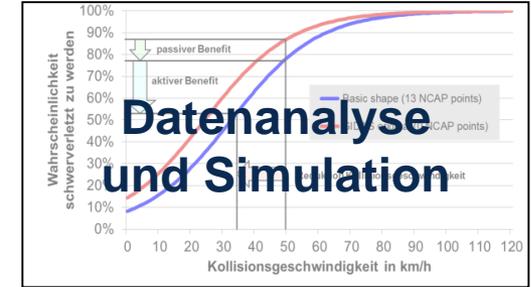
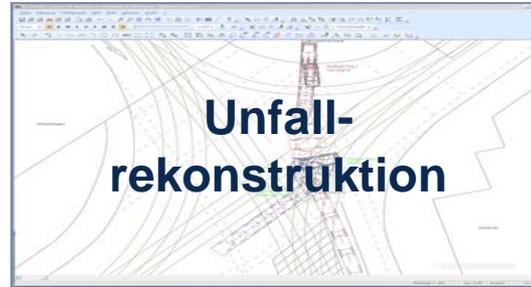


DETAILAUSWERTUNG UND REKONSTRUKTION VON VERKEHRSUNFÄLLEN

Dipl.-Ing. Henrik Liers

Geschäftsführer Verkehrsunfallforschung an der TU Dresden GmbH

Verkehrsunfallforschung an der TU Dresden GmbH



Übersicht

Kurzvorstellung des Verkehrsunfallforschungsprojektes GIDAS

Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Exkurs: LKW- und Busunfälle in Deutschland

Phänomen Ablenkung

Übersicht

Kurzvorstellung des Verkehrsunfallforschungsprojektes GIDAS

Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Exkurs: LKW- und Busunfälle in Deutschland

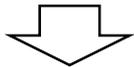
Phänomen Ablenkung

Vorstellung Verkehrsunfallforschungsprojekt GIDAS

German In-Depth Accident Study (GIDAS)

FAT

Forschungsvereinigung
Automobiltechnik e.V.



VUFO
GmbH

Verkehrsunfallforschung an
der TU Dresden GmbH

- Dokumentation
- *sehr detaillierter*
 - *repräsentativer*
 - *aktueller*
 - *interdisziplinärer*
 - *anonymisierter*
 - *objektiver*
- Unfalldaten

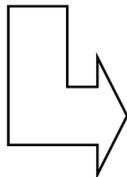
bast

Bundesanstalt für
Straßenwesen

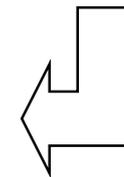


MHH

Medizinische Hochschule
Hannover



ca. **2.000 Unfälle** mit **Personen-**
schaden pro Jahr (seit Juli 1999)



Vorstellung Verkehrsunfallforschungsprojekt GIDAS

Alarmierung durch die Polizei und Rettungsleitstellen

Unfalldokumentation an der Unfallstelle (Ankunft ca. 15-20 min nach Unfall)

Medizinische Erhebung zusätzlich im Krankenhaus bzw. mittels Befragung

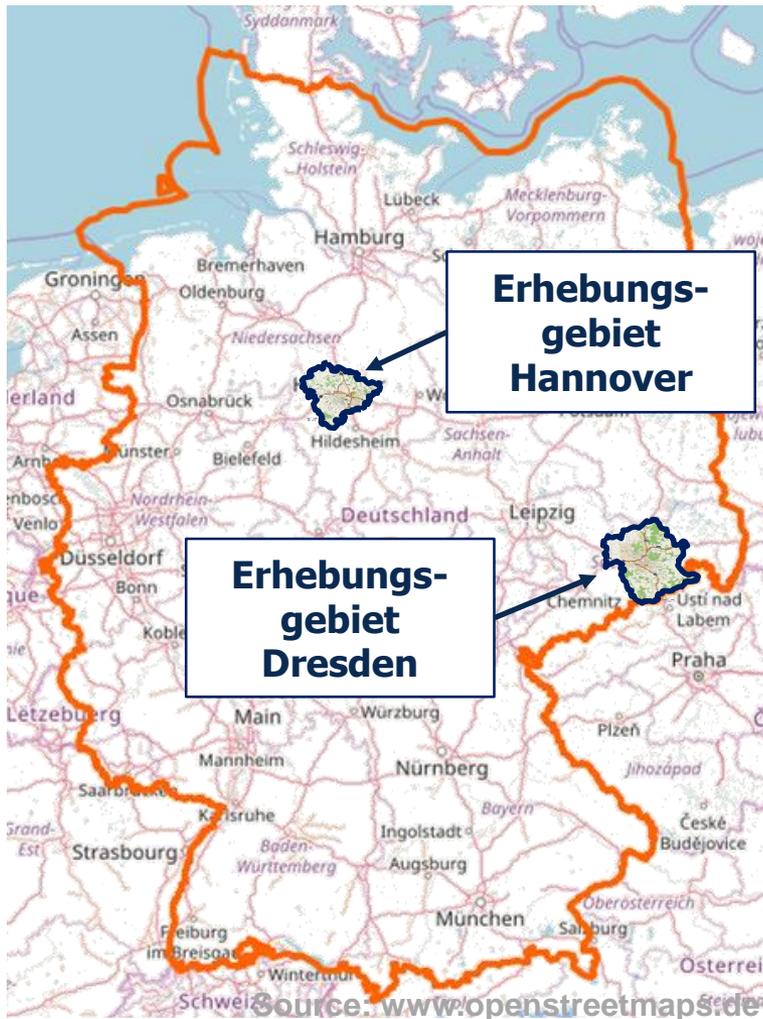
Codierung von durchschnittlich 3.500 Einzelparametern pro Unfall

Komplett anonymisierte Datenverarbeitung; Rekonstruktion jedes Unfalls

Erstellung einer digitalen Fallakte mit durchschnittlich 150-170 Fotos pro Unfall



Vorstellung Verkehrsunfallforschungsprojekt GIDAS



Auswahlkriterien der Unfälle

- mindestens eine Person verletzt
- innerhalb der Erhebungszeit
- innerhalb des Erhebungsgebietes
- zeitlich aktuellster Verkehrsunfall



Jeder gemeldete Unfall hat die gleiche Auswahlchance.

Damit sind Hochrechnungen und repräsentative Aussagen für das deutsche Unfallgeschehen möglich!

GIDAS – Dokumentation realer Verkehrsunfälle

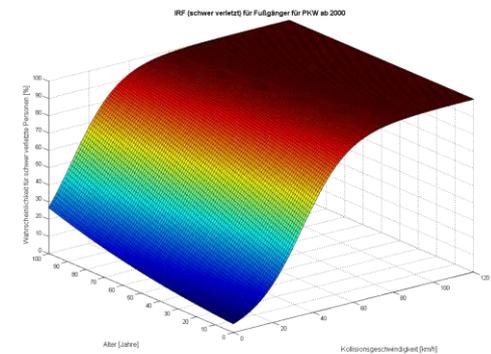
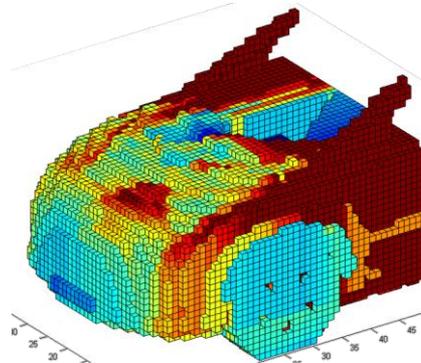
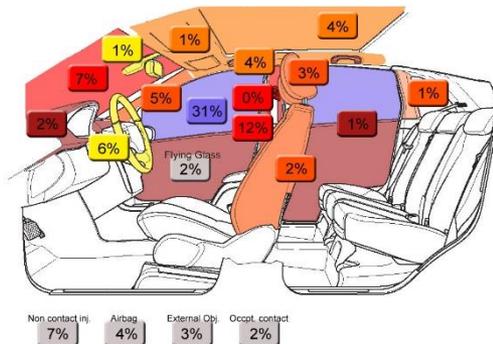
Pro Unfall werden durchschnittlich ca. **3.500 Einzelinformationen** abgelegt.

Insgesamt existieren ca. 2.500 verschiedene Parameter, darunter:

- **Umweltdaten** (Unfallhergang, Unfallstelle, Unfallzeit, Witterung etc.)
- **Fahrzeugdaten** (technische Daten, Maße, Beschädigungen, Deformationen, Verbau / Aktivierung passiver und aktiver Sicherheitssysteme, Reifendaten etc.)
- **Personendaten** (Alter, Geschlecht, Größe, Vorerkrankungen, Fahrerlaubnis, Fahrerfahrung etc.)
- **Befragungsdaten** (psychologisches Interview zur Unfallentstehung)
- **Medizinische Daten** (Ablauf der Rettungskette, Behandlungsdauer, Maßnahmen)
- **Einzelverletzungsdaten** (Dokumentation aller Einzelverletzungen inkl. Schwere, Verursachung, Therapie etc.)
- **Infrastrukturdaten** (Straßendaten, -zustand, Beschilderung, Verkehrsregelung, Knotenpunktgestaltung, Sichthindernisse etc.)
- **Rekonstruktionsdaten** (Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten, Reaktionen, Bremsintensität, Kollisionsschwere, Anprallgegner etc.)

