachung durch Überlebenssensoren
- Optische und akustische Warnung
- Automatische Notbremsung

Ziel: Mit Sicherheit gemeinsam gut ankommen

adfc

Trixispiegel o.ä. an Ampeln



Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Der Trixi-Spiegel

Beatrix »Trixi« Willburger verunglückte, als sie mit ihrem Fahrrad von einem LKW beim Rechtsabbiegen erfaßt wurde. Trixi überlebte den Unfall schwerverletzt und ist seitdem stark behindert.

CH	D
Basel	Münster
Winterthur	Freiburg
Biel	
Aarau	
Bern	



Biomechanics Group @ LMU Munich


LMU **Struktur der Unfälle mit Getöteten auf Autobahnen in Bayern IFM Untersuchung**



Grunddaten
Ursachen


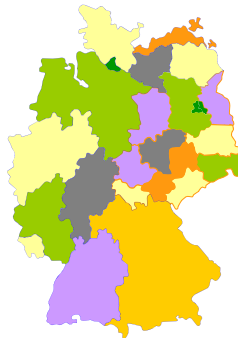
Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU **Struktur der Unfälle mit Getöteten auf Autobahnen im Freistaat Bayern im Jahr 1991**



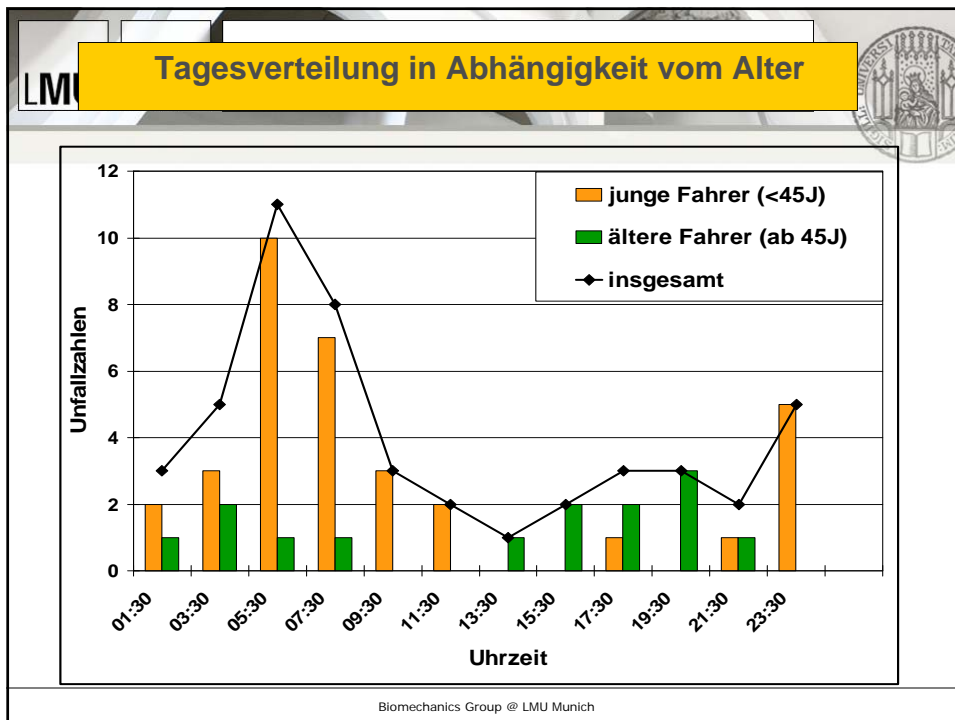
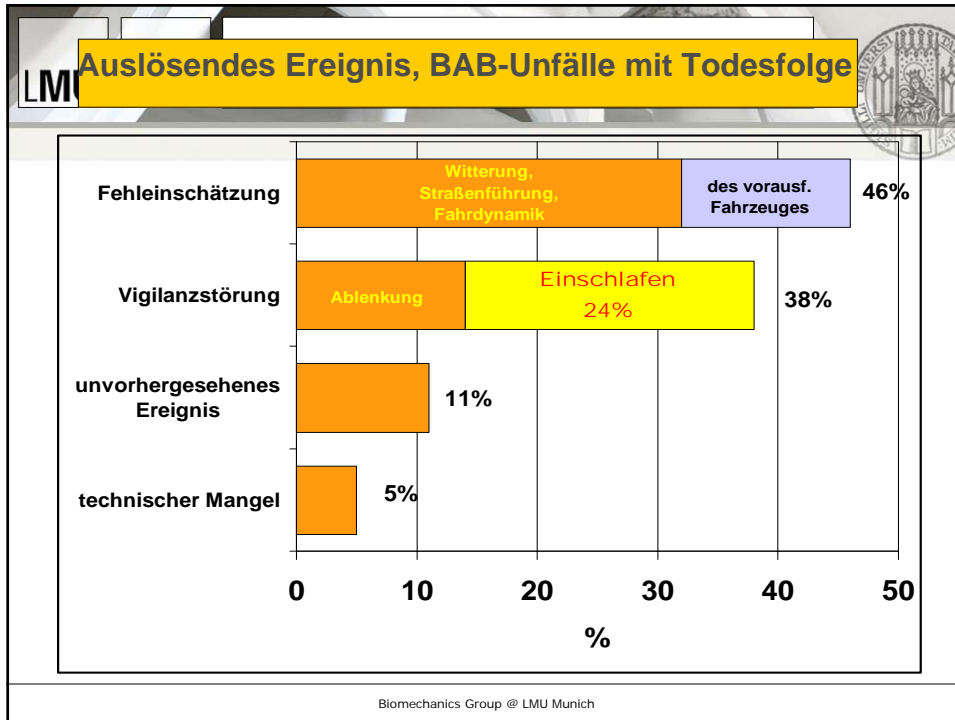
49 (24%) aller Unfälle wurden durch Einschlafen des Fahrers verursacht !

**204 Unfälle
242 Getötete**



20 % aller tödlichen BAB-Unfälle in Deutschland

Biomechanics Group @ LMU Munich



Fallbeispiel



Montag: 11¹⁴ Uhr
LKW geriet immer weiter nach rechts
und prallte gegen einen ordnungsgemäß
gesicherten BAB-Arbeitswagen

Biomechanics Group @ LMU

Fallbeispiel



START 02³⁰ Uhr
(7 Std. Fahrzeit incl. 50 Min. Pause)

Montag: 11³⁰ Uhr
Die FahrerIn beachtete die Sperrung des
rechten Fahrstreifens nicht und fuhr mit
ihrem Lkw ohne Reaktion in das Heck
des Sicherungs-Lkw

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Automat. Notbremssystem Lkw



Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU




Straßenbauliche Maßnahmen

Quergerippte Fahrbahnranderrhöhung

„Rumble Stripes“

- In USA 70% Unfallreduktion (Abkommen von der Fahrbahn)
- Kosten 2000 \$/Meile
- z.B. in England, Spanien, Portugal auf BAB eingesetzt

Biomechanics Group @ LMU Munich




  **2004 VGT** 


Bei Berufskraftfahrern Überprüfung von Schlafstörungen (Schlafapnoe), insbesondere bei Risikopopulationen (Fahrer über 50 Jahre alt und übergewichtig).

Halterverantwortlichkeit! Der Spediteur/Disponent muss stärker in die Verantwortlichkeit genommen werden. Es erscheint dringend auch eine Erhöhung des Bußgeldes von 25,- € erforderlich.

Ist der Halter regelmäßig Gegenstand von Ermittlungen, sollte eine Überprüfung nach durch die Gewerbeaufsicht erfolgen.

Biomechanics Group @ LMU Munich

-kontinuierlicher Aufbau einer Datenbank von schwersten tödlichen Verkehrsunfällen in Bayern 

Bayerische SicherheitsUnfallDatenbank

Prävention an erster Stelle

Auswertung LKW 2004-2005

Biomechanics Group @ LMU Munich

1. Preis Antonio Kuna LMU-SUD
2. Preis Karel Bachmann LMU-SUD

Analyse tödlicher Lkw-Unfälle DVR-Förderpreis 2013 „Sicherheit im Straßenverkehr“ für junge Wissenschaftler



Biomechanics Group @ LMU Munich

BZ 29.5.13



40-Tonner überrollt in Spandau Mountainbiker

Tödlicher Unfall in Spandau. Es passierte, als der Lkw rechts abbog

Es ist der Moment, vor dem sich jeder Radfahrer fürchtet: Ein Lkw bremst rechts ab – und übersieht ihn. Gestern ist es wieder passiert, um 9:15 Uhr, an der Kreuzung Klosterstraße in Spandau. Die Ampel schaltete gerade auf Grün, als der 40-Tonner rechts in die Ruhlebener Straße einbog. Ein Mountainbiker (50) startete gleichzeitig von der Ampel, wollte aber geradeaus – und wurde überrollt. Bevor die Zugmaschine stoppte, wurde der Radfahrer etwa zehn Meter mitgeschleift. Alle Versuche der Notärzte, dem Mann zu retten, scheiterten. Er starb kurz darauf im Krankenhaus. Schon das dritte tödlich verunglückte Radfahrer-Opfer in diesem Jahr in Berlin.

