Allianz

Nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer

und Pedelecfahrer

Zahlen und Fakten

Ein Report der AZT Automotive GmbH
Allianz Zentrum für Technik

25 000 LEBEN RETTEN
Europäische Charta
für die Straßenverkehrssicherheit

Nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer

und Pedelecfahrer

Zahlen und Fakten

Report im Auftrag der Unternehmenskommunikation der Allianz Deutschland AG

Jörg Kubitzki
AZT Automotive GmbH – Allianz Zentrum für Technik

Allianz Deutschland AG, München
Juni 2013

Die Allianz unterstützt die UN Dekade für die Straßenverkehrssicherheit

TIME FOR ACTION
DECADE OF ACTION FOR ROAD SAFETY 2011-2020

Inhalt

5 Nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer und Pedelecfahrer

6 Einleitung

6 Straßenverkehrsunfall Todesursache Nr. 8 in der Welt
7 Global bis zu 41 Prozent getötete Fußgänger und Radfahrer
7 Hohe Dunkelziffern
8 45 Prozent aller Verkehrstoten der EU ungeschützte Verkehrsteilnehmer
9 Knapp 4 Mrd. Unfallkosten für Radfahrer und Fußgänger

10 Der nichtmotorisierte Straßenverkehr

11 Fußgänger – Aufprallgeschwindigkeit und Sterberisiko
12 Nichtmotorisierte Verkehrsteilnahme – Risiko für Senioren
13 Senioren: Die Hälfte aller getöteten Fußgänger und Radfahrer
14 ›Vulnerable road users‹ – Kultur- und wirtschaftsspezifische Besonderheiten
14 Tod als schwächerer Verkehrsteilnehmer: Ein Armutsrisiko

17 Bezugsgrößen

17 Bevölkerung
17 Modal Split
18 Schwacher Anstieg Radverkehr – Sichere öffentliche Verkehre schrumpfen
19 Mehr Schwerverletzte mit steigendem Radverkehr?
20 Fahrzeugverfügbarkeit und -bestand Fahrräder

21 Das Unfallgeschehen im Überblick

21 Getötetenraten in Europa nach Reisemittel
23 Getötete Fußgänger und Fahrradfahrer im Überblick
24 Sonstige verunglückte nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer
25 Das aktuelle Unfallgeschehen – Deutschland 2012

26 Fahrradfahrer

27 Verunglücke Radfahrer und -mitfahrer im Jahr 2011
27 Die Hälfte der verunglückten älteren Kinder verunglückt mit dem Rad
28 Fahrrad für den Schulweg am gefährlichsten
29 52 Prozent aller getöteten Radfahrer Senioren
30 Geschlecht – Jungen und Männer mit dem Rad stärker gefährdet
31 Ortslage
31 Lichtverhältnisse
32 Unfallgegner – Ein Drittel der Getöteten und Schwerverletzten im Alleinunfall
33 Hauptverursacher
33 Autofahrer zu drei Vierteln Schuld am Rad-Unfall
34 Unfalltypen und häufige Unfallszenarien
34 Radfahrer verunglücken auf Kreuzungen
36 Rechtsabbiege-Assistenten für Lkw-Fahrer und Verkehrserziehung
37 Infrastruktur – Homogene und fehlerverzeihende Verkehrsführung
39 Fehlverhaltensweisen der Radfahrer
40 Mangelhaft erforscht: Ablenkung auf dem Rad
41 Verkannt: Gefahr Fahrerzustand
42 Sicht und Sichtbarkeit

43 Der Fahrradhelm

43 Verletzungsmuster der Radfahrer – Über 40 Prozent Kopfverletzungen
44 Anprallstellen bei Radunfall
44 Mehr Kopfverletzungen ohne Helm
46 Fahrradhelm-Tragequoten
47 Radhelmpflicht meist nur für Kinder und Jugendliche
48 Nur ein Verkehrssicherheitsprogramm hat Zielvorgaben für Tragequoten
49 Exkurs: Hält die Helmpflicht vom Radfahren ab?
50 Was ist ein Fahrradhelm?
50 Was für Helme gibt es und wie werden sie benutzt?

52 Pedelecfahrer

53 AZT empfiehlt Helm für jede Form der Pedelecs und E-Bikes
54 Radarten und Regelungen – Rechtlich und sprachlich noch nicht zweifelsfrei
56 Verkaufszahlen und Nutzer – Keine repräsentativen Daten vorrätig
57 Senioren fahren Pedelec
58 Technische Sicherheit – UDV bemängelt Rahmen und Bremsen von S-Bikes
58 Amtliche Unfallstatistik für Elektroräder erst ab 2014

59 Fußgänger

59 Verunglücke Fußgänger im Jahr 2011
60 Die Hälfte aller getöteten Fußgänger Senioren
61 Ortslage
62 Lichtverhältnisse
63 Hauptverursacher – Fußgänger nicht die Hauptverursacher
63 Unfallgegner zu drei Viertel Pkw
64 Unfalltypen
65 Unfallursachen
66 Verkanntes Problem: Alkoholisierte Fußgänger
67 Viele Vermutungen – wenig Forschung: Disracted walking
69 Unfälle an Überwegen
69 Die Geh-Infrastruktur birgt noch Sicherheitspotential
70 Ausblick auf die kommende Unfallstatistik

71 Fußgängererkennung – Das Projekt vFSS

72 Projekt zur Entwicklung eines Teststandards für vorausschauende Frontschutzsysteme

74 Nichtmotorisiert, ungeschützt, schwächer? Ein Fazit

76 Literatur

78 Impressum

Nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer und Pedelecfahrer

Die Mehrheit aller Menschen, die weltweit im Straßenverkehr sterben, sind sogenannte ungeschützte Verkehrsteilnehmer. Sie sind als Fußgänger, Fahrradfahrer oder motorisierte Zweiradfahrer unterwegs. Bei Zusammenstößen sind sie höheren physikalischen Kräften ausgesetzt als Autofahrer, die Schwere der Unfallfolgen wiegt für sie höher.

Besonders tragisch sind die Opferzahlen des nichtmotorisierten Verkehrs innerhalb dieser Gruppe. Weite Teile der Weltbevölkerung sind auf den Fuß- oder Radverkehr angewiesen, zugleich tragen sie maßgeblich zu einer umweltfreundlichen Mobilitätsbilanz bei. Aber bis zu 41 % der Verkehrstoten der Erde sind Fußgänger und Radfahrer – in Europa sind es über 27 %, in Deutschland und Österreich je 25 %, in der Schweiz 34 %.

Dabei verkennt die Bevölkerung vor allem die Gefahr des Radunfalls, denn über ein Drittel sind Alleinunfälle, meist Stürze, und die Dunkelziffer ist sehr hoch. In Österreich werden 80 % der Stürze in der Straßenverkehrs-Unfallstatistik nicht erfasst, wie das Kuratorium für Verkehrssicherheit mitteilt. Über 40 % der schweren Rad/Pkw-Unfälle enden mit Kopfverletzungen, aber die Helmtragequote liegt nur bei 11 (Deutschland), 33 (Österreich) bzw. bei 44 % (Schweiz). Das AZT empfiehlt daher, bei jeder Form der Zweiradnutzung einen geeigneten Helm zu tragen. Dessen Schutzwirkung ist unbestritten.

Senioren stellen unverkennbar eine der Hauptgruppen unter den nichtmotorisierten Unfallopfern dar. Ihr Anteil an allen getöteten Fußgängern und Radfahrern beträgt in Deutschland 51 %. Auch mögliche Unfallrisiken mit Elektrorädern (z.Zt. gut 2 % aller Räder) wirken sich vor allem für die Senioren aus, sie gehören mit über 50 % zu den häufigsten Nutzern.

Bild AZT

Einleitung

Straßenverkehrsunfall Todesursache Nr. 8 in der Welt

Die Bedeutung tödlicher Straßenverkehrsunfälle nimmt weltweit in tragischer Weise zu. Die unlängst veröffentlichten Zahlen der Weltgesundheitsorganisation WHO zum Global Burden of Disease Project, der internationalen Analyse von Todesursachen [1] macht den Stellenwert deutlich, den der Unfalltod zwischenzeitlich hat. Dabei ist es nicht Gewalt durch Kriminalität, sind es nicht Naturkatastrophen, Industrieunfälle und nicht der Selbstmord, die sich neben Herzerkrankungen, Malaria und HIV auf der Liste der häufigsten Ursachen finden, es sind die Folgen des Straßenverkehrsunfalls.

Global betrachtet steht der Straßenverkehrsunfalltod im Referenzjahr 2010 auf Platz 8. Noch 1990 war es Rang 10. Wohl stellt sich Westeuropa heute mit Rang 11 leicht günstiger dar – vor allem geschuldet den Sicherheitsbemühen der Staaten der EU – wohingegen die rasch wachsenden Länder Lateinamerikas das dramatischste Bild bieten. Mit Plätzen zwischen 2 und 5 ist dort der Unfalltod trauriger Alltag. Den Prognosen der Vereinten Nationen gemäß wird die Bedeutung des Verkehrsunfalls für die Bilanz der Weltgesundheit weiter dramatisch ansteigen. Zwischen den Jahren 1990 und 2010 wuchs die Zahl der Todesopfer gemäß WHO um über 46 Prozent, die der getöteten Fußgänger um über 60 Prozent und die der Radfahrer um fast 52 Prozent. Im Jahr 2030 wird der Straßenverkehrsunfalltod global Rang 5 unter allen Todesursachen einnehmen und – der hohen Dunkelziffern geschuldet – der Fußgänger das häufigste Opfer sein.

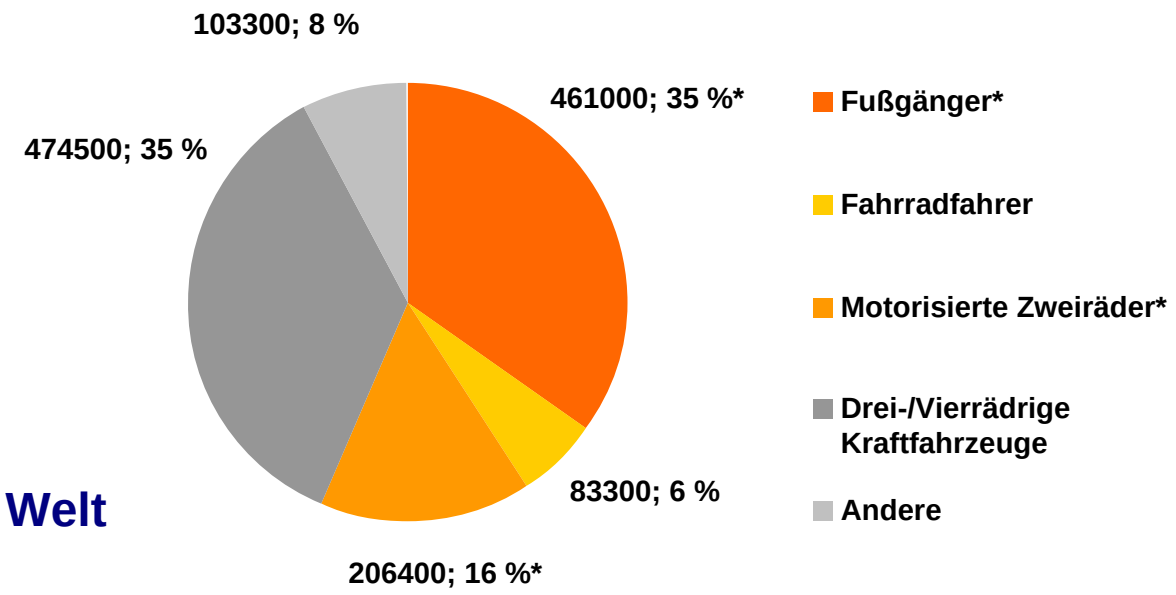


Bild 1: Weltweit Getötete im Straßenverkehr im Jahr 2010 nach Art der Teilnahme
(Grafik AZT, Daten WHO Global Burden of Disease; *nach den abweichenden Daten des WHO Global Stauts Report on Road Safety 2013 [1b] beträgt der Fußgängeranteil 22 Prozent, hingegen der Anteil „Andere“ 19 Prozent sowie der Anteil der motorisierten Zweiräder 23 Prozent)

Global bis zu 41 Prozent getötete Fußgänger und Radfahrer

Gemäß Global Burden of Disease Report sind über ein Drittel der 1,33 Mio. im Jahr 2010 weltweit Getöteten im Straßenverkehr Fußgänger, 41 Prozent Fußgänger und Radfahrer, und 57 Prozent Fußgänger, Fahrradfahrer und motorisierte Zweiradfahrer. Abweichend berichtet der WHO Global Status Report on Road Safety für das gleiche Referenzjahr 1,24 Mio. Tote mit 22 Prozent Fußgänger, 23 Prozent motorisierte Zweiradfahrer, 5 Prozent Radfahrer und 19 Prozent andere Teilnehmer. Auch hiermit wären 27 Prozent der Opfer Fußgänger und Radfahrer. Personen, die nicht durch eine geschlossene Fahrgastzelle zweispuriger und schwererer Kraftfahrzeuge vor den Folgen von Anprallkräften mindestens zum Teil besser bewahrt werden, nennt die Unfallforschung ungeschützte Verkehrsteilnehmer. 750.700 Menschen waren es im Jahr 2010, die auf diese Weise laut Global Burden of Disease Report starben. Dabei sind diese Zahlen nicht einmal erschöpfend, aus biomechanischer Sicht. Denn die vor allem in südostasiatischen Ländern weit verbreiteten und für deren sehr hohe Verunglücktenbilanz so maßgeblichen (teilweise offenen) dreirädrigen Kraftfahrzeuge fasst die WHO mit Pkw zusammen. In einer Reihe Länder mit sehr hoher Bevölkerungszahl spielen getötete Pkw-Fahrer im Gegensatz zu den ungeschützten Straßennutzern sogar nur eine marginale Rolle, etwa in Indonesien. Das Auto, bestätigt sich ein ums andere Mal, ist in vielen Regionen nach wie vor ein recht privilegiertes Mittel der Fortbewegung. Unfallforschung heißt global Fußverkehrs- und Zweiradsicherheit.

Hohe Dunkelziffern

Über die Zahl der Verletzten kann dabei nur spekuliert werden. Zu hoch ist die Dunkelziffer nicht berichteter Fälle. Von über 50 Millionen Motorisierten und Nichtmotorisierten jährlich ist die Rede. Die tatsächliche Opferzahl dürfte höher liegen. Gerade

die Dokumentation von Rad- und Fußgängerunfällen lässt nicht nur in einigen wirtschaftlich schwachen oder politisch kritischen Ländern zu wünschen übrig. Auch in der EU und auch in Deutschland, Österreich und in der Schweiz übersteigt die Zahl polizeilich nicht erfasster Radunfälle, oft Alleinstürze, die der amtlichen Verkehrsstatistik möglicherweise um ein Vielfaches. „Rund 80 Prozent aller Radunfälle im Jahr 2011, die Verletzungen nach sich zogen, scheinen in der Verkehrsunfallstatistik nicht auf“, berichtet das Kuratorium für Verkehrssicherheit KfV in Wien zur Lage in Österreich [2]. Nicht jeder dieser Fälle mag sich auf öffentlichen Verkehrswegen ereignet haben, zweifellos aber stimmt die Größenordnung der Unfallverletztenzahlen des Krankenwesens nicht mit der der Verkehrsunfallstatistik überein. Das Projekt zur EU-Injury-Data-Base nimmt darauf Bezug.

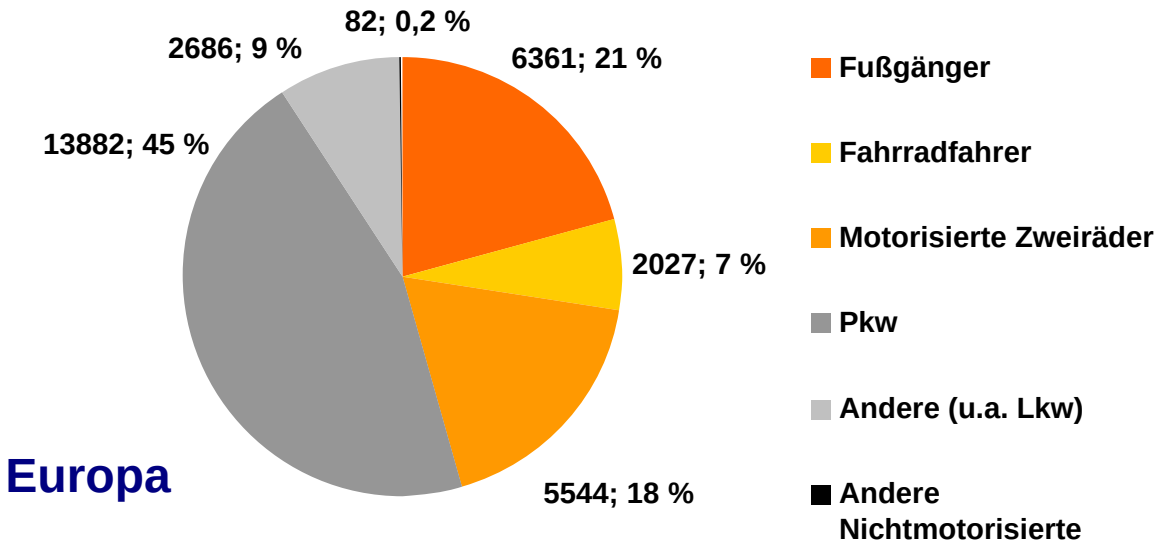


Bild 2: In der EU-26 Getötete im Straßenverkehr im Jahr 2011
nach Art der Teilnahme (Grafik AZT, Daten EU/CARE, Stand 03/2013)

Auch die deutschen Zahlen der Unfallkassen relativieren das Lagebild zur Radsicherheit. In Deutschland ist eine nicht zu vernachlässigende Dunkelziffer von Rad-Alleinstürzen zu vermuten, bereits im Bereich der Schulwegeunfälle von Kindern. Im Alleinunfall ohne Fahrzeug als Unfallgegner kommen auch Fußgänger zu Schaden. Doch sind solche Stürze rechtlich kein Straßenverkehrsunfall. Das KfV Wien führte eine Pilotstudie [3] dazu durch und schätzt deren Zahl EU-weit auf 1,6 Millionen – eine Größenordnung, die volks- und versicherungswirtschaftlich nicht nebensächlich ist.