Nutzen von In-Depth-Datenbanken (Auswahl)

- Nutzen & Potentiale von (Kinder-) Rückhaltesystemen
- Fußgänger- und Radfahrerschutz
- Motorradsicherheit
- retrospektive Bewertung von Sicherheitssystemen
- prospektive Bewertung / Potentialabschätzung zukünftiger Systeme
- Ableitung / Klassifikation von Szenarien für HAF
- Nutzen passiver Schutzrichtungen
- Unterstützung der Präventionsarbeit
- ...



Übersicht

Kurzvorstellung des Verkehrsunfallforschungsprojektes GIDAS

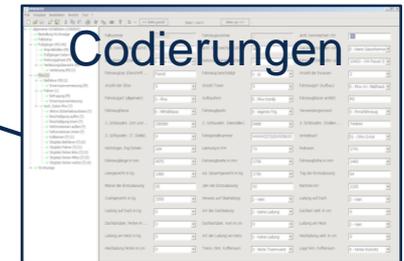
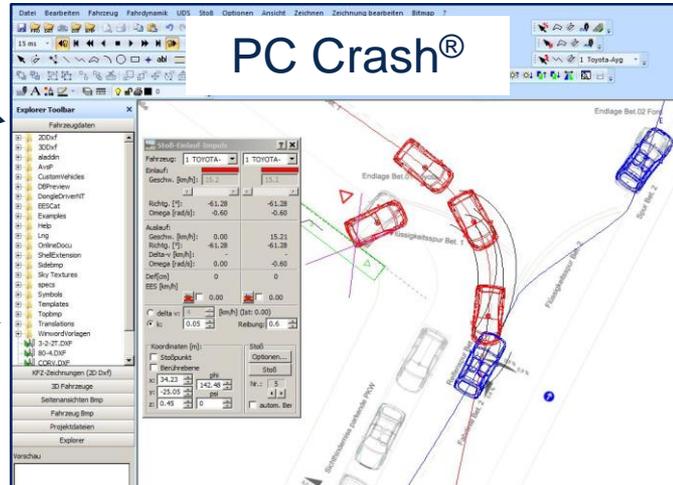
Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Exkurs: LKW- und Busunfälle in Deutschland

Phänomen Ablenkung

Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Jeder GIDAS-Unfall wird durch erfahrene Rekonstrukteure rekonstruiert.



- + Vollständige Rekonstruktion von der kritischen Situation bis zu den Endlagen aller Beteiligten
- + Kenntnisse über Geschwindigkeiten, Manöver, Reaktionen, Verzögerungen, Belastungen etc.

Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Ziele:

- Aufklärung des Unfallablaufes
- Betrachtung zur Unvermeidbarkeit (Geschwindigkeit)
- Bestimmung der vorkollisionären Geschwindigkeiten, Fahrer-Manöver und -reaktionen, häufig auch des Reibwertes der Fahrbahn

Methoden:

- Bewegungsgleichungen
- Energieerhaltungssatz (kinetische, Rotations-, Deformationsenergie)
- Impuls- und Drall-Erhaltungssatz
- Stoßtherorien
- ...

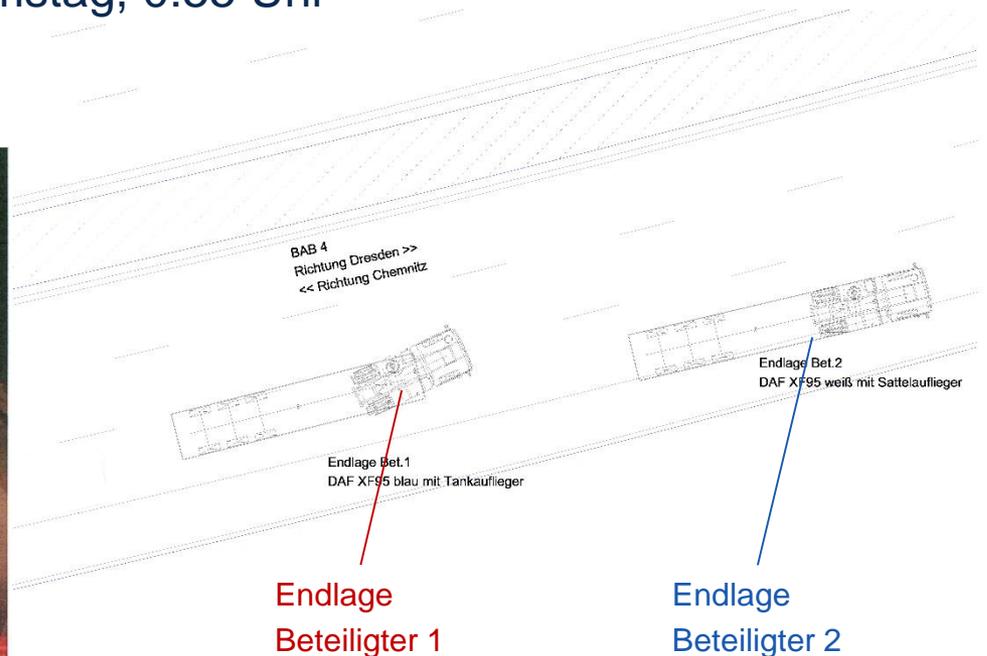
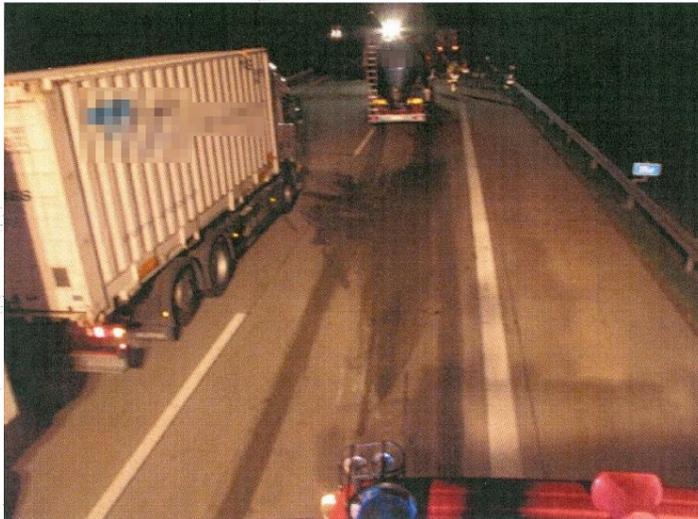
Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beschreibung Die beiden Beteiligten fahren hintereinander auf dem rechten von drei Fahrstreifen. Als Bet. 02 abbremst, fährt der Bet. 01 auf den Bet. 02 auf. Der Bet. 01 wird dabei schwer verletzt.

Unfallort: BAB4, Fahrtrichtung Chemnitz → Dresden, km 25,0

Unfallzeit: April 2011 / Samstag, 0:55 Uhr

Unfallskizze



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beteiligter 1 – DAF XF 95.430



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beteiligter 1 – DAF XF 95.430



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beteiligter 1 – DAF XF 95.430



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beteiligter 1 – DAF XF 95.430



