



Pkw Heck- und Seitenkollisionen mit Fußgängern und Radfahrern

Unfallforschung kompakt

Unfallforschung
der Versicherer



Inhalt

Einleitung	4
Datenbasis	5
Pkw/Fußgänger-Kollision	5
Fußgängeranprall am Fahrzeugheck	5
Fußgängeranprall an der Fahrzeugseite	9
Crashversuch: Rückwärts ausparkender Pkw gegen Fußgänger	10
Crashversuch: Pkw gegen Fußgänger mit Außenspiegelkontakt	10
Radfahrer/Pkw-Kollision	11
Crashversuch: Radfahrer gegen geöffnete Fahrzeugtür	14
Maßnahmen am Fahrzeug	16
Literatur	17

Einleitung

In der vorliegenden Unfallforschung kompakt werden die Ergebnisse aus den Analysen zu Heck- und Seitenkollisionen zwischen Pkw und ungeschützten Verkehrsteilnehmern (Fußgängern und Radfahrern) vorgestellt [1]. Die bisherigen Anstrengungen um eine fußgängerfreundliche Gestaltung der Pkw-Form konzentrierten sich auf die Fahrzeugfront. Dies wird künftig auch das primäre Ziel beim Radfahrerschutz sein. Die derzeit verfügbaren passiven und aktiven Sicherheitsmaßnahmen am Pkw sind deshalb für den Anprall eines Fußgängers oder eines Radfahrers gegen die Fahrzeugfront, einschließlich der Kotflügel, ausgelegt. Aus der Unfallforschung ist seit langem bekannt, dass dieser Ansatz richtig ist und dass die genannten Fahrzeugbereiche die höchste Priorität besitzen und den größten Aufwand bei der Erarbeitung von Maßnahmen erfordern [2, 3]. Die Erkenntnisse aus der Unfallforschung zeigen aber auch, dass es außer der Frontalkollision noch weitere Unfallmuster bei Kollisionen von Pkw mit ungeschützten Verkehrsteilnehmern gibt, denen man Aufmerksamkeit schenken sollte, zumal es bereits technische Maßnahmen gibt, die diese Unfallmuster adressieren könnten [4].

Datenbasis

Die vorliegende Studie basiert auf der Analyse von Unfalldaten der Deutschen Versicherer. Die dafür benutzte Unfalldatenbank (UDB) enthält einen repräsentativen Ausschnitt aller Haftpflichtschäden, die in den Jahren 2002 bis 2012 dem GDV gemeldet wurden. Dabei wurden nur Personenschäden mit einem Aufwand von mindestens 15.000 Euro berücksichtigt. Das Unfallmaterial berücksichtigt alle Arten der Verkehrsteilnahme. Für die folgende Untersuchung wurden aus ca. 5.000 Unfällen mit Pkw Beteiligung alle Pkw-Kollisionen mit Radfahrern und Fußgängern herausgefiltert. Der zugrundeliegende Datenpool besteht aus n=416 Pkw/Radfahrer-Unfällen und n=390 Pkw/Fußgänger-Unfällen.

Pkw/Fußgänger-Kollision

Die Abb. 1 zeigt die Häufigkeit der Erstkontaktstellen des Fußgängers beim Pkw-Anprall. Es wird deutlich, dass der Aufprall eines Fußgängers an der Fahrzeugseite mit 23 Prozent der zweithäufigste ist. Dabei ist der links- bzw. rechtsseitige Anprall in etwa gleich häufig, aber auch der Anprall am Fahrzeugheck ist mit 17 Prozent beachtenswert.

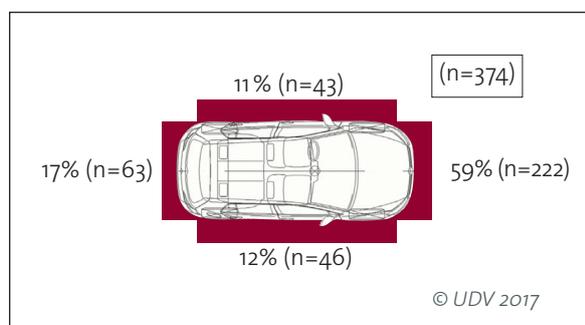


Abb. 1: Verteilung der Anprallstellen (Erstkontakt) von Fußgängern am Fahrzeug

Fußgängeranprall am Fahrzeugheck

Betrachtet man die Verletzungsfolgeschwere bei einer Kollision des Fußgängers mit dem Fahrzeug, so zeigt Abb. 2 (Tabelle rechts unten), dass bei einer Frontalkollision 43 Prozent der verletzten Fußgänger eine MAIS Verletzung mit dem Schweregrad 3 oder höher (MAIS 3+) erlitten haben. Das sind 66 Prozent aller MAIS 3+ verletzten Fußgänger im Untersuchungsmaterial.

Die Verletzungsschwere wurde nach dem sogenannten AIS-Code (Abbreviated Injury Score) bewertet. Dieser Code gibt auf einer Skala von 0 bis 6 die Sterbewahrscheinlichkeit durch einzelne Verletzungen an (0 = unverletzt bis 6 = nicht behandelbar). Je nach Fragestellung wird der einzelne Wert (AIS) pro Körperregion oder, wie im Beispiel von Abb. 2 (siehe Tabellen), nur der höchste Wert (MAIS) pro Person betrachtet. (M)AIS Werte von 3 oder höher beschreiben schwere bis tödliche Verletzungen.

Die Analyse der MAIS 3+ Verletzungen zeigte weiterhin, dass in 35 Prozent der Fälle mit einem Heckanprall der verletzten Fußgänger MAIS 3+ Verletzungen erleiden (Abb. 2, Tabelle links oben). Bezogen auf alle MAIS 3+ Verletzten sind das 16 Prozent. In etwa gleichauf folgt die Fahrzeugseite. Hier werden 15 Prozent aller bei Fußgänger/Pkw-Unfällen MAIS 3+ Verletzter registriert.

Betrachtet man die erlittenen Verletzungen des Fußgängers bei einer Kollision mit dem Fahrzeugheck genauer (Abb. 2, Grafik links oben), so wird deutlich, dass 50 Prozent der AIS 3+ Verletzungen dem Oberschenkel zugeschrieben werden können. Ebenfalls häufig sind Kopfverletzungen mit 27 Prozent.