45 Prozent aller Verkehrstoten der EU ungeschützte Verkehrsteilnehmer

Amtlich hingegen sind 2.027 getötete Fahrradfahrer und 6.361 getötete Fußgänger in 26 der 27 Mitgliedsländer der EU für das Jahr 2011 – über 27 Prozent aller 30.583 Verkehrstoten. 21 Prozent, mehr als jeder fünfte der auf Europas Straßen Gestorbenen, waren als Fußgänger unterwegs. Fußgänger, Radfahrer und motorisierte Zweiradfahrer zusammengefasst bestritten mit 13.932 Toten mehr als 45 Prozent aller Opfer und überschreiten knapp die Gruppe aller Pkw-Fahrer ([4], Stand 03/2013).

Knapp 4 Mrd. Unfallkosten für Radfahrer und Fußgänger

Angesichts der medialen Dominanz des Autounfalls scheinen auch in Deutschland, Österreich und der Schweiz ungeschützte Verkehrsteilnehmer eine vernachlässigte Gruppe darzustellen. Mit 1.013 getöteten Fußgängern und Radfahrern und -mitfahrern im Jahr 2011 bestreitet dieser Nutzerkreis ein Viertel aller Opfer in Deutschland – mit motorisierten Zweirädern 45 Prozent. Auf österreichischen Straßen machten Menschen zu Rad und zu Fuß ebenfalls ein Viertel aller Opfer aus – in der Schweiz ein Drittel. Neben dem menschlichen Leid sind auch die Unfallkosten volkswirtschaftlich nicht unerheblich. Verunglückte Fußgänger und Radfahrer verursachen zusammen in Deutschland über 3,9 Milliarden Euro Kosten.

Wird der Sicherheit des nichtmotorisierten, mithin des klimapolitisch wünschenswerten Straßenverkehrs, immer noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt? Die langfristigen Verläufe der Verunglücktenzahlen und deren Relativierung an Bezugsgrößen wie Bevölkerungs-, Fahrzeug- oder Mobilitätswerten bedürfen dazu einer genaueren Betrachtung. Denn anders als in vielen Ländern der Erde ist auch der Fuß- und Radverkehr in Deutschland sicherer geworden in den letzten Jahrzehnten, nicht nur das Autofahren. Eines zumindest ist unbestritten:

Das Ziel der Bundesregierung, die Getötetenzahl des Straßenverkehrs bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent zu senken, wird ohne eine sorgsame Beachtung des nichtmotorisierten Verkehrs nicht zu erreichen sein. Weite Kreise der Bevölkerungen in Europa und der Welt sind auf diese Formen der Mobilität angewiesen. Vor allem Senioren und Kinder gehen zu Fuß oder fahren mit dem Rad. Ihre Bewahrung von Verunfallung – Verkehrsunfall oder Sturz – ist Gegenstand der Fürsorgepflicht des Staates.

Bild Allianz

Der nichtmotorisierte Straßenverkehr

Gemeinsam mit den Ländern der Europäischen Gemeinschaft sind Deutschland, Österreich und die Schweiz um ein Förderung des umweltverträglichen Rad- und Fußverkehrs bemüht. Vor allem die Steigerung der Radwegeanteile am Wegeaufkommen in Ballungsräumen wird schon seit geraumer Zeit als wertvoller Beitrag zu einer Verbesserung der Schadstoffbilanz und letztlich zu einer gesünderen Verkehrswelt erkannt. Zugleich beschreiben nichtmotorisierte Teilnehmer am Straßenverkehr jedoch eine der größten Opfergruppe der Mobilität, insbesondere, bezieht man die Erkenntnisse zu Dunkelziffern der Verunfallung mit in die Erwägungen ein. Denn Unfallfolgekostenberechnungen zum Straßenverkehr bleiben irreführend, solange sie sich auf polizeilich erfasste Schadenfälle beschränken.

Kommt es zur Kollision mit motorisierten Unfallgegnern, unterliegen Fußgänger und Fahrradfahrer schon aufgrund der Geschwindigkeitsunterschiede erheblichen Krafteinwirkungen. Gegenüber den motorisierten Lenkern ist ihr Verletzungspotential ungleich höher, auch gegenüber motorisierten Zweiradfahrern, für die in Europa Helmpflicht (und für Motorradfahrer eine Mindestbestimmung zur Bekleidung) besteht. Zwar finden sich in der biomechanischen Literatur hinsichtlich der Frage des Verhältnisses von Aufprallgeschwindigkeit und Verletzungsschwere bzw. Überlebenswahrscheinlichkeit keine allgemeingültigen Daten (s. Folgeseite), unbestritten ist aber, dass Fußgänger und Radfahrer unter vergleichbaren externen Kollisionsbedingungen weitaus höhere Verletzungsrisiken aufweisen als Fahrzeuginsassen, die durch schwerere, größere, zweispurige Fahrzeuge und Fahrgastzelle geschützt sind. Im Gesamt aller Pkw-versus-Fuß-/Rad-Unfälle in Deutschland des Jahres 2011 sind 84 schwerverletzte Autofahrer und 12.734 schwerverletzte Fußgänger und Radfahrer amtlich, respektive kein getöteter Autofahrer und 518 getötete Fußgänger und Radfahrer.

Zum Modal Split der Nutzer des Fußverkehrs und nicht motorgetriebener Fahrzeuge gehören Fußgänger, Fahrradfahrer- und -mitfahrer, Führer bzw. Nutzer besonderer Fortbewegungsmittel gem. §24 deutscher StVO (Schiebe- und Greifreifenrollstühle, Rodelschlitten, Kinderwagen, Roller, Kinderfahrräder, Inline-Skates, Rollschuhe und Ähnliches), Reiter und Führer von Tieren sowie Führer von Handwagen und -karren. Darüber hinaus gehören zur Gruppe der Fahrradfahrer die Nutzer sog. Pedelecs, da ihre verbaute geringe Motorkraft nicht das Fahrzeug selbst antreibt, sondern das Treten der Pedale erleichtert. Der jüngste Boom auch auf dem Gebiet motorgetriebener Räder wird nach Ansicht vieler Experten zu einem weiteren Anstieg der ohne dies schon kritischen Unfallzahlen im Zweiradbereich führen.

Allerdings. Fußgänger und Fahrradfahrer auf diesem Hintergrund als „schwächere“ Verkehrsteilnehmer zu bezeichnen, stößt nicht selten auf Widerspruch. Bei den Betroffenen selbst wie bei Autofahrern. Mit Regelmäßigkeit wird über die Straßenverkehrskultur, das Verkehrsklima unter und zwischen den Nutzern und sogar über die Verunfallungsgefahren gestritten, ohne dass ein Bemühen erkennbar wäre, die Sachverhalte zu objektivieren. Zu Fuß gehen wie auch Rad Fahren müssen aus Sicht des Allianz Zentrum für Technik aber frei jeder Ideologie wie jede andere Form der Mobilität anhand zweifelsfreier sicherheitsrelevanter Erkenntnisse diskutiert werden.

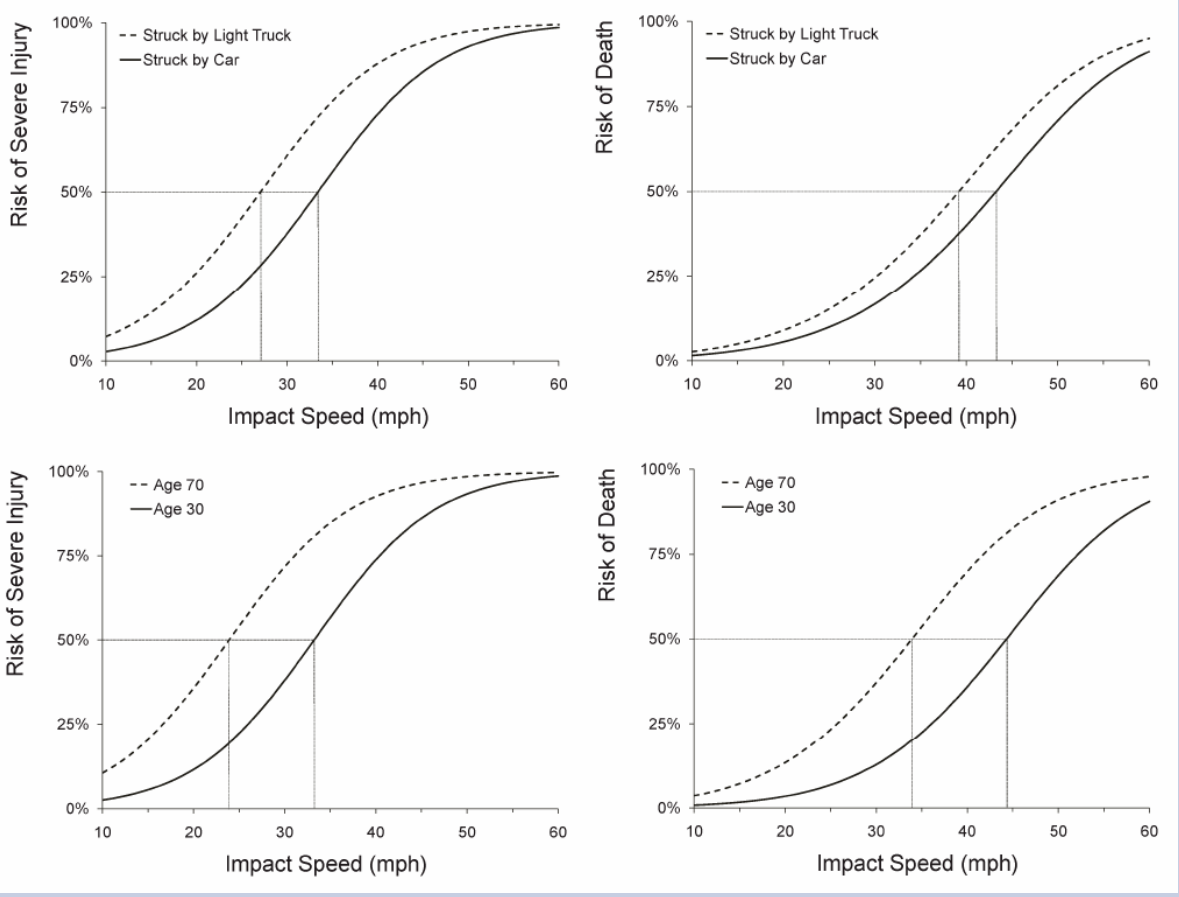
Fußgänger – Aufprallgeschwindigkeit und Sterberisiko

Verletzungsschwere oder Sterbewahrscheinlichkeit bei Fußgängerkollisionen hängen von einer Reihe von Faktoren ab, die eine allgemeingültige Risikofunktion des Zusammenhangs zur Aufprallgeschwindigkeit des Fahrzeugs schwierig erscheinen lassen. Viele Studien beziehen sich auf ältere Unfalldaten und somit Fahrzeuggenerationen, andere Berechnungen basieren nur auf geringen Fallzahlen. Von Bedeutung ist auch das Fußgängeralter. Körpergrößen haben sich geändert, Rettungswesen und Intensivmedizin sich verbessert. Tatsächlich sind die Kurven kaum zu vergleichen.

Und doch: Noch Kurven der 80er Jahre (Ashton, 1982; Teichgräber, 1983; Waltz et al., 1983; alle zit. nach Breen, 2002 [5]) sahen bei 43-53 km/h eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 50 %. Die im Bild wiedergegebenen US-Daten Ende der 90er Jahre verunglückter Fußgänger ([6] Tefft, 2011) zeigen das 50 %-ige Todesrisiko bei einer Pkw-Geschwindigkeit von 70 km/h. GIDAS-Auswertungen der jüngeren Zeit zeigen, dass der Anstieg der Überlebenswahrscheinlichkeit geringer ausfällt: Rosén & Sander (2009 [7]) kommen mit Daten aus 1999-2007 auf etwa 77 km/h.

	1980er [5]	1990er [6]	2000er [7]
30 km/h	*6-16 %*	*4 %*	*1,4 %*
50 km/h	*40-83 %*	*17,5 %*	*8,2 %*
100 km/h	*100 %*	*92,5 %*	*87,3 %*
50 % getötet bei	*43-53 km/h*	*70 km/h*	*77 km/h*

Bild zit. nach Tefft 2011



Nichtmotorisierte Verkehrsteilnahme – Risiko für Senioren

Als Fußgänger und Fahrradfahrer sterben überproportional viele ältere Menschen (im Alter von 65 Jahren und älter). Einerseits sind sie häufig vor allem auf den Fußverkehr angewiesen oder bevorzugen ihn zumindest, so dass ihre Exposition nach Zahl der Wege höher liegt, zum anderen ist aber auch ihre Wahrscheinlichkeit nach einer Kollision zu versterben höher als bei jüngeren Menschen. Die sog. Vulnerabilität von Senioren erklärt sich u.a. auch durch ihre im Schnitt geringere Körpergröße und Körpergewicht. Die oben vorgestellten Berechnungen zum Verletzungsrisiko machen anschaulich, dass bei gleicher Aufprallgeschwindigkeit Menschen über 70 mit größerer Wahrscheinlichkeit schwerverletzt werden oder sterben als bis 30-Jährige.

Nach den Berechnungen des Europäischen Verkehrssicherheitsrats (ETSC) haben Senioren (65+ Jahre) über alle Arten der Verkehrsteilnahme ein um 16 Prozent höheres Risiko getötet zu werden als alle jüngeren Teilnehmer (0-64 Jahre) [8]. Allein die Getötetenraten (pro 1 Mio. Einwohner) für Fußgänger dokumentiert auf dramatische Weise die Bedeutung, den der nichtmotorisierte Verkehr für die Sicherheit von Senioren einnimmt. Überschlägig ist die Getötetenrate bei jungen Senioren (65-69 Jahre) 1,7 mal, bei 70-74-Jährigen 2,4 mal, bei 75-79-Jährigen 3,6 mal und bei 80-84-Jährigen 4,5 mal so hoch als bei 25-64-Jährigen (Bild 3). Im Schnitt sind in Europa 42 Prozent aller getöteten Fußgänger Senioren (65+, EU-23, 2009). Nicht anders das Problem Radfahrersicherheit: 49 Prozent aller getöteten Radfahrer des Jahres 2009 in der EU-23 waren 60 Jahre und älter. In einer Reihe Länder (voran Niederlande, Schweden, Dänemark und Finnland) geht dieser Anteil gegen 60 Prozent.

Bild Allianz

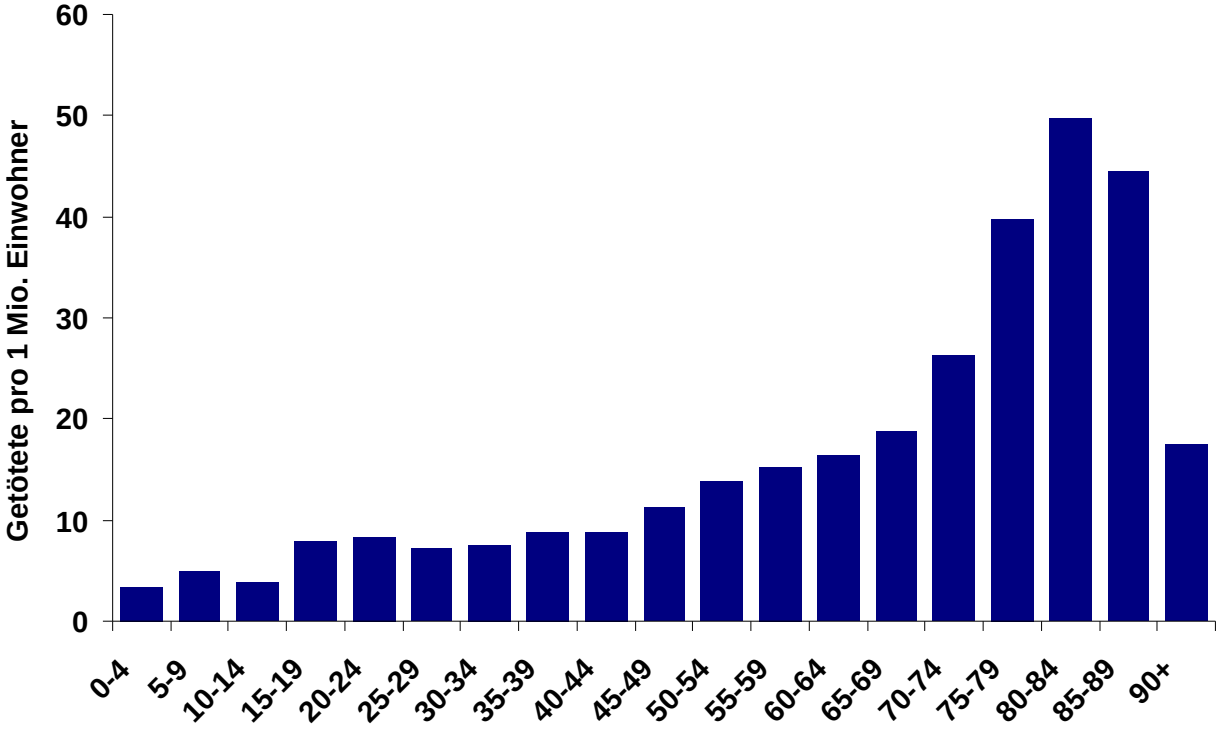


Bild 3: In der EU-24 getötete Fußgänger pro 1 Mio. Einwohner
im Jahr 2009 (Grafik AZT, Daten EU/CARE)

Senioren: Die Hälfte aller getöteten Fußgänger und Radfahrer

In Deutschland sind knapp 51 Prozent aller getöteten Fußgänger und Fahrradfahrer Senioren (65+ Jahre), von allen schwer verletzten Fußgängern und Radfahrern sind es 27 Prozent (Jahr 2011). Auch in Österreich sind mehr als die Hälfte aller getöteten Fußgänger und Radfahrer Senioren (52 Prozent im Jahr 2010). Fußgänger- und Radfahrsicherheit sind immer auch in erster Linie Seniorensicherheit. Jede Verkehrssicherheitsmaßnahme, die ihre besonderen Mobilitätserfordernisse nicht berücksichtigt, wird kaum erfolgreich sein. So ist aus der langjährigen Forschung bekannt, dass sich Senioren letztlich weniger durch einen kognitiven Leistungsabbau auszeichnen, als vielmehr durch eine Verlangsamung in ihrer Informationsverarbeitung. Komplexe Verkehrssituationen sind für ältere Verkehrsteilnehmer keine Überforderung. Senioren haben aber einen höheren Zeitbedarf.