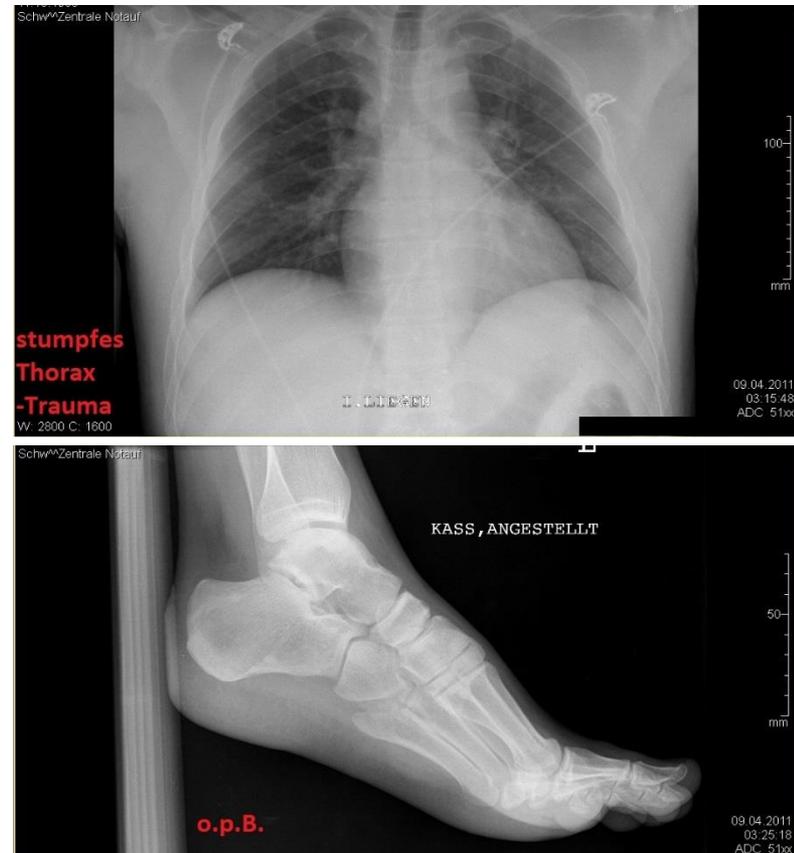
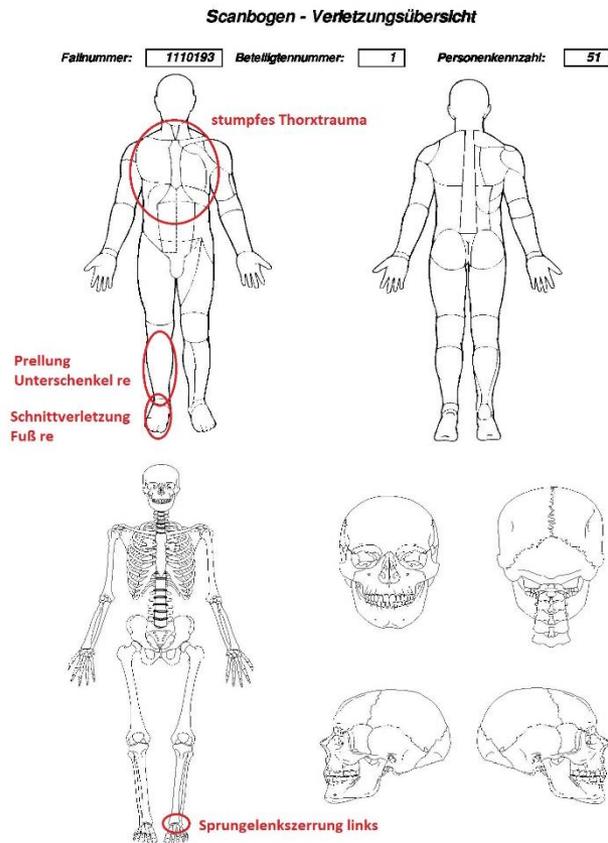
Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beteiligter 1 – DAF XF 95.430



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Bet. 1 – Fahrer: 25 Jahre, männlich, „schwer verletzt“ (3 Tage KH-Aufenthalt)
4 leichte (AIS1) Verletzungen



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beteiligter 2 – DAF XF 95



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beteiligter 2 – DAF XF 95

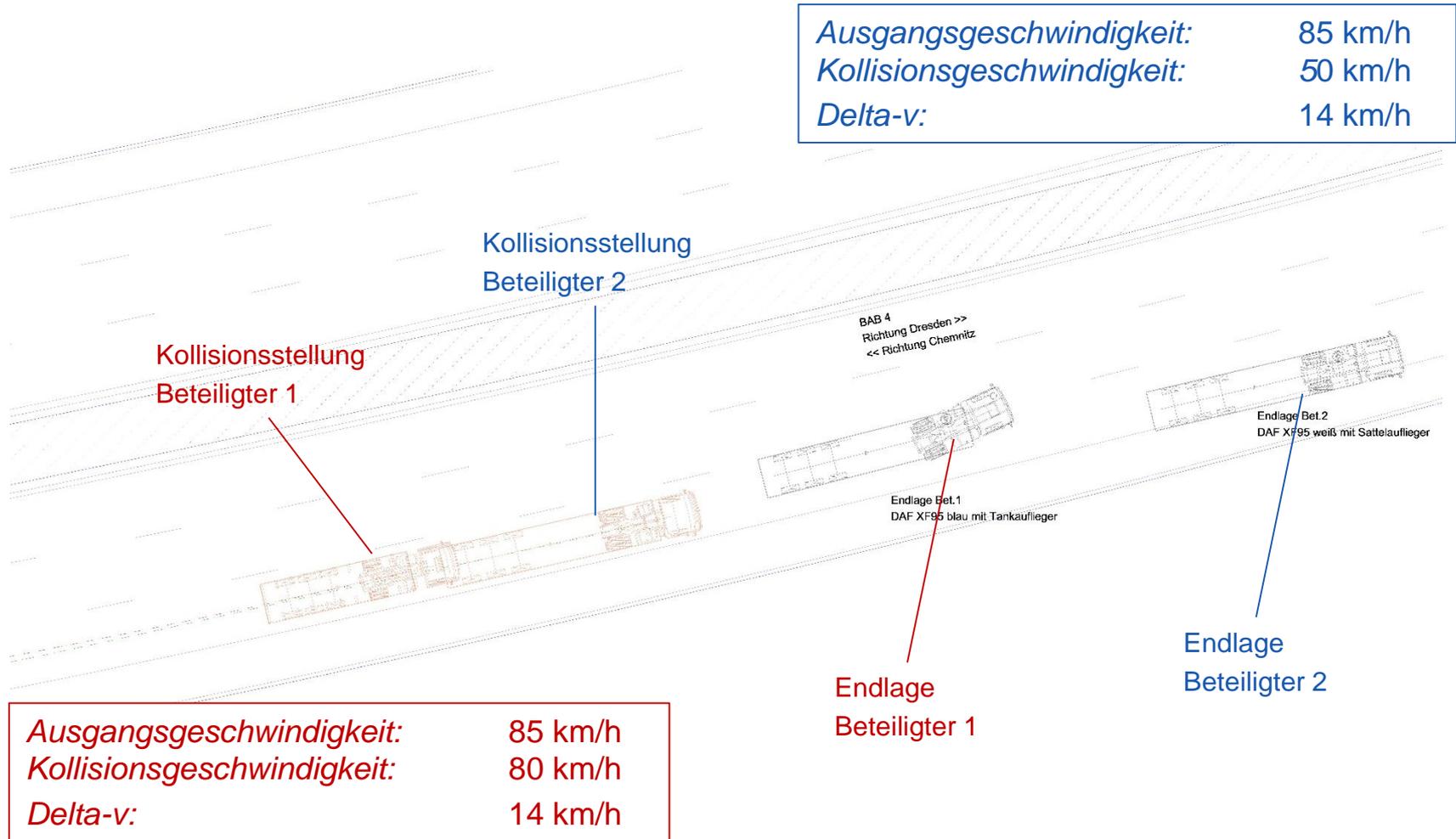


Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Beteiligter 2 – DAF XF 95



Unfallrekonstruktion / Beispielfall



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

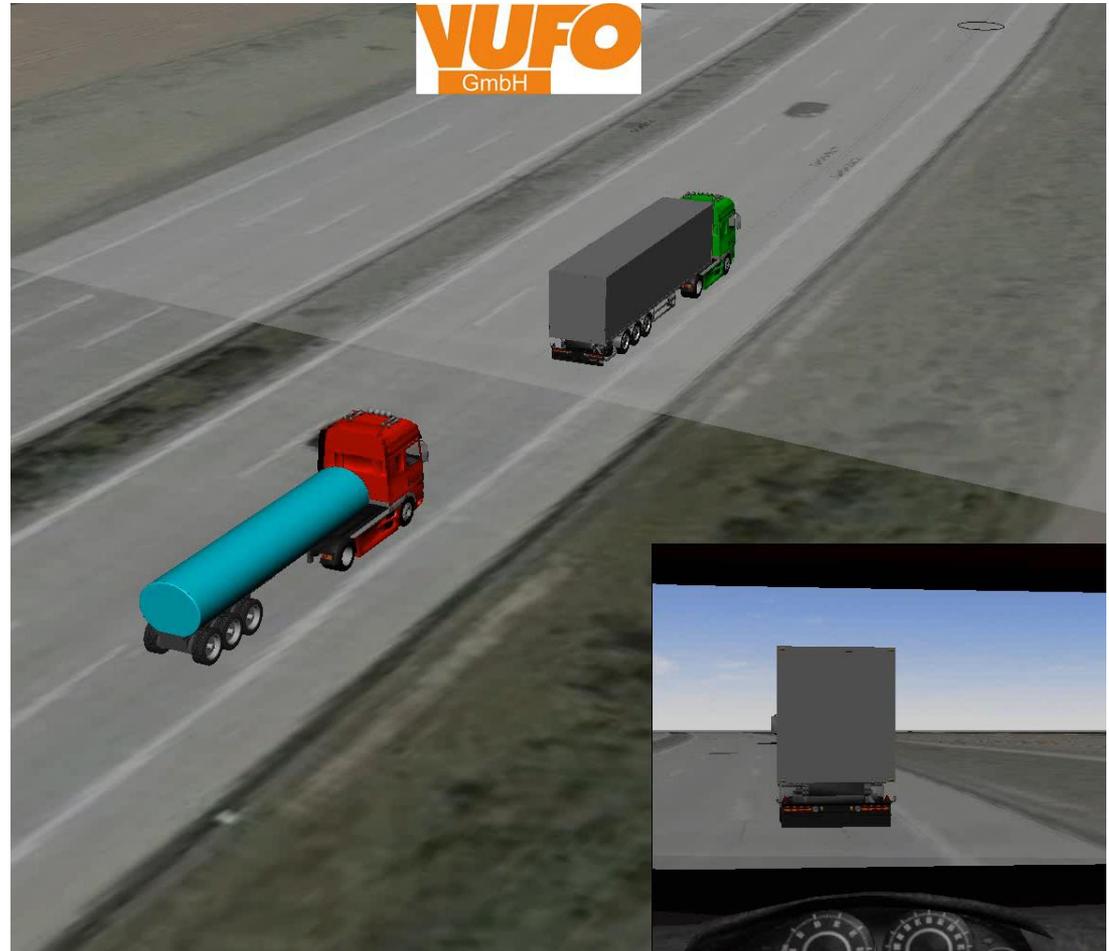
Vorausfahrender LKW
bremst verkehrsbedingt
(von 85 km/h) ab.