Fußgängeranprall am Fahrzeugheck

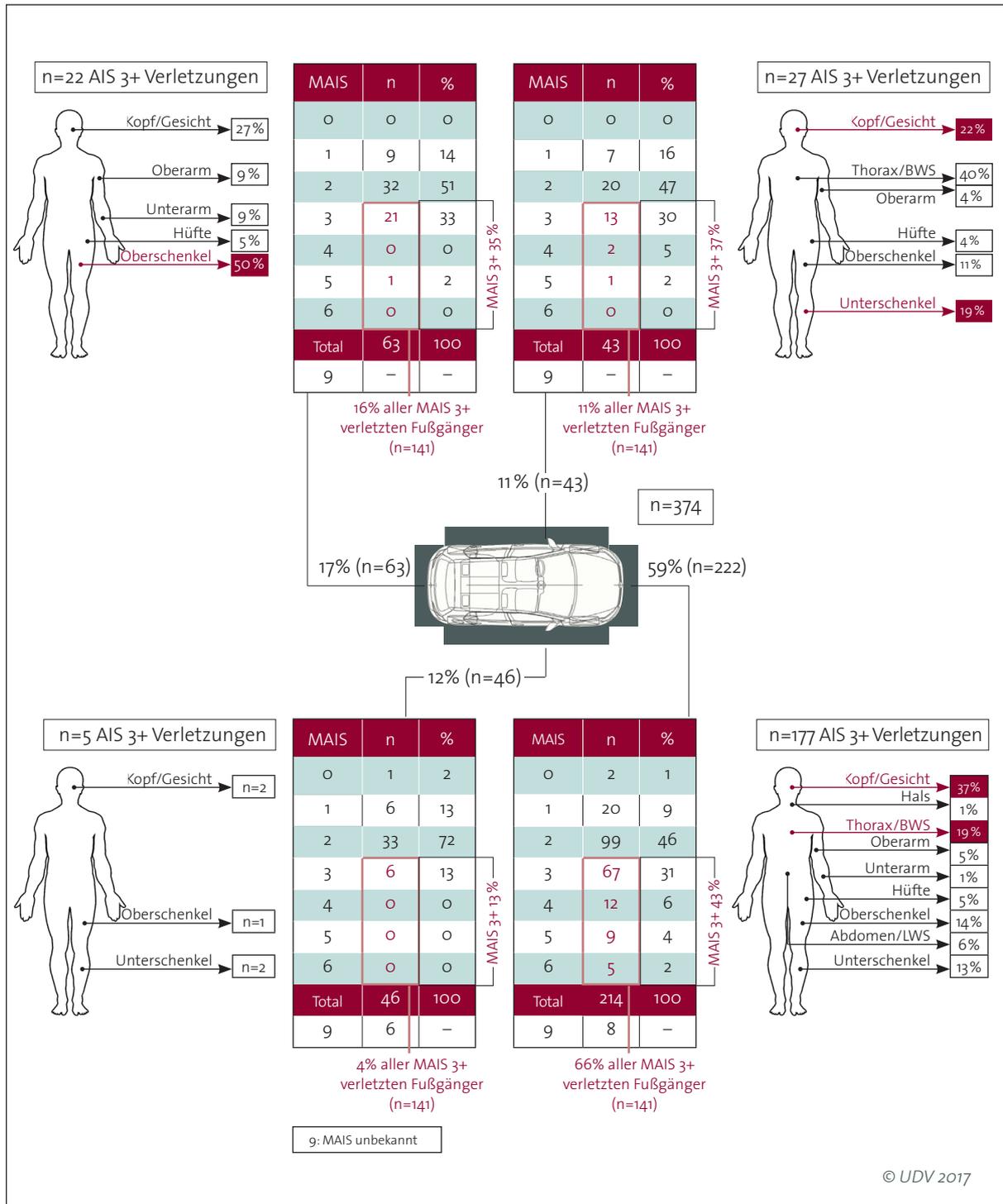


Abb. 2: Verletzungsfolgeschwere (MAIS) und AIS 3+ Verletzungen für verschiedene Körperregionen in Abhängigkeit des Anprallortes am Pkw

Die Erkenntnisse zeigen, dass der Heckanprall eines Pkws mit einem Fußgänger durchaus weiterer Analysen bedarf. Es zeigt sich beispielsweise, dass die Heckkollision, im Gegensatz zum Frontalanprall eines Fußgängers, zu 89 Prozent bei Tag geschieht. Weitere Analysen zeigen, dass der überwiegenden Mehrzahl der Kollisionen ein „low speed manouvering“, also ein Park- oder Fahrmanöver im niedrigen Geschwindigkeitsbereich (bis ca. 15 km/h), zugrunde liegt, bei dem nahezu keine Fahrerreaktion erfolgt ist. Dabei bewegt sich das Fahrzeug in 95 Prozent der Fälle nicht schneller als 10 km/h. Der Fahrer hat nur in 7 Prozent der Kollisionen eine Bremsreaktion gezeigt.

Betrachtet man die Verunglückten bei diesen Kollisionen näher, so sind 63 Prozent der betroffenen Fußgänger 69 Jahre oder älter. Kinder unter 12 Jahren sind mit 6 Prozent deutlich weniger häufig vertreten. Die Analysen des Unfallmaterials zeigen hier keine Auffälligkeiten in Bezug auf das Alter des Fahrers. Auswertungen zum Geschlecht der Verunglückten belegen, dass 70 Prozent der Fußgänger Frauen aber nur 32 Prozent der Fahrzeugführer weiblichen Geschlechts waren.

Vergleicht man nur die schwer verletzten Fußgänger (MAIS 3+) bei Front- und Heckkollisionen miteinander (Abb. 3), so ist der Anteil bei den Heckkollisionen mit 35 Prozent nicht viel geringer als an der Fahrzeugfront (44 Prozent). Bemerkenswert ist allerdings, dass 86 Prozent dieser schwer verletzten Fußgänger 70 Jahre oder älter waren, verglichen mit 28 Prozent bei Frontalkollisionen. Obwohl die Kollisionsgeschwindigkeiten bei Heckkollisionen im Vergleich zu Frontalkollisionen mit Fußgängern deutlich geringer sind, kann das hohe Alter und damit die höhere Verletzlichkeit der verunglückten Fußgänger hierfür eine plausible Erklärung sein. Weitere detaillierte Analysen zeigen, dass zwei Drittel der erlittenen maßgeblichen Verletzungen durch einen Sekundäraufprall – also den Aufprall auf die Straße – hervorgerufen wurden. Bei Frontalkollisionen beträgt dieser Anteil nur 10 Prozent.

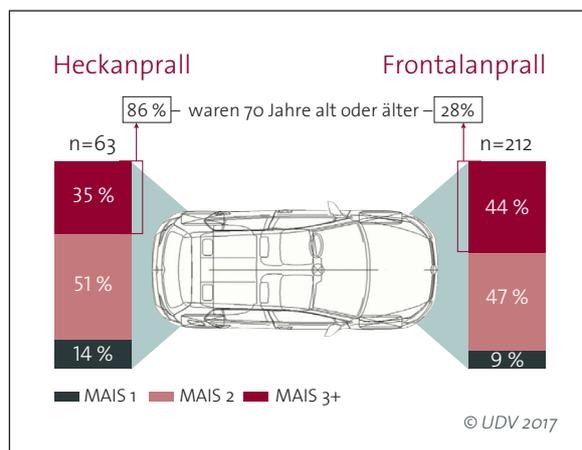


Abb. 3: Vergleich von Heck- und Frontalkollision bezüglich der Verletzungsschwere der Fußgänger

63 Prozent der verunfallten Fahrzeuge waren zum Unfallzeitpunkt fünf Jahre oder jünger. Bezugnehmend auf das Unfalldatum sind die verunglückten Fahrzeuge demnach aus dem Bauzeitraum von 1997 bis 2007. Bemerkenswert ist, dass nach Ausstattungsanalysen wahrscheinlich bei 90 Prozent dieser Fahrzeuge keine Parksensoren oder Rückfahrkameras verbaut waren.