Verkehrssicherheitsmaßnahmen müssen im Einzelfall diesen verlängerten Zeitbedarf berücksichtigen, z.B. bei Straßenquerungszeiten. Ob auf der Ebene der Wahrnehmung, der Entscheidungsfindung, der Handlungsplanung oder der Ebene der Handlungsausführung, in jedem Fall ist bei älteren Fußgängern und Radfahrern (wie auch älteren bei Kfz-Lenkern) mit einer längeren Zeitspanne und daher auch mit einem verlangsamten Bewegungsbild zu rechnen.

Mobilität im Straßenverkehr ist das Recht aller Bevölkerungsgruppen, unbeschadet des Zeitbedarfs, und darf auch Behinderte nicht ausschließen. Auch die Auslegungskriterien neuer Techniken sollte diese hohe Bandbreite im Blick behalten.

›Vulnerable road users‹ – Kultur- und wirtschaftsspezifische Besonderheiten

Fußgänger, Fahrrad- und motorisierte Zweiradfahrer als Opfer des Straßenverkehrs sind nicht zuletzt Spiegelbild kultureller, wirtschaftlicher und landesspezifischer Merkmale. In den Unterkapiteln zu den einzelnen Arten der Verkehrsteilnahme wird darauf z.T. noch eingegangen werden, z.B. auf die Bedeutung des Faktors Alkoholisierung. Eines aber ist weltweit Sachstand der Sicherheitsforschung: Der Verkehrsunfalltod, gerade auch der der schwächeren Verkehrsteilnehmer, ist vor allem immer auch ein Armutsrisiko. Die Grafik der WHO (Bild 4 [9]) zeigt die Anteile der Fußgänger, Fahrrad- und motorisierten Zweiradfahrer an allen Getöteten nach (a) WHO-Region und dort unterteilt in (b) deren jeweilige Low- (LIC), Middle- (MIC) und High- (HIC) Income-Staaten. Die Einteilung der WHO-Nationen nach diesen Einkommensklassen erfolgt periodisch durch die Weltbank anhand spezifischer Kriterien.

Tod als schwächerer Verkehrsteilnehmer: Ein Armutsrisiko

Es wird deutlich: Regionen mit höherem Pro-Kopf-Einkommen haben gegenüber schwächeren Ländern einen höheren Anteil ungeschützter Verkehrsteilnehmer an allen Verkehrstoten. Für die WHO-Region Europa fällt das Verhältnis geringer aus. Hier finden sich eine Reihe Länder mit politisch gewollt hohem Radnutzungsanteil, etwa die skandinavischen und die Niederlande. Zur Bewertung ist auch zu berücksichtigen, dass die Region die Staaten der Europäischen Gemeinschaft mit der Russischen Föderation und weiteren ehemaligen sowjetischen Ländern wie die Ukraine und Weißrussland zusammenfasst. Die Region South-East-Asia bildet eine Ausnahme. Sie erklärt sich im Wesentlichen mit durch Indonesien, einem Land mit sehr hoher Bevölkerungszahl, kulturell bedingt hohem Anteil an motorisierten Zwei- und offenen Dreirädern – knapp zwei Drittel aller Verkehrstoten sind motorisierte Zwei- und Dreiradfahrer – und zugleich mit einer Klassifizierung als MIC-Staat.

Bild Shutterstock

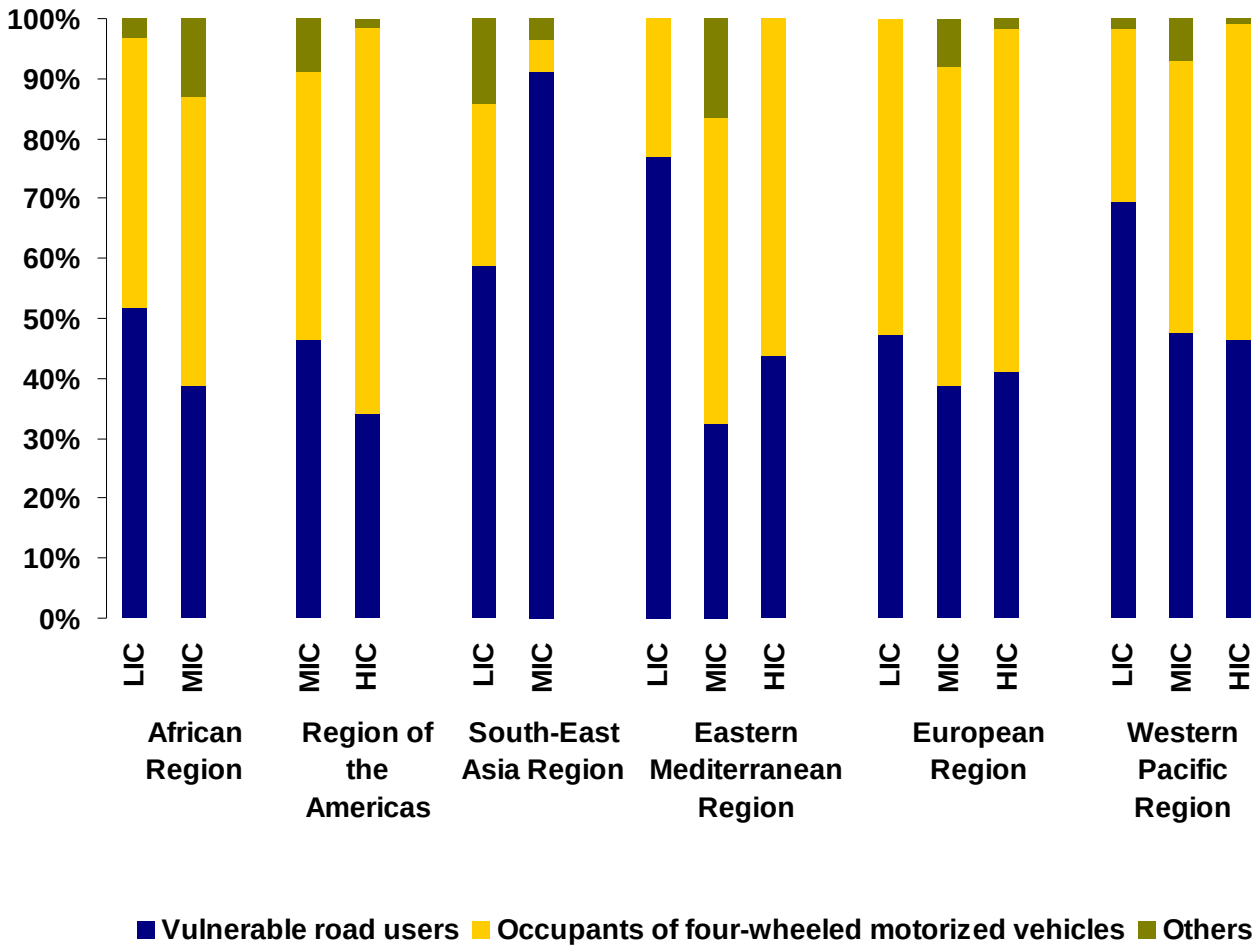


Bild 4: Amtlich gemeldete Straßenverkehrstote nach Art der Verkehrsbeteiligung in Prozent nach WHO-Region und Einkommensklasse der zugehörigen Länder (Grafik AZT, Quelle WHO, 2009)

Der schützendere Pkw verfügt in Nationen mit geringem Pro-Kopf-Einkommen über einen geringeren Modal Share (Anteil an allen Arten der Straßenverkehrsteilnahme), in Afrika etwa finden sich gerade 2 Prozent aller Autos doch zugleich 20 Prozent aller Verkehrstoten. Dennoch ist der Anteil getöteter ungeschützter Verkehrsteilnehmer sicher nicht ausschließlich durch die Wirtschaftskraft eines Landes zu erklären. In vielen Ländern ist das Fahrrad kein dem geringen Einkommen geschuldetes Transportmittel, oft sogar ein Kennzeichen von Wohlstand. Ebenso die motorisierten Zwei- und Dreiräder: sie charakterisieren in Südost-Asien eine kulturell verankerte Art der Fortbewegung. Schließlich darf auch die Unschärfe der Daten selbst nicht unbeachtet bleiben, die sich oft schon aus der Unterschiedlichkeit der Berichtswege und der Klassifizierung der Unfälle ergibt. Auch in den Staaten der EU ist der Fahrradunfall nicht einheitlich dokumentiert. Auch die Berichtsqualität schwankt deutlich. Manche Staaten liefern nur bedingt verwertbare oder keine Zahlen zur Verteilung der Unfälle. Und doch ist der Wirtschaftsfaktor für die Sicherheit im Straßenverkehr nicht zu unterschätzen. Bild 5 (Folgeseite) fasst die Anteile getöteter Fußgänger aller UN-Staaten zusammen, die einen solchen mitgeteilt haben. Überschlägig ist der Anteil getöteter Fußgänger in HIC-Staaten (blau) halb so hoch (ca. 18 Prozent) als in LIC-Staaten (rot) mit überschlägig ca. 37 Prozent.

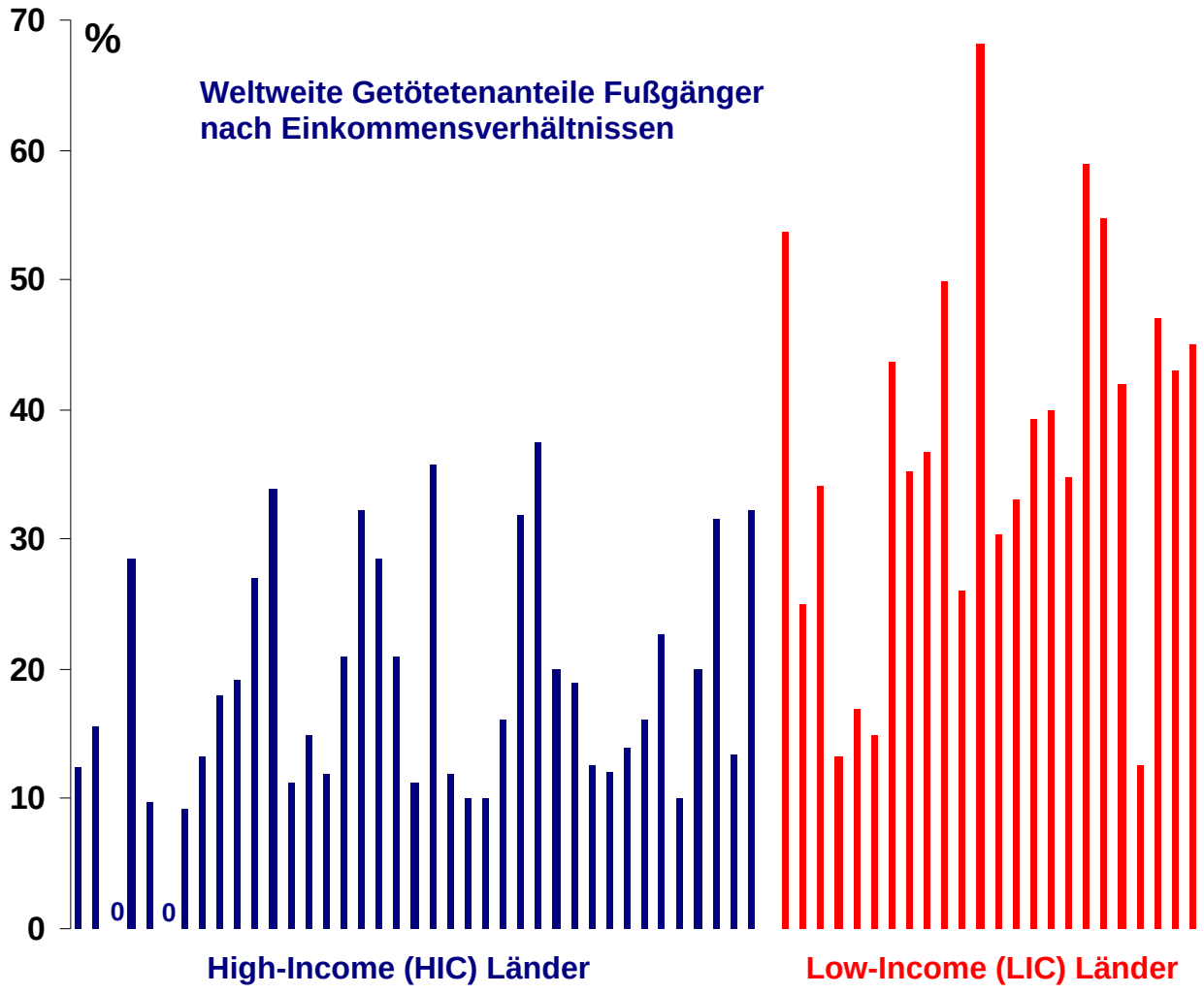


Bild 5: Prozentuale Anteile getöteter Fußgänger an jeweils allen Straßenverkehrstoten in allen UN-Staaten, die dazu amtliche Daten mitgeteilt haben, nach hoher und niedriger Einkommensklasse (Grafik und Aufbereitung AZT, Quelle WHO, 2009)

Bezugsgrößen

Der diskutierte Zusammenhang der Getötetenzahlen zum Wohlstandsniveau zeigt: Die Frage nach der Gefährlichkeit eines Verkehrsmittels oder einer Art der Teilnahme am Straßenverkehr ist immer auch ein Politikum. Eine allgemeingültige Unfallrate gibt es nicht. Wohl ist die gängigste Bezugsgröße zur Relativierung von Verunglückten-zahlen die Bevölkerung, unbeschadet der Verkehrsbeteiligung, häufig auch die Rate pro Fahrleistung oder pro Fahrzeug bzw. Zahl der Führerscheine. Doch macht jede dieser Raten die absoluten Zahlen nur bedingt vergleichbar. Tatsächlich hängt das Unfallrisiko von einer Reihe im Zweifelsfall rasch wechselnder Umstände ab.

Bevölkerung

Die Bevölkerung der EU-27 beträgt 503,66 Mio. (zum 1.1.12) Einwohner. Deutschland hat 81,84 Mio. (zum 31.12.11), Österreich 8,44 Mio. (zum 1.1.12), die Schweiz 7,95 Mio. (zum 31.12.11) Einwohner. Bild 6 zeigt die Prozentverteilungen nach Alter.

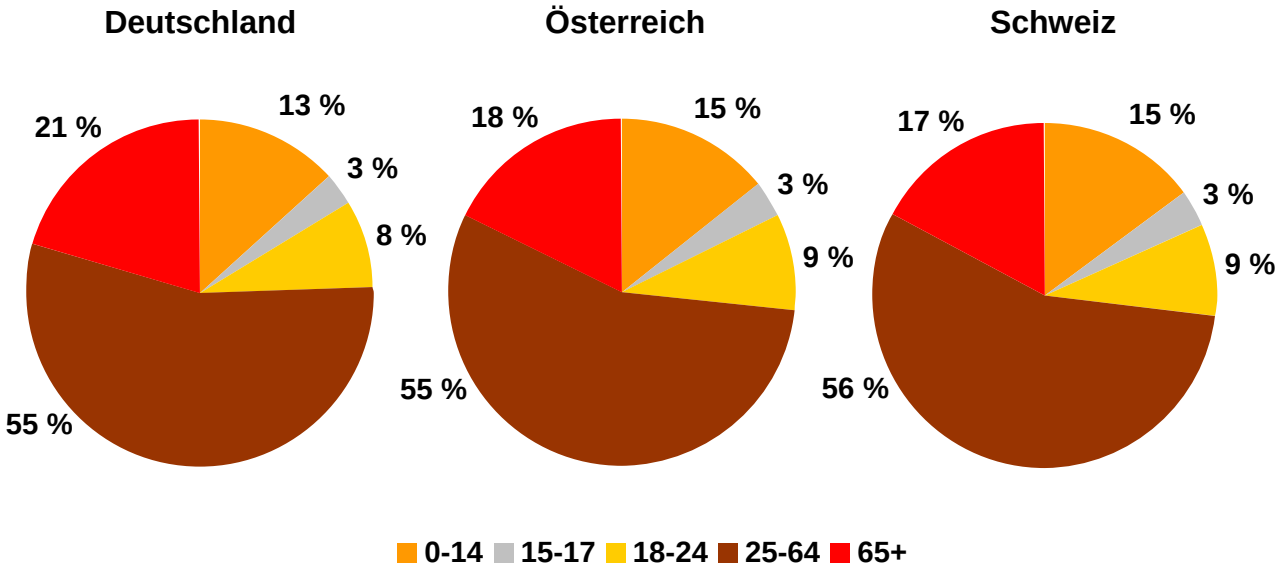


Bild 6: Bevölkerungsanteile der Altersklassen in Prozent (Deutschland zum 31.12.10; Quellen StBA Deutschland, Statistik Austria, BAS Schweiz)

Modal Split

Die Mobilitätskennwerte für Deutschland werden gemäß Fortschreibung der Bundesregierung (Mobilität in Deutschland, MiD 2008 [10]) vorgestellt. Für Österreich stehen der Radverkehr in Zahlen [11] und der Fußverkehr in Zahlen [12] des Verkehrsministeriums, für die Schweiz der Mikrozensus Mobilität in der Schweiz 2010 [13] des Bundesamts für Statistik zur Verfügung. In vielen europäischen Ländern findet sich der politische Wille, vor dem Hintergrund der CO2-Reduktionsbemühen die Fuß- und Radverkehrsanteile am Mobilitätsgeschehen zu steigern.