Fahrer im hinteren LKW
bemerkt dies aufgrund
Ablenkung / Müdigkeit zu
spät.

Nach Ablauf der
Reaktionszeit beginnt er
erst 0,2 s vor Kollision mit
der Bremsung.

Ermittelte Verzögerung:
 $6,7 \text{ m/s}^2$

Reduktion der Geschwin-
digkeit um 5 km/h



Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Ausgewählte Erkenntnisse aus diesem Unfall

- Zusammenspiel verschiedener Ursachen:
 - zu geringer Sicherheitsabstand
[Ermittelte Unfallursache der Polizei]
 - Müdigkeit (= kognitive Einschränkung) aufgrund langer Wachzeit und später Fahrzeit (ca. 1 Uhr) → verzögerte Reaktionszeit
 - zusätzliche Ablenkung durch Handy nicht zweifelsfrei nachweisbar
- Unfall auf trockener Straße → hohe Verzögerungen möglich → Notbremsassistent hätte hier zur Unfallfolgenminderung bzw. Vermeidung beitragen können (Warnung und/oder autonome Bremsung).
- Fahrer war angeschnallt → außer leichten Verletzungen keine schwerwiegenden Folgen
- Rückverlagerung des Führerhauses hatte hier schützende Wirkung.

Beispiel für eine Unfallsimulation

Was wäre, wenn ...

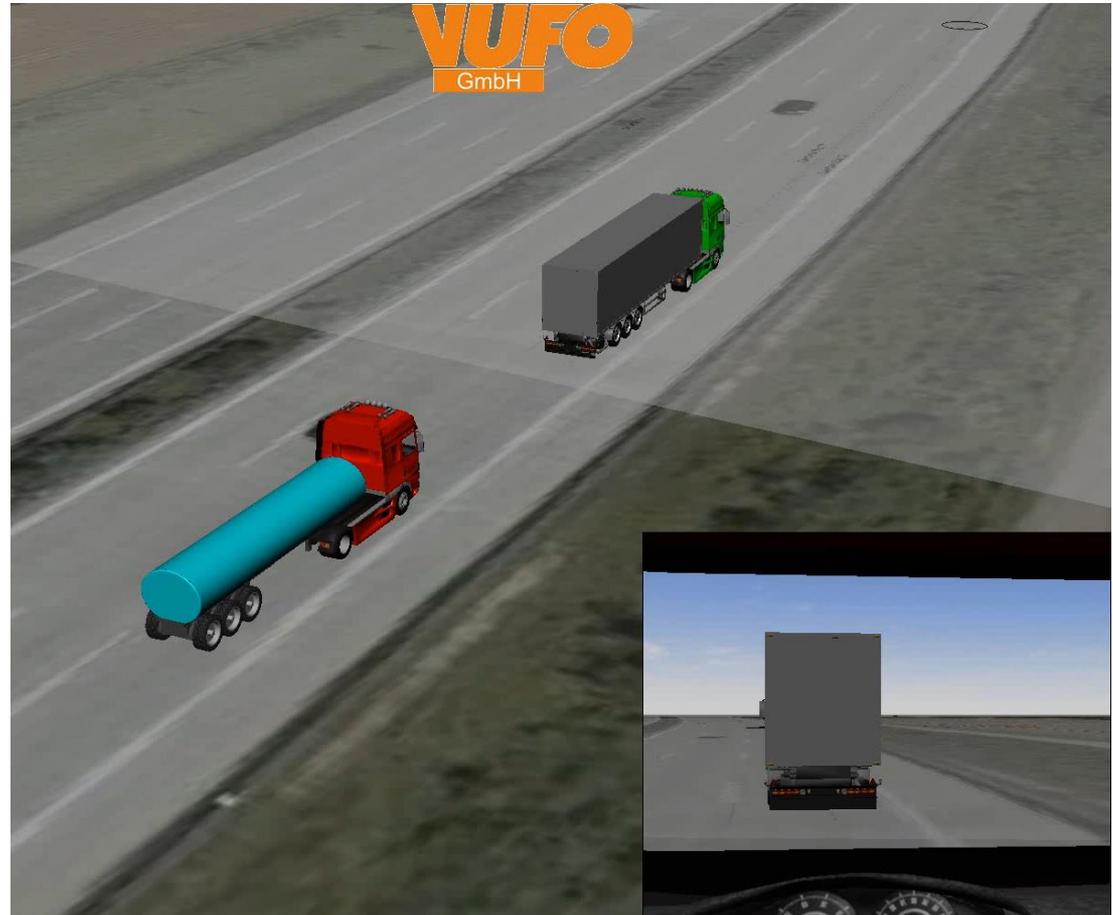
... im LKW ein **Notbrems-system** verbaut wäre?

→ **Re-Simulation** des originalen Unfalls (identische Fahrzeug-Eigenschaften, Reifen, Beladung, Straßen-oberfläche etc.)

Systemeingriffe:

- zunächst Initiierung einer Warnung

- nach Ablauf einer Reaktionszeit (ca. 1s) Start der Notbremsung mit Vollverzögerung



Übersicht

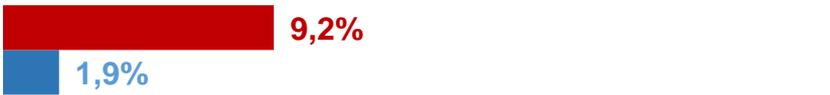
Kurzvorstellung des Verkehrsunfallforschungsprojektes GIDAS

Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Exkurs: LKW- und Busunfälle in Deutschland

Phänomen Ablenkung

Bedeutung von LKW und Bussen im Unfallgeschehen

Datenquelle: DESTATIS Fachserie 8 / Reihe 7 (2016)	Alle Unfälle	GKfz = Lastkraftwagen mit zul. GG unter und über 3,5t & Sattelzugmaschinen	
Unfälle mit Personenschaden	308.145	 ■ davon mit GKfz ■ davon mit Bussen	
Unfälle mit Getöteten	3.016		
Unfälle mit Schwerverletzten	58.385		
Unfälle mit Leichtverletzten	246.744		

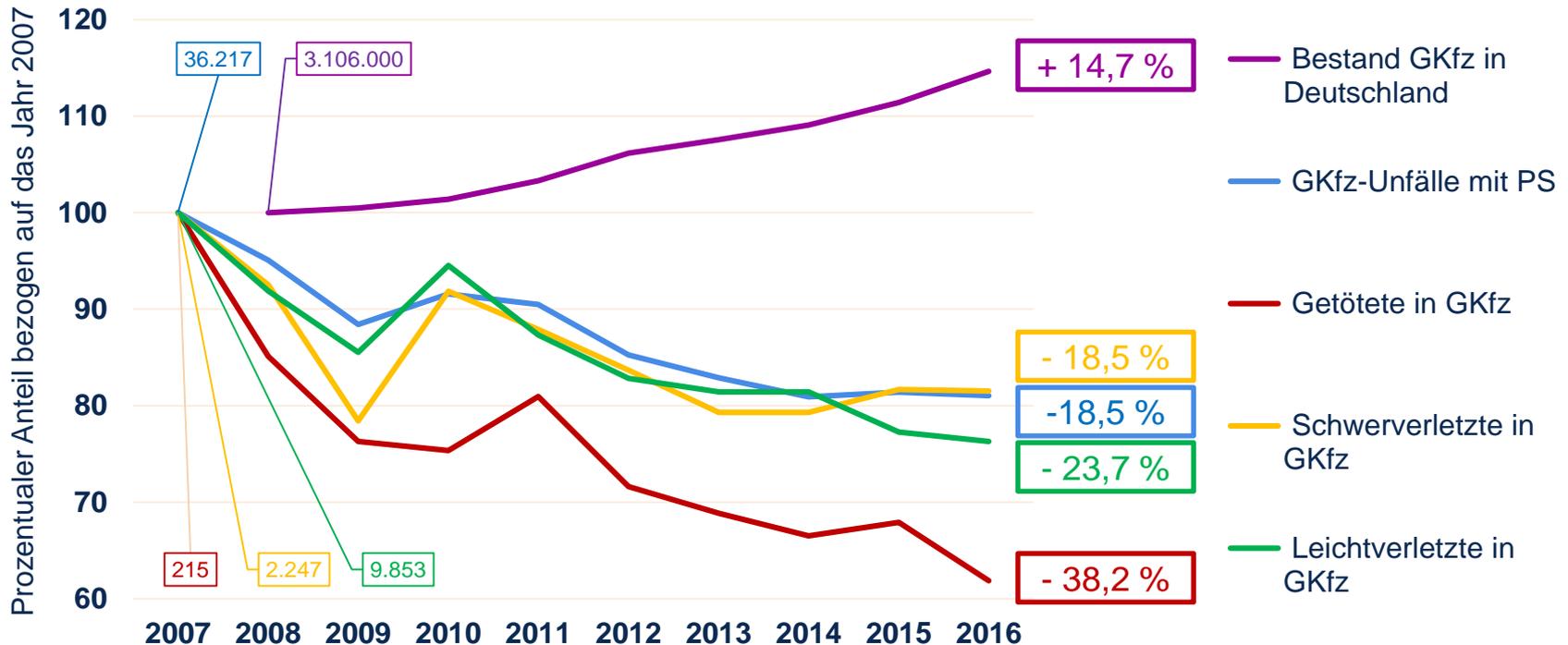
In knapp **jedem 10. Unfall** mit Personenschaden in Deutschland war im Jahr 2016 ein **Güterkraftfahrzeug** involviert, in **jedem 55.** ein Bus.