Für ein vertieftes Verständnis der Heckkollision mit Fußgängern ist es notwendig die Unfallörtlichkeit und das Fahrmanöver näher zu untersuchen. Hierbei zeigt sich, dass dieses Unfallmuster in zwei Hauptkategorien unterteilt werden kann (Abb. 4):

- drei Viertel der Fälle sind durch den Umstand des klassischen Parkmanövers gekennzeichnet
- ein Viertel der Heckkollisionen ereignen sich in anderen als diesen Parkmanövern. In diesen Fällen fuhr der Fahrer rückwärts im fließenden Verkehr aus anderen Gründen wie zum Beispiel: Vorfahrt für andere Verkehrsteilnehmer gewähren (Rettungswagen); Ändern der eigenen Fahrtrichtung (z.B. Einfahrt verpasst).

Fußgängeranprall am Fahrzeugheck

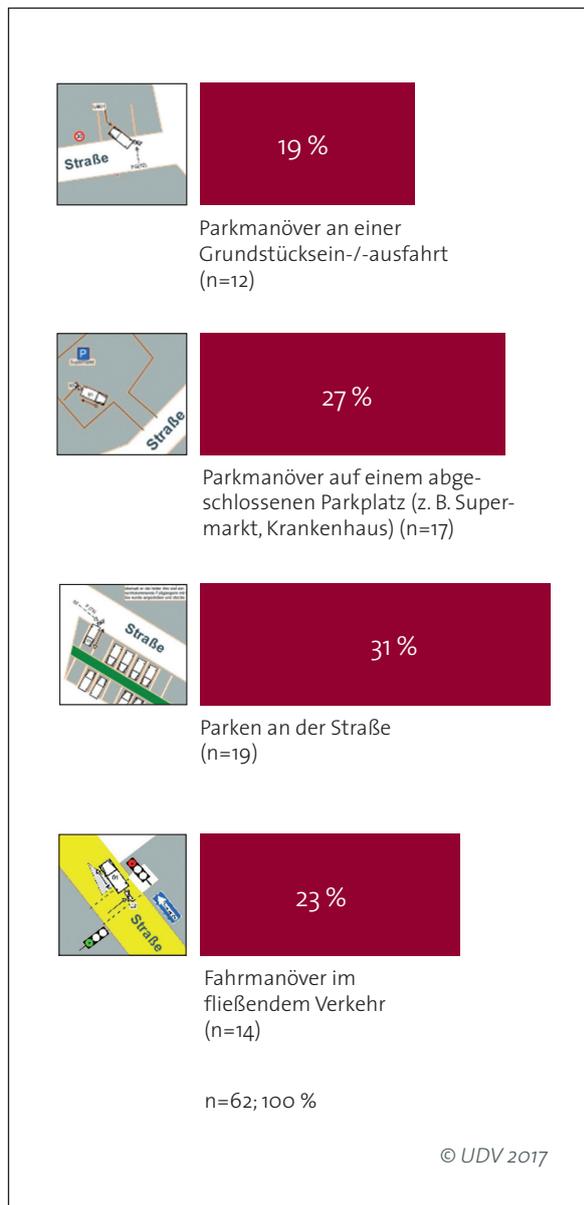


Abb. 4: Unfallszenarien bei der Pkw-Heckkollision mit Fußgängern

Innerhalb der ersten Kategorie der klassischen Parkmanöver führt mit 31 Prozent das Parken an der Straße das Ranking an. Es ist folgendermaßen charakterisiert:

- 12 Prozent der verunglückten Fußgänger waren zum Unfallzeitpunkt nicht in Bewegung.
- 71 Prozent der Fußgänger und 31 Prozent der Fahrzeugführer waren Frauen.
- 84 Prozent der Fußgänger und 12 Prozent der Fahrzeugführer waren älter als 65 Jahre.
- 32 Prozent der Fußgänger und keiner der Fahrzeugführer waren älter als 75 Jahre.
- 75 Prozent der Fußgänger erlitten ihre schwersten Verletzungen durch den Sekundäraufprall. 31 Prozent der Fußgänger erlitten MAIS 3+ Verletzungen.

An zweiter Stelle der ersten Kategorie folgt das Parken auf einem abgeschlossenen Parkplatz (z.B. Supermarkt, Krankenhaus). Diese Szenarien ähneln in ihren Mustern stark den zuvor dargestellten und sind wie folgt zu beschreiben:

- 24 Prozent der verunglückten Fußgänger war nicht in Bewegung zum Unfallzeitpunkt.
- 64 Prozent der Fußgänger und 44 Prozent der Fahrzeugführer waren Frauen.
- 69 Prozent der Fußgänger und 15 Prozent der Fahrzeugführer waren älter als 65 Jahre.
- 56 Prozent der Fußgänger und keiner der Fahrzeugführer waren älter als 75 Jahre.
- 75 Prozent der Fußgänger erlitten ihre Hauptverletzungen durch den Sekundäraufprall.
- 38 Prozent dieser Fußgänger erlitten MAIS 3+ Verletzungen.

Die Fahrmanöver der zweiten Kategorie (Fahrmanöver im fließendem Verkehr) lassen sich wie folgt beschreiben:

- alle verunglückten Fußgänger bewegten sich zum Unfallzeitpunkt.
- zehn Fußgänger (71 Prozent) und vier Fahrzeugführer waren Frauen.

- Neun Fußgänger (64 Prozent) und ein Fahrzeugführer waren älter als 65 Jahre.
- die Hälfte der verunglückten Fußgänger erlitt ihre Hauptverletzung durch den Sekundäraufprall.

Fußgängeranprall an der Fahrzeugseite

Wie bereits in Abb. 1 dargestellt, ist der Anprall eines Fußgängers an die linke oder rechte Fahrzeugseite mit 23 Prozent im Unfallgeschehen vertreten. Dabei sind die linke und die rechte Fahrzeugseite in etwa gleich häufig betroffen. Kinder im Alter von zwölf Jahren oder jünger waren mit 24 Prozent (n=11) doppelt so häufig bei Kollisionen mit der rechten Fahrzeugseite vertreten als mit der linken (12 Prozent; n=5). In 25 der 89 Fälle (28 Prozent) hatte der Fußgänger Kontakt mit einem der Außenspiegel des Fahrzeugs. In mehr als der Hälfte dieser Fälle (15 von 25 Fällen) wurde der Fußgänger ausschließlich vom Außenspiegel des Fahrzeuges getroffen (17 Prozent aller Seitenkollisionen). Abb. 5 zeigt beispielhaft den Unfallverlauf bei Kollisionen mit dem Seitenspiegel des Pkw.



Abb. 5: Beispielhafter Unfallverlauf bei Kollisionen eines Fußgängers mit dem Seitenspiegel eines Pkw (links: Fußgänger bewegt sich parallel zum Fahrzeug in Fahrtrichtung; rechts: Fußgänger steht mit dem Rücken zum vorbeifahrenden Fahrzeug)

Das wiederholte Auftreten der Kollisionen des Fahrzeug-Außenspiegels mit einem Fußgänger rechtfertigt eine genauere Analyse der betreffenden Unfälle. Betrachtet man die glatte Kontur moderner Fahrzeuge, so wird deutlich, dass der Außenspiegel das letzte Bauteil am Fahrzeug ist, das hervorsteht und diese Kontur unterbricht. Er ist damit ein potenziell verletzungsverursachendes Teil bei Kollisionen mit schwächeren Verkehrsteilnehmern allgemein. Betrachtet man nun diese Unfallsituationen genauer, wird folgendes deutlich:

- die Fahrgeschwindigkeit bei diesen Unfällen betrug im Mittel 40 km/h.
- Die Fußgänger wurden meistens durch den Sekundäraufprall mit der Fahrbahnoberfläche verletzt (acht von elf Fällen).
- Sowohl der linke als auch der rechte Außenspiegel waren in etwa gleich häufig betroffen.
- Die Fußgänger waren im Mittel 62 Jahre alt. In drei der acht Fälle erlitt der Fußgänger MAIS 3+ Verletzungen, alle hervorgerufen durch den Sekundäraufprall.