Bis zum Nachmittag rekonstruierten Beamte der Polizei den Unfallhergang. Dabei sollte offensichtlich geprüft werden, ob das Opfer im toten Winkel des Lkw-Fahrers (50) fuhr. Immer wieder kommt es zu ähnlichen Unfällen zwischen Radfahrern und Lastkraftwagen. Nicht immer ist klar, ob die Opfer wirklich im toten Winkel waren. Erst gestern verurteilte das Amtsgericht Berlin einen Berufskraftfahrer (58) wegen fahrlässiger Tötung zu einer Geldstrafe von 3500 Euro. Er hatte im Dezember 2011 eine 68-jährige Radfahrerin ebenfalls beim Rechtsabbiegen in Prenzlauer Berg überfahren. Die Frau starb noch am Unfallort. Laut Gutachten war sie für den Kraftfahrer im Spiegel zu jedem Zeitpunkt erkennbar.

Rechtsst...
erische L...
Niederri...
scheitern...
100 Millic...
satz. Nur...
Verfahren...
Grillve...
BERLIN ->...
darauf h...
am Treab...
Jahre gilt...
blätter z...
verteilt...

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Datenmaterial:

- Zeitraum 2004 bis einschließlich 2005
- tödliche Verkehrsunfälle mit Beteiligung eines oder mehrerer LKW
- Tod ist unfallkausal, d.h. nicht natürlich
- Tod aufgrund der Unfallfolgen tritt innerhalb von 30 Tagen ein

Das Datenmaterial stellt sich somit aus **57 Fällen** zusammen, die den geforderten Kriterien entsprechen.

Biomechanics Group @ LMU Munich

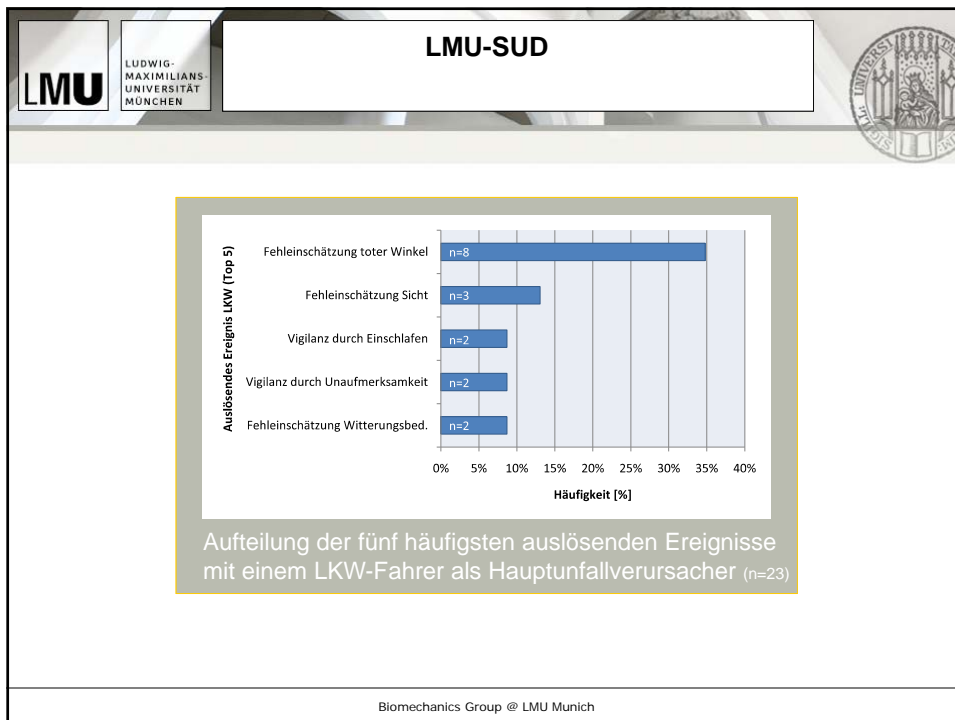
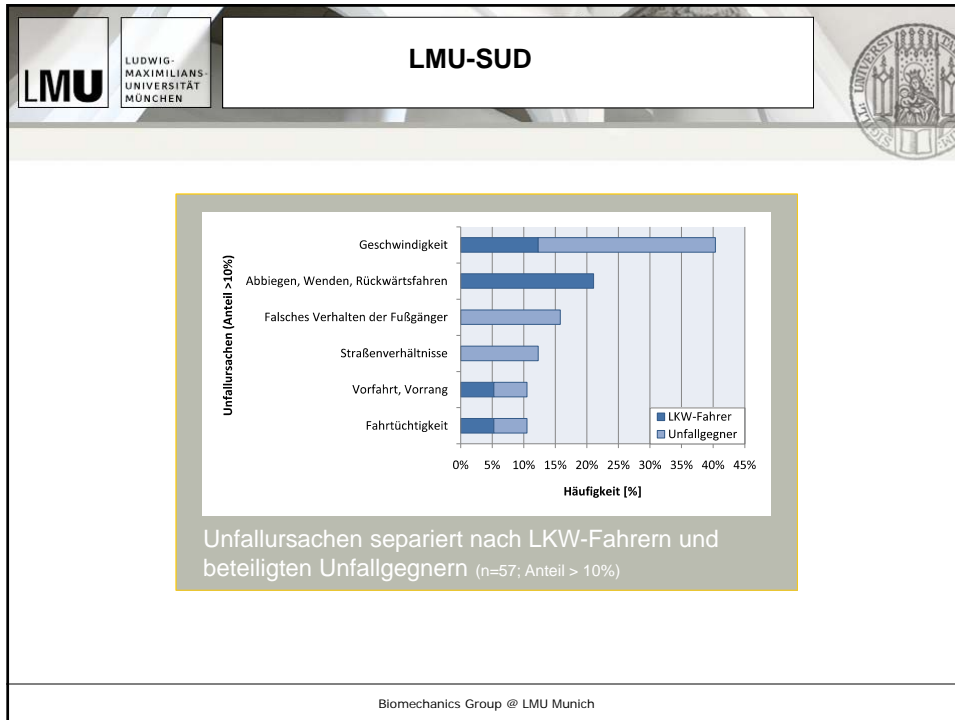
LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