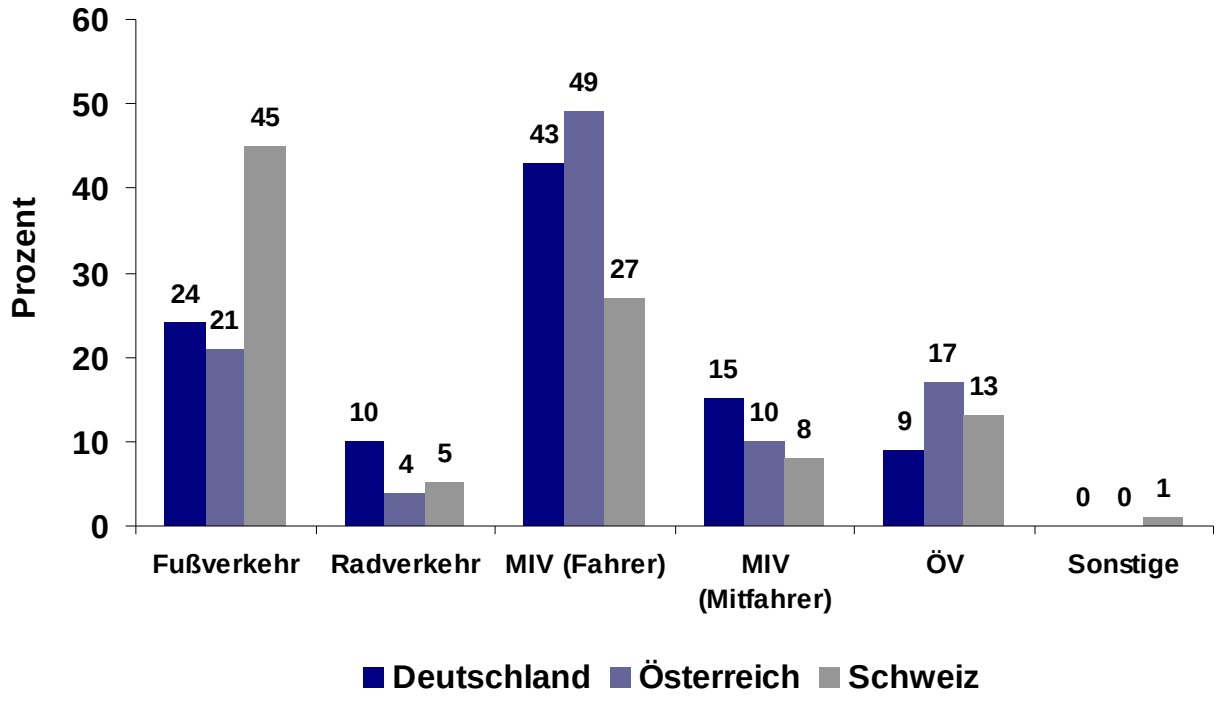


Bild 7: Modal Split in Deutschland (2008), Österreich (2005) und der Schweiz (2010) im Verkehrsaufkommen nach Wegen (Bild AZT, Quellen [10, 12, 13])

Betrachten man die Wegeaufkommen, so fällt für die Schweiz ein sehr hoher Fußverkehrsanteil auf. Er relativiert sich, vergleicht man die sog. Tagesdistanzen: Nur 5,5 % der täglich zurückgelegten Strecken werden von den Schweizern zu Fuß bewältigt, 2 Prozent mit dem Rad. 47 Prozent der Tagesdistanzen werden als Autofahrer, 18 Prozent als Mitfahrer, 23,4 % auf öffentlichen Verkehren zurückgelegt. Auch in Deutschland betragen Fuß- und Radverkehr nach Verkehrsleistung (Kilometer) jeweils nur 3 Prozent (Österreich Radverkehr 3, Fußverkehr 4 Prozent).

In absoluten Zahlen haben sich die Rad- und Fuß*wege* (sog. Verkehrsaufkommen) vom Jahr 2002 auf 2008 erhöht (um 17 bzw. 8 Prozent), jedoch ist die sog. Verkehrsleistung, die Zahl der Rad*kilometer* geringer gestiegen (+6), die der Fußkilometer gesunken (-5) und die der motorisierten Mitfahrer am höchsten um 14 Prozent gestiegen. Fuß- und Radwege dienen überwiegend der Kurzstrecke, bei ca. 800 bzw. 1.500 Meter sind 50 Prozent aller Wege erfasst. Für alle Arten der Straßenverkehrsteilnahme betrug die absolute Zahl der täglichen Wege im Jahr 2008 in Deutschland 281 Mio., die der täglichen Personenkilometer 3,2 Mrd.

Leichter Anstieg Radverkehr – Sichere öffentliche Verkehre schrumpfen

Insgesamt ist der Radverkehr, gemessen am politischen Wille, gering vertreten. Die Bundesregierung (Deutschland) hält gegenwärtig auch nur eine Steigerung des Radanteils auf etwa 15 Prozent für möglich [14]. Auch die z.Zt. diskutierte Elektroradmobilität wird das nur bedingt beeinflussen. Ihr Anteil am Radverkehr ist gegenwärtig noch zu gering, um eine nachhaltige Veränderung des Modal Splits annehmen zu können. Das Straßenverkehrsmittel der Wahl wird, so sehen es übereinstimmend die meisten Verkehrsexperten, wird auch mittelfristig das Kraftfahrzeug bzw. das Auto

bleiben. Mancherorts werden für das Auto in der Tat erhebliche Zuwächse prognostiziert, etwa für das Land Brandenburg [15]. Das allein wäre noch nicht zu kommentieren. Der Politik zu denken geben muss, dass die Verlierer der Prognosen und der bereits laufenden Entwicklung die öffentlichen Verkehre sind. Ihr Schrumpfen – der demografischen Verschiebung (z.B. weniger Schulverkehr) geschuldet oder nicht – wird die Verantwortlichen vor allem in Bezug auf die Sicherheit von Kindern und Senioren im Straßenverkehr noch beschäftigen. Grundsätzlich kann die Frage nach einem wünschenswerten Modal Split immer nur unter Berücksichtigung der Entwicklung der Verkehrssicherheit insgesamt beantwortet werden.

Mehr Schwerverletzte mit steigendem Radverkehr?

Eine Studie des Infrastrukturministeriums der Niederlande stellt fest, dass die Erhöhung des Radanteils zu einer Erhöhung des Schwerverletztenanteils führen würde. Sie berechneten Szenarien zwischen 0-50 Prozent Verlagerung für kurze Strecken. Die Zahl der Getöteten bliebe für jüngere Fahrer konstant, wohl aber nicht für Senioren: Gerade für die Radnutzergruppe, die sich bereits heute als gefährdetste darstellt, würde sich die Zahl der Getöteten erhöhen. Eine Erhöhung der Radnutzung um 10 Prozent führt der Prognose zufolge zu einer Erhöhung der Zahl der Schwerverletzen um ca. 3 Prozent für alle Altersklassen. Den Autoren gemäß ist dies vor allem auch durch häufigere innerstädtische Alleinunfälle begründet [16]. Hier ist an die bereits heute bestehende hohe Dunkelziffer gerade der verletzten Radfahrer aufgrund von Alleinstürzen gemäß Unfallkassenstatistiken zu erinnern. Ein umweltverträglich verschobener Modal Split wird zweifellos die volkswirtschaftlichen Kosten im Gesundheitswesen nicht nur positiv beeinflussen, zumal der gängig zitierte Zusammenhang von Radfahranteil und höherem Gesundheitsstand (weniger Herzerkrankungen) nicht hinreichend mit klinischen Studien untermauert ist – auf verwandtem Gebiet sind negative Zusammenhänge berichtet, so die erhöhte Feinstaubbelastung für Jogger im Stadtgebiet.

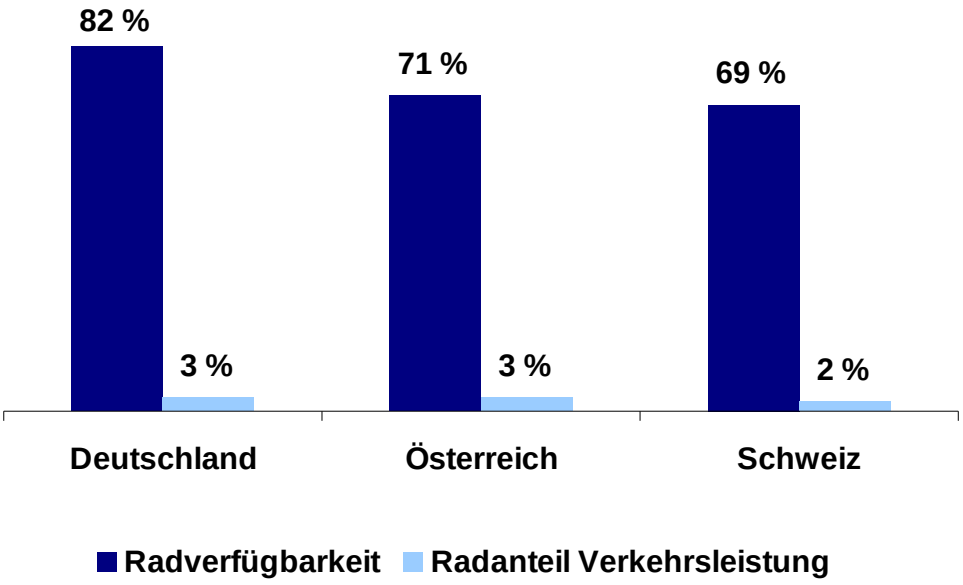


Bild 8: Radverfügbarkeiten pro Haushalt und Einsatz im Straßenverkehr (Verkehrsleistung) in Deutschland, Österreich und der Schweiz (Bild AZT, Quellen [10, 12, 13])

Fahrzeugverfügbarkeit und -bestand Fahrräder

Ungleich höher als das Verkehrsaufkommen fallen Besitz und Verfügbarkeit von Fahrrädern aus. Die Mehrheit aller Haushalte in Deutschland, Österreich und in der Schweiz verfügt über mindestens ein Rad (Angaben zu Pedelecs und E-Bikes siehe Kapitel *Pedelecs*). Allerdings fällt der Anteil für Österreich (ca. 71 Prozent der Haushalte, ca. 6 Mio. Räder) und die Schweiz (ca. 69 Prozent, ca. 6,7 Mio. Räder gemäß Schätzung des Touring Club Schweiz) erkennbar niedriger aus als für Deutschland (ca. 82 Prozent, ca. 70 Mio. Räder). Somit ist die Verfügbarkeit des Fahrzeugs Rad ungleich höher als ihr Einsatz auf der Straße. Über den Fahrzeugbestand geführte Unfallraten sind von beschränktem Wert (Bild 8).

Das Unfallgeschehen im Überblick

Fußgänger und Radfahrer bestreiten in Deutschland und Österreich ein Viertel aller Verkehrstoten, sie versterben somit seltener bzw. gemäß ihrem Anteil am Modal Split. Diese Aussage ist richtig. Aber sie greift zu kurz. Verunglücktenraten fallen je nach Bezugsgröße sehr unterschiedlich aus. Die Relativierung an der Zahl der Wege allein führt nicht weiter, zumal die Bezugnahme auf Wegelängen oder Verweildauern ein deutlich kritischeres Bild zeichnen kann. Ein plausibles Modell, das verschiedene Expositionsgrößen gleichzeitig berücksichtigt, steht aus.

Getötetenraten in Europa nach Reisemittel

Der Europäische Verkehrssicherheitsrat ETSC berechnete für die EU die Getötetenraten pro Personenkilometern und pro Reisedauern nach Art der Verkehrsteilnahme [17]. Es zeigt sich nicht nur die hohe Verunfallung der motorisierten Zweiräder, sondern auch die besondere Gefährdung des Fuß- und Radverkehrs nach Personenkilometer wie nach Dauer (Bilder 9 und 10). Wenig überraschend die negative Bilanz des motorisierten Zweirads. Ihre Führer und Aufsassen sind höchst gefährdete Verkehrsteilnehmer, sie sind in der Tat „vulnerable road users“. Doch sie umfassen kfz-technisch, unfallanalytisch und auch verkehrspsychologisch einen sehr eigenständigen Verkehrsteilnehmerkreis und sollen einer späteren Betrachtung im Allianz Zentrum für Technik vorbehalten bleiben.

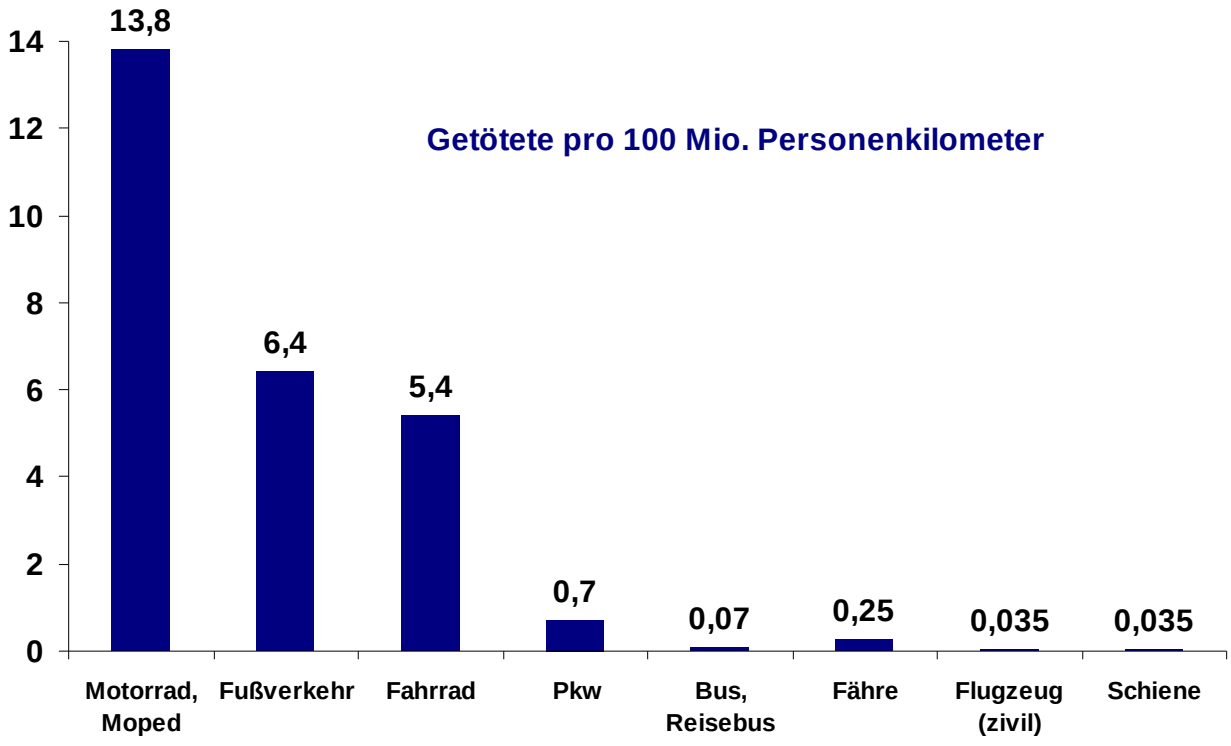


Bild 9: Getötetenraten pro 100 Mio. Personenkilometer nach Reisemittel in Europa (Bild AZT, Quelle ETSC, 2003)

Aber auch unter Einbeziehung der unfallbelasteten Motorräder zeigt sich der Sicherheitsgewinn der zurückliegenden Jahre für Fuß- und Radverkehr geringer als für den Pkw-Verkehr und den Gesamtdurchschnitt. Bild 11 dokumentiert die Unfallrückgänge in der EU-19. Die Verkehrssicherheitsarbeit half vor allem dem Autofahrer. Indizierte

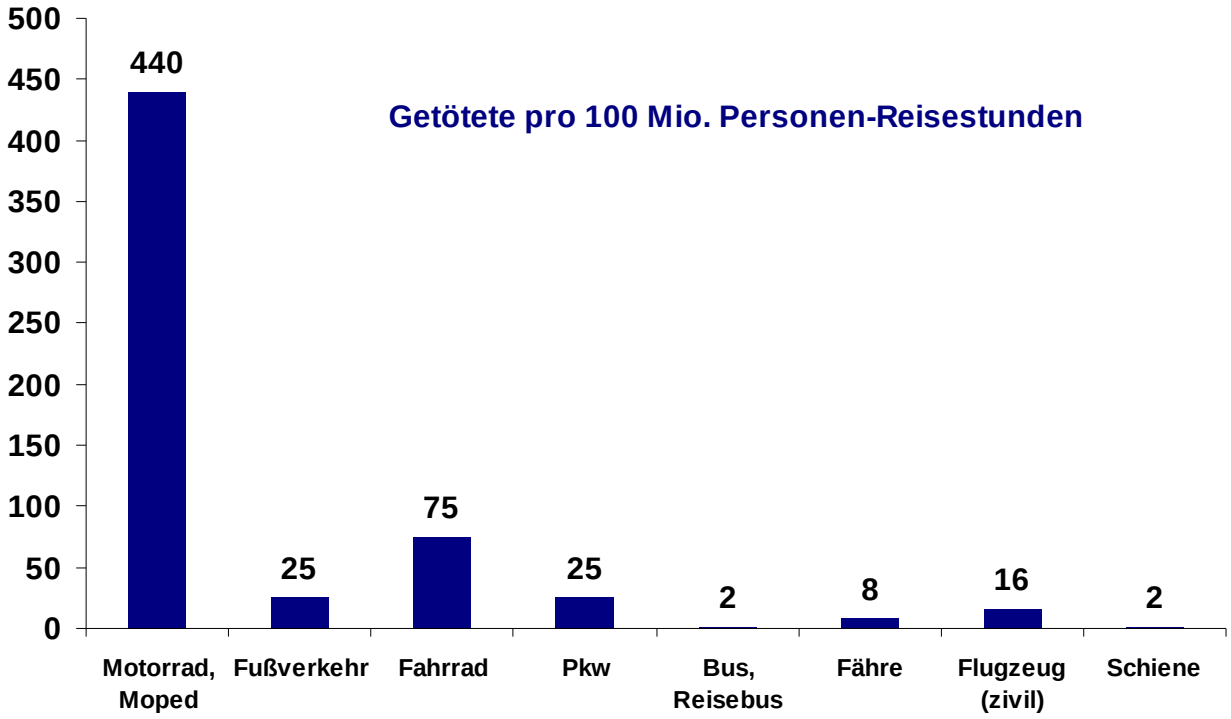


Bild 10: Getötetenraten pro 100 Mio. Reisestunden nach Reisemittel in Europa (Bild AZT, Quelle ETSC, 2003)

