

Technikbewertung: Vom Radhelm zur Pkw-Notbremse

Dr.-Ing. Matthias Kühn
Unfallforschung der Versicherer (UDV)

Symposium „Mehr Radverkehr – aber sicher“
Berlin, 21. September 2016



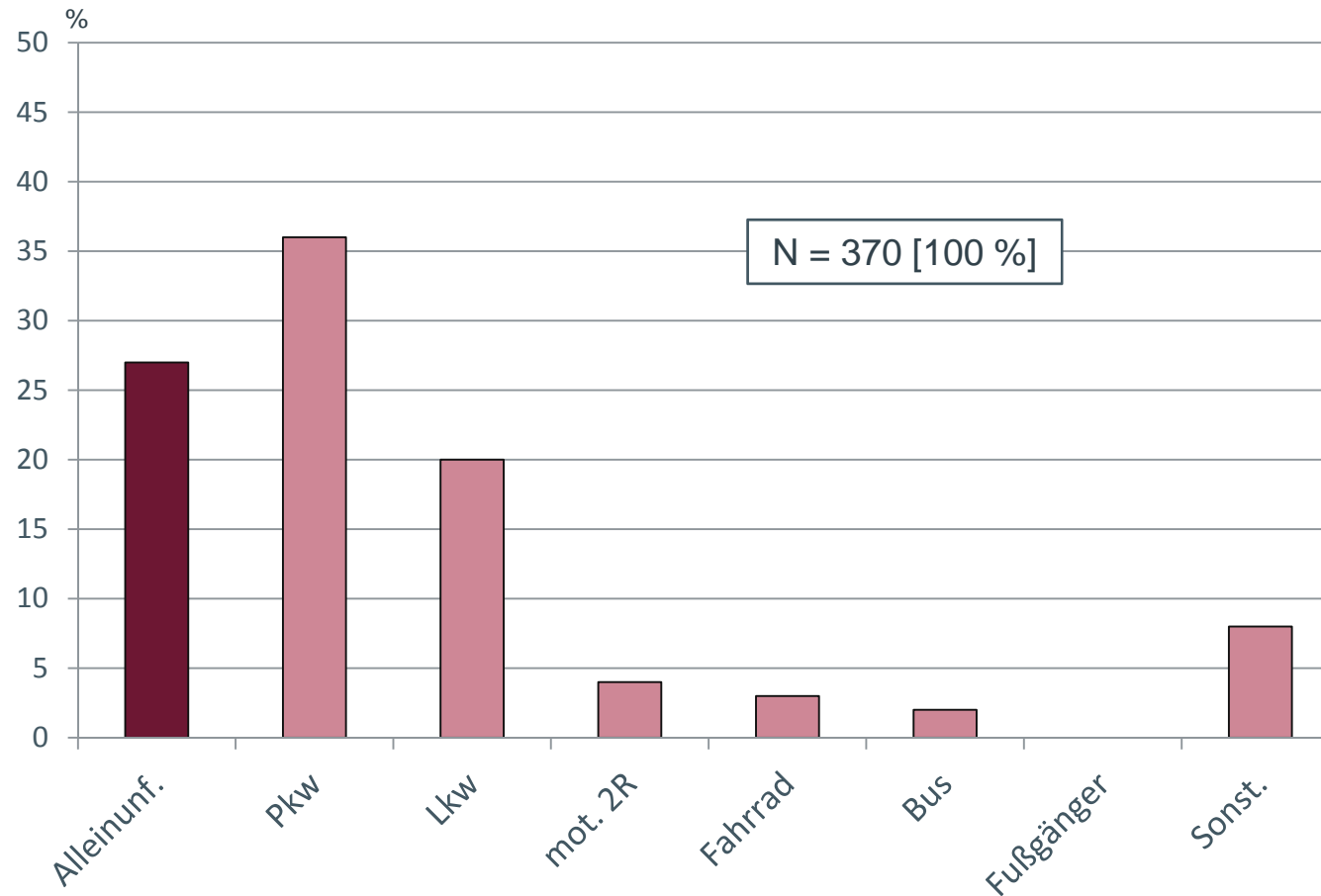
Technikbewertung: Vom Radhelm zur Pkw-Notbremse



$v_{\text{Fahrzeug}} = v_{\text{Rad}} = 23 \text{ km/h}$

Technikbewertung: Radfahrer-Unfallgeschehen

Getötete Radfahrer abhängig vom Unfallgegner (Alleinunfälle und Unfälle mit zwei Beteiligten)