Unfälle mit Güterkraftfahrzeugen sind deutlich schwerer als alle anderen Unfälle. An fast **jedem vierten tödlichen Unfall** in Deutschland war ein **GKfz beteiligt**.

Busse sind dagegen seltener in schwere Unfälle involviert. Sie waren in **jedem 77.** tödlichen Unfall beteiligt.

Entwicklung der Unfallzahlen mit GKfz-Beteiligung

Kennzahlen zu Bestand und Unfallgeschehen von GKfz



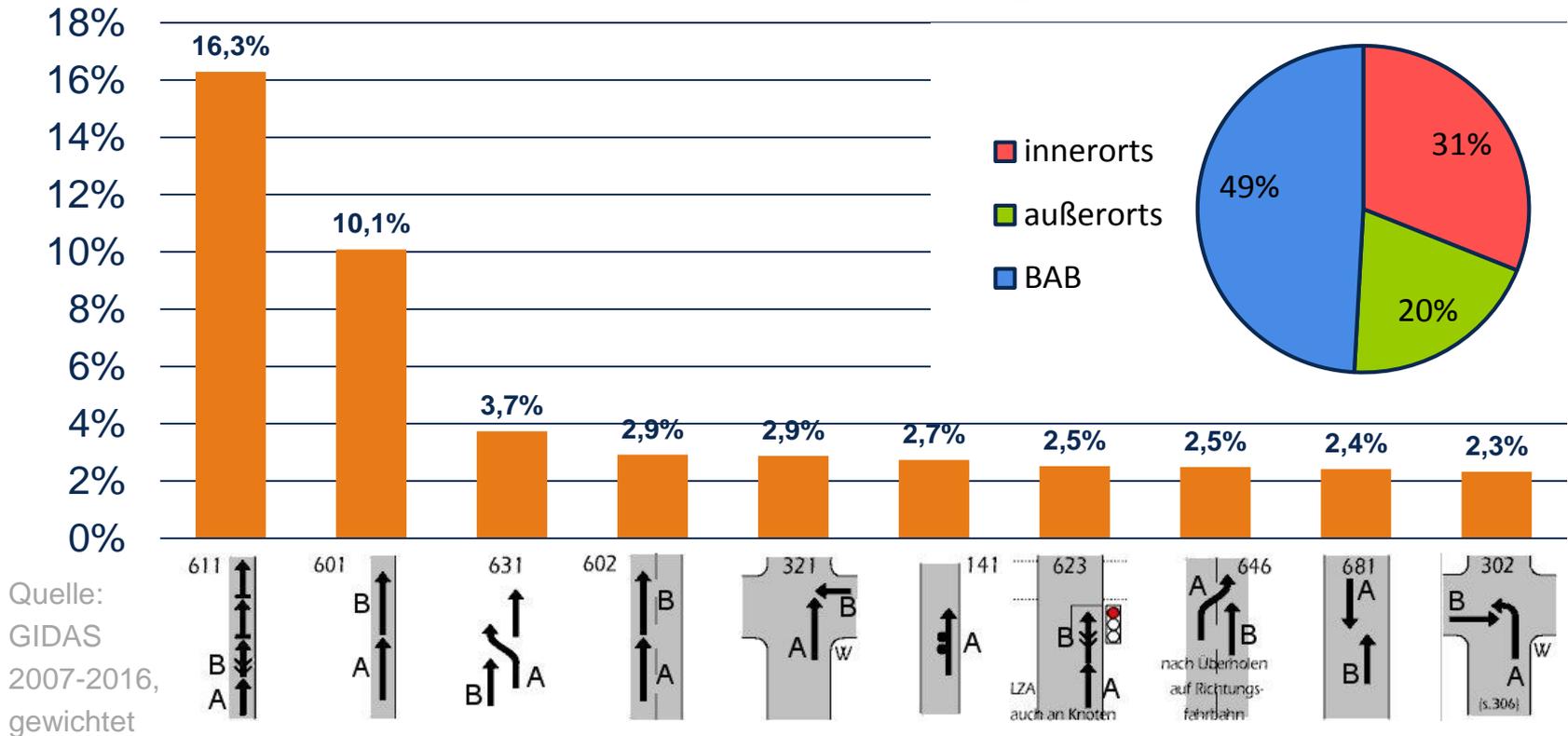
Hinweis: Änderung der Erfassung des Bestandes im Jahr 2008 (Ausschluss vorübergehend stillgelegter Fahrzeuge)

Datenquelle 1: ADAC – Zahlen, Fakten, Wissen 2016
Datenquelle 2: DESTATIS – Fachserie 8 Reihe 7

Der Bestand der in Deutschland zugelassenen GKfz steigt kontinuierlich. Die absoluten Unfall- und Verletztenszahlen **in GKfz** sind dagegen **rückläufig**.

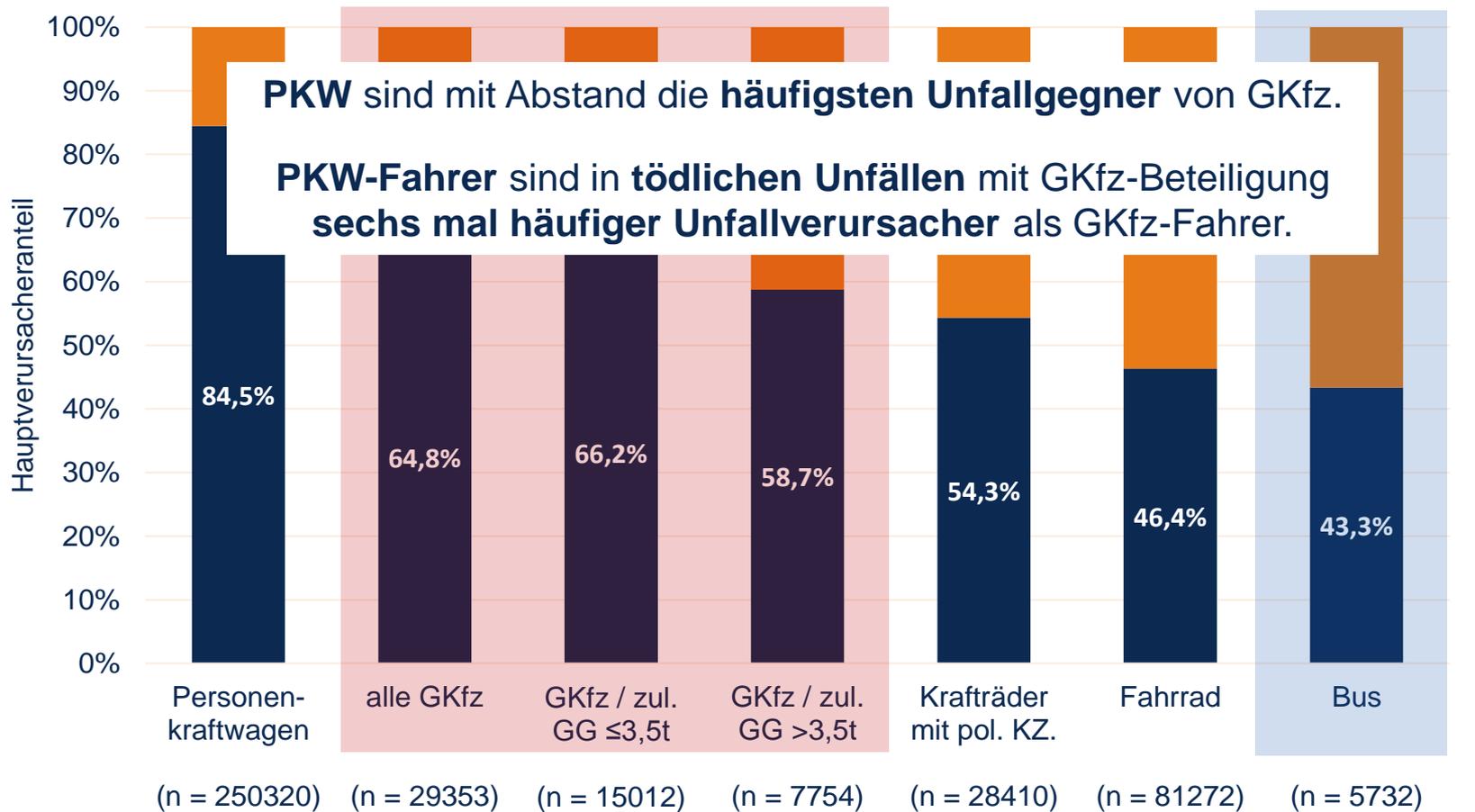
Charakteristika von Unfällen mit GKfz-Beteiligung