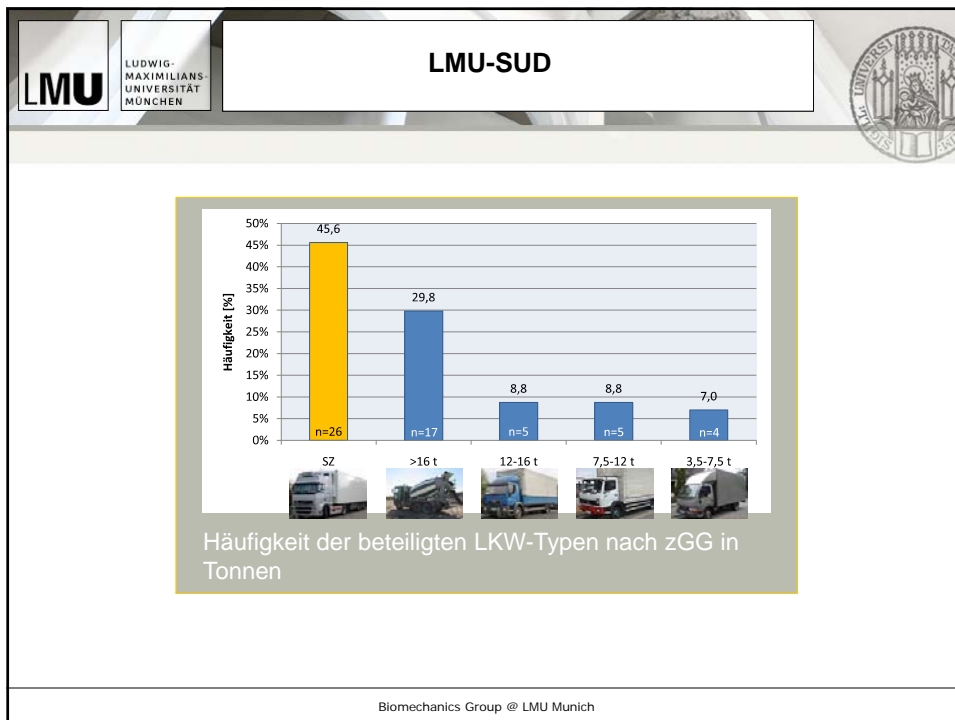
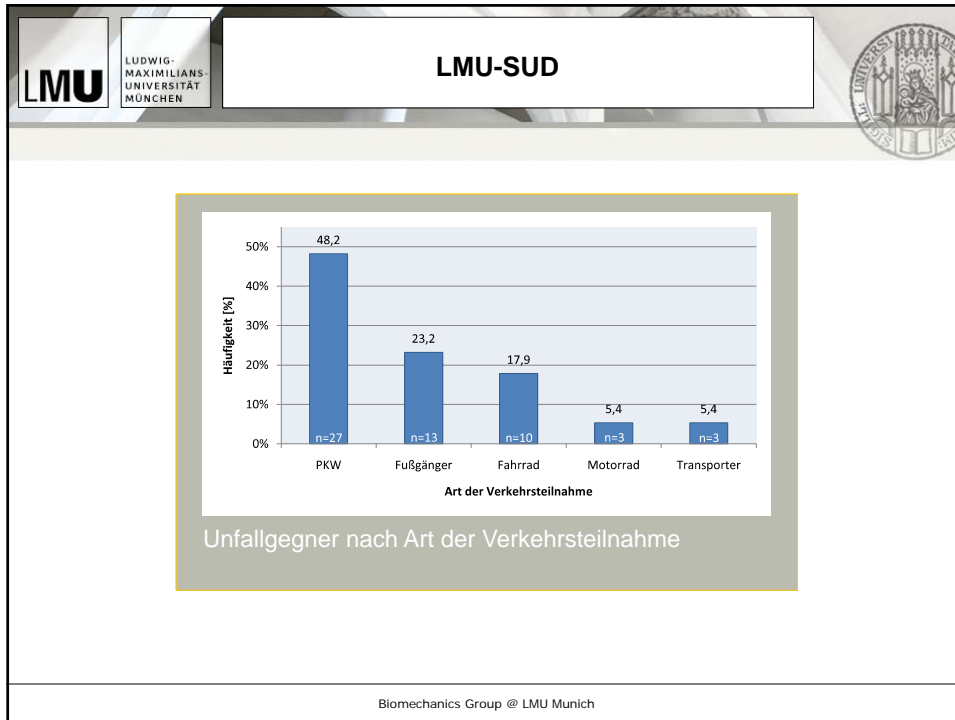
LMU-SUD

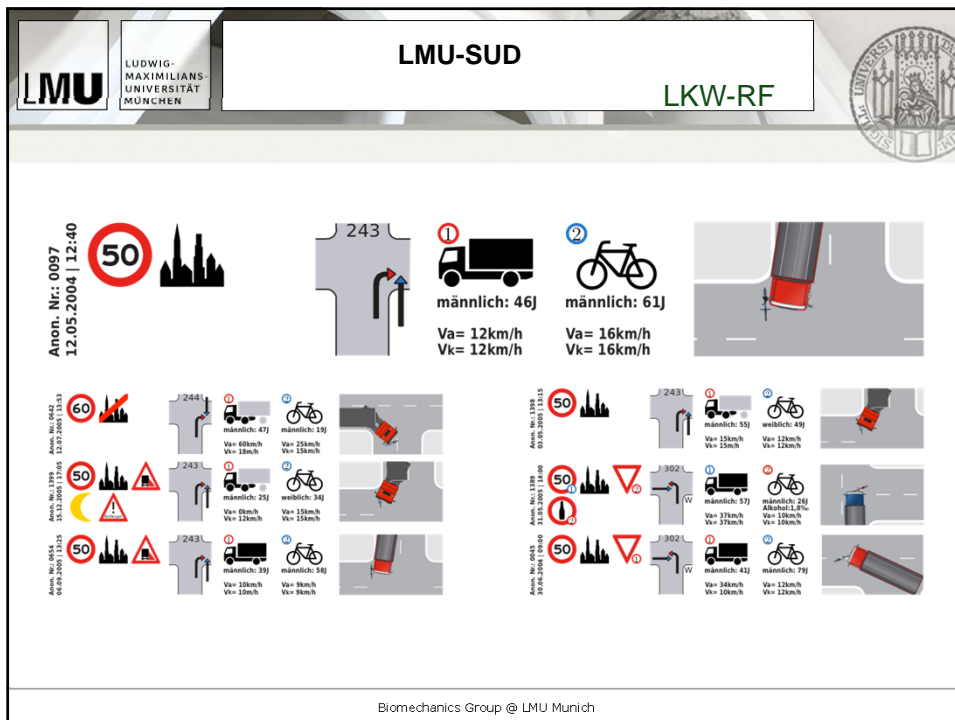
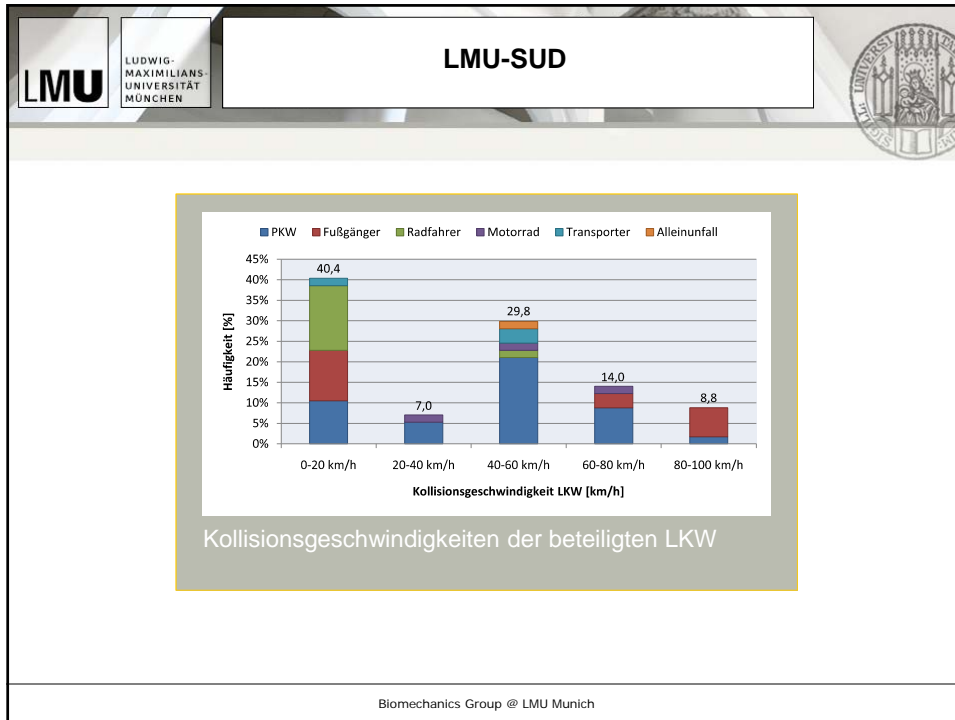
Unfallursachen	Häufigkeit [%]
Mensch	86,5
Umfeld	12,4
Fahrzeug	1,1


Hauptunfallursachengruppen der GDB-LKW (n=89)