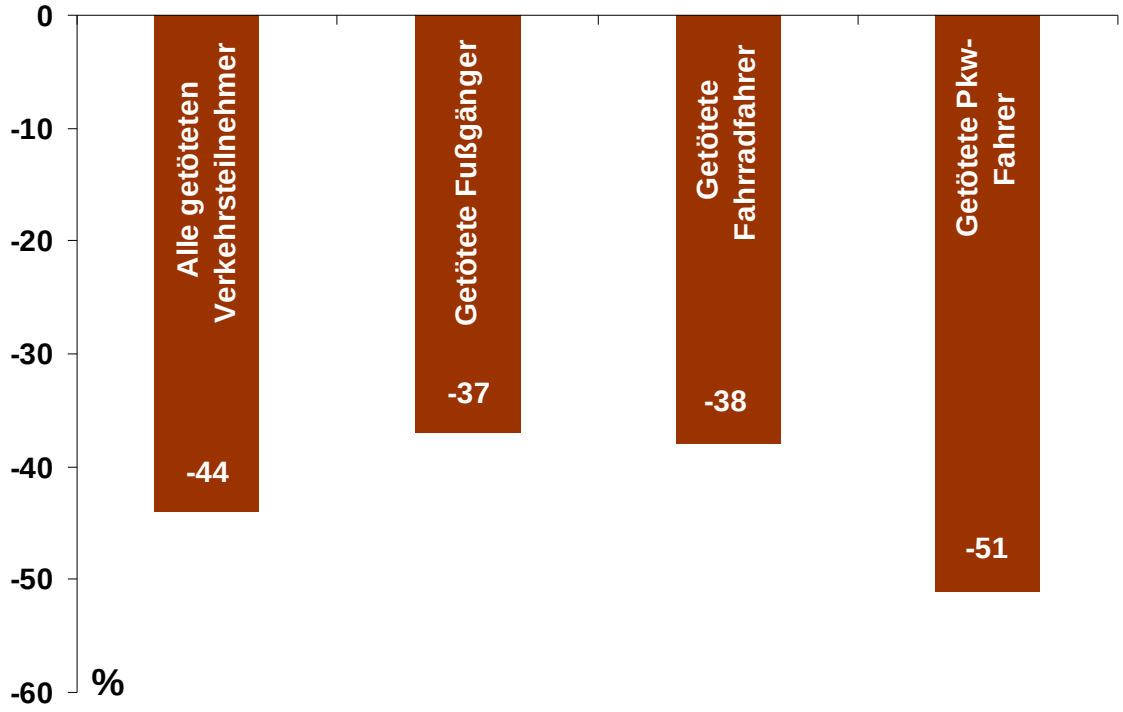


Bild 11: Rückgänge der Zahlen der Getöteten in der EU-19 vom Jahr 2001 auf das Jahr 2011 in Prozent (Bild AZT, Datenquelle ERSO)

Verläufe von Getötetenzahlen zeigen (neben hochauffälligen Motorradfahrern) das leicht günstigere Abschneiden der Pkw-Insassen über die Jahre. Auch Zufußgehen und Radfahren sind sicherer geworden, doch der Gewinner aller Sicherheitsbemühen in Europa ist der Autofahrer. Neue Sicherheitstechniken wie vorausschauende Frontschutzsysteme greifen dieses Dilemma auf (vgl. Kap. Fahrradfahrer).

Getötete Fußgänger und Fahrradfahrer im Überblick

Land	Getötete Fußgänger			Getötete Fahrradfahrer		
	Absolut	Prozent aller Getöteten	Pro 1 Mio. Einwohner	Absolut	Prozent aller Getöteten	Pro 1 Mio. Einwohner
Belgien	111	12,9	10,0	68	7,9	6,1
Bulgarien	200	22,2	27,3	0	0,0	0,0
Dänemark	33	15,0	5,9	30	13,6	5,4
Deutschland	614	15,3	7,5	399	10,0	4,9
Estland	23	23,5	17,2	7	7,1	5,2
Finnland	41	14,0	7,6	19	6,5	3,5
Frankreich	519	13,1	7,9	141	3,6	2,2
Griechenland	223	19,5	19,8	13	1,1	1,2
Irland	44	20,8	9,6	5	2,4	1,1
Italien	614	15,0	10,1	263	6,4	4,3
Lettland	60	33,5	29,4	15	8,4	7,3
Luxemburg	6	18,2	11,4	2	6,1	3,8
Malta	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Niederlande	65	11,9	3,9	144	26,4	8,6
Österreich	87	16,6	10,3	42	8,0	5,0
Polen	1408	33,6	36,5	314	7,5	8,1
Portugal	199	22,3	18,9	45	5,1	4,3
Rumänien	747	37,0	35,0	140	6,9	6,6
Schweden	44	12,3	4,6	20	5,6	2,1
Schweiz	69	21,6	8,7	39	12,2	4,9
Slowakei	126	34,0	23,3	27	7,3	5,0
Slowenien	26	18,8	12,6	17	12,3	8,3
Spanien	380	18,4	8,2	48	2,3	1,0
Tschechien	176	22,8	16,8	63	8,2	6,0
UK	405	21,9	6,4	111	6,0	1,8
Ungarn	192	25,9	19,3	92	12,4	9,2
Zypern	18	15,4	20,9	2	1,7	2,3

Bild 12: Übersicht getöteter Fußgänger und Radfahrer in Europa im Jahr 2011
(Bild und Berechnung AZT, Datenquelle EU-CARE, abgerufen 03/2013, und bfu)

Sonstige verunglückte nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer

Pferdefuhrwerke, Führer von Handkarren und andere Personen bzw. Lenker nichtmotorisierter Fahrzeuge werden in aller Regel vernachlässigt, wenn von ungeschützten Verkehrsteilnehmern die Rede ist. Doch ihre jährlichen Verunglücktenzahlen sind nicht ganz so gering wie allgemein vermutet. Starben im Jahr 2011 in Deutschland 6 Grundschulkinder (6-9 Jahre) als Fußgänger, so starben gleichfalls 6 „sonstige" (ausschließlich nichtmotorisierte) Personen. Die Statistik weist unter der Kategorie „andere Fahrzeuge" (also nicht Motorfahrzeuge und Fahrräder) sowohl Fuhrwerke als auch Eisenbahnen aus. Diese Kategorie beinhaltet somit auch nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer. Bild 13 fasst die Verunglückten der Kategorien „andere Fahrzeuge" und „sonstige Personen" in Deutschland für das Jahr 2011 zusammen. Knapp 700 Verunglücke waren es allein schon ohne bespannte Fuhrwerke. Die Kategorie „Sonstige Personen" beinhaltet Handwagen, Handkarren, Tierführer, Treiber und sog. „andere Personen", diese wiederum sind:

Definition »Andere Personen« (Schlüsselnr. 93 Arten der Verkehrsteilnahme)

Andere Personen sind „zu Fuß Gehende, die durch ihr besonderes Verhalten bzw. verkehrsrechtliche Vorschriften sich vom normalen Fußgänger unterscheiden, wie z.B. Straßenbauarbeiter, Polizeibeamte bei der Verkehrsregelung oder Unfallaufnahme, Marschkolonnen, Reiter oder Lastenträger sowie unfallbeteiligte Personen, die nicht die Straße oder den Gehweg benutzen" (StBA).

Auch in Europa (EU-26) werden jährlich nichtmotorisierte Unfallopfer (andere als Fußgänger und Radfahrer) ausgewiesen. Vor allem das noch sehr landwirtschaftlich geprägte Rumänien wird mit 60 Getöteten mit nichtmotorisierten Fahrzeugen geführt. Eine weitere EU-Kategorie sind „Ridden animals". Hier sind in Portugal 3 Getötete gemeldet. Insgesamt weisen die EU-26 für das Jahr 2011 zusätzlich 82 Getötete aus. Über die Höhe der Dunkelziffer der Verletzten mag nur spekuliert werden.

Die Zahlen zeigen: Auch für die EU ist in Rechnung zu stellen, dass bei aller Urbanisierung noch Unfallpotential besteht, das auf traditionelle (z.T. agrarische) Formen des Transports zurückzuführen ist. Deren Besonderheiten, etwa in der Langsamkeit und Sperrigkeit der Bewegungsmanöver, dürften der großen Mehrheit der Autofahrer kaum noch gewahr sein. Und die Zahlen zeigen auch: Die Sicherheit sich zu Fuß bewegender Personen in Dienstausübung ist nicht nur eine Frage der Arbeitssicherheit. Sie sollte auch in der allgemeinen Verkehrssicherheit nicht vernachlässigt werden.

	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte	Zusammen
Andere Fahrzeuge	7	140	388	535
Sonstige Personen	6	138	547	691
Zusammen	13	278	935	1.226

Bild 13: Sonstige meist nichtmotorisierte Verunglückte (Deutschland, 2011; Quelle StBA)

Das aktuelle Unfallgeschehen – Deutschland 2012

Die vorläufigen amtlichen Unfallzahlen für Deutschland zeichnen für Radfahrer kein gutes Bild: Gingen die Getötetenzahlen für alle anderen Arten der Verkehrsteilnahme vom Jahr 2011 auf 2012 zweistellig zurück, so stiegen sie für Fahrradfahrer um knapp 2 Prozent an.

Besonders bemerkenswert an der jüngsten Entwicklung ist die Ungleichverteilung über das Alter: Kinder bis 14 Jahren starben 2012 mit dem Rad zu einem Drittel weniger, doch zugleich stieg die Getötetenzahl für 35-44-Jährige dramatisch, die für 45-54-Jährige stark, die für Senioren erkennbar; für die übrigen Altersklassen sind aus statistischen Gründen keine Aussagen möglich oder keine Unterschiede zu erkennen (Bild unten). Insgesamt starben im Jahr 2012 vorläufig berechnet 406 Radfahrer (Vorjahr 399).

Positiver entwickelten sich die Fußgängerzahlen. Im Jahr 2012 starben 15,3 % weniger als im Vorjahr (Rückgang von 614 auf 520 Getötete über alle Altersklassen). Pkw-Nutzer verbuchten mit minus 9,8 % einen Rückgang, der auch für alle Getöteten im Straßenverkehr zu beobachten war, Letzterer liegt bei minus 10,2 % (3.601 Getötete 2012 gegenüber 4.009 im Vorjahr).

Der Anteil getöteter Radfahrer plus Fußgänger an allen Getöteten stieg leicht um 0,5 %. Unverändert zum Jahr 2012 blieb der Anteil von Radunfällen an allen Unfällen mit Personenschaden bei 25 Prozent, der Anteil der Fußgängerunfälle an allen Unfällen mit Personenschaden bei 11 Prozent (alle Angaben nach StBA).

Zunahmen und Rückgänge der Zahlen getöteter Radfahrer in Deutschland von 2011 auf 2012

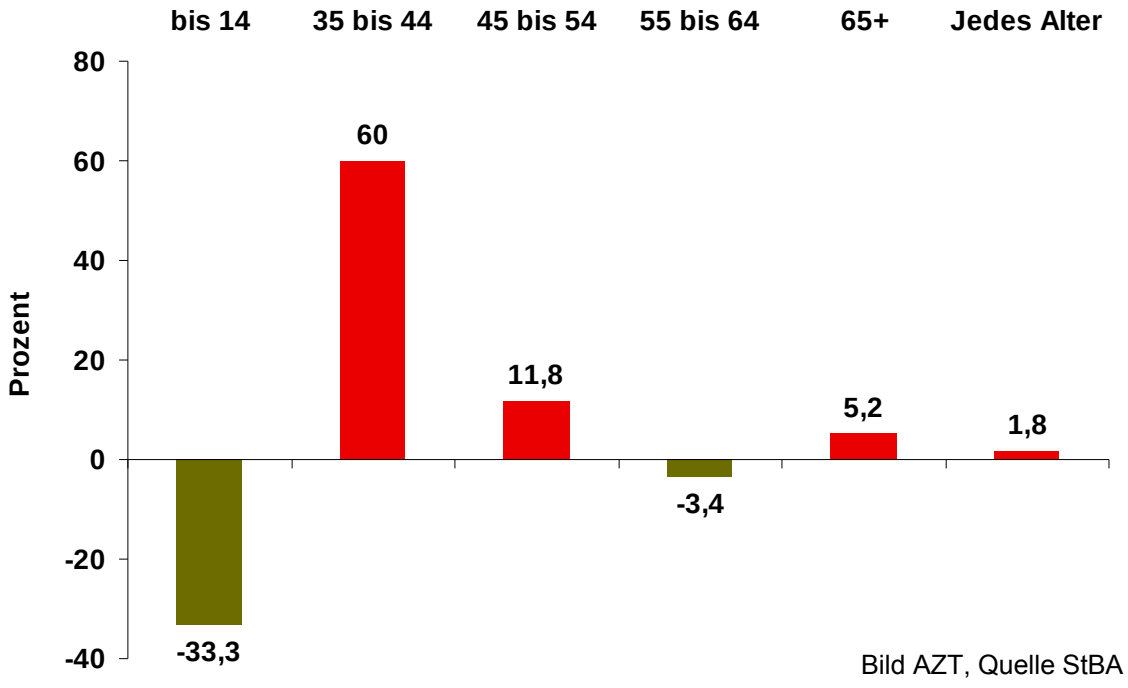


Bild AZT, Quelle StBA

Fahrradfahrer

Fahrräder sind Fahrzeuge und Fahrradfahrer sind Führer eines Fahrzeugs. Dieser Tatsache wird häufig zu wenig Beachtung geschenkt. Radfahrer als Teilnehmer am öffentlichen Straßenverkehr unterliegen wie Kraftfahrzeugführer den Regeln der Straßenverkehrsordnung, ohne jedoch eine Zugangsberechtigung erwerben zu müssen. Verkehrserzieherische Maßnahmen um das Rad und das Radfahren konzentrierten sich in der Vergangenheit allzu oft nur um Kinder und Schüler. Neuere Programme bemühen sich um Senioren. An dieser Stelle soll nicht eine letztlich auch verkehrssicherheitspraktisch nicht zielführende Diskussion um eine Eingangshürde geführt werden. Doch es muss bewusst sein und in der praktischen Arbeit im Auge behalten werde, dass das Radfahren, dass die Verhaltensweisen eines Radfahrers, dass die Fahrmanöver eines Rades gemeinhin als weniger gefährlich, als weniger bedeutsam für die Sicherheit erachtet werden, als das Autofahren und die Fahrmanöver als Autofahrer. Aber Auto- wie Radfahrer führen ein Fahrzeug auf öffentlichen Wegen.

Ein politisch gegenwärtig strittiges Thema illustriert dieses psychologische Dilemma: Wer am Abend noch Alkohol trinken will, nimmt das Rad. Alkoholisiert Rad zu fahren wird weniger als Gefahr gesehen, denn als Autofahrer. Und in der Tat gibt es keine gesellschaftspolitische Mehrheit (vgl. DVR/UDV-Symposium *Sicherer Radverkehr* [18]), die Promillegrenze für Radfahrer auf die für Autofahrer abzusenken (näher dazu unter Fehlverhaltensweisen). Die Gegner verkennen die hohe Zahl folgenschwerer Alleinunfälle und die hohe Unfalldunkelziffer. So bleibt gegenwärtig nur, das verhängnisvolle psychologische Phänomen der Unterschätzung verkehrspädagogisch aufzugreifen und das nötige Sicherheitsverständnis anzumahnen – auch für die Notwendigkeit passiver Sicherheit, für die sich das Allianz Zentrum für Technik stark macht.

Bild Allianz

Verunglücke Radfahrer und -mitfahrer im Jahr 2011

	Getötete		Schwerverletzte		Leichtverletzte		Zusammen	
	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%
Deutschland	399	10,0	14.437	20,9	61.914	19,2	76.750	19,4
Österreich	42	8,0	1.229	19,2	4.516	11,5	5.787	12,7
Schweiz	39	12,2	867	19,5	2.536	13,5	3442	14,6

Bild 14: Verunglückte Radfahrer und -mitfahrer im Jahr 2011 absolut und in Prozent an allen Verunglückten aller Arten der Verkehrsteilnahme (Quellen StBA, bfu, Statistik Austria, KfV)

Bild 14 gibt die Zahl der verunglückten Radfahrer des Jahres 2011 absolut und in Prozent an allen Verunglückten (aller Arten der Verkehrsteilnahme) wieder. Bild 15 schlüsselt die Altersanteile auf (Deutschland, 2011). Diese Aufteilung macht auf dramatische Weise deutlich: Kinder und Senioren sind die Hauptleidtragenden, wenn es um die Rad-Verunglücktenanteile geht, sie verunglücken eher mit dem Rad als auf andere Weise. Kinder verunglücken vor allem auf dem Weg zur Schule; der Wegeanteil des Rades ist in Deutschland für Kinder gegenüber anderen Altersklassen mit 14 Prozent am höchsten (Bild 16), zudem ist der Radanteil (für alle Altersklassen) für den Wegezweck Ausbildung mit 15 Prozent gegenüber allen anderen Wegezwecken am höchsten (Freizeit 11, Einkauf 11, private Erledigungen 10 Prozent; ohne Bild).