In Einzelfällen ist nach Analyse der Unfälle davon auszugehen, dass sie bei zukünftigen Fahrzeugen mit Kamera-Monitor-Systemen als Außenspiegellersatz nicht stattgefunden hätten. Insofern sind solche Systeme auch ein Schritt, um die Fahrzeugkontur fußgängerfreundlicher zu gestalten und sollten weiter entwickelt und eingeführt werden.

Crashversuch: Rückwärts ausparkender Pkw gegen Fußgänger • Crashversuch: Pkw gegen Fußgänger mit Außenspiegelkontakt



Abb. 6: Kollision mit einem rückwärts ausparkenden Pkw

Crashversuch: Rückwärts ausparkender Pkw gegen Fußgänger

Das Szenario einer Kollision zwischen dem rückwärts ausparkenden Pkw und einem Fußgänger wurde anhand eines Crashversuchs nachgestellt. Dazu wurde der Versuchs-Pkw mit ca. 8 km/h rückwärts gegen einen stehenden Dummy bewegt und anschließend gebremst. Die Bildsequenzen aus Abb. 6 zeigen die Kinematik des Dummies beim Anprall gegen das Fahrzeugheck. Der Versuch macht deutlich, dass selbst bei niedrigen Geschwindigkeiten der Fußgänger durch das Fahrzeug zu Boden geschleudert wird. Dabei deutet die Anprall- und Sturzkine-matik auf die in der Unfallanalyse ermittelten Verletzungsmuster durch den Kontakt mit dem Boden hin.

Crashversuch: Pkw gegen Fußgänger mit Außenspiegelkontakt

Wie bereits aus den Unfallanalysen bekannt, spielt der Außenspiegel des Fahrzeugs in bestimmten Unfallkonstellationen eine Rolle im Hinblick auf die Kinematik und Verletzungsentstehung beim Fußgänger. In einem Crashversuch wurde ein Szenario nachgestellt, bei dem der in Fahrtrichtung stehende Fußgänger vom Außenspiegel eines vorbeifahrenden Pkw getroffen wird. Hierzu wurde ein Streifstoß mit ca. 40 km/h simuliert. Die Bildsequenzen in Abb. 7 zeigen in drei Abschnitten die Situationen vor, während und unmittelbar nach dem Kontakt des Dummies mit dem Außenspiegel. Auch das Ergebnis dieses Versuchs deckt sich hinsichtlich der Kinematik des Dummies mit den Erkenntnissen aus den Analysen, wonach der Kontakt mit dem Außenspiegel einen sofortigen Sturz des Fußgängers zur Folge hat und Verletzungen hauptsächlich durch den Bodenkontakt hervorgerufen werden.



Abb. 7: Kollision mit dem Außenspiegel des vorbeifahrenden Pkw

Radfahrer/Pkw-Kollision

In beiden Crashversuchen kam ein neuartiger Dummy zum Einsatz, der speziell für die Zwecke der Arbeit der Unfallsachverständigen entwickelt wurde.

Radfahrer/Pkw-Kollision

Die Häufigkeit der Anprallorte am Fahrzeug bei der Radfahrer/Pkw-Kollision ist in Abb. 8 dargestellt. 37 Prozent (n=139) aller Pkw-Radfahrer Unfälle sind auf einen Seitenanprall zurückzuführen, während Heckkollisionen lediglich 4 Prozent (n=15) ausmachen. Auffällig ist dabei, dass in 18 Prozent der Seitenkollisionen (n=25) der Radfahrer mit der sich öffnenden Pkw-Tür kollidierte. Das entspricht etwa 7 Prozent aller Radfahrer/Pkw-Kollisionen mit bekannter Anprallstelle am Pkw (n=377). 24 dieser Fälle ereigneten sich auf der linken Fahrzeugseite, wobei in 23 Fällen die Fahrertür getroffen wurde. Allerdings dominiert, wie beim Fußgänger auch, die Kollision mit der Fahrzeugfront deutlich.

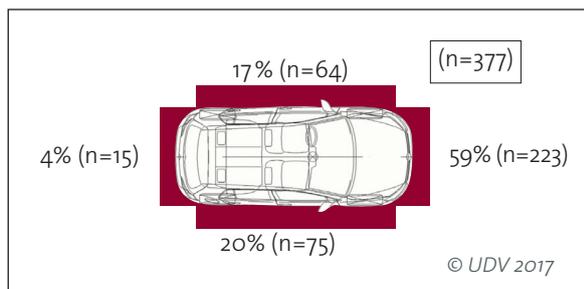


Abb. 8: Verteilung der Anprallstellen (Erstkontakt) von Radfahrern am Fahrzeug

Die Verletzungsschwere in Abhängigkeit des Anprallortes zeigt, dass die Fahrzeugfront mit 31 Prozent MAIS 3+ Verletzter dominiert (Abb. 9). Das sind 69 Prozent aller MAIS 3+ verletzter Radfahrer im Untersuchungsmaterial. Es folgt die Fahrzeugseite. Hier werden bei einer Kollision mit der linken Fahrzeugseite 24 Prozent und mit der rechten Fahrzeugseite 19 Prozent der Radfahrer schwer verletzt (MAIS 3+). Bei Kollisionen mit dem Fahrzeugheck werden 13 Prozent der Radfahrer schwer verletzt.