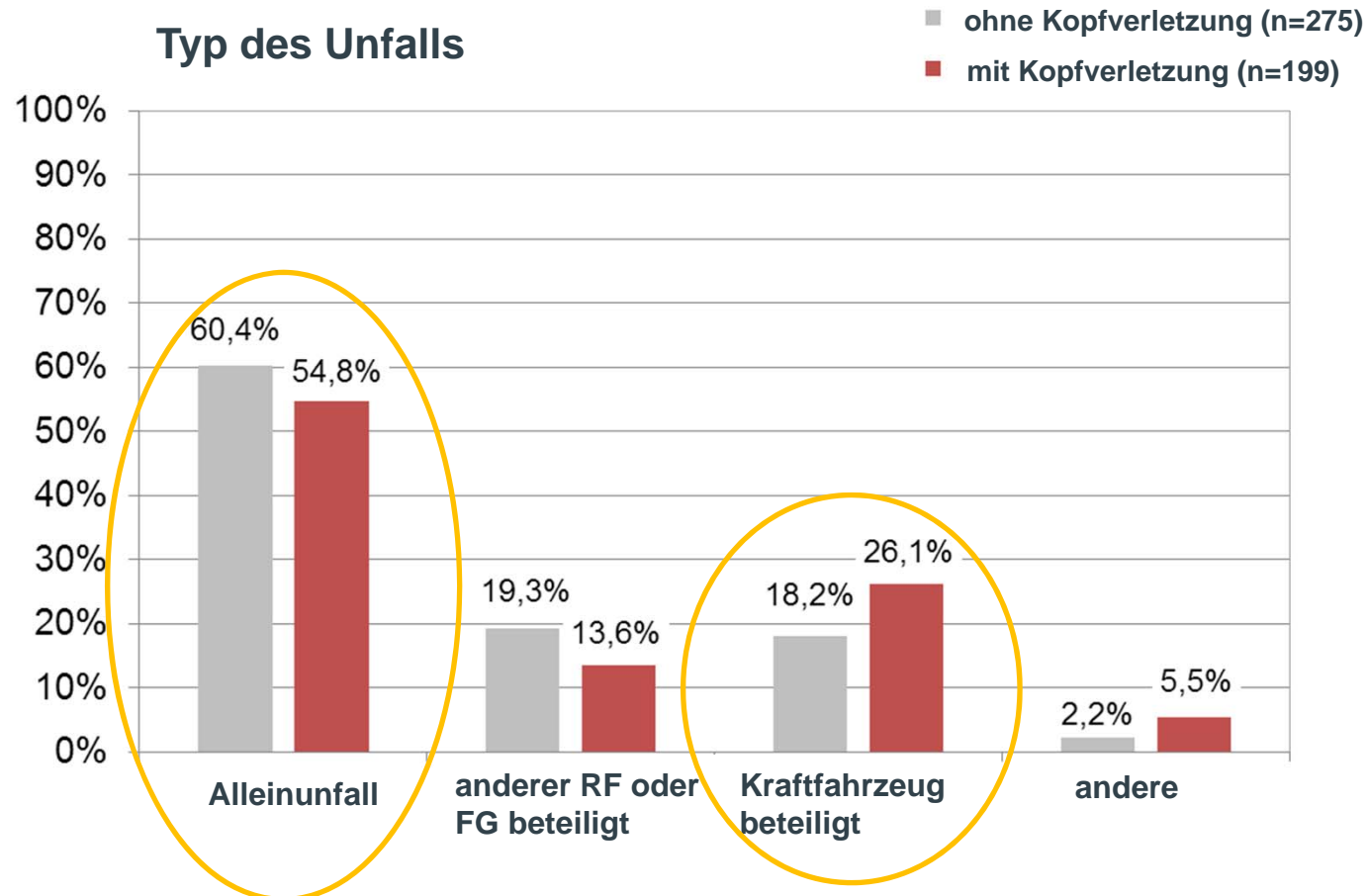


Jahr 2014

Quelle: DESTATIS 2015

Technikbewertung: Radfahrer-Unfallgeschehen

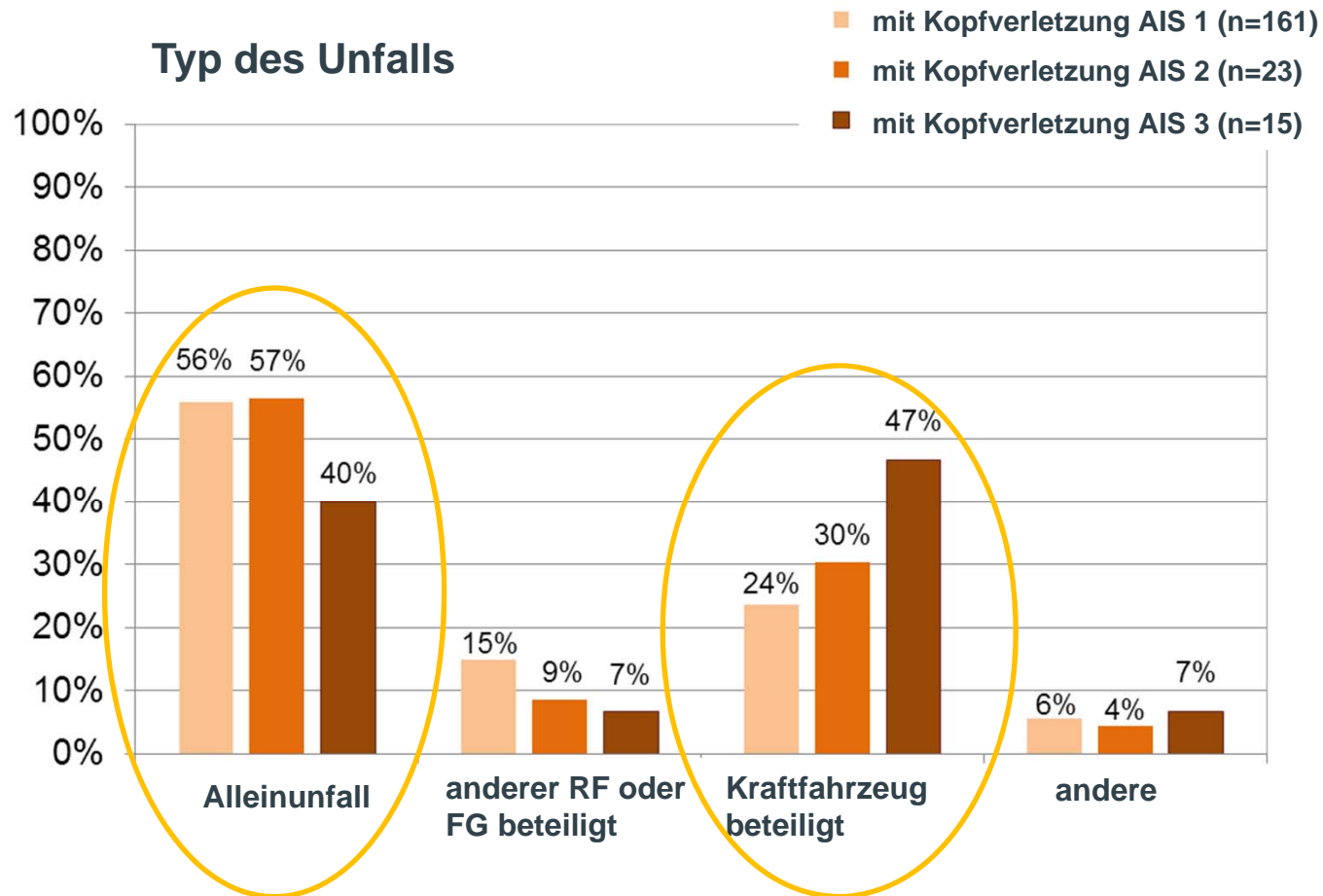
Verletzte Radfahrer: RF ohne vs. mit Kopfverletzungen



- Signifikante Unterschiede bei Unfällen mit Kraftfahrzeugen ($p < 0.05$)

Technikbewertung: Radfahrer-Unfallgeschehen

Verletzte Radfahrer: RF mit Kopfverletzungen nach Kopfverletzungsschwere



- Risiko für AIS 3+ Kopfverletzungen steigt bei Kfz-Beteiligung

Technikbewertung: Radhelm

Methode