Top 10 Unfalltypen von N2/N3-Fahrzeugen in Deutschland



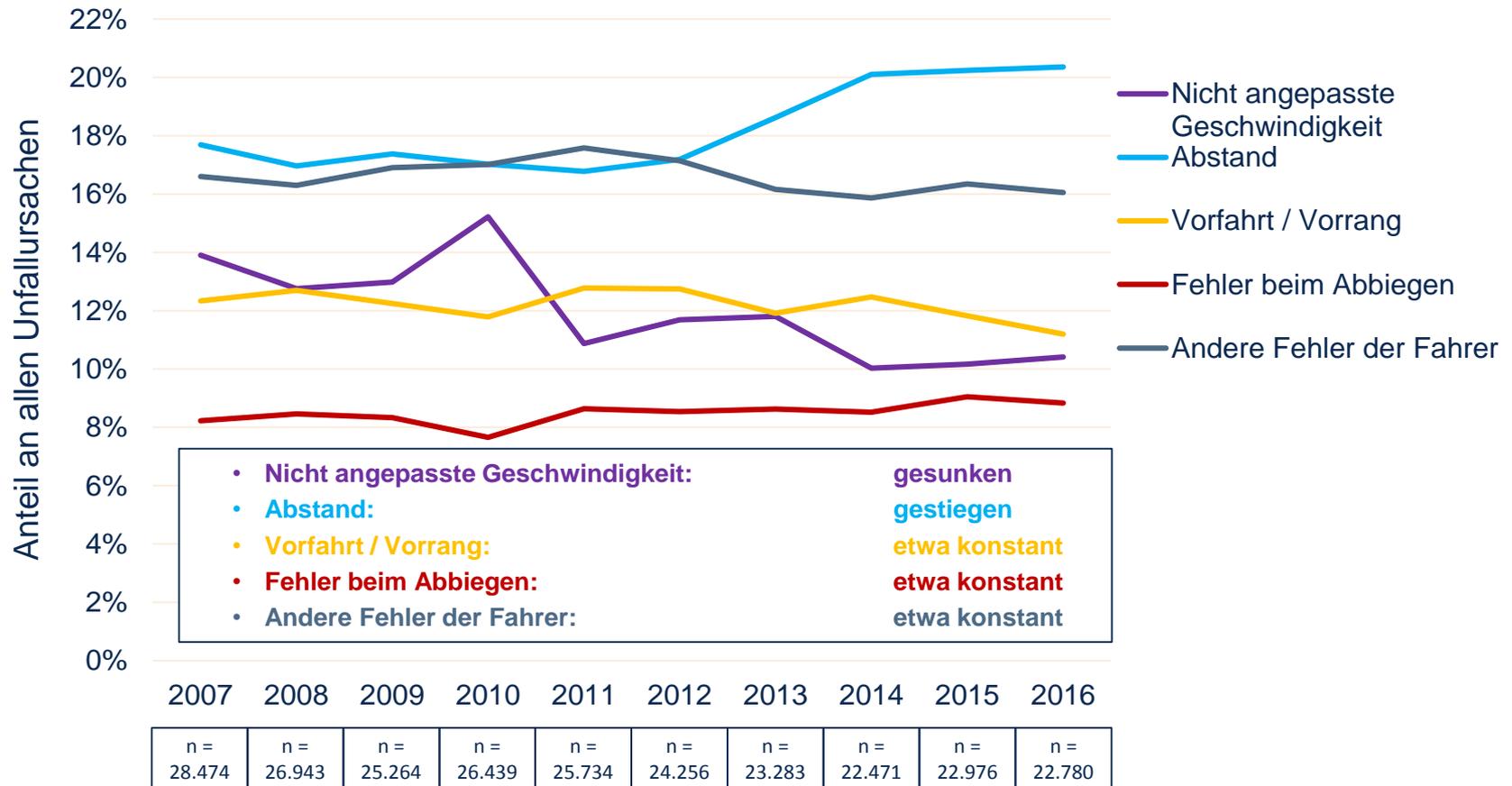
GKfz sind vor allem in **Längsverkehrskonflikte** involviert. Klar dominiert werden die Unfälle durch **Auffahrsituationen**, gefolgt von **Spurwechsel- & Überholsituationen**.

Unfallverursachung in Personenschadensunfällen



GKfz verursachen etwa 2/3 ihrer Unfälle selbst. Bei schweren Nutzfahrzeugen (häufiger Berufskraftfahrer) sinkt der Anteil. Busse sind deutlich seltener Hauptverursacher.

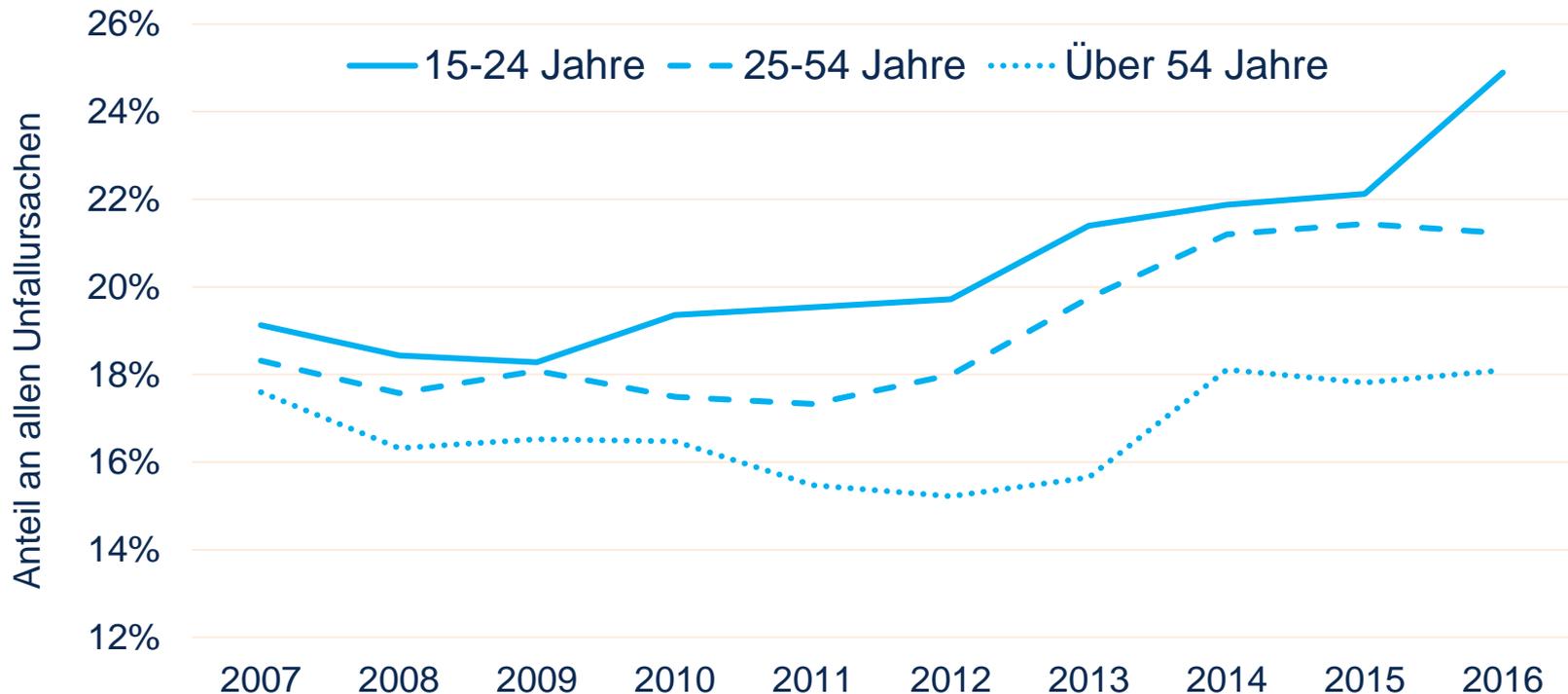
Unfallursachen – Fahrer von Güterkraftfahrzeugen



Unfälle aufgrund **unangepasster Geschwindigkeit** sind rückläufig. Dafür steigen Unfälle mit mangelndem **Sicherheitsabstand** an. „Andere Fehler“ bleiben konstant.