Biomechanics Group @ LMU Munich











LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN


LMU-SUD


LKW-FG

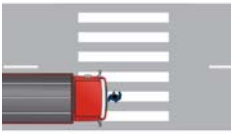























Anon. Nr.: 0003
20.02.2004 | 17:30




1 
männlich: 30J
Va= 39km/h
Vk= 20km/h

2 
weiblich: 70J
Va= 6km/h
Vk= 6km/h




<p>Anon. Nr.: 0004 17.08.2004 11:11</p>  <p>1  männlich: 33J Va= 91km/h Vk= 91km/h</p> <p>2  männlich: 20J Va= 11km/h Vk= 11km/h</p>	<p>Anon. Nr.: 0032 17.12.2004 11:12</p>  <p>1  männlich: 48J Va= 61km/h Vk= 48km/h</p> <p>2  weiblich: 64J Va= 48km/h Vk= 48km/h</p>
<p>Anon. Nr.: 0018 23.08.2004 11:11</p>  <p>1  männlich: 45J Va= 88km/h Vk= 62km/h</p> <p>2  männlich: 59J Va= 8km/h Vk= 8km/h</p>	<p>Anon. Nr.: 0014 30.03.2004 10:48</p>  <p>1  männlich: 55J Va= 8km/h Vk= 8km/h</p> <p>2  weiblich: 84J Va= 8km/h Vk= 8km/h</p>
<p>Anon. Nr.: 0004 01.12.2004 11:11</p>  <p>1  männlich: 50J Va= 8km/h Vk= 8km/h</p> <p>2  männlich: 84J Va= 4km/h Vk= 4km/h</p>	<p>Anon. Nr.: 0033 28.02.2004 13:24</p>  <p>1  männlich: 45J Va= 92km/h Vk= 92km/h</p> <p>2  männlich: 54J Va= 5km/h Vk= 5km/h</p>
<p>Anon. Nr.: 0010 14.02.2004 11:11</p>  <p>1  männlich: 22J Va= 8km/h Vk= 8km/h</p> <p>2  weiblich: 81J Va= 8km/h Vk= 8km/h</p>	


Biomechanics Group @ LMU Munich




LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Lkw

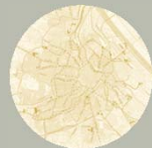





Technik



Gesellschaft



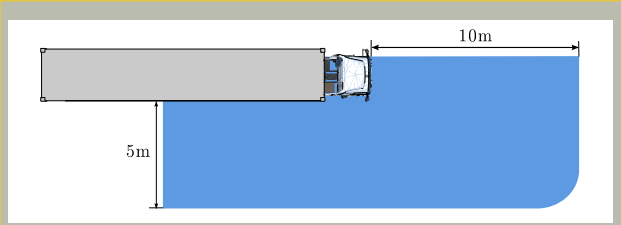
Infrastruktur



Prävention

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN



Spezifikation des untersuchten Abbiegeassistenz-Systems

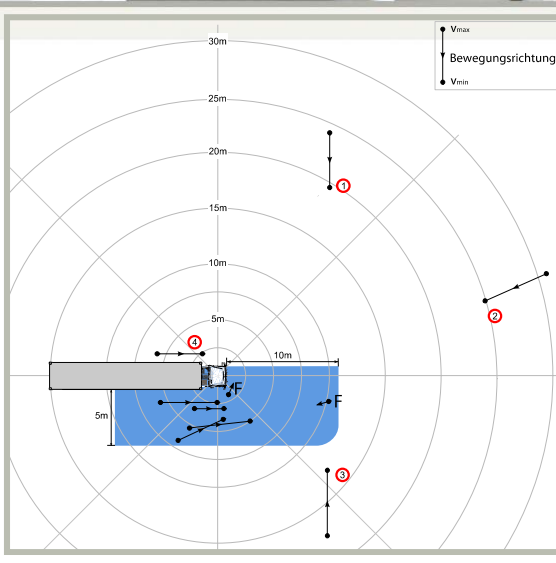
10 Unfälle werden untersucht:

- 2 Linksabbiegeunfälle
- 6 Rechtsabbiegeunfälle } mit Radfahrerbeteiligung
- 2 Rechtsabbiegeunfälle mit Fußgängerbeteiligung

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

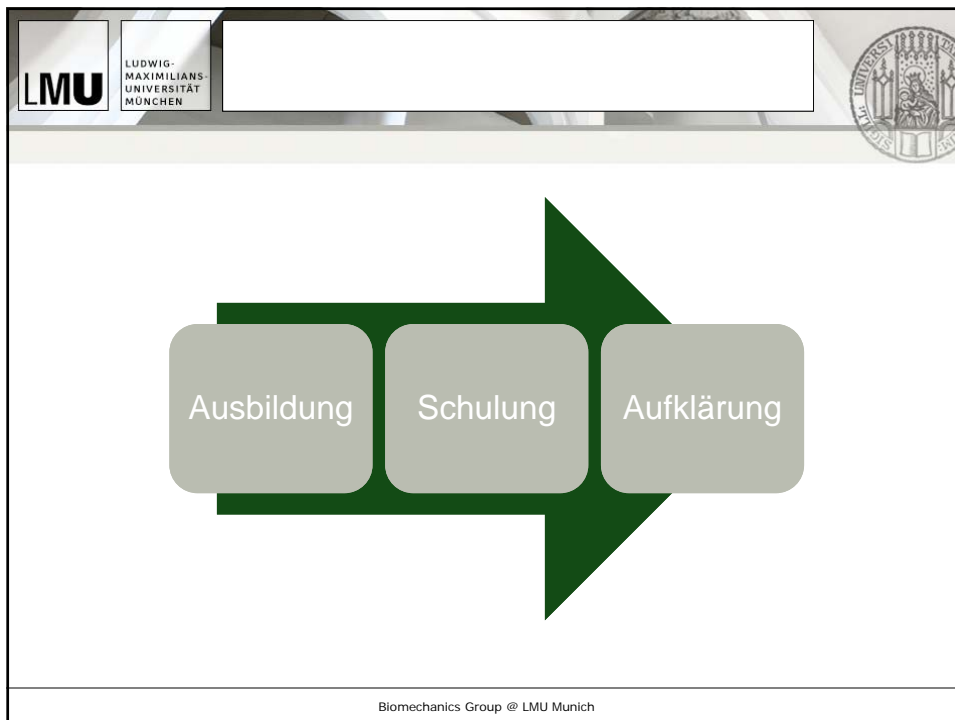
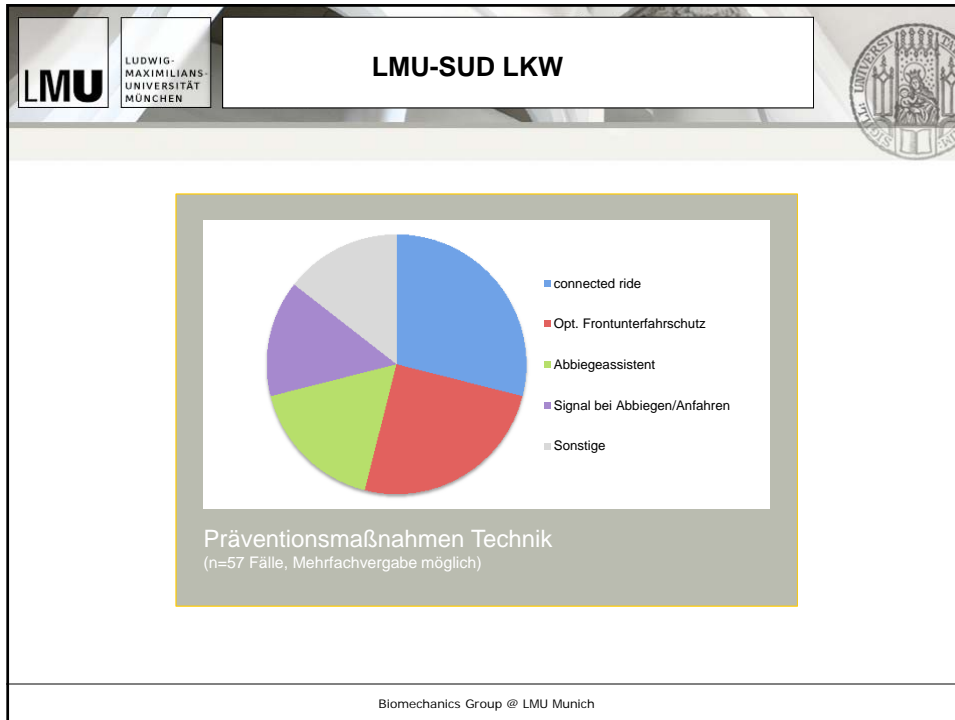
LMU-SUD



Darstellung der räumlichen Aufenthaltsorte der Unfallgegner bezüglich des LKW zum Zeitpunkt der spätest möglichen räumlichen Vermeidbarkeit des Unfalls


=> 6 von 10 Unfällen vermeidbar

Biomechanics Group @ LMU Munich



LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Aufklärung:

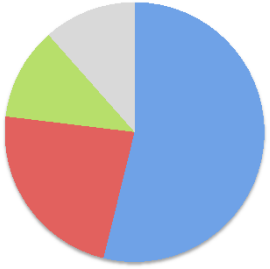


„Toter Winkel Aufkleber“ für LKW

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

LMU-SUD-LKW




Maßnahme	Anteil
Defensives Fahren fördern	~45%
Aufklärung	~25%
Stärkere Kontrollen	~15%
Sonstige	~15%

Präventionsmaßnahmen Gesellschaft
(n=57 Fälle, Mehrfachvergabe möglich)

Biomechanics Group @ LMU Munich


LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

“Trixi“-Spiegel:




Abbiegeunfall

Mittellteitplanken:



Frontalunfall

Rüttelstreifen:

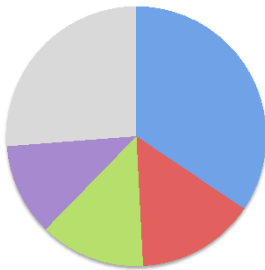


Einschlafunfall

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

LMU-SUD-LKW



- Fahrbahn baulich trennen
- Geschwindigkeitsbeschränkung
- Ampel-Anlage
- Rüttelstreifen
- Sonstige

Präventionsmaßnahmen Infrastruktur
(n=57 Fälle, Mehrfachvergabe möglich)

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Mehr Lkw Sicherheit ?