Die Hälfte der verunglückten älteren Kinder verunglückt mit dem Rad

Alter	Getötete Rad an allen Getöteten in Prozent	Schwerverletzte Rad an allen SV in Prozent	Verunglückte Rad an allen V in Prozent
0-14 (Kinder)	28,0	30,6	35,6
unter 6	13,8	9,1	8,8
6-9	31,3	21,4	25,6
10-14	36,6	43,6	49,6 ◄
15-17 (Jugendliche)	4,3	18,1	22,1
18-24 (Junge)	3,0	7,7	10,0
18-20	2,6	6,5	8,7
21-24	3,3	8,9	11,2
25-64 (Mittelalte)	6,8	21,1	18,1
25-34	2,5	15,0	15,1
35-54	6,4	21,1	18,1
55-64	13,6	28,7	23,1
über 64 (Senioren)	20,1	30,7	28,2
65-74	21,5	34,4	30,2
über 74	19,2	26,5	25,2
Gesamt	10,0	20,9	19,4

Bild 15: Radanteile an allen Verunglückten nach Alter (Deutschland, 2011, Quelle StBA)

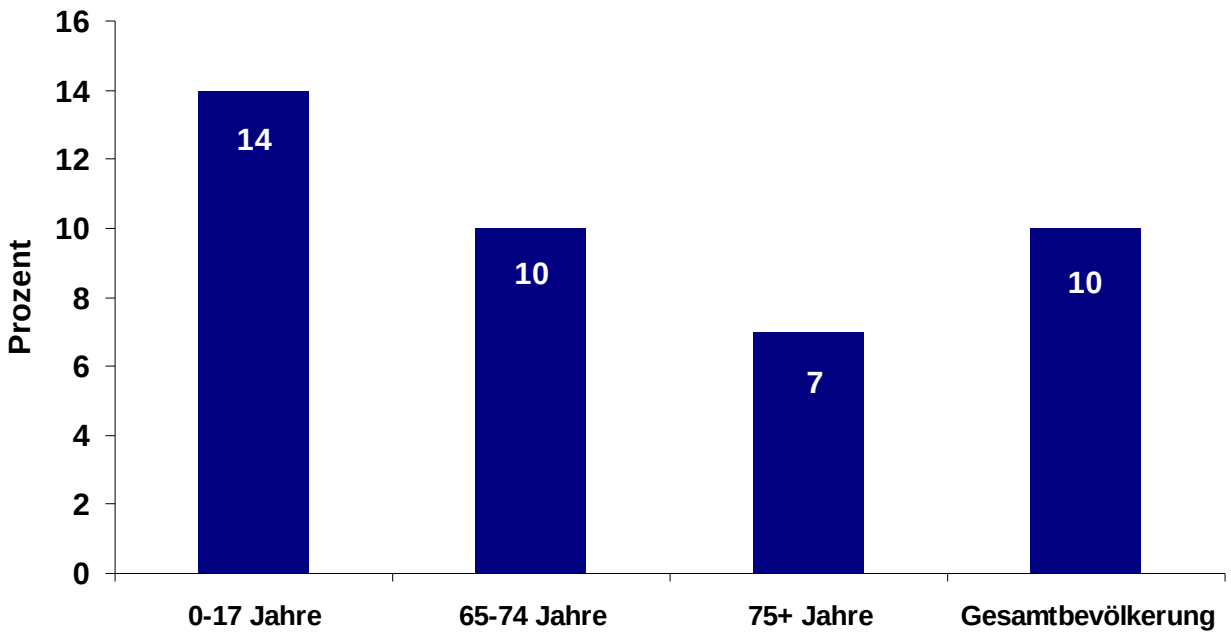


Bild 16: Modal Share Rad bei Kindern am höchsten:
Radnutzung bei Kindern und Senioren in Deutschland (Bild AZT, Quelle MiD 2008)

Fahrrad für den Schulweg am gefährlichsten

Die besondere Gefährdungslage für Schulkinder wird auch durch die schon angesprochenen Wegeunfallstatistiken der Unfallkassen in Deutschland und die Krankenhausbehandlungsstatistiken in Österreich bestätigt. Ihre Zahlen sprechen für sich. Im Jahr 2011 ereigneten sich in Deutschland über 49.900 gemeldete Straßenverkehrsunfälle in der Schülerunfallversicherung, davon über 23.000 (47 Prozent) mit dem Rad. Dieser überhohe Radanteil an den Schulwegeunfällen ist langjährig stabil zu beobachten. Das Rad ist für Schüler die unfallgeneigteste Art der Verkehrsteilnahme.

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Meldewege, Kategorisierungen und juristischen Festlegungen sind die allgemeine Straßenverkehrsunfallstatistik nach polizeilicher Erfassung und die Wegeunfallstatistik der Unfallkassen nicht verrechenbar. Dennoch könnten Analysen des Wegeunfallgeschehens helfen, das Dunkelzifferpotential bezüglich der Bundesstatistik aufzuhellen, vor allem auch für Alleinunfälle.

Betrachtet man nur die Unfallkassenstatistik, so ist der Schulbus ist mit ca. 0,2 Unfällen je 1.000 versicherte Schüler am sicherstem, der Fußweg mit ca. 0,3 ebenfalls sehr sicher im Vergleich zu allen Arten der Schulwege-Verkehrsbeteiligung; auch der Pkw mit einer Rate von ca. 0,6 stellt sich noch relativ sicher dar, wohingegen das Rad mit einer Rate von ca. 1,4 sehr unsicher ist [20].

In Österreich scheinen 94 Prozent aller mit dem Rad verunglückten und krankenhausbehandelten Kinder unter 12 Jahren nicht in der Straßenverkehrsunfallstatistik auf. Es handelt sich hier in der Regel um Unfälle ohne Kfz-Beteiligung, also Alleinunfälle [2]. Gerade die Verletzungsgefahr bei Alleinunfällen mit dem Rad wird erheblich unterschätzt (vgl. unten unter *Unfallgegner*).

52 Prozent aller getöteten Radfahrer Senioren

Nach absoluten Zahlen und nach Unfallraten pro 100.000 Einwohner oder pro Verkehrsleistung sind die älteren Radfahrer die am meisten gefährdetste Altersgruppe. Mit 52 Prozent stellen Senioren (65+ Jahre) seit langem mehr als die Hälfte aller getöteten Radfahrer in Deutschland (nach absoluten Zahlen). 25-64-Jährige bestreiten 35 Prozent, 0-14 und 18-24-Jährige je 6 Prozent. Die Entwicklung der Getötetenraten pro Einwohner in Deutschland gibt Bild 17 wieder.

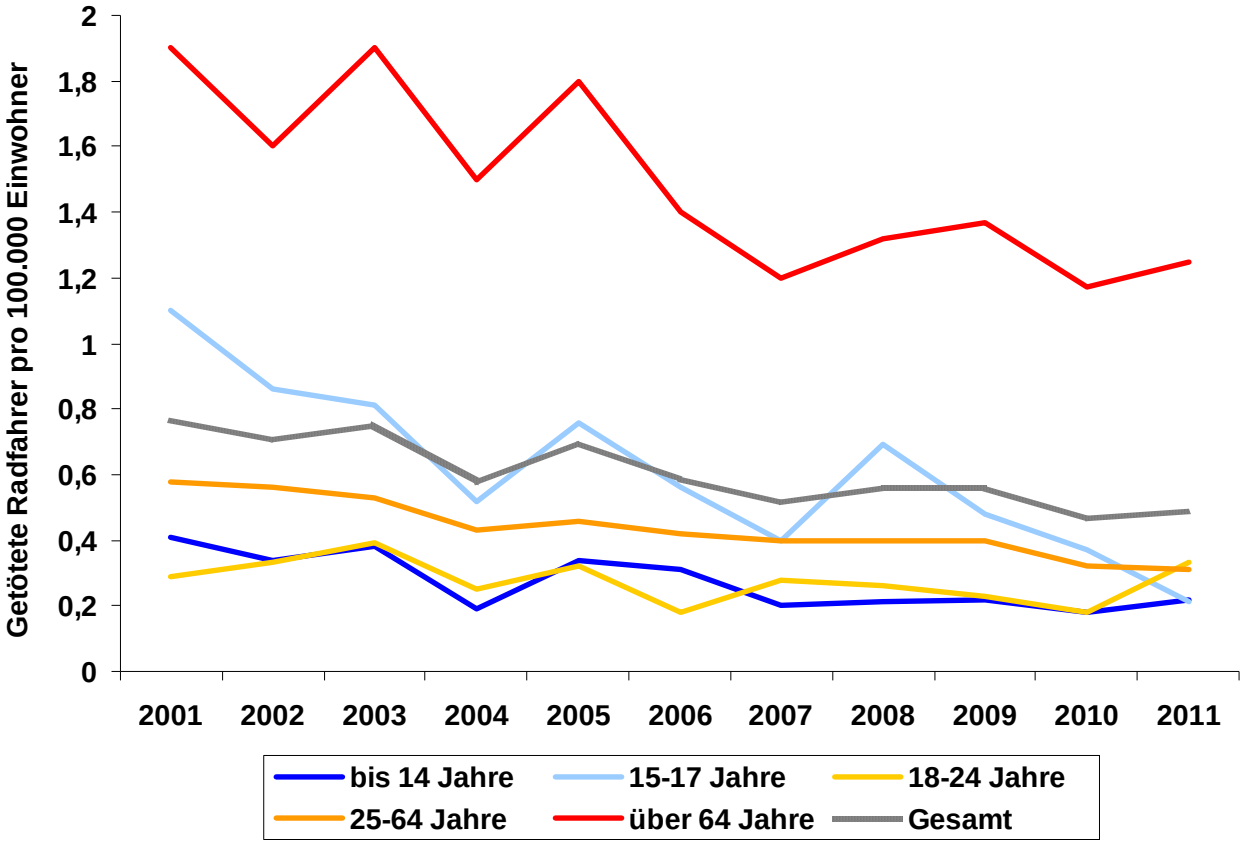


Bild 17: Getötete Radfahrer pro 100.000 Einwohner in Deutschland nach Alter
(Grafik und Berechnung AZT, Quelle StBA)

Vor allem aber bezogen auf die Fahrleistung (Kilometerleistung Fahrrad) ist die Gefährdungslage der Senioren und hier vor allem die der älteren Senioren über 74 Jahre weit überproportional. Wie Bild 18 zu entnehmen ist, steigt in der Schweiz das Risiko für schwere Verletzungen mit dem 7. Lebensjahrzehnts drastisch an. Wie auch im Fußverkehr ist der ältere Mensch als ungeschützter Verkehrsteilnehmer zu Rad hoch verletzlich. Die Grafik weist zudem eine höhere Gefährdung für Frauen aus. Sie ist in Deutschland nach Getötetenrate pro 100.000 Einwohner nicht zu bestätigen. Hier überwiegt die Gefährdung des männlichen Radfahrers (ohne Bild, vgl. [21]). Über die Unfalldunkelziffer bei Senioren als Radfahrer sind keine verlässlichen Aussagen möglich.

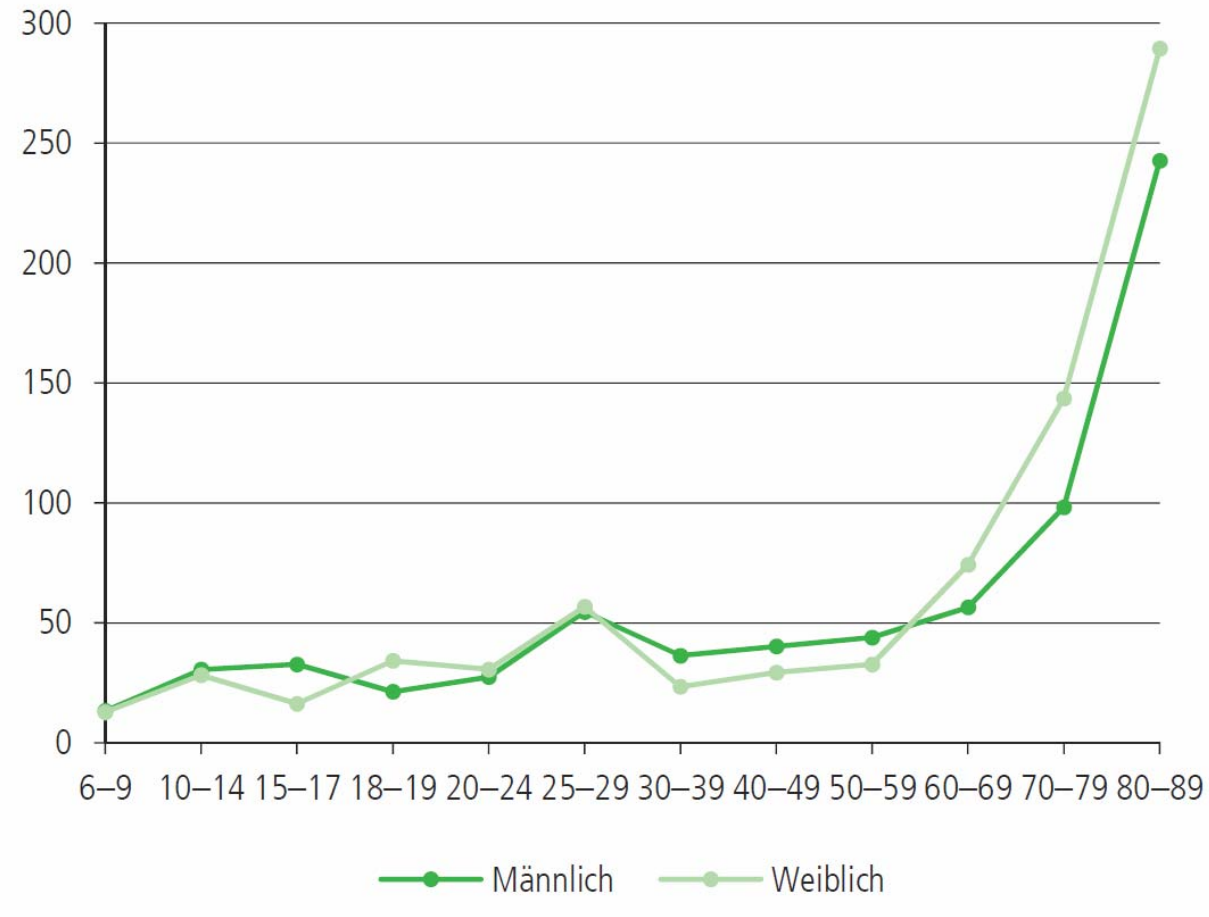


Bild 18: Schwere Personenschäden bei Radfahrern pro 100 Mio. Personenkilometer Rad (Schweiz, 2010, Quelle: ARE/BFS, Mobilität in der Schweiz, ASTRA, Bild und Quelle zit. nach bfu)

Geschlecht – Jungen und Männer mit dem Rad stärker gefährdet

Männer und Frauen haben sich in der Zahl der Beteiligten an Pkw-Unfällen mit Personenschaden in den letzten Jahren weiter angeglichen und die absolute Zahl der weiblichen verunglückten Pkw-Fahrer in Deutschland im Jahr 2011 liegt nur leicht unter der der männlichen Pkw-Fahrer. Dagegen fällt die Verteilung der Unfallraten nach Bevölkerung und nach Fahrleistung nach wie vor deutlich zu Ungunsten der Männer aus. Auch über alle Arten der Verkehrsteilnahme ist die Zahl der Getöteten je eine Millionen Einwohner bei Verkehrsunfällen in jeder Altersklasse bei Männern mindestens doppelt (Senioren), dreimal (Erwachsene) oder viermal (Fahranfänger) so hoch als bei Frauen. Vom Grundsätzlichen her ist diese Ungleichverteilung auch für alle anderen Länder Europas zutreffend. Mit dem Rad starben in Deutschland im Jahr 2011 insgesamt 71 Prozent Männer und 29 Prozent Frauen, wurden 61 Prozent Männer und 39 Prozent Frauen schwer und wurden 61 Prozent Männer und 39 Prozent Frauen leicht verletzt. In Österreich war das Verhältnis ähnlich: 63 Prozent männliche und 37 Prozent verletzte weibliche Radfahrer bzw. 79 Prozent männliche und 21 Prozent weibliche getötete Radfahrer. Auch für verunglückte Radfahrer von 0-14 Jahren (Schüler) ist das Verhältnis von ca. zwei zu einem Dritten Jungen zu Mädchen anzutreffen. Die Ungleichverteilung ist nur für Kinder und Jugendliche bis 17 Jahren auf die höhere Radnutzung der Jungen mit zurückzuführen; für Erwachsene ergibt sich ein überschlägig gleich verteilter Modal Share des Rades.

Ortslage

Fahrradfahrer verunglücken überwiegend innerorts. Betrachtet man die Unfallzahlen jedoch nach Verletzungsschwere, ergeben sich mit deren Zunahme (leichtverletzt bis getötet) jedoch höhere Außerortsanteile. Außerorts sind die gefahrenen Geschwindigkeiten der motorisierten Unfallgegner des Rades höher und somit auch die Aufprallgeschwindigkeiten. Gleiches ist für die vom Radfahrer gefahrene Geschwindigkeit in Rechnung zu stellen. Bild 19 zeigt die Verunglückten nach Ortslage in Prozent.

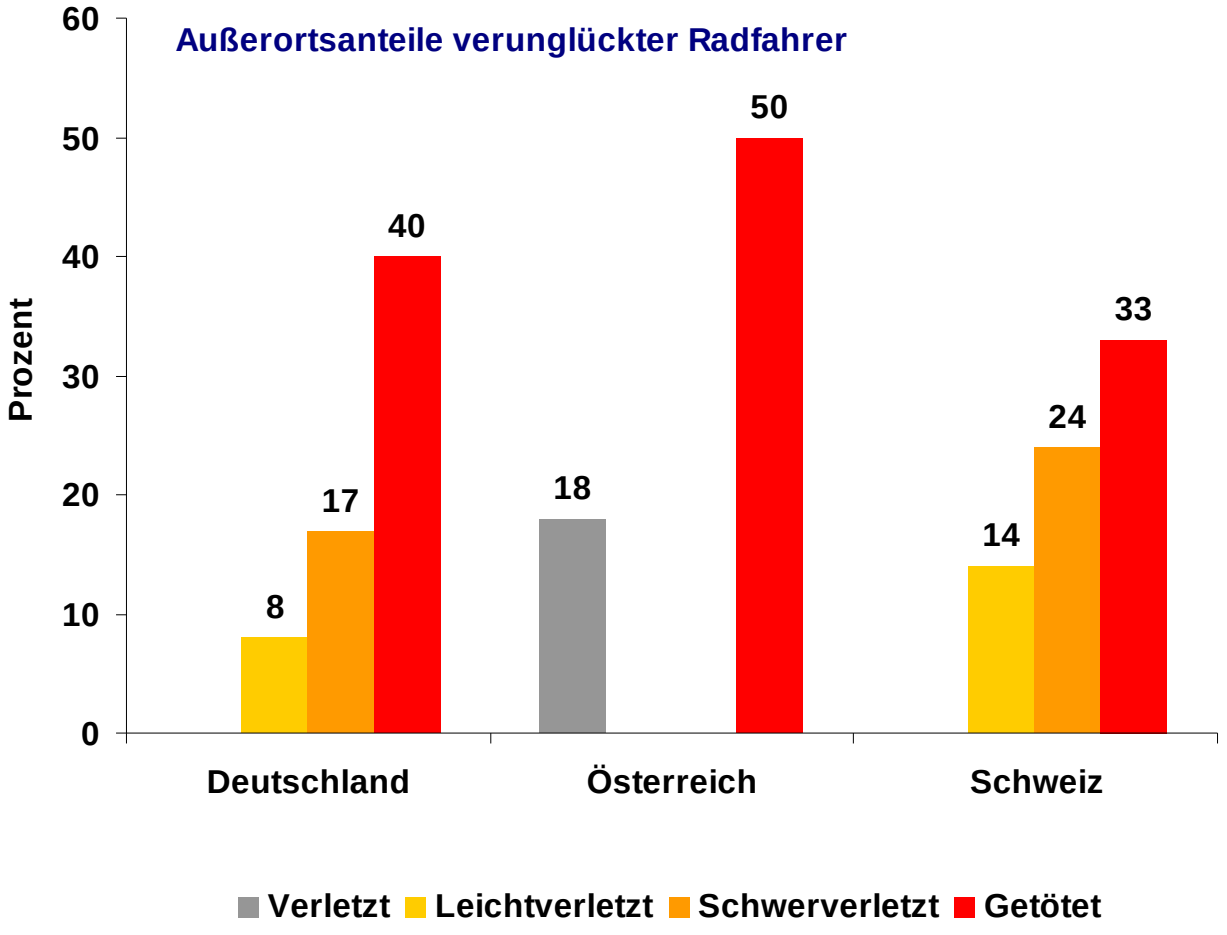


Bild 19: Ortslage „außerorts“ aller Rad-Unfälle mit Personenschaden in Deutschland, Österreich und der Schweiz im Jahr 2011 (Österreich 2010), der jeweilige Rest zu 100 Prozent ereignete sich innerorts (Bild AZT, Datenbasis StBA, KfV, bfu)

Lichtverhältnisse

Entgegen der verbreiteten Meinung ereignen sich Radunfälle überwiegend bei Tag bzw. Tageslicht. Eine gute Sichtbarkeit von Rad und Fahrer für andere Verkehrsteilnehmer ist dennoch wichtig, auch bei Tag erhöht sie die Aufmerksamkeit für die Fahrradfahrer, für den wachsenden Anteil zu Fuß gehender Senioren ist vor allem bei räumlich vermischten Rad-/Fußverkehren jede Wahrnehmungshilfe von Nutzen.