Unfallursache „Abstand“

Zeitreihe Unfallursache "Abstand" über Fahreralter



- Der Anteil von „**Abstand**“ als Unfallursache hat in den letzten Jahren vor allem bei Fahrern zwischen 15 und 54 Jahren **deutlich zugenommen**, bei älteren Fahrern dagegen kaum. Der Anteil liegt bei jungen Fahrern am höchsten.

Übersicht

Kurzvorstellung des Verkehrsunfallforschungsprojektes GIDAS

Unfallrekonstruktion / Beispielfall

Exkurs: LKW- und Busunfälle in Deutschland

Phänomen Ablenkung

Phänomen Ablenkung – Allgemeines

Ablenkung ist häufig schwer quantifizierbar und beschreibbar.

Es gibt **verschiedene Arten von Ablenkung** im Verkehr, bspw.:

- „**direkte**“ **Ablenkung** durch äußere Reize, die häufig mit einer Blickabwendung assoziiert sind; bspw. Fokus auf externe Objekte, interne Objekte (**Smartphone**, Bedienelemente, Mitreisende etc.)
- **kognitive Ablenkung**, die sich in reduzierter Aufmerksamkeit / Konzentrations- bzw. Reaktionsfähigkeit niederschlagen; bspw. zu geringes Aktivierungslevel (Müdigkeit, Alkohol, BTM), emotionale Ablenkung (Trauer, Wut, Euphorie), Stress, mentale Überforderung

Der Einfluss von Ablenkung im Unfall ist retrospektiv **sehr schwer nachzuweisen**.

→ Schutzbehauptungen, Falschaussagen, Amnesie, ...

Es gibt **keine amtliche Unfallursache** „**Ablenkung**“ oder „Unaufmerksamkeit.“ Sofern keine passendere Ursache zu identifizieren ist, wird häufig „Sonstiger Fehler des Fahrer“ als Ursache angegeben.

Mit der Erfassung von Unfalleinflussfaktoren (ACAS-Methode) wird versucht, sich jenen psychologischen Phänomenen zu nähern, die Verkehrsunfälle begünstigen/beeinflussen.

Phänomen Ablenkung in GIDAS

18.640 rekonstruierte Unfälle (Zeitraum 2007 bis 2016)



Gewichtung auf das deutsche Unfallgeschehen



2.272 Güterkraftfahrzeuge



323 Busse

Fahrzeuge der Klasse N1

$n_{N1} = 1.067$



Fahrzeuge der Klasse N2

$n_{N2} = 309$



Fahrzeuge der Klasse N3

$n_{N3} = 896$



Fahrzeuge der Klasse M2

$n_{M2} = 9$



Fahrzeuge der Klasse M3

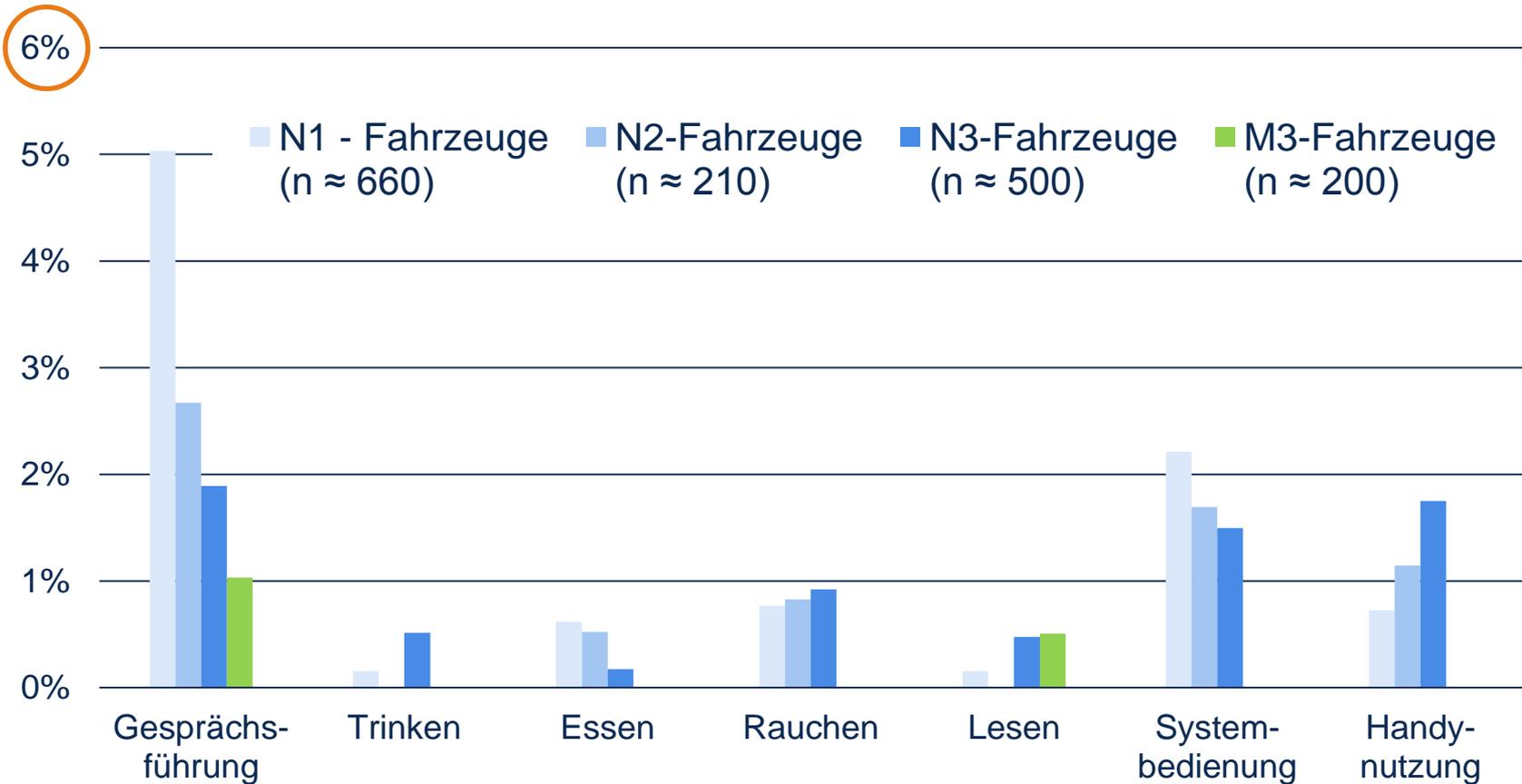
$n_{M3} = 314$



Phänomen Ablenkung in GIDAS

Analyse von **Nebentätigkeiten** (aus Befragungsdaten)

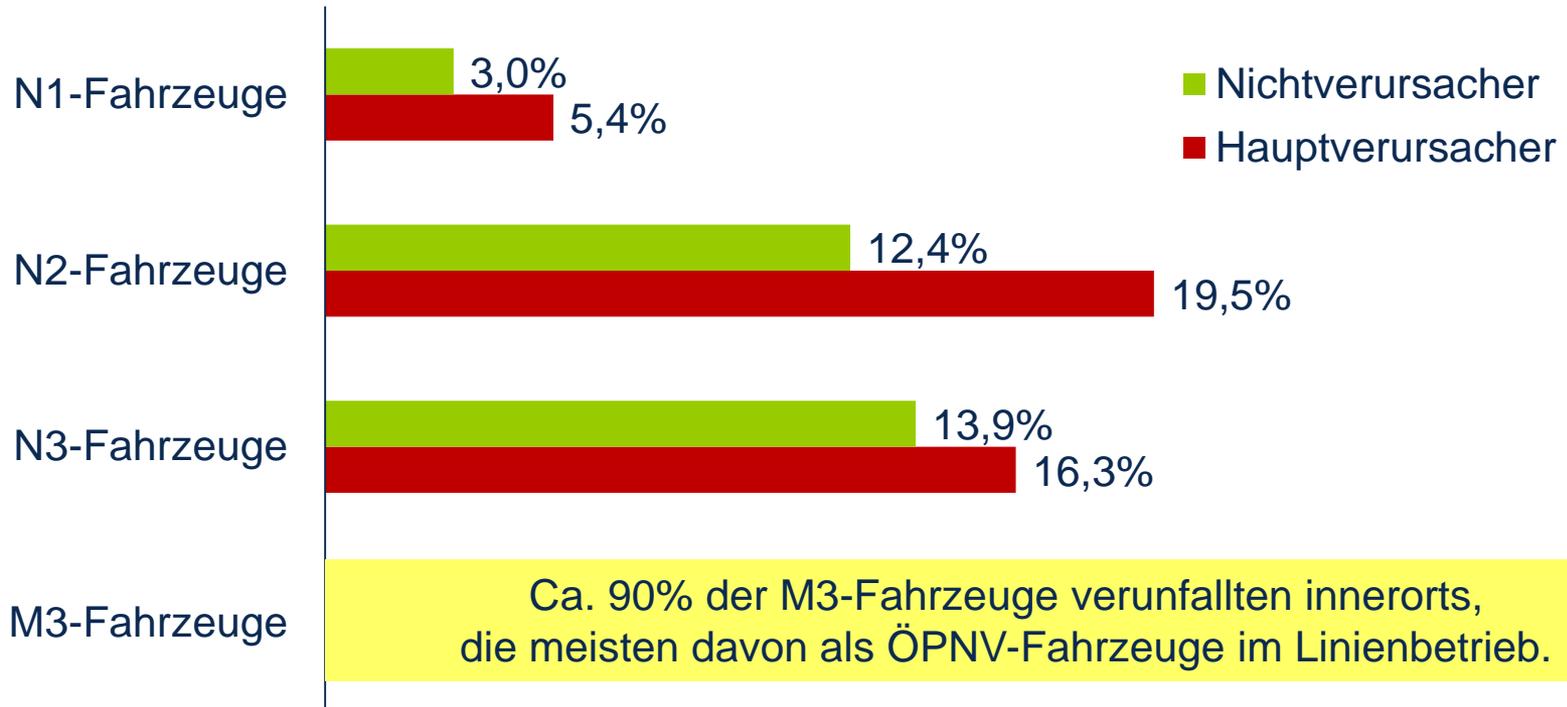
→ ohne Unterscheidung nach Unfallverursachung