Hersteller
Zulieferer

Gesetzgebung
National / international

Verbraucherschutztests

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Pkw aktive + Passive Sicherheit

Münchner Merkur 5.6.13
Cabrio überschlägt sich auf A 96



Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Small overlap frontal crash

Lindquist M, Hall A, Björnstig U. Car structural characteristics of fatal frontal crashes in Sweden. *Int. Journal of Crashworthiness*. 2004;9:587-97.

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Real accident LMU SUD

Renault Laguna comes over the center line of the road due to alcohol with and collides with Audi A 3
Audi Driver suffers fatal injuries. Passenger slightly injured.
Driver Renault severely injured.
All belted.

Biomechanics Group @ LMU Munich



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Senioren: Sind wir vorbereitet?




**Nein – wir reden nur
über das Problem tuen
aber nichts**

**Solange ich nicht der
betagte Fahrer bin
sondern mein Nachbar
wird sich nichts ändern**


**Prof. Krüger IZVW
Würzburg University**


Biomechanics Group @ LMU Munich



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

LMU SUD FATAL Car Accidents with seniors 65+





HOCHSCHULE
FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN
MÜNCHEN

Auslösendes Ereignis bei Unfällen mit Senioren als Verursacher


■ männlich (n = 64) ■ weiblich (n = 25)

Auslösendes Ereignis	männlich (%)	weiblich (%)
Vigilanz durch medizinische Ursache	40	28
Fehleinschätzung Sicht	15	12
Unvorhersehbares Ereignis Suizid	12	10
Fehleinschätzung gegnerisches Fahrzeug	10	20
Vigilanz durch Einschlafen	8	8
Fehleinschätzung Straße	5	5
Fehleinschätzung Witterungsbedingungen	5	5
Unvorhersehbares Verhalten sonstiger Verkehrst.	5	12
Vigilanz durch Unaufmerksamkeit	5	8
Vigilanz durch Medikamente	5	5
Unvorhersehbares Ereignis Geisterfahrer	5	5
ungenügendes Signalbild	5	5
Vigilanz durch Alkohol	5	5
Vigilanz durch Ablenkung	5	5
mangelhafte / ungenügende Ladungssicherung	5	5
Fehleinschätzung eigenes Fahrzeug	5	5
Vigilanz durch Drogen	5	5

Häufigkeit [%]


Biomechanics Group @ LMU Munich

62















LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN


Typische Unfallmuster Senioren Akute Medizinische Ursache



Vigilanz durch medizinische Ursache


Akzeptanzrate: 00127 01.08.2004, 11:33	 	PKW-Fahrer 2 (T) erleidet Bewusstseinsstörung an Ampel und bei Schaltung des PKW unkontrolliert Fußgängerin 1 (F) wird von PKW erfasst und gegen Hauswand gedrückt. Baucharterienaneurysma Mercedes-Benz SLK200	
Akzeptanzrate: 00171 14.04.2004, 09:10	 	PKW-Fahrer (T) fährt zunächst Schlangenlinien, kommt von Straße ab und prallt frontal gegen Baum. Unter Umständen Herzinfarkt bei bekannter Hypertonie. Mercedes-Benz 190 E 2.0	
Akzeptanzrate: 00045 02.07.2004, 15:30	 	PKW-Fahrer 1 (T) gerät auf Gegenfahrbahn kollidiert mehrmals mit Leitplanke und erfasst links 2 frontal. PKW 1 kollidiert zudem mit Fahrgängerin (Frau), weiblich 53 schwerverletzt. Ethelische Vergiftung und Auswertung des Herzens. Großfächige Vernarbung des Herzens. VW Golf IV	
Akzeptanzrate: 01002 18.02.2004, 13:56	 	PKW-Fahrerin (F) kommt in Eichenallee von Straße ab und kollidiert frontal mit Baum. Befahrerin schwer verletzt. Laut Befahrerin erlitt die Fahrerin bereits früher Bewusstseinsstörungen VW Polo	

Biomechanics Group @ LMU Munich




LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

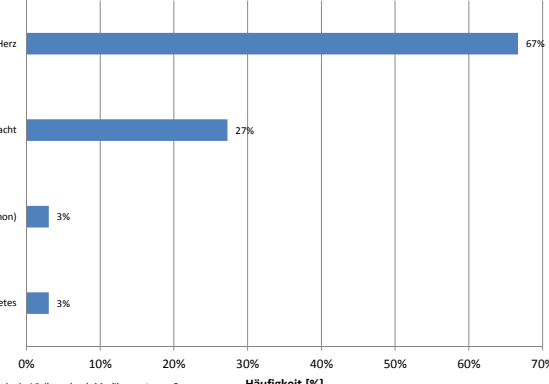
LMU FATAL Car Accidents with seniors 65+



Medizinische Ursache bei Unfällen mit Bewusstseinsstörung n = 33

Ursache

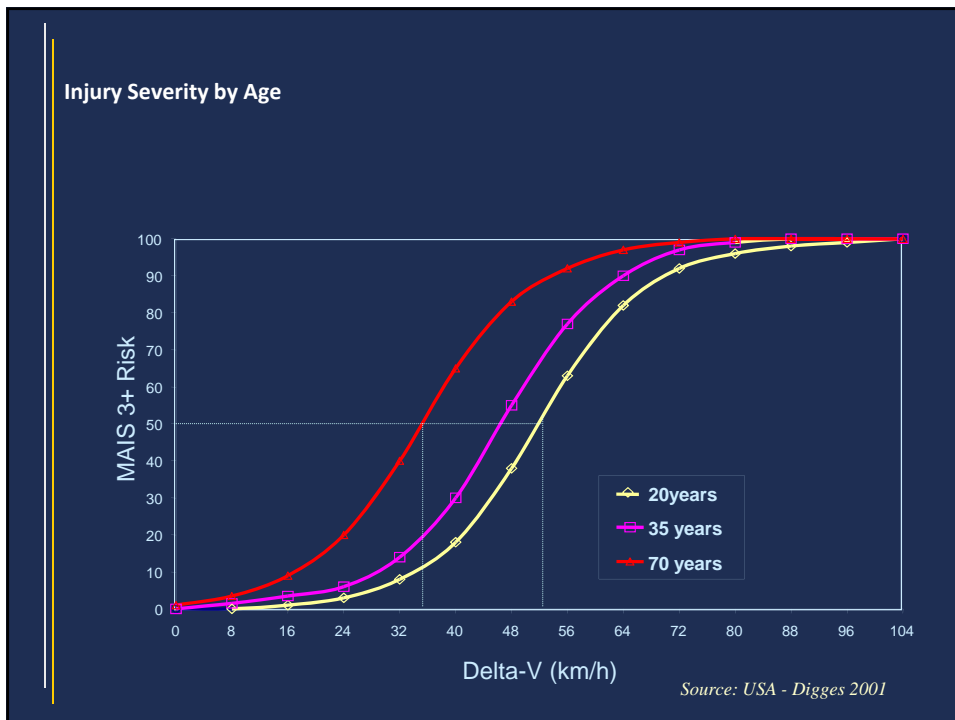
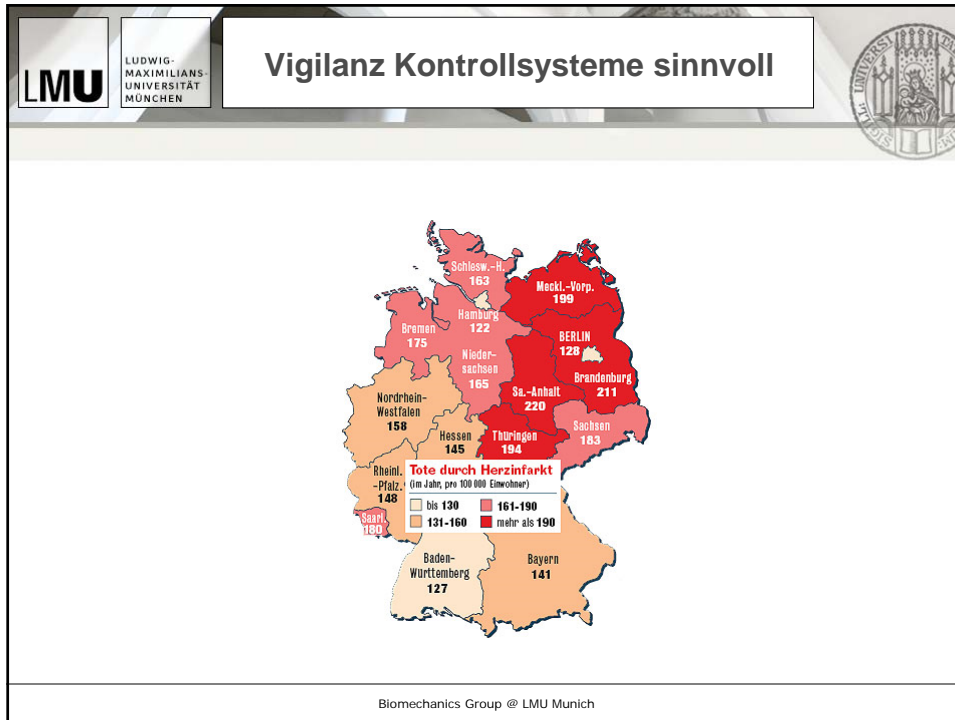