Analyse realer Unfälle

- Verletzte: Kliniken Münster und München, 05/12-04/13
- Getötete: LMU München, 2003-2009

- typische Unfallsituationen
- typische Verletzungen

Rekonstruktion

- Modell von Fahrrad und Radfahrer
- Pkw-Modell

- Kopfanprallgeschwindigkeiten und -winkel

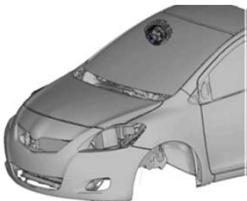
Simulation der Belastungen

- Kopf- und Helmmodell

- Belastungs- und Verletzungsvorhersage mit und ohne Helm

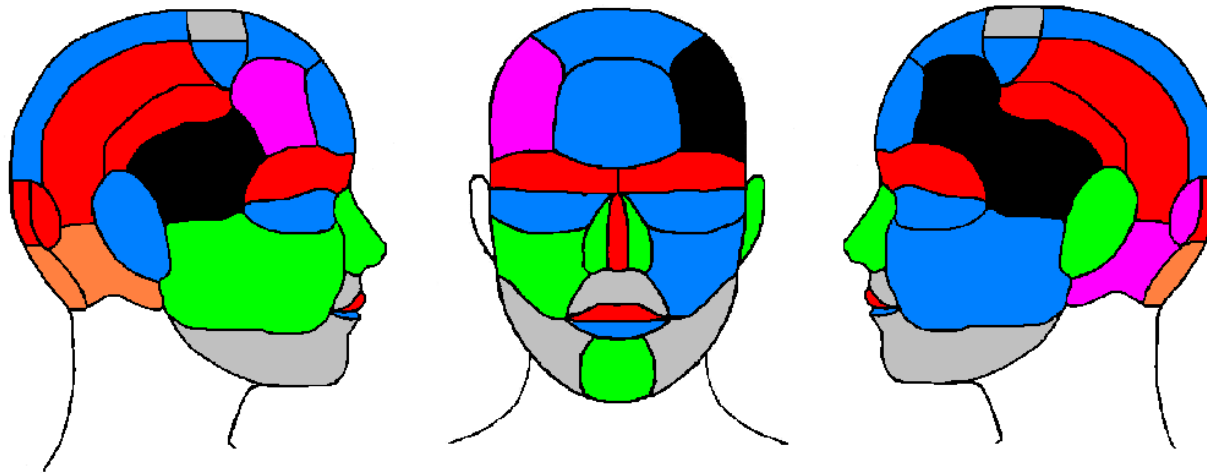
Vergleich Testanforderungen und Realität