Phänomen Ablenkung in GIDAS

Analyse der Fahrzeiten seit letzter Pause vs. Unfallverursachung

Anteil der Fahrzeuge mit einer Fahrzeit über 4,5 Stunden

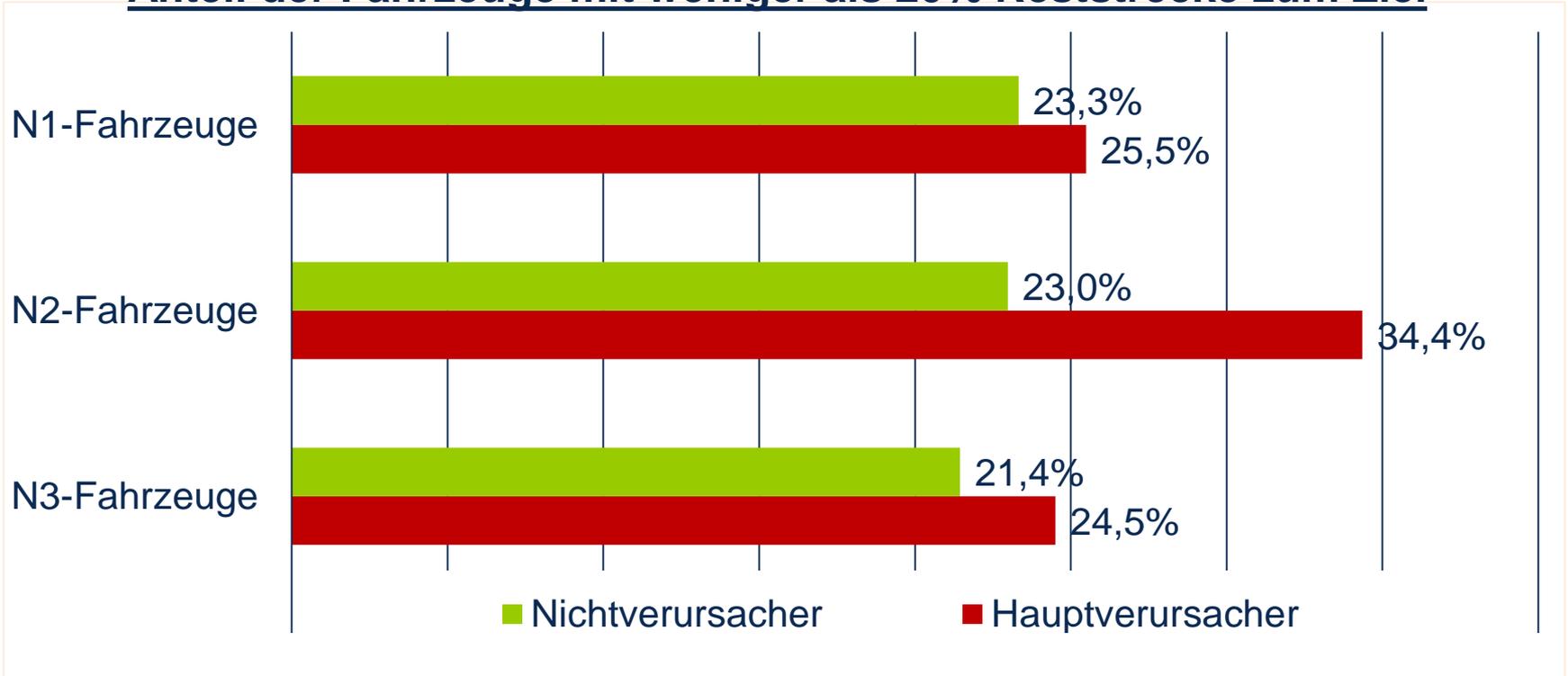


Reduzierte Aufmerksamkeit aufgrund langer (bei N2/N3-Fahrzeugen zudem häufig monotoner) Fahrzeiten resultiert in höherem Risiko, Unfallverursacher zu sein.

Phänomen Ablenkung in GIDAS

Analyse der **absolvierten Strecke vs. Unfallverursachung**

Anteil der Fahrzeuge mit weniger als 20% Reststrecke zum Ziel

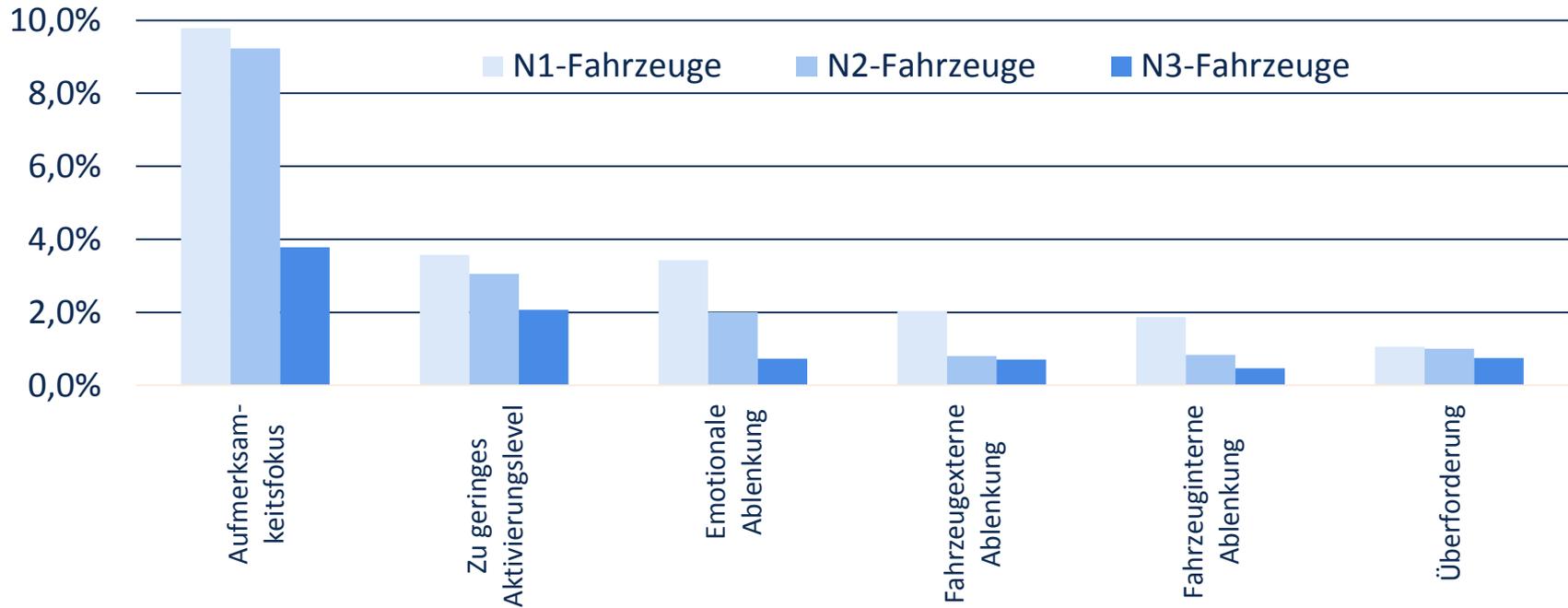


Bei Fahrern von Güterkraftfahrzeugen, die bereits mehr als 80% ihrer Strecke absolviert hatten, ist der Verursacheranteil deutlich höher als der der Nichtverursacher.

Phänomen Ablenkung in GIDAS

Analyse der Unfalleinflussfaktorenbefragung nach der ACAS-Methode

Häufigkeit ausgewählter Unfalleinflussfaktoren



Der falsche Aufmerksamkeitsfokus spielt eine wesentliche Rolle bei N1/N2-Fahrzeugen. Fahrer von N3-Fahrzeugen (i.d.R. Berufskraftfahrer) zeigen seltener ablenkungs- / aufmerksamkeitsrelevante Defizite / Einflüsse.

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



Henrik Liers



+49 351 43898923



henrik.liers@vufo.de