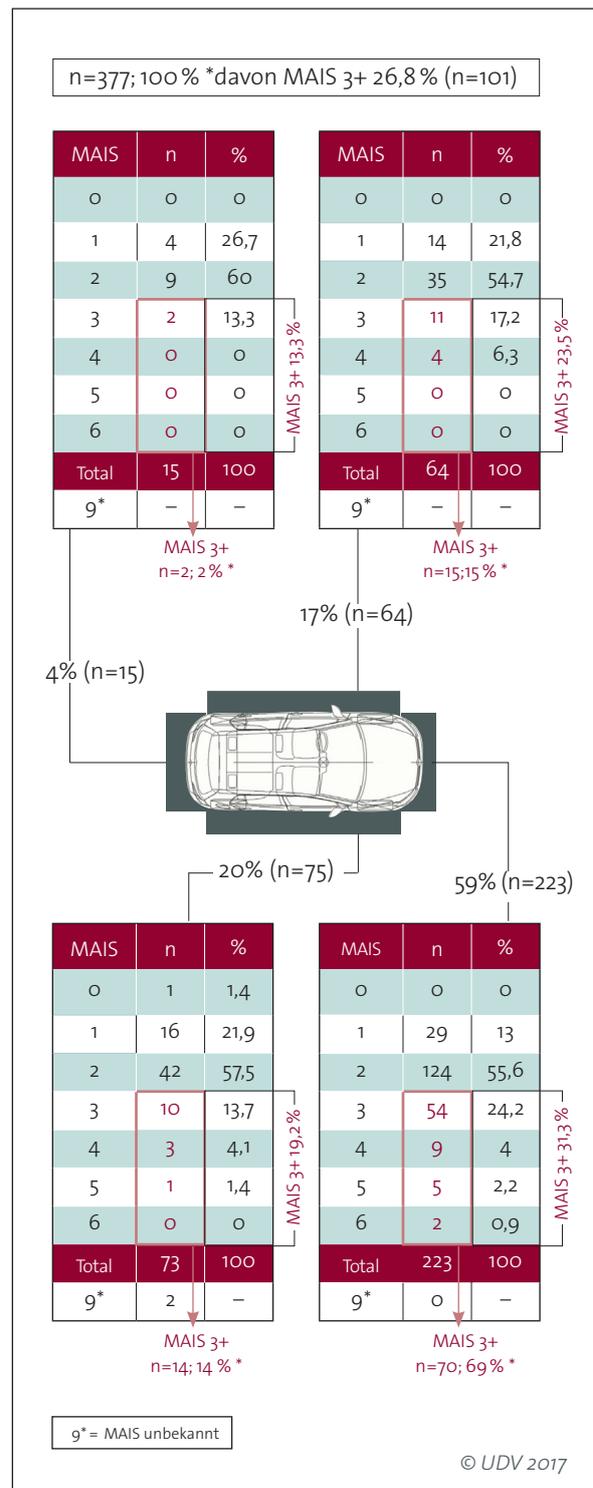


Abb. 9: Verletzungsschwere der Radfahrer in Abhängigkeit des Kollisionsortes am Fahrzeug

Radfahrer/Pkw-Kollision

Bei einer vertieften Betrachtung der Kollisionen mit der linken Fahrzeugseite zeigt sich, dass 44 Prozent der schweren Verletzungen dem Kopf zugeordnet werden können. Etwa 39 Prozent der schweren Verletzungen betreffen die unteren Extremitäten. Eine Übersicht über die weitere Verletzungssituation in Abhängigkeit des Anstoßortes am Fahrzeug gibt Abb. 10.

Die fast ausschließlich auf der linken Fahrzeugseite auftretende Kollision eines Radfahrers mit der geöffneten Fahrzeugtür rechtfertigt die vertiefte Analyse dieser Unfallkonstellation. In Abb. 11 sind die Verletzungen der in solchen Situationen verunglückten Radfahrer in Abhängigkeit der Körperregionen aufgetragen.

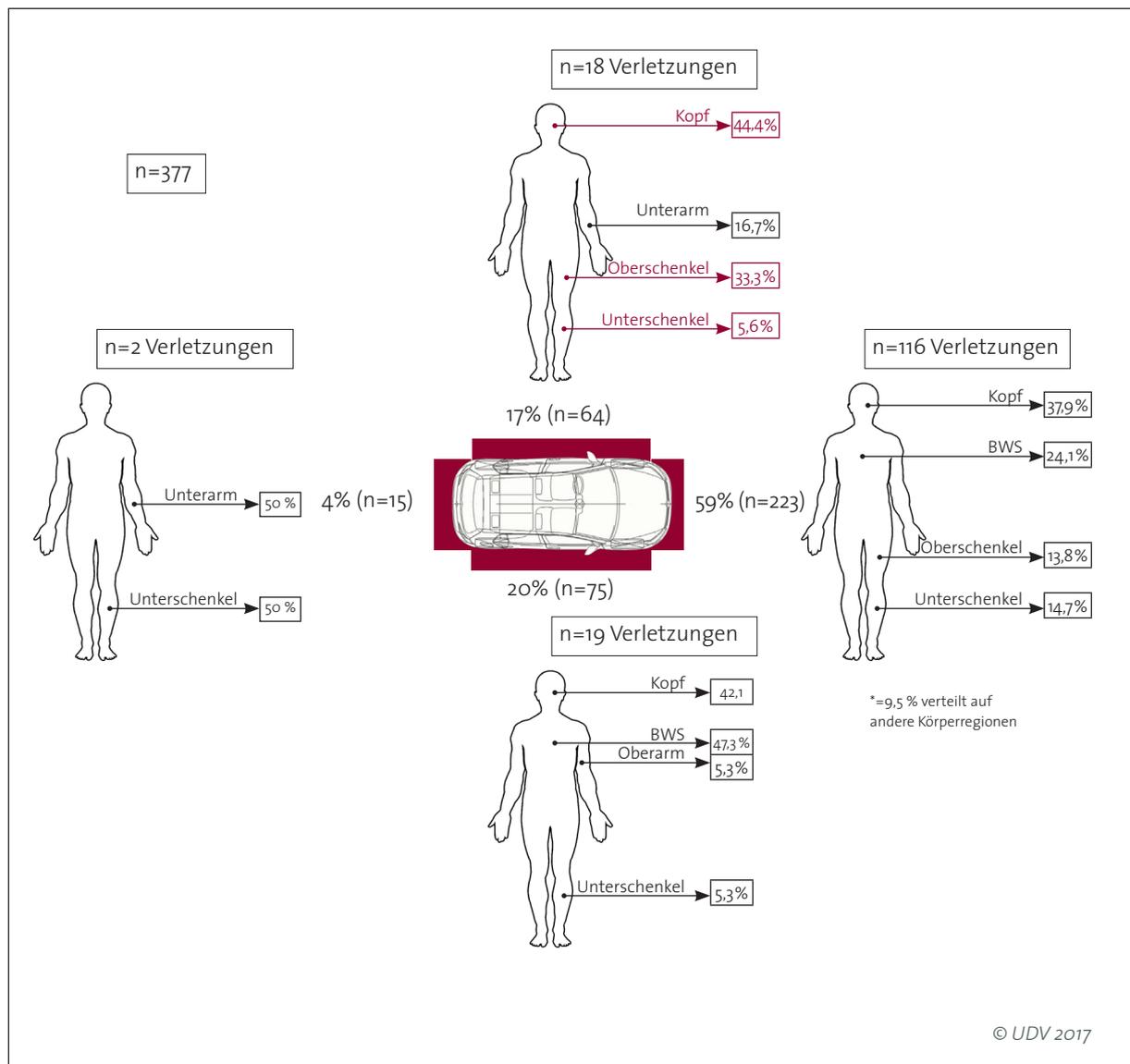


Abb. 10: AIS 3+ Verletzungen der Radfahrer in Abhängigkeit des Anstoßortes am Fahrzeug