Vorschlag für optimierte Helmanforderungen



Technikbewertung: Radhelm

Getötete RF: Auswertung der Kopfanprallpunkte



30% und größer 25% bis <30% 20% bis <25% 15% bis <20% 10% bis <15% 5% bis <10% 0% bis <5%

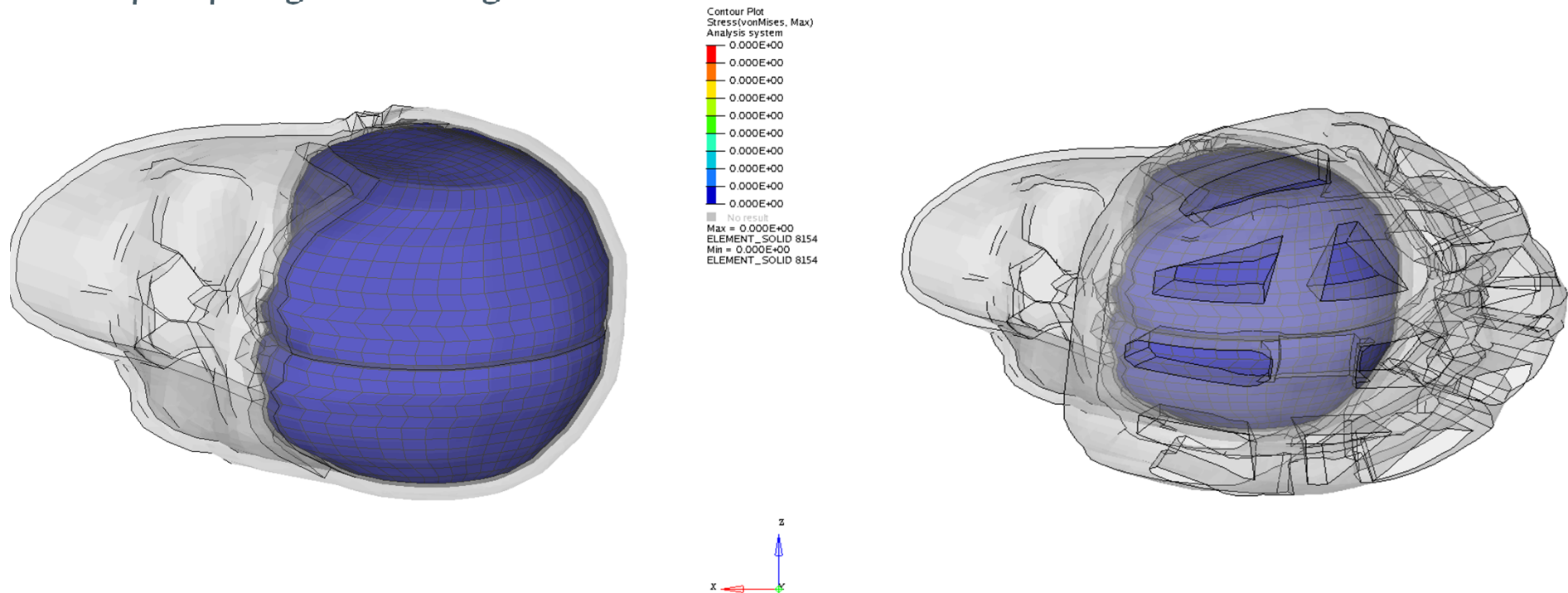
- Der Bereich des Scheitels wird im realen Unfallgeschehen selten getroffen
- Der Schläfenbereich und die untere Stirn (die teilweise außerhalb der aktuellen Prüfzone liegen) sind bei getöteten Radfahrern häufiger betroffen
- Dominanz von Anprallstellen an Schläfen und Hinterkopf spiegelt vermutlich größere Verletzlichkeit dieser Region und schwerere Kollisionsszenarien (Anfahren durch Kfz. von Seite oder von hinten) wieder

* Getötetendatenbank LMU, n=90, kein Helm getragen, oberflächliche Kopfverletzungen, Fälle mit Zertrümmerung des gesamten Schädels ausgeschlossen

Technikbewertung: Radhelm

FE-Simulationen mit Kopf- und Helmmodell

Beispiel: Alleinunfall, seitlich, Kopfanprallwinkel am Boden ca. 70°,
Kopfanprallgeschwindigkeit ca. 15 km/h