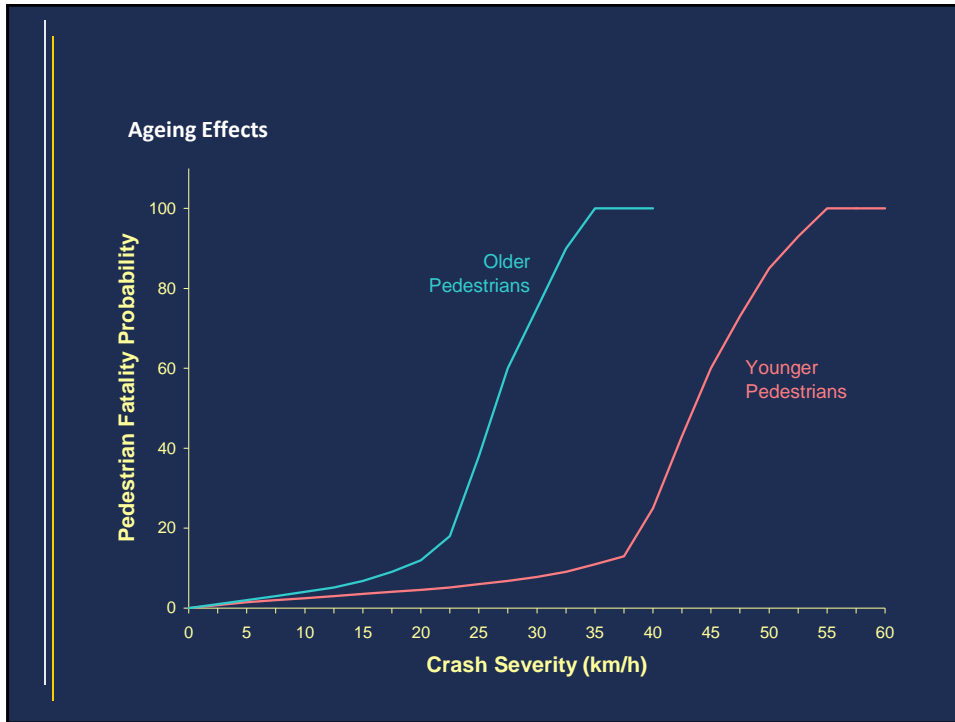


Ursache	Häufigkeit [%]
Herz	67%
Synkope / Ohnmacht	27%
Medikamente (Phenprocoumon)	3%
Diabetes	3%

Ohne Unfälle mit auslösendem Ereignis: Vigilanz durch Medikamente n = 3

Biomechanics Group @ LMU Munich





LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Der menschliche Körper ist zerbrechlich

A photograph of a woman's face with a grid of sensors applied to her skin, used for biomechanical analysis. The sensors are arranged in a grid pattern across her forehead, nose, and cheeks.

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit


VISION ZERO.
KEINER KOMMT UM. ALLE KOMMEN AN.

DVR Deutscher Verkehrssicherheitsrat

Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Neuer Crashtest??




Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

1. Fall (1511)

- SZM steht morgens zur Belieferung eines Baumarktes auf dem Parkplatz und wartet auf Entladung (steht außerhalb seines LKW.)
- Zweiter, kleinerer Transport-LKW kommt ebenfalls hinzu, Fahrer steigt aus und redet mit SZM-Fahrer
- Parkplatz leicht abschüssig, Fahrer vom Transport-LKW betätigt Feststellbremse NICHT
- LKW kommt ins Rollen, Fahrer läuft los um auf LKW zu springen, wird zwischen beide LKW eingeklemmt und sofort getötet
- Mit einem Warnsignal für „nicht betätigte Feststellbremse“ hätte dieser Fall verhindert werden können
- LKW-Fahrer männlich, 47J




Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN


2. Fall (1264)

- LKW fährt an Kreuzung mit STOP-Schild heran, bleibt kurz stehen
- Motorradfahrer kommt von rechter Seite mit nicht exakt rekonstruierbarer Geschwindigkeit (mind. 100 km/h)
- LKW-Fahrer übersieht Motorradfahrer und fährt gerade aus über die Kreuzung
- Durch das geringe Beschleunigungsvermögen des vollbeladenen LKW und der hohen Geschwindigkeit des Motorrads kommt es an der unübersichtlichen Stelle zum Zusammenstoß
- Motorradfahrer hatte keine Überlebenschance, sein Körper prallte gegen den LKW (LKW-Abmessungen so groß, Motorradfahrer wird nicht über den LKW geschleudert)
- LKW-Fahrer männlich, 60J
- Motorradfahrer männlich, 37 J




Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN




3. Fall (1530)

- Mehrere LKWs fahren hintereinander auf der BAB
- LKW 1 verzögert aufgrund stockendem Verkehr auf 33 km/h
- LKW-Fahrer 2 übersieht dies und prallt LKW 1 mit 89 km/h in dessen Heck
- Er wird in seinem Führerhaus eingeklemmt und verstarb sofort
- Mit heutigem Notbremssystem könnte diese Situation vermieden werden
- LKW-Fahrer 1 männlich, 46J
- LKW-Fahrer 2 männlich, 33J




Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN



4. Fall (1489)

- Kleintransporter beliefert morgens Bäckerei
- Frau geht hinter diesem Transporter auf dem Gehweg
- Fahrer übersieht diese beim Rückwärtsfahren und überrollt sie
- Präventionsmaßnahmen:
 - Akustischer Signalgeber bei Rückwärtsfahrt
 - Rückfahrkamera
 - Einweiser
- Transporter-Fahrer männlich, 33J
- Fußgängerin weiblich, 72J




Biomechanics Group @ LMU Munich

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

5. Fall (1348)

- LKW überholt Fahrradfahrer auf Gemeindeverbindungsstraße trotz nicht ausreichend langer frei überschaubarer Strecke
- Gegenverkehr taucht plötzlich auf
- LKW-Fahrer schert zu früh nach Überholvorgang zurück auf rechte Fahrspur
- Fahrradfahrer wird erfasst, stürzt und wird im Kopfbereich überrollt
- LKW-Fahrer männlich, 36J
- Fahrradfahrer männlich, 60J



Biomechanics Group @ LMU Munich


Beanstandungen pro Fahrzeug
Lkw-Fahrzeitdokumentation

15,3 % Deutsche

12,3 % Ausländer


- Für wöchentliche Ruhezeit werden häufig Blankunterlagen (Urlaubsschein) vermutet

Quelle: Bundesanstalt für Güterverkehr (1. Halbjahr 2000)



Diskussion Verkehrsgerichtstag Goslar Januar 2004

- Verstärkte Aufklärung: Gefährlichkeit von Übermüdung bei älteren Fahrern, Anzeichen von Übermüdung, Aufnahme in Fahrsicherheitstrainings und Fortbildung von Berufskraftfahrern.
- Mehr Forschung, Anzeichen, Feststellung von Übermüdung muss dringend intensiviert werden.