Radfahrer/Pkw-Kollision

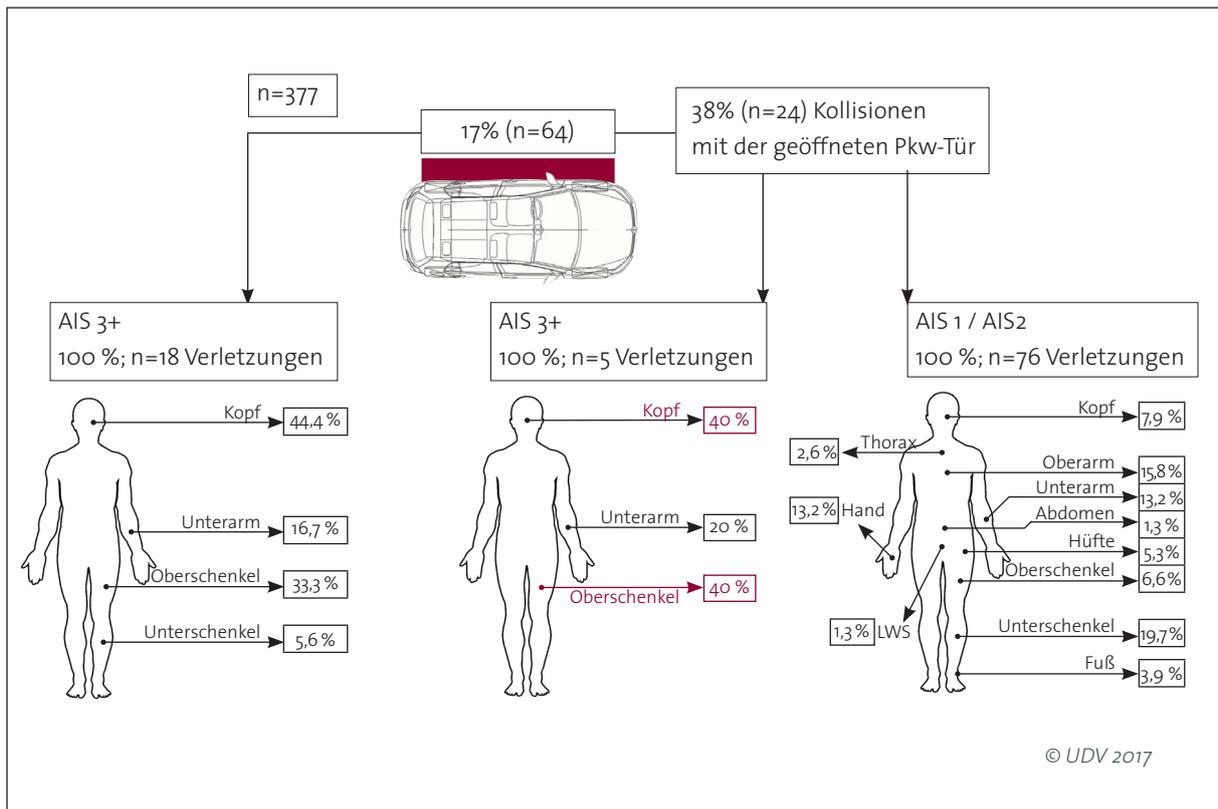
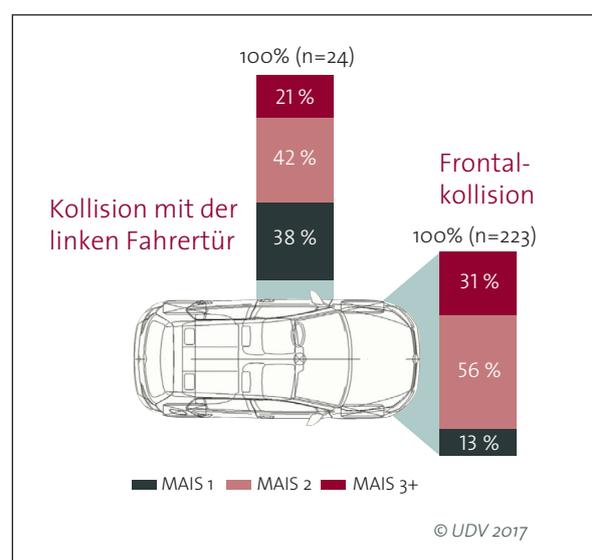


Abb. 11: Verletzungsschwere der Radfahrer an verschiedenen Körperregionen bei Kollisionen mit der Fahrertür

Der Vergleich zwischen Frontalkollisionen und Kollisionen mit der Fahrertür zeigt hinsichtlich der Verletzungen des Radfahrers eine unterschiedliche Verteilung für die beiden Gruppen (Abb. 12). Einerseits fällt der mit 21 Prozent recht hohe Anteil an MAIS 3+ Verletzungen bei Kollisionen mit der Fahrertür auf. Es zeigt sich aber auch, dass die Frontalkollisionen insgesamt schwerer sind, wonach diese um 50 Prozent mehr MAIS 3+ Verletzte aufweisen.

Abb. 12: Vergleich der Verletzungsfolgschwere von Radfahrern bei Kollisionen mit der Fahrertür und der Fahrzeugfront



Crashversuch: Radfahrer gegen geöffnete Fahrzeurtür



Abb. 13: Für diese Unfallkonstellation typische Infrastruktur ohne separate Radverkehrsführung

Betrachtet man diese 24 Fälle genauer, in denen der Radfahrer mit der Fahrertür kollidierte, so fällt auf, dass in 19 Fällen (79 Prozent) der Radfahrer auf der Fahrbahn fuhr und das parkende Fahrzeug passieren wollte (siehe Beispiele in Abb. 13).

Crashversuch: Radfahrer gegen geöffnete Fahrzeurtür

Um die Kinematik einer solchen Kollision nachzustellen, wurden am Fachgebiet Kraftfahrzeuge der TU Berlin im Rahmen einer Lehrveranstaltung Crashversuche durchgeführt. Dazu wurde ein Dummy auf einem Fahrrad sitzend mit etwa 14 km/h gegen eine geöffnete Fahrzeurtür gezogen. Das Fahrrad wurde in einer Schiene bis kurz vor der Kollision geführt. Auch der Dummy wurde kurz vor der Kollision aus seiner Führungsschiene gelöst. Fahrrad und Dummy konnten sich so frei bewegen. Der Öffnungswinkel der Fahrzeurtür wurde variiert. Der Dum-