- Deutliche Reduktion der prognostizierten Belastungswerte* mit Helm und reduziertes Risiko für das Eintreten der betreffenden Schädel/Hirn-Verletzungen

*Belastungswerte: Mäßig schwerer diffuser axonaler Schaden (Bewusstlosigkeit 6 - 24 h); schwerer axonaler Schaden (Bewusstlosigkeit > 24 h)
Subdurales Hämatom (Blutung unter der harten Hirnhaut), Schädelfraktur

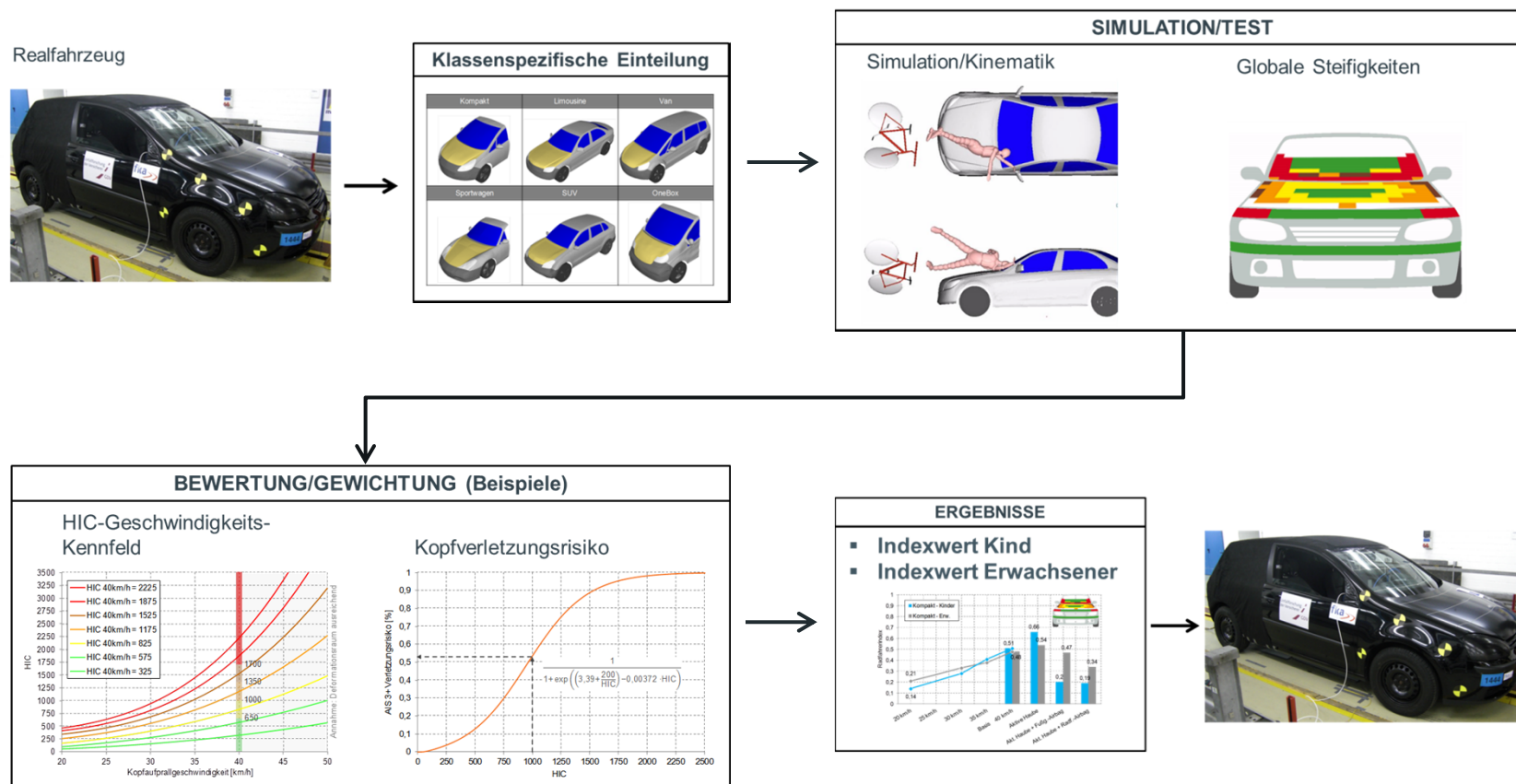
Technikbewertung: Radhelm

Fazit:

- Der Helm schützt!
- Gegen die Folgen eines Alleinunfalls schützen heutige Helme sehr gut.
- Die Schutzwirkung hat Grenzen: Vor allem bei RF/Fahrzeug-Kollisionen im höheren Geschwindigkeitsbereich gerät der Helm an seine Grenzen.
- Der Schutzbereich der Helme sollte ausgeweitet werden. So könnten noch mehr Verletzungen adressiert werden.