Verkehrsgerichtstag Goslar Januar 2004

- Bessere Straßenarchitektur gegen Monotonie, Überprüfung von technischen Systemen, die Anzeichen von Übermüdung erkennen, sowie Überprüfung der Wirksamkeit von Rumble Stripes.
- Manipulationssichere Dokumentation.
- Häufigere und intensivere Kontrollen für Lkw- und Berufskraftfahrer zur Feststellung von Übermüdung

2004 VGT




- Bei Berufskraftfahrern Überprüfung von Schlafstörungen (Schlafapnoe), insbesondere bei Risikopopulationen (Fahrer über 50 Jahre alt und übergewichtig).
- Halterverantwortlichkeit! Der Spediteur/Disponent muss stärker in die Verantwortlichkeit genommen werden. Es erscheint dringend auch eine Erhöhung des Bußgeldes von 25,- € erforderlich.
- Ist der Halter regelmäßig Gegenstand von Ermittlungen, sollte eine Überprüfung nach durch die Gewerbeaufsicht erfolgen.

2004 VGT




- Das nächtliche Leistungstief sollte bei Lenk- und Ruhezeiten berücksichtigt werden.
- Es macht einen erheblichen Unterschied, ob man ab 8.00 Uhr morgens acht Stunden fährt oder um 22.00 Uhr mit der Fahrt beginnt. Die Pausenempfehlung von 4,5 Stunden erscheint nicht angepasst, besonders für die Nacht.

Diskussion in Goslar



- Bislang gibt es ein Bußgeld von nur 25,-- € für übermüdete Fahrer.
- Müdigkeitsunfälle sind doppelt so häufig wie (erkannte) Alkoholunfälle.
- Der Halter trägt eine Mithaftung (Spediteur). Der Fahrer sollte Anzeichen der Müdigkeit erkennen. Falls er diese ignoriert, handelt er grob fahrlässig. Selbst einem Beifahrer kann grobe Fahrlässigkeit vorgehalten werden, wenn er sich zu einem erkennbar übermüdeten Fahrer setzt.

Diskussion in Goslar



- Es gibt die sog. „exzessive Müdigkeit“ (z. B. Jetlag), in der, falls man Probanden in einen dunklen Raum legt, sie nach spätestens 2 min. eingeschlafen sind.
- Sog. „Schlaftrunkenheit“ ist definiert als „eine Nacht durchmachen“, danach wird ein Fahrverhalten analog 1 o/oo Alkohol an den Tag gelegt.

Diskussion in Goslar




- Schlafapnoe (= Krankhafter Nachtschlaf mit vermehrter Tagesmüdigkeit) kommt in Deutschland zu ca. 4 % vor. Übergewichtige, ältere Männer haben weit höhere Anteile, vorsichtig geschätzt ca. 10 % aller Berufskraftfahrer. Hier kommt eine erhöhte Tagesmüdigkeit zustande die gefährlich ist. Auch 60 % (!) aller Schlaganfallpatienten leiden unter Schlafapnoe. Aus diesem Grund erscheint ein verkehrsmedizinisches Routinescreening von Risikogruppen (übergewichtige Fernfahrer über 50 Jahre) dringend erforderlich. Schlafapnoe lässt sich bei der verkehrsmedizinischen Folgeuntersuchung des Fahrers mittels drei Fragen (allerdings nur bei ehrlichem Fahrer!) und einem einfachen Diagnosegerät (Kasten = der den Nachtschlaf dokumentiert) nachweisen.





Diskussion in Goslar




- Zulley hat von Busfahrern berichtet, die dreimal wegen Tagesmüdigkeit in den Wald gefahren sind und bei denen erst beim vierten Mal eine Schlafapnoe erkannt wurde. Eine Tagesschläfrigkeit lässt sich mit der Sleepiness Scale messen.




Forderungen



-  **1.** Intensivere Beachtung und Erforschung des Faktors Müdigkeit im Straßenverkehr.
-  **2.** Aufbau eines Europäischen Müdigkeitsmanagements und einheitlicher Fahrzeitregelungen auf EU-Ebene!
-  **3.** Weiterentwicklung und kritische Prüfung von technischen Müdigkeitswarnsystemen!
-  **4.** Einfache, wirksame Konditionskontrollmethoden, die auch während einer Routinefahrzeugkontrolle durchgeführt werden können!

Forderungen



-  **5.** Deutsche Studien über die Wirksamkeit von Rumble Stripes
-  **6.** Manipulationssichere Fahrzeitdokumentation für Berufskraftfahrer
-  **7.** Einführung von Black-Box (Unfalldatenschreiber) besonders für Busse und Lkw




Lkw – Rechtsabbiegeunfall

- NAME -

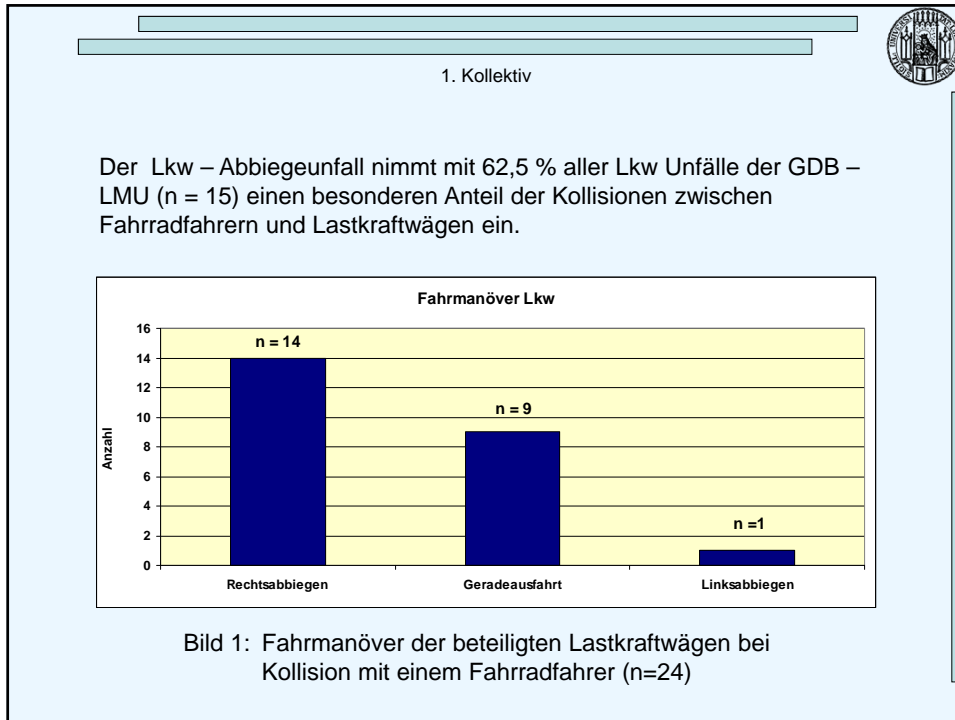
Institut für Rechtsmedizin
Unfallforschung / Biomechanik
Ludwigs- Maximilians Universität München

09.05.2011



Gliederung


- 1. Kollektiv**
- 2. Komplexität des Sattelzuges**
 - 2.1. Faktor Radstand
 - 2.2. Faktor Sichtbedingungen
 - 2.3. Faktor Fahrer
- 3. Präventionsbetrachtungen**
 - 3.1. Lkw – Abbiegeassistent
 - 3.2. Optimierung der Sichtverhältnisse
 - 3.3. Radverkehrführung im Kreuzungsbereich

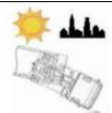









1. Kollektiv


Kollisionsstellung	Unfalltyp	Unfallhergang
		SZF (m, 42) übersieht beim Rechtsabbiegen den rechts von ihm auf dem Radweg fahrenden FF (w, 81) und überrollt diesen. Die Sicht des SZF war teilweise von einem Fernseher verdeckt
		SZF (m, 33) übersieht beim Rechtsabbiegen den rechts von ihm auf dem Radweg fahrenden FF (w, 78). Beide standen zuvor an einer roten Ampel.