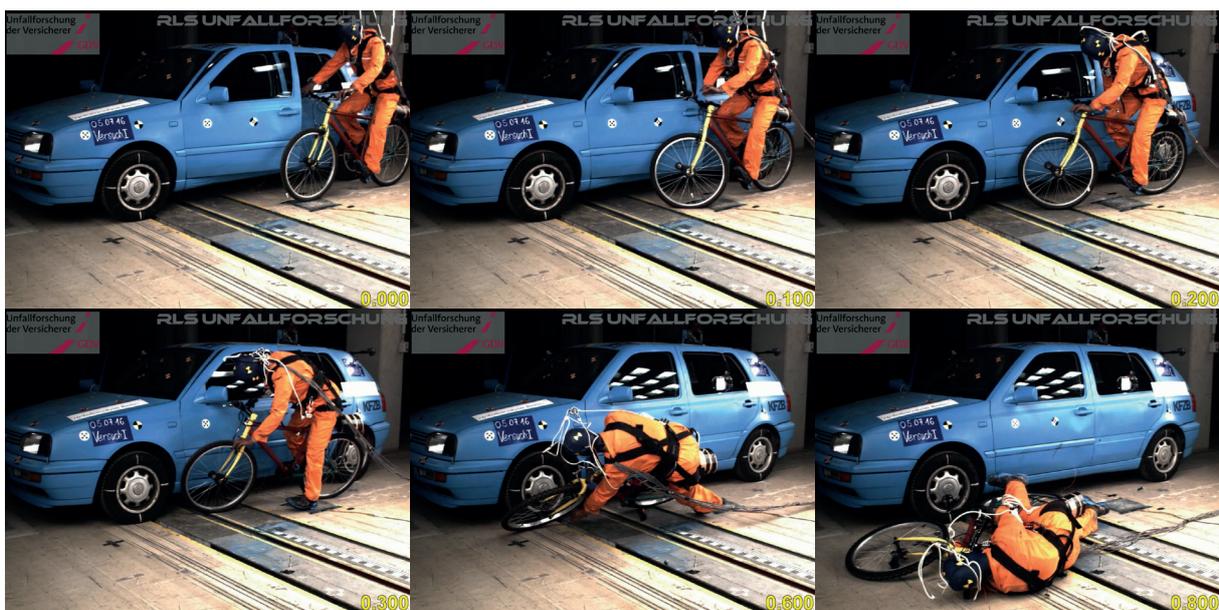
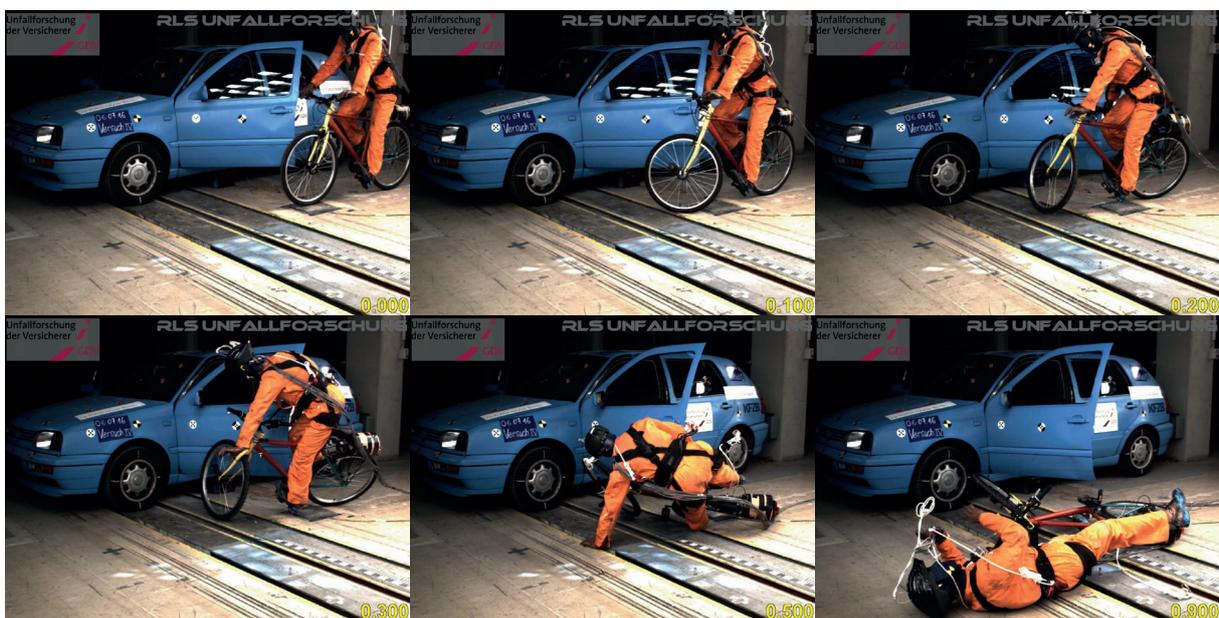


Abb. 14: Kollision mit einer im 26,5 Grad Winkel geöffneten Tür und einer der halben Lenkerbreite entsprechenden Überdeckung

Crashversuch: Radfahrer gegen geöffnete Fahrzeugtür

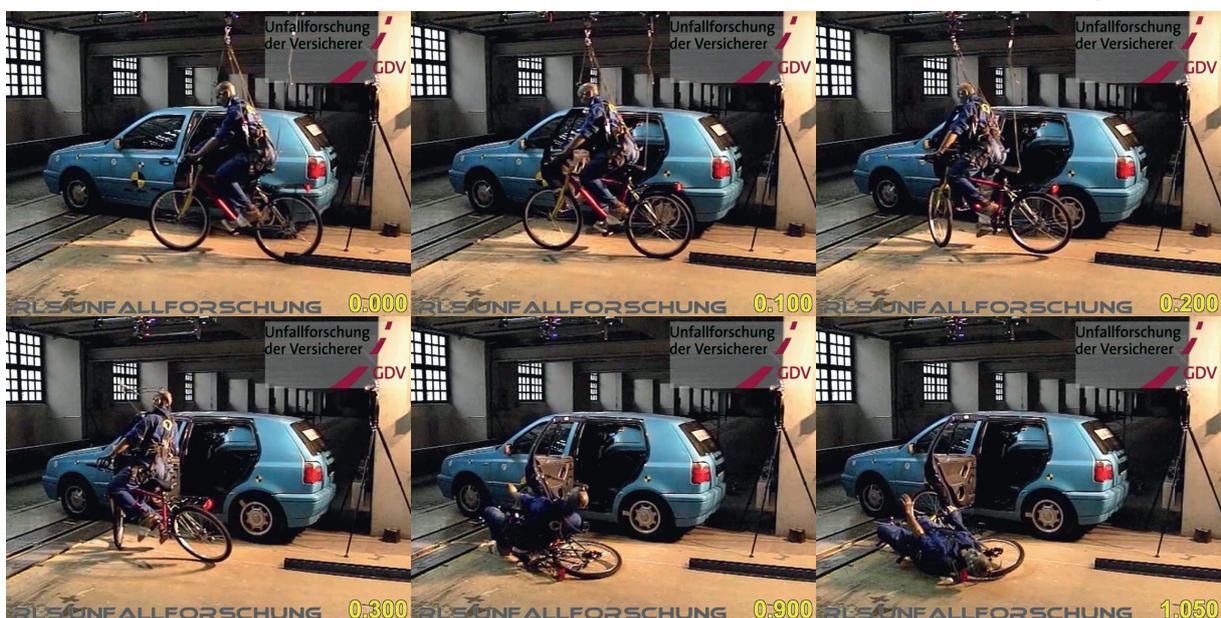
my war mit Messtechnik ausgerüstet. Die nachfolgenden Bildsequenzen (Abb. 14 – 16) zeigen deutlich den Einfluss des Türöffnungswinkels auf die Kinematik des Radfahrers und die Endlage des Rades. Die Anstoßstellen des

Radfahrers an der Fahrzeugtür verdeutlichen prinzipiell die in Abb. 11 aus den Unfalldaten abgeleiteten betroffenen Körperregionen Kopf und Extremitäten.



▲ Abb. 15: Kollision mit einer im 45 Grad Winkel geöffneten Tür und einer der halben Lenkerbreite entsprechenden Überdeckung

▼ Abb. 16: Kollision mit einer im 90 Grad Winkel geöffneten Tür und einer der halben Lenkerbreite entsprechenden Überdeckung



Maßnahmen am Fahrzeug

Es zeigt sich, dass je größer der Öffnungswinkel der Tür ist, desto geringer ist die Wurfweite des Radfahrers und des Fahrrades und beide kommen mit größerem Türöffnungswinkel eher in Türnähe in die Endlage.

Die in Abb. 17 ermittelten Werte zeigen beispielhaft die zeitlichen und räumlichen Verhältnisse eines sich einem Pkw nähernden Radfahrers. Es wird deutlich, dass, unter der Annahme einer Reaktionszeit von einer Sekunde für das Erkennen der Gefahr (hier die sich öffnende Fahrertür) und einer Verzögerung von 3 m/s^2 , ein 20 km/h schneller Radfahrer mindestens 11 m von der Tür entfernt sein müsste, um den Unfall gerade noch zu vermeiden. In einer Entfernung von 6 m von der Tür hingegen (also etwa drei bis vier Meter vom Heck des Fahrzeugs entfernt) hätte der Radfahrer keine Chance mehr, Geschwindigkeit abzubauen und würde nahezu ungebremst gegen die Tür prallen.