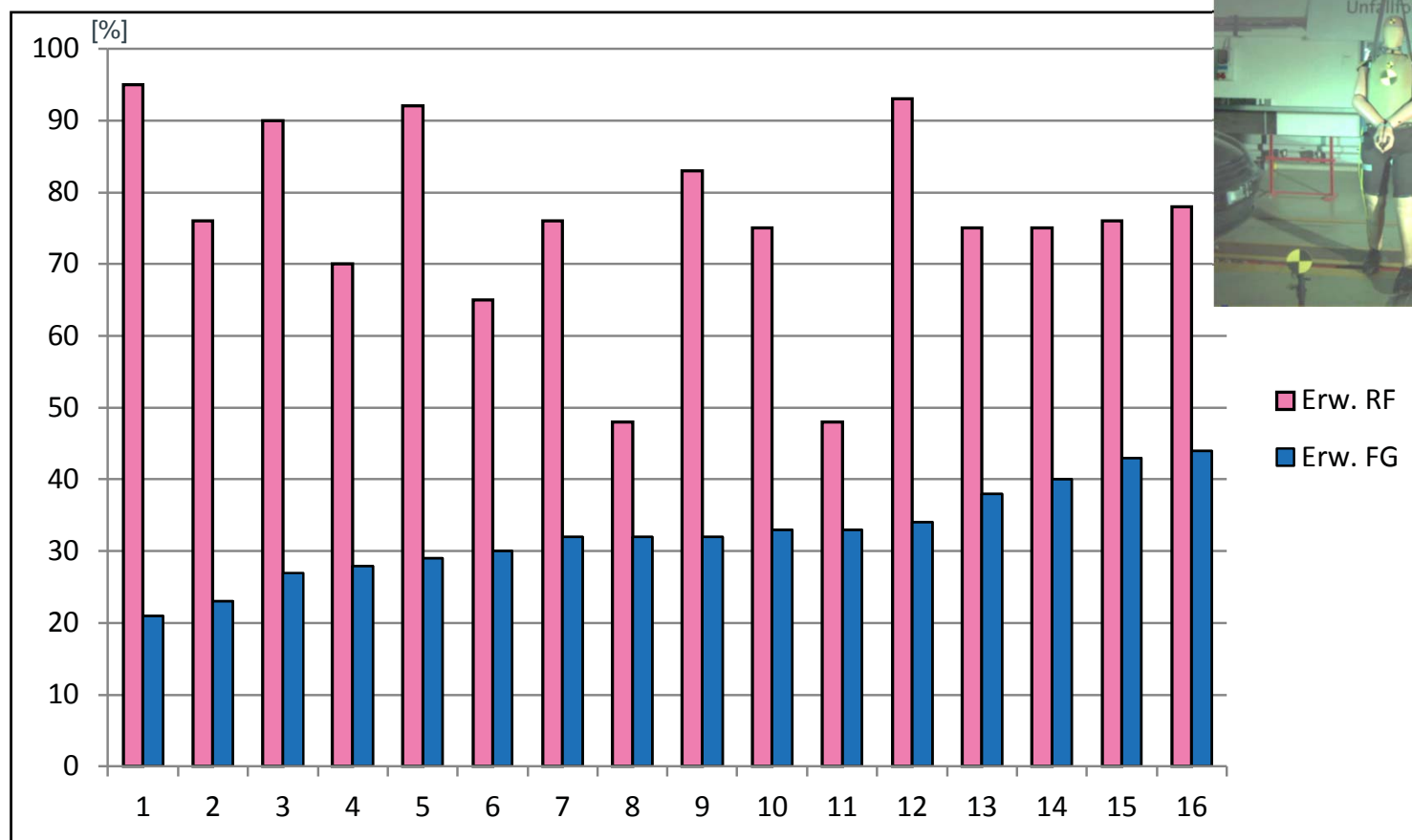
Technikbewertung: Maßnahmen am Pkw

Modularer Aufbau des Bewertungsverfahrens



Technikbewertung: Maßnahmen am Pkw

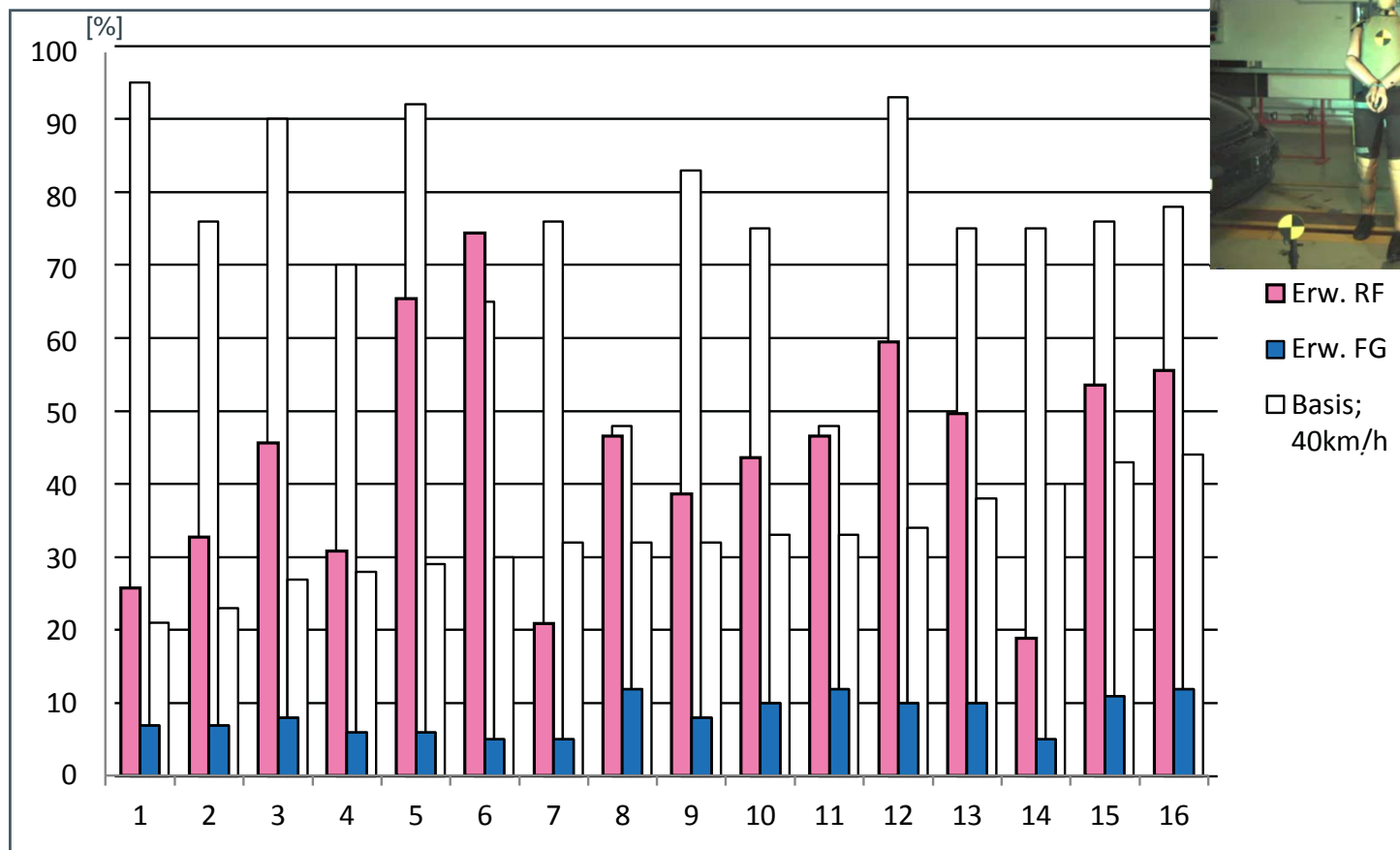
Kopfverletzungsrisiko AIS 3+, Erwachsene, FG und RF – Basis, 40 km/h



- Insgesamt sehr hohes Kopfverletzungsrisiko AIS 3+ für RF
- Deutlich höhere Werte für RF als für FG
- Meist erhebliche Unterschiede zwischen RF und FG an einem Fahrzeug (z.B. 1, 3, 5, 12)

Technikbewertung: Maßnahmen am Pkw

Kopfverletzungsrisiko AIS 3+, Erwachsene, FG und RF – aufstellende Haube plus Fußgänger-Airbag, 40 km/h