Die Hauptgefahr für den Radnutzer birgt der innerstädtische Tagesverkehr. So waren in Deutschland im Jahr 2011 von 160 getöteten Radfahrern außerorts 79 Prozent bei Tageslicht verunfallt, 21 Prozent bei Dämmerung und Dunkelheit. Für alle Verunglückten war das Verhältnis 84 Prozent bei Tag zu 16 Prozent bei Dämmerung und Dunkelheit. Für alle Ortslagen liegt das Verhältnis Tag zu Dämmerung/Dunkelheit bei 83 zu 17 Prozent (Deutschland, 2011), für Verunglückte wie Getötete. In Österreich beträgt der Anteil Getöteter bei Dämmerung und Nacht ca. 19 Prozent [11].

Unfallgegner – Ein Drittel der Getöteten und Schwerverletzten bei Alleinunfall

Wer kollidiert mit wem? Ein zentraler Aspekt des eingangs beklagten geringeren Gefahren- und Gefährdungsbewusstseins beim Radfahren besteht darin, dass ein sehr großer Anteil der getöteten oder schwerverletzten Fahrradfahrer nicht mit Kraftfahrzeugen zusammenstieß. Sie verunglückten allein (Sturz) oder in einer Verkehrskonfliktkonstellation mit Fußgängern oder anderen Fahrrädern. 42 Prozent (absolut 6.027) aller getöteten und schwerverletzten Radnutzer (Deutschland, 2011) sind diesen Unfallsituationen zuzuordnen. 58 Prozent (absolut 8.352) wurden in Kollision mit Kraftfahrzeugen getötet oder schwerverletzt. Bild 20 listet die verunglückten Radfahrer nach Unfallgegner auf (Deutschland, 2011). Es zeigt sich: mit einem Drittel stellt der Alleinunfall für Radfahrer nach der Kollision mit dem Pkw die zweitgrößte Gefahr dar; an allen Radunfällen bestreitet er sogar 38 Prozent. In Österreich waren es im Jahr 2008 nach Statistik Austria und VCÖ (zit. nach [11]) 20 Prozent Alleinunfälle und ein Drittel Alleinunfall plus Fußgänger plus Radfahrer als Gegner bei allen Radverkehrsunfällen und 22 Prozent Alleinunfälle bei den getöteten Radfahrern. In der Schweiz macht der Anteil der Alleinunfälle an allen getöteten oder schwer verletzten Radnutzer wie in Deutschland knapp ein Drittel aus (31 Prozent, [22]).

Schwerverletzte und getötete Fahrradfahrer in Unfällen gegen ...

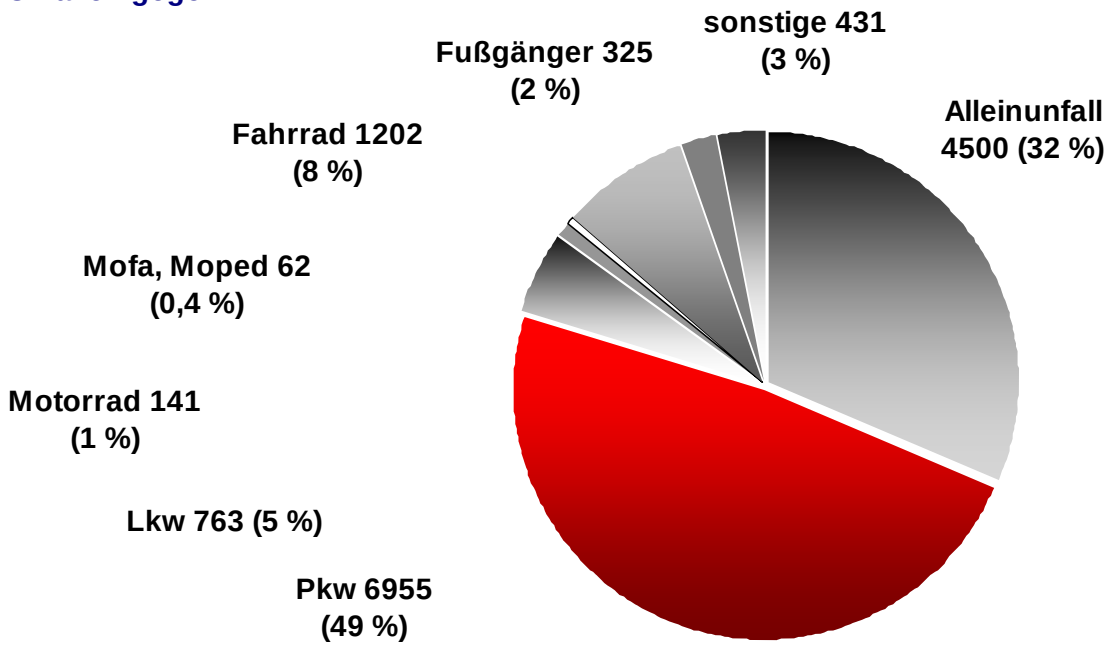


Bild 20: Gegner verunglückter Radfahrer (Deutschland, 2011, Bild AZT, Daten StBA)

Hauptverursacher

Radfahrer selbst aber auch die anderen Verkehrsteilnehmer verkennen mitunter die besondere Gefährdungslage der Radnutzer im Verkehr. Eine viel beachtete Mess-Studie im Straßenverkehr des englischen Verkehrspsychologen Ian Walker berichtete größere durch die Autofahrer eingehaltene Seitenabstände zu (a) weiblichen und (b) nicht helmtragenden Radfahrern. Allerdings wurde diese Fragestellung kaum weiter erforscht.

Eines immerhin ist den Unfallzahlen zu entnehmen: „Stärkere“ Verkehrsteilnehmer tragen gegenüber „schwächeren“ in Regelfall häufiger die Hauptschuld an der Kollision. In Deutschland (Jahr 2011) betrug die Hauptverursacherquote der Radfahrer bei Unfällen mit Personenschaden nur gut 40 Prozent. Die Quote dokumentiert das Verhältnis aller Unfallbeteiligten zu den Hauptverursachern (nach Polizeieinschätzung am Unfallort). In 60 Prozent der Unfälle mit Personen- schaden mit Radbeteiligung war somit nicht der Radfahrer hauptverantwortlich. Für Pkw-Fahrer beträgt diese Quote 56 Prozent, für Lkw-Fahrer 59 Prozent, für Fußgänger nur gut 26 Prozent.

Autofahrer zu drei Vierteln Schuld am Rad-Unfall

In Kollisionen zwischen Pkw und Rad trägt der Autofahrer zu drei Vierteln, der Radfahrer nur zu einem Viertel die Hauptschuld. In Personenschadenunfällen zwischen Rad und Fußgänger ist der Radfahrer zu 59 Prozent hauptverantwortlich. In Kollisionen zwischen Pkw und Fußgänger schließlich ist der Pkw-Fahrer zu 74 Prozent Hauptverursacher. Die zumeist recht emotional geführte Diskussion um unser Verkehrsklima und um das „neue Rowdytum“ auf unseren Straßen darf diese Verteilung der Verantwortung nicht ganz aus dem Blick verlieren.

Bild AZT

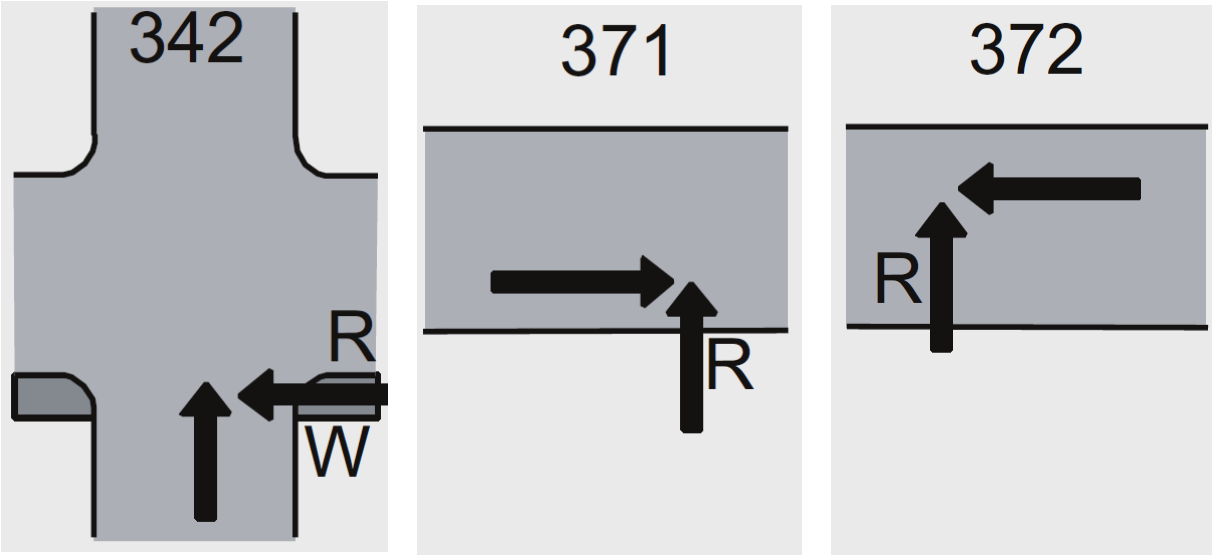


Bild 21: Einige charakteristischen Unfalltypen von Rad/Pkw-Unfällen
mit Radfahrer als Wartepflichtigem (Quelle Piktogramme: UDV)

Unfalltypen und häufige Unfallszenarien

EU-weit ist unter allen Verkehrsteilnehmern für Radfahrer die Gefahr am höchsten, im Kreuzungs- und Einmündungsbereich zu verunglücken. Fast 40 Prozent aller getöteten Radfahrer in der Gemeinschaft (EU-23 in 2009) verunfallten in sog. Knotenpunkten. Für Mopedfahrer liegt der Anteil bei 30, für Autofahrer zwischen 10 und unter 20, für Fußgänger knapp über 20 Prozent (ERSO, 2011, vgl. [4]). Österreich beklagt mit 29 Prozent aller Radverkehrsunfälle die rechtwinkelige Kollision beim Queren und Einbiegen an Kreuzungen [vgl. 11]. Die Schweiz: 38 Prozent sind es hier, die in der Kreuzung verunglücken. Mit 19 Prozent steht die Kollision in Linksabbiegesituationen im Vordergrund. Jedoch ist mit den Autorinnen und Autoren den Unfalldaten nicht zu entnehmen, welcher der beteiligten Fahrzeuge abbog. 20 Prozent der schweizerischen Radunfälle ereigneten sich im Längsverkehr. Die Dominanz von Allein- und Kreuzungsunfall ist über alle Altersklassen zu beobachten.

Radfahrer verunglücken auf Kreuzungen

Auch für Deutschland liegt eine Reihe von Unfallanalyse-Studien vor, die die besondere Gefährdung im Knotenpunkt erkennen lässt: Poschadel (2006, [23] analysierte knapp 1.000 Kinder-Radunfälle im innerstädtischen Verkehr. Mit 82 Prozent Kreuzungsunfälle aller innerstädtischen Kinderradunfälle untermauern die Daten der Auswertung die Brisanz dieses Unfallortes. Denn die in allen genannten Datenquellen verbleibenden, sich zu 100 addierenden alle übrigen Unfalltypen bzw. -orte umfassen nicht ausschließlich den Längsverkehr. Vielmehr fassen sie sehr unterschiedliche Konfliktsituationen und Unfallorte zusammen, neben dem Alleinunfall etwa Abparkflächen, Einfahrten, Kollisionen mit haltenden Fahrzeugen und Anderes mehr. Eine Analyse von Rad-/Pkw-Kollisionen anhand der deutschen GIDAS-Unfalldatenbank durch Liers und Ansorge von der Verkehrsunfallforschung TU Dresden (2011, [24])

erbrachte 72 Prozent mit dem Unfallort Kreuzungsbereich, hiervon knapp 30 Prozent T-Kreuzungen. Die Bilder 21 und 22 demonstrieren einige typische Unfallsituationen für die Rad-Pkw-Kollision in Unfalltypen-Piktogrammen. Im Vordergrund stehen die sog. Straßenverkehrs-Unfalltypen 2 (Abbiegen) und 3 (Einbiegen/Kreuzen) mit ihren sog. Unfallfeintypen. Sowohl in den Analysen von Poschadel (Kinderradunfälle Stadt) als auch von Liers & Ansorge (Rad/Pkw-Analysen) stach ein Feintyp hervor: Mit knapp 12 bzw. 17 Prozent wies der Unfalltyp 342 (Rad aus wartepflichtiger Richtung kommend) die jeweils höchste Einzelhäufigkeit auf: Radfahrer von links, die ihrer Wartepflicht nicht genügen oder die falsche Richtung befahren. (Anmerkung: alle hier dargestellten Unfallfeintypen beziehen sich nur auf die Auswertung von Rad versus Pkw-Unfällen, vgl. [24]).

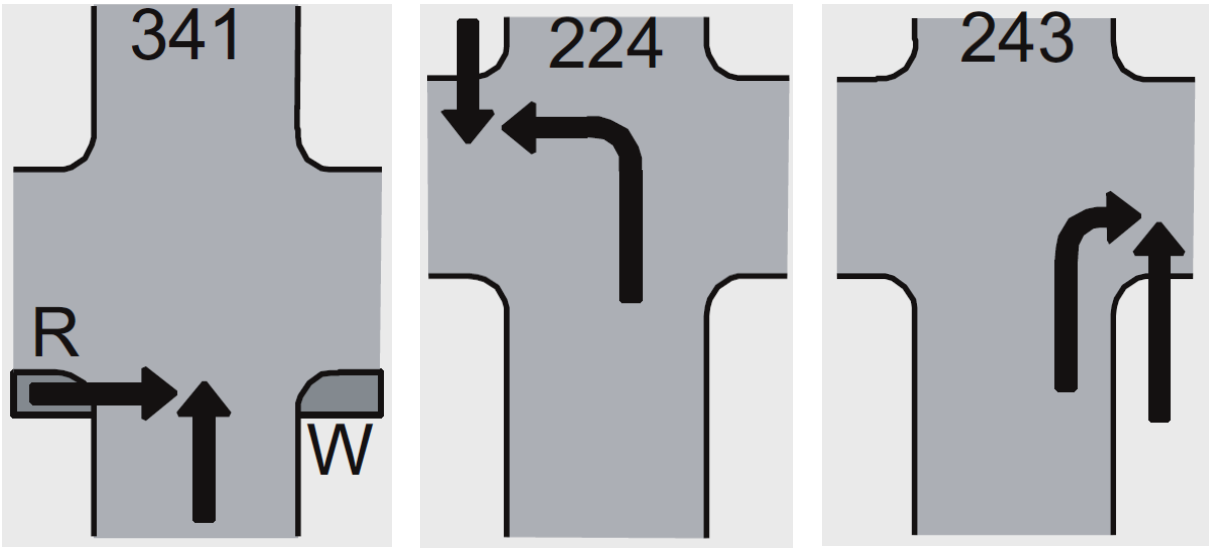


Bild 22: Einige charakteristische Unfalltypen von Rad/Pkw-Unfällen
mit Autofahrer als Wartepflichtigem (Quelle Piktogramme: UDV)

Die Automobilindustrie entwickelt auf der Basis dieser und ähnlicher sog. Unfall-In-depth-Analysen ihre Fahrerassistenzsysteme, die helfen sollen, solche Konfliktsituationen zwischen Kraftfahrzeug und weiterem Verkehrsteilnehmer möglichst frühzeitig zu identifizieren und durch Warnung und/oder Eingriff zu entschärfen (Kollisionsvermeidung). Misslingt Kollisionsvermeidung, so kann immerhin durch Absenkung der Kollisionsgeschwindigkeit eine Minderung der Unfallfolgen erreicht werden.

Die Verkehrsunfallforschung an der TU Dresden zeigte, dass bei einer Pkw-Geschwindigkeit zum Zeitpunkt der Rad-Kollision von 30 km/h 70 Prozent, von 40 km/h 80 Prozent und von 50 km/h 90 Prozent aller untersuchten Fälle erreicht waren. Zwar sind solche In-Depth-Studien nicht immer bundesrepräsentativ. Aber sie zeigen das Potential der Unfallreduktion auf, das durch eine verkehrsregelkonforme Geschwindigkeitsbeeinflussung erreicht werden kann, ob durch konsequente Durchsetzung geltender Bestimmungen oder durch moderne Techniken wie Abbiegeassistenten.