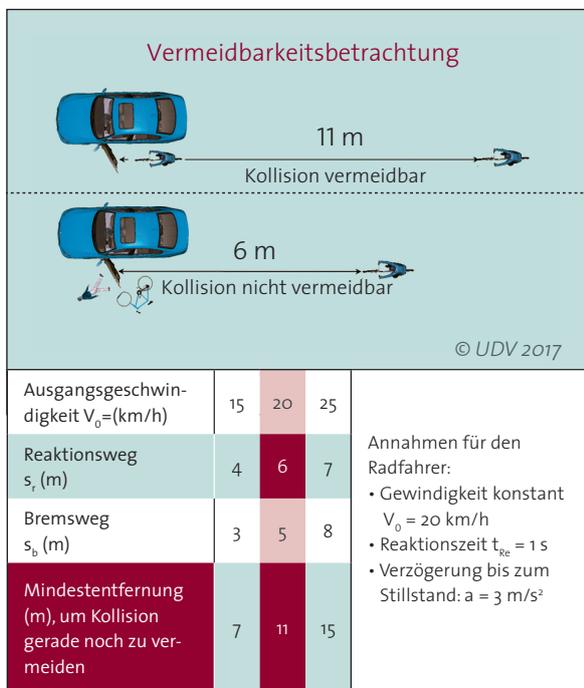


Abb. 17: Vereinfachte Vermeidbarkeitsbetrachtung für verschiedene Entfernungen zwischen Radfahrer und Pkw-Tür; Annahme: Radfahrer erkennt die offene Tür und leitet sofort eine Vollbremsung (ohne Sturz) bis zum Stillstand ein

Maßnahmen am Fahrzeug

Für die in dieser Untersuchung als unfallrelevant identifizierten Szenarien „Rückwärtsfahren“ und „Türöffnen“, werden im Folgenden zwei Maßnahmen diskutiert.

In einer früheren Untersuchung der UDV wurde bereits das Sicherheitspotenzial von generischen Systemen bei Pkw/Fußgänger-Unfällen durch Rückwärtsfahren aufgezeigt [5]. Es wurde dabei ermittelt, dass ein Fahrerassistenzsystem, dessen Funktionalität an bereits auf dem Markt erhältliche Systeme anknüpft und welches im Heckbereich des Pkw Personen erkennt sowie bei drohender Kollision eine automatische Zielbremsung einleitet bzw. das Anfahren verhindert, mit ca. 13 Prozent ein beachtliches Unfallvermeidungspotenzial bezüglich aller Pkw/Fußgänger-Unfälle aufweist.

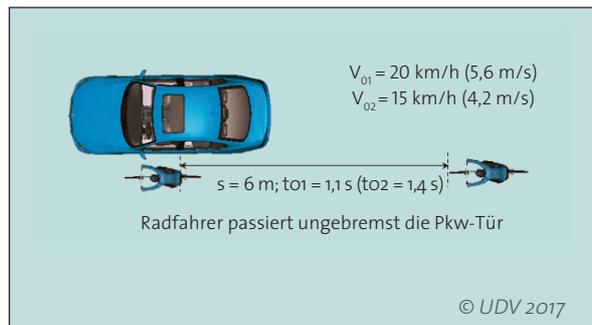


Abb. 18: Theoretische Betrachtung bezüglich der Passierzeit des Radfahrers zum Zeitpunkt der Türöffnungsabsicht

Für das Szenario „Türöffnen“ gibt es bereits fahrzeugseitig technische Lösungen auf dem Markt, die den Fahrer vor herannahenden Fahrzeugen und auch vor Radfahrern warnen [6]. Vielversprechender sind jedoch Systeme, die das Öffnen der Tür im Gefahrenfall blockiert. Diese Zeitspanne ist für das Passieren eines Radfahrers relativ kurz, so dass keine Akzeptanzprobleme seitens der Fahrzeuginsassen zu erwarten wären (siehe Abb. 18). Demnach würde beispielsweise ein in 6 m von der Tür entfernt und 20 km/h schneller Radfahrer, den Pkw bereits

nach knapp einer Sekunde passiert haben. Selbst bei einem langsamen Radfahrer (15 km/h) würde die Tür höchstens 1,4 Sekunden blockiert bleiben müssen. Die Akzeptanz der Fahrer würde vermutlich durch den unmittelbar bewusst erlebten Mehrwert des Systems gesteigert.

Mit dem Ziel der "Vision Zero" vor Augen ist ein verstärktes Ausschöpfen aller Verkehrssicherheitspotenziale notwendig. Dies gilt insbesondere für die Potenziale von bereits auf dem Markt verfügbarer Technologie. Hier reicht es bereits, bestehende Systeme verstärkt auf die unfallrelevanten Szenarien auszulegen. Letztendlich liegt es an den Herstellern, der Gesetzgebung und den Verbraucherschutzorganisationen, sicherheitsrelevante Unfallszenarien zu identifizieren und nach geeigneten Maßnahmen zu suchen oder diese zu fordern.

Literatur

- [1] Der Inhalt dieser Unfallforschung kompakt wurde erstmals veröffentlicht unter: Kühn, M., Lang, A., Bende, J. (UDV), Strzeletz, R. (Unfallanalyse Berlin): Die Pkw-Kollision mit ungeschützten Verkehrsteilnehmern – gibt es mehr zu adressieren als die Fahrzeugfront?. Symposium für Unfallforschung und Sicherheit im Straßenverkehr der ADAC Stiftung, München, 2017
- [2] Kühn, M (2004). Weiterentwicklung von Fußgänger-Komponententests. Reihe 12, Nr. 573, Fortschritt-Berichte VDI
- [3] German Insurers Accident Research (UDV) (2016). Typische Unfälle zwischen Pkw und Radfahrern. Compact accident research report no. 55, Berlin
- [4] Jänsch, M., Otte, D., Johannsen, H. (2015). Investigation of bicycle accidents involving collisions with opening door of parking vehicles and demands for suitable driver assistance system. IRCOB Conference, Lyon
- [5] Unfallforschung der Versicherer (UDV) (2010). Fahrerassistenzsysteme – Ermittlung des Sicherheitspotenzials auf Basis des Schadengeschehens der Deutschen Versicherer, Forschungsbericht FS 03, Berlin
- [6] Audi Technology Portal (Audi AG) (2016). (<https://www.audi-technology-portal.de/de/elektrik-elektronik#filter=fahrerassistenzsysteme>)



Gesamtverband der Deutschen
Versicherungswirtschaft e.V.

Wilhelmstraße 43/43 G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

Telefon 030 . 20 20 - 58 21
Fax 030 . 20 20 - 66 33

unfallforschung@gdv.de
www.udv.de
www.gdv.de

Facebook: facebook.com/unfallforschung
Twitter: [@unfallforschung](https://twitter.com/unfallforschung)
YouTube: youtube.com/unfallforschung
Instagram: instagram.com/udv_unfallforschung

Redaktion:
Dr. Matthias Kühn
Antje Lang
Jenö Bende

Gestaltung:
pensiero KG, www.pensiero.eu

Bildquellen:
Die Nutzungsrechte der in dieser
Broschüre abgebildeten Fotos liegen bei
der Unfallforschung der Versicherer.

Erschienen: 06/2017



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

Wilhelmstraße 43 / 43G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

Tel.: 030/20 20 - 50 00, Fax: 030/20 20 - 60 00
www.gdv.de, www.udv.de