1. Kollektiv




		<p>SZF (m, 43) übersieht beim Rechtsabbiegen die rechts von ihm auf dem Radweg fahrende FF (w, 26). Radweg und Straße von Grünstreifen getrennt, SZF telefoniert.</p>
		
		<p>SZF (m, 32) übersieht beim Rechtsabbiegen den rechts von ihm auf dem Radweg fahrenden FF (m, 57).</p>
		











1. Kollektiv




		<p>SZF (m, 28) übersieht mit seinem LKW beim Rechtsabbiegen in eine Baustelle, eine parallel rechts von ihm auf dem Radweg fahrende FF (w, 47).</p>
		
		<p>SZF (m, 37) übersieht beim Rechtsabbiegen den rechts von ihm auf dem Radweg fahrenden FF (m, 75).</p>
		











1. Kollektiv



 		<p>AbsetzmuldenkipperF (m, 45) übersieht beim Rechtsabbiegen den rechts von ihm auf dem Radweg fahrenden FF (m, 61). FF versucht trotz Erstkollision noch vor dem LF die Straße zu queren.</p>
		
 		<p>BetonmischerF (m, 48) übersieht beim Rechtsabbiegen den rechts von ihm auf dem Radweg fahrende FF (w, 80).</p>
		

1. Kollektiv



 		<p>Wechselbrücke – Gespann (m, 47) übersieht beim Rechtsabbiegen den rechts von ihm auf der Straße fahrenden FF (m, 67). FF erkennt die Gefahrensituation unmittelbar vor der Kollision, jedoch reagiert er in keinster Weise. kein Radweg</p>
		
 		<p>SZF (m, 30) will innerorts links abbiegen, aufgrund von zu niedriger Unterführung muss er rechts abbiegen. Dabei übersieht der SZF den in dieselbe Richtung fahrenden FF (m, 42). kein Radweg</p>
		


1. Kollektiv

	<p>sonstige 999</p>	<p>SZF (m, 40) biegt innerorts nach rechts ab und übersieht dabei die von rechts (regelwidrig, falsche Straßenseite) auf dem Radweg kommende FF (w, 40). Sicht des FF durch Ablage teilweise verdeckt. kein Radweg</p>
	<p>sonstige 999</p>	<p>Lkw mit HängerF (m, 39, 0,85 a/oo) biegt innerorts aus einer Einfahrt nach rechts ab und übersieht dabei den von rechts auf dem Radweg kommenden FF (m, 41, THC). LF bemerkt die Kollision nicht und fährt weiter. kein Radweg</p>

1. Kollektiv


	<p>sonstige 999</p>	<p>SZF (m, 54) übersieht beim Rechtsabbiegen innerorts den von links auf einem Radweg fahrenden FF (m, 49). FF erkennt kurz vor Kollision die Gefahrensituation und hebt die geballte Faust.</p>
		<p>SZF (m, 47) will außerorts rechts in einen Feldweg abbiegen, unterschätzt dabei die Geschwindigkeit des auf dem rechten Radweg entgegenkommenden FF (m, 18).</p>

1. Kollektiv



- Bei den Einzelfallanalysen der tödlichen Unfälle zwischen einem rechtsabbiegenden Lastkraftwagen und einem Fahrradfahrer kristallisierte sich eine überproportional hohe (71,4 %, n = 10) Beteiligung der Sattelzugfahrzeuge heraus.
- In 12 von 14 (85,7 %) Fällen benutzte der Fahrradfahrer eine Fahrradverkehrsanlage.
- In 9 von 12 (64,3 %) Fällen kollidierte der Fahrradfahrer im vorderen Bereich des Führerhauses.

2. Komplexität des Sattelzuges



Faktor Radstand

Kurzer Radstand der SZM

- anderer Abbiegeradius als andere Nutzfahrzeuge
- Anhalteweg (beim Abbiegen) > Radstand

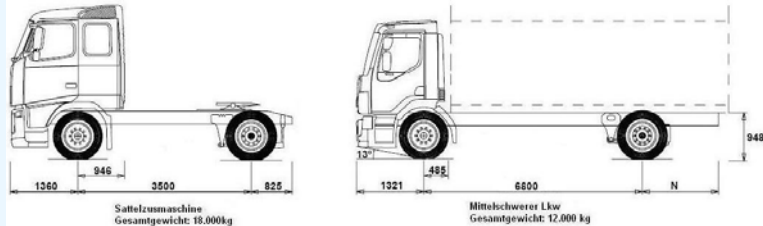


Bild 9: Radstandunterschied Sattelzugmaschine und mittelschwerer Lkw

2. Komplexität des Sattelzuges

Faktor Sichtbedingungen

Das Führerhaus der SZM wird nicht nur als Arbeitsplatz, sondern zusätzlich auch als Wohnraum benutzt.

→ größerer nicht einsehbarer Bereich

Bild 10: Sichtvergleich Sattelzugmaschine und mittelschwerer Lkw

2. Komplexität des Sattelzuges

Faktor Sichtbedingungen

Größerer nicht einsehbarer Bereich durch bauartbedingte Abbiegelinie des Sattelzuges.

Bild 11: Abbiegelinie eines Sattelzuges

2. Komplexität des Sattelzuges



Faktor Fahrer

Eine weitere Hypothese für die überproportionale Beteiligung an Rechtsabbiegeunfällen der Sattelzüge ergibt sich durch Lkw – Fahrer selbst.

So sind Lkw – Fahrer im Güter- und Nahverkehr überwiegend innerhalb geschlossener Ortschaften tätig, wohingegen die SZM – Fahrer die meiste Zeit im nationalen und sogar internationalen Fernverkehr auf Autobahnen verbringen und aufgrund dessen nicht die erforderliche Übung im innerstädtischen Kreuzungsbereich mitbringen.

3. Präventionsbetrachtung




Lkw – Abbiegeassistent

- tastet beim **Anhalten** mit 12 Ultraschallsensoren den rechten Seitenbereich ab
- Wirkradius ca. zwei Metern um das Führerhaus
- zunächst ein optisches Warnsignal, dann ein akustisches

Nach einer ausgiebigen Einzelfallanalyse der bei einer Kollision mit einem rechts abbiegenden Lastkraftwagen tödlich verunglückten Fahrradfahrer, kann objektiv diesem System lediglich in einem Fall ein Unfall vermeidendes Potential zugesprochen werden!

3. Präventionsbetrachtung



1. Je nach gefahrener Geschwindigkeit, ergeben sich unendlich viele mögliche Positionen des Fahrradfahrers außerhalb des Abtastbereiches des Abbiegeassistenten.
2. Die Haltelinie für motorisierte Fahrzeuge befindet sich ca. 16 m vor Beginn der Querstraße, dagegen hält der Fahrradfahrer bei einer Rotphase meist unmittelbar vor der Querstraße.
3. Je nach Straßenbau, könnte sich z.B. durch einen Grünstreifen eine seitliche Distanz von über 2 m ergeben.
4. Je nach baulicher Auslegung des Kreuzungsbereiches, ist ein kontinuierliches Abbiegen auf eigener Rechtsabbiegespur möglich.

3. Präventionsbetrachtung

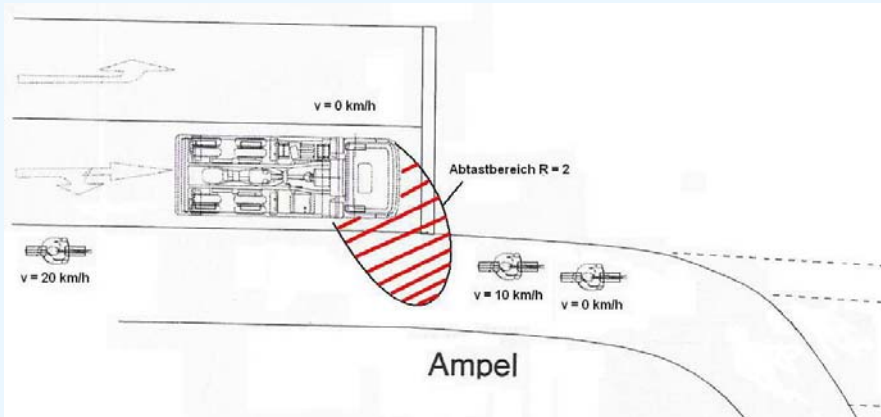



Bild 12: mögliche Positionen der Fahrradfahrer bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten



Optimierung der Sichtverhältnisse

durch den DOBLI - Spiegel
→ Reduzierung des toten Winkels auf 4%



Bild 13: DOBLI – Spiegel



Optimierung der Sichtverhältnisse

konstruktive Änderung der Lkw – Beifahrertür durch eine vergrößerte Seitenscheibe



Bild 14: vergrößerte Seitenscheibe eines Nutzfahrzeuges

3. Präventionsbetrachtung



Radverkehrführung im Kreuzungsbereich



Bild 15: optimierte Radverkehrsanlage im Kreuzungsbereich