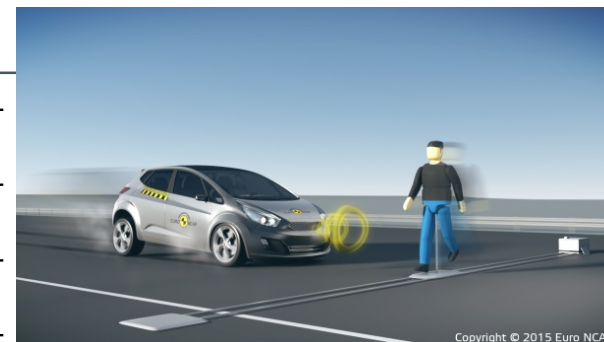
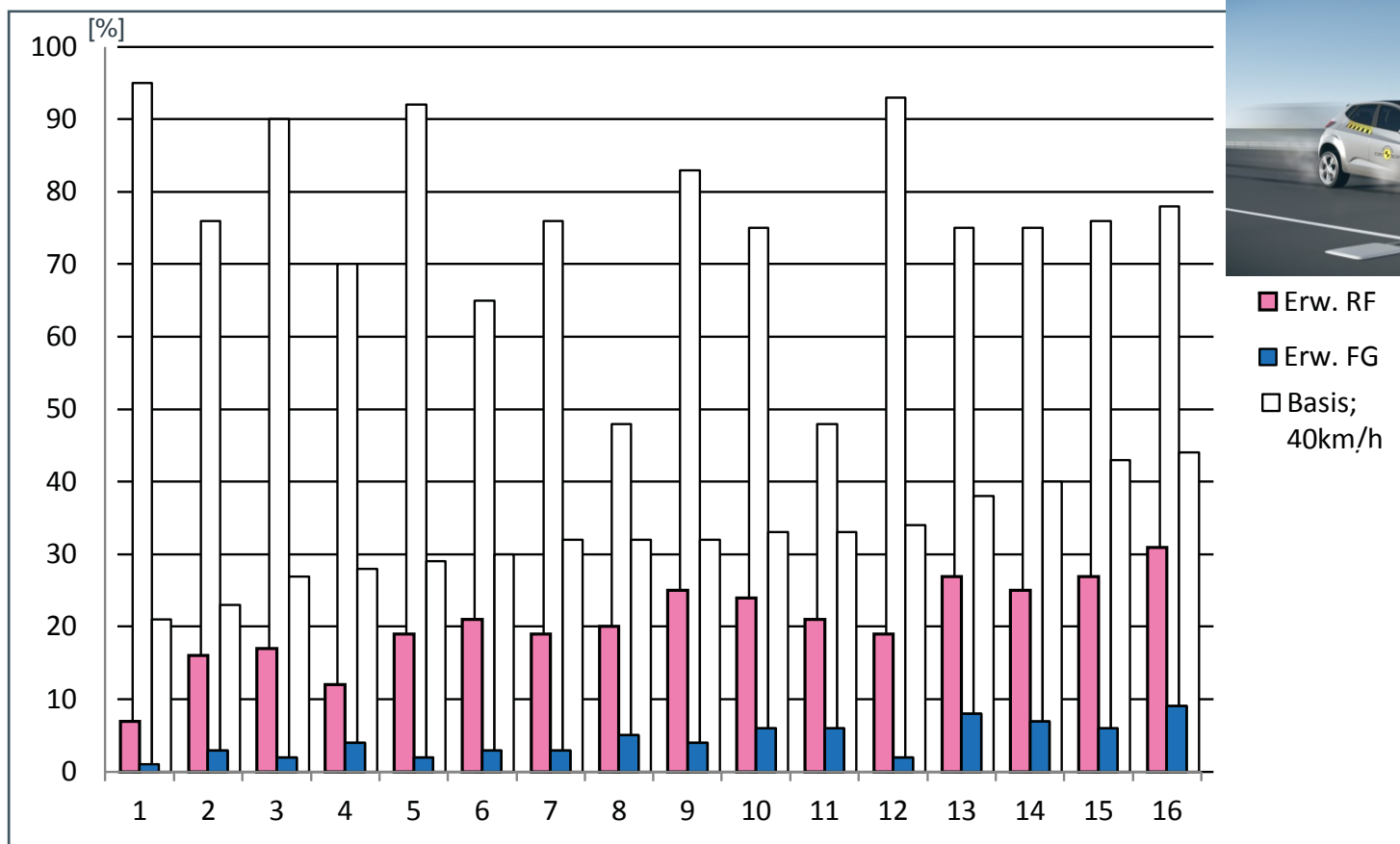


■ Erw. RF
■ Erw. FG
□ Basis;
 40km/h

- Ein Fußgänger-Airbag führt bei allen Fahrzeugen zu einer deutlichen Reduktion der FG-Werte
- Er führt bei vielen Fahrzeugen zu einem niedrigeren Kopfverletzungsrisiko AIS 3+ für FG und RF
- Bei 6 von 16 Fahrzeugen liegt der RF-Wert aber immer noch bei 50 % oder darüber
- Positiver Einfluss auf erwachsene FG und RF. Effekt für Kinder deutlich geringer

Technikbewertung: Maßnahmen am Pkw

Kopfverletzungsrisiko AIS 3+, Erwachsene, FG und RF – Basis, 20 km/h



■ Erw. RF
■ Erw. FG
□ Basis;
 40km/h

- Die niedrigsten Werte werden durch eine Verminderung der Kollisionsgeschwindigkeit, z.B. durch eine automatische Notbremse, erreicht
- Größter positiver Effekt für alle RF und FG – sowohl für Kinder als auch Erwachsene

Technikbewertung: Maßnahmen am Pkw

Fazit:

- Radfahrschutz ist bisher kaum beachtet worden
- Die passiven Maßnahmen zum Fußgängerschutz sind für Radfahrer nicht ausreichend
- Nur ein Airbag, der den steifen Bereich um die gesamte Frontscheibe, (A-Säulen, Dachkante, Scheibenunterkante) abdeckt, eignet sich zum passiven Radfahrschutz
- Diese Maßnahme ist technisch aufwendig und von begrenzter Wirkung
- Der Notbremsassistent ist das Mittel der Wahl. Seine Entwicklung (zuverlässige Erkennung unter allen Umgebungsbedingungen) und Serieneinführung muss beschleunigt werden

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.
Unfallforschung der Versicherer
Wilhelmstraße 43 / 43 G, D-10117 Berlin
Postfach 08 02 64, D-10002 Berlin
Tel.: +49 30 2020-5821
Fax: +49 30 2020-6633

www.udv.de |