Rechtsabbiege-Assistenten für Lkw-Fahrer und Verkehrserziehung

Fahrer von Nutzfahrzeugen haben trotz besonderer Regelungen (EU-Richtlinien) zu ihre Außensicht bzw. ihren Spiegeln (Weitwinkel-, Anfahraußenspiegel, Frontspiegel) dennoch einen „Toten Winkel“. Die Lkw-Hersteller entwickeln daher den sog. Rechtsabbiegeassistenten. Er kann durch die verbaute Sensorik graduell agieren: frühzeitig optisch und zeitig akustisch warnen und im kritischen Zeitbereich bremsen. Aber auch die Verkehrspädagogik kann einen wichtigen Beitrag leisten. Schon vor Längerem wurde die „klassische“ Verkehrserziehung um ein wichtiges Element bereichert: die Vermittlung des Blickwinkels des Lkw-Fahrers. Schulkinder aber auch erwachsene Radfahrer und Fußgänger erleben erst dann hautnah die schwierige Situation des Lkw-Fahrers, wenn sie selbst einmal in der Führerkanzel eines solchen Fahrzeugs gesessen haben und sich der Dimensionen des Lkw bewusst wurden.

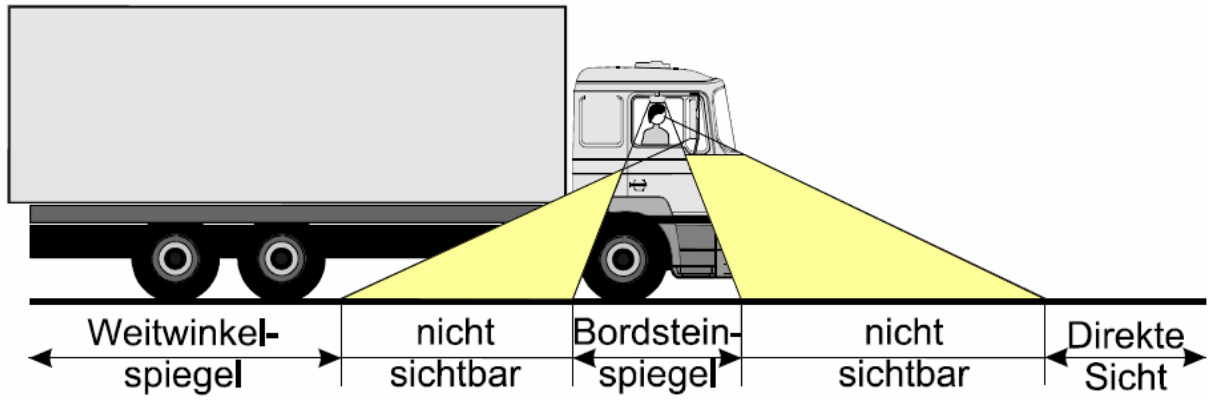


Bild 23: Tote Winkel bei Nutzfahrzeugen (Bild und Quelle Sauerbrey / MAN [25])

Infrastruktur – Homogene und fehlerverzeihende Verkehrsführung

Aus internationaler Forschungsarbeit ist bekannt, dass gerade auch das Potential einer angemessenen Infrastruktur, die Minimalkriterien genügt, lange noch nicht ausgeschöpft ist. Gemäß australischen Studien erbrachte vor allem auch die Verbesserung im Radwegenetz einen statistisch messbaren Erfolg im langfristigen Rückgang der Radunfallzahlen (Olivier et al., 2013 [26]). In vielen außereuropäischen Ländern ist weder für Radfahrer und nicht einmal für Fußgänger eine kraftfahrzeugseparierte Fortbewegung möglich, wie die Sicherheitsdossiers der WHO anmahnen. Doch auch bestehende Radwege müssen nicht zwangsläufig ihren Zweck erfüllen.

Die DEKRA Automobil GmbH stellt dazu in ihrem Verkehrssicherheitsreport 2011 zu Fußgängern und Radfahrern [27] fest, dass die Benutzungspflicht vorhandener Wege von baulichen Voraussetzungen abhängt, die aber nicht immer gewährleistet sind. Hinsichtlich der Benutzbarkeit und Zumutbarkeit vieler Radwege sehen die Autoren des DEKRA Reports Mängel und erheblichen „Optimierungsbedarf“ auf deutschen Straßen. Das betrifft etwa die Breite der Wege, ihre Instandhaltung oder die aktive und passive Wahrnehmungssicherheit beim Befahren. Auch die Bundesregierung weis um „entwurfstechnische Schwächen“, die ggf. „unfallbegünstigend wirken“ [27a].

Die Autorinnen und Autoren der schweizerischen bfu [22] diskutieren die Gefahren von „defizitären Radinfrastrukturen“, die alle beteiligten Verkehrsteilnehmer in einer falschen [psychologischen] Sicherheit wiegen. Tatsächlich ist diese Sicherheit aber möglicherweise durch fehlerhafte Infrastrukturelemente sogar beeinträchtigt. Ohne für oder gegen eine bauliche Trennung der Wege Partei zu ergreifen, stellen sie für viele Innerortsbereiche fest: „Die baulich getrennte Führung des leichten Zweiradver-

Bild Allianz

kehrs vermittelt den Lenkenden ein hohes Sicherheitsniveau. In Wirklichkeit sind sie dauernd Konflikten ausgesetzt. So ist die Knotendichte und die Anzahl privater Ausfahrten und Ausgänge innerorts und damit auch das Gefahrenpotenzial hoch. Das ist beispielsweise bei Rechtsabbiegemanövern des motorisierten Individualverkehrs der Fall, da der leichte Zweiradverkehr auf dem baulich separaten Radweg weniger im Blickfeld ist“. Autofahrer erleben baulich getrennt geführte Verkehrsteilnehmer weniger als Objekte, die in ihre laufende Gefahrenbewertung einzubeziehen wären.

Doch auch markierte straßengeführte Radwege können Unfallkonfliktpotential erzeugen, z.B. durch falsche Abmaße. Unbeschadet der Philosophie getrennter oder gemischter Verkehre besteht ein häufiger Fehler der Infrastrukturen oft in der nicht homogenen Führung dieser Verkehre (hohe Zahl an Wechsel innerhalb eigener und zwischen eigenen und fremden Fahrstreifen, hohe Zahl an Knotenpunkten u.a., vgl. näher [22]). Einer besonderen Betrachtung bedürfen die für Kfz bewährten Kreisverkehre, die für Rad- und Fußverkehr vor allem in Deutschland Schwächen aufweisen. Die Untersuchungen der Unfallforschung der Versicherer in Deutschland (Ortlepp, [28]) plädieren hier für baugetrennte Radwege, um die Sicherheit zu gewährleisten.

In ihrem nationalen Radverkehrsplan 2020 bekennt die Bundesregierung (Deutschland): „Der Radverkehr stellt einen wichtigen und wachsenden Anteil am Verkehrsaufkommen in Deutschland dar“ und liefert „mit seinen positiven Effekten auf die Umwelt, das Klima, die Lebensqualität [...] Beiträge zu vielen aktuellen und zukünftigen verkehrspolitischen und gesellschaftlichen Herausforderungen. Vor diesem Hintergrund misst die Bundesregierung der Förderung des Radverkehrs [...] einen hohen Stellenwert bei“. Ihre Aufgabe ist es, „die Rahmenbedingungen für die weitere Entwicklung des Radverkehrs zu schaffen“.

Die Bundesregierung formuliert weiterhin: „Die Radverkehrsnetze sind vor Ort in sich konsistent und frei von Barrieren zu gestalten. Hierbei ist den Belangen des Radverkehrs hinsichtlich Sicherheit, Komfort und Schnelligkeit angemessen Rechnung zu tragen und auf dieser Grundlage entsprechend der finanziellen Möglichkeiten die fahrradfreundliche Gestaltung des gesamten für den Radverkehr nutzbaren Wegenetzes zu erreichen. Bei der Planung der Radverkehrsnetze müssen die jeweiligen Bedürfnisse der unterschiedlichen Nutzergruppen berücksichtigt werden, etwa die von ungeübten oder schnellen Radfahrerinnen und Radfahrern oder von Personen, die mit mehrspurigen (Lasten-) Fahrrädern oder mit Anhängern unterwegs sind“.

Die Frage nach der Verunfallung auf Radwegen ist statistisch nicht leicht zu bewerten, die Zahl unbekannter Orte im Straßennetz ist häufig zu hoch. Die bfu berichtet für das Jahresmittel von 2005-09 einen Anteil von 9 Prozent an allen schweren Personenschäden bei Radfahrern (Alleinunfall als auch Kollision). Österreich [11] ordnet nach absoluten Zahlen das Unfallgeschehen auf Radwegen 1989-2008 sehr viel höher ein. Mit 1.200-1.300 Rad-Unfällen mit Personenschaden auf Radwegen (≠ verletzte Radfahrer!) stand dieser Ort im Jahr 2008 an zweiter Stelle nach der Kreuzung. Um so mehr sind sich Fachanalysen zur Radverkehrsplanung einig, dass die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer nicht nur eine defensive Rücksichtnahme *zwischen* sondern auch *innerhalb* der (Rad)Verkehre erfordert. Mit dem Bekenntnis zu einer Philosophie der gleichberechtigten Verkehre wird sparsamer verfahren.

Fehlverhaltensweisen der Radfahrer

Radfahrerseitig sind eine Reihe unfallursächlicher oder -begünstigender Faktoren gut identifiziert. Die Benutzung der falschen Fahrtrichtung wurde schon angesprochen. Sie markiert eine der zentralen Fehlverhaltensweisen der unfallbeteiligten Radfahrer. Bild 24 zeigt, dass hier unbeschadet des Fahreralters der höchste Bedarf intervenierender Maßnahmen besteht. Gemäß Bundesstatistik macht an diesen Fehlverhalten die verbotswidrige Nutzung der falschen Fahrbahn bzw. Richtungsfahrbahn jährlich den größten Einzelanteil aus. Vorfahrtsmissachtungen und unachtsames Einfahren sind bei Kindern und Senioren häufig anzutreffen. Weitere Missachtungen oder Fehler sind bei Personenschadenunfällen geringer vertreten (Deutschland, 2011). Die beim Kraftfahrt-Bundesamt eingegangenen Radfahrer-Zuwiderhandlungen (40.623 in 2011) sind zu 70 Prozent Rotlichtverstöße, zu 23 Prozent Alkoholdelikte [27a]).

Fehler der Autofahrer

Ihr fahrmanöverbezogenes Fehlermuster bei Unfällen mit Radfahrern wird von Vorfahrtsmissachtungen, unkorrektem Einspuren und überholen und unkorrekter Fahrbahnnutzung bestimmt [22].

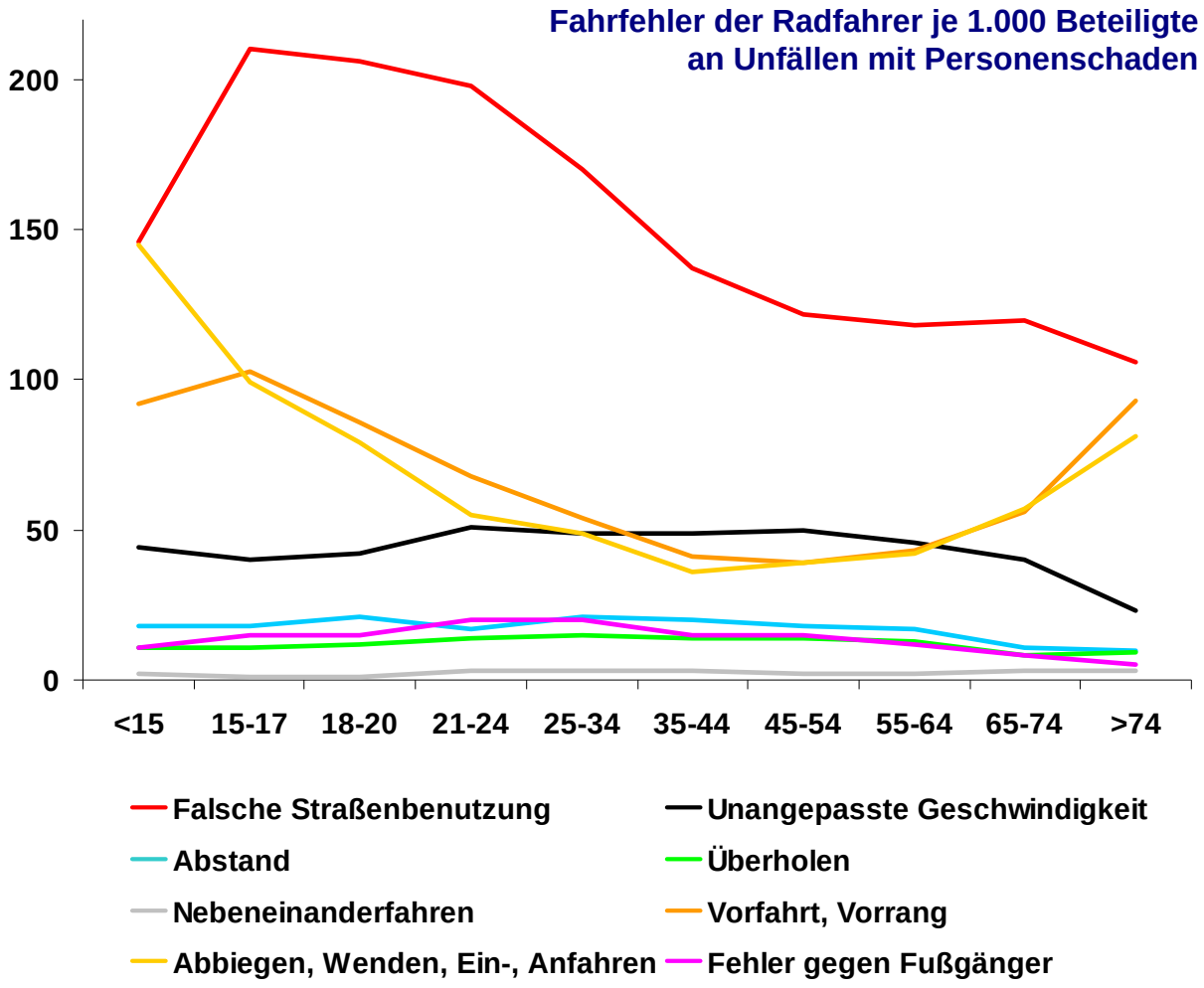
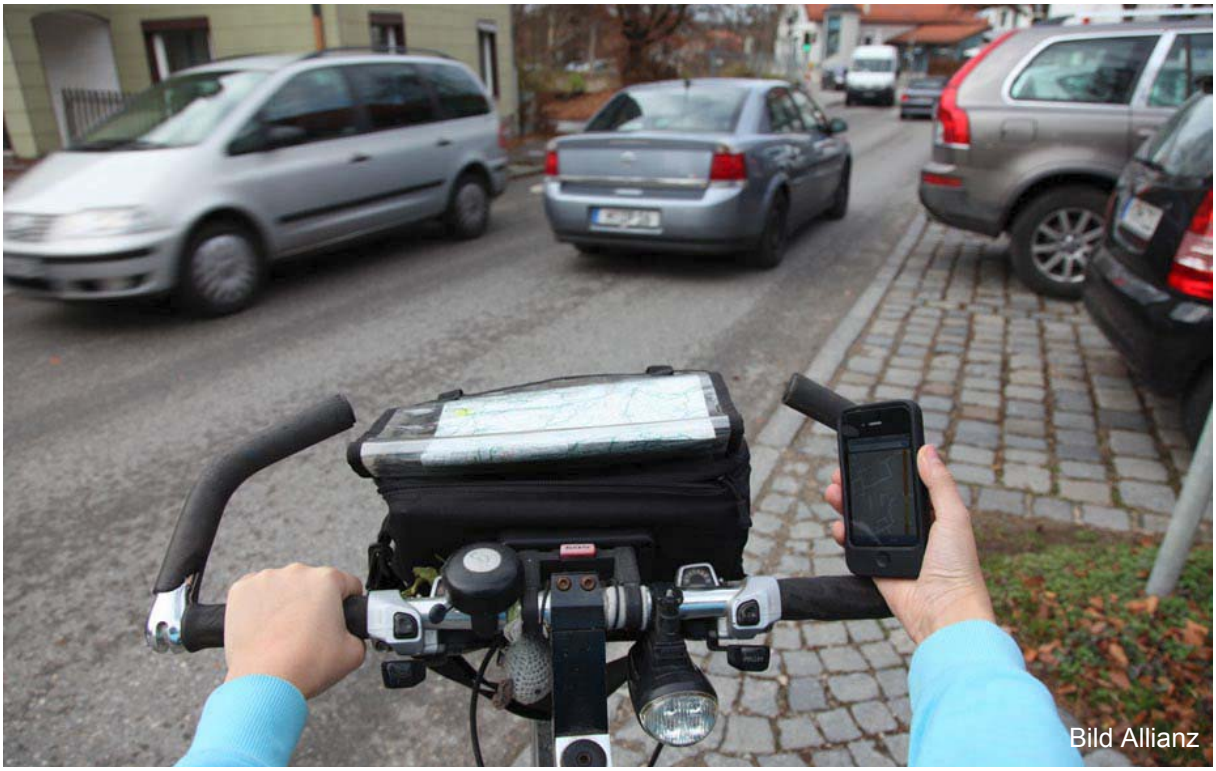


Bild 24: Fehlverhaltensweisen von Fahrradfahrern in Deutschland 2011
je 1.000 Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden (Bild AZT, Quelle StBA [29])



Mangelhaft erforscht: Ablenkung auf dem Rad

Für die Schweiz betrachtete die bfu [22] neben den vorgenannten Kategorien auch die Bedeutung der Ablenkung der Fahrradfahrer. Für schwere Alleinunfälle wird mit 22 Prozent hier der höchste Einzelanteil identifiziert, für schwere Radunfälle in Kollisionen mit 14 Prozent der dritthäufigste nach Vorfahrtsmissachtung und falscher Straßennutzung. Die Forschung steht hier erst am Anfang. Ablenkung bzw. Unaufmerksamkeit spielt zweifellos für alle Verkehrsteilnehmer eine Rolle. Doch zuverlässige Zahlen zur Prävalenz, zur Auftretenshäufigkeit bestimmter Ablenkungsquellen im Verkehr sind gegenwärtig kaum zu erhalten.

Im „Radfahrland“ Niederlande berichtet die Verkehrssicherheitseinrichtung SWOV (2010 [30]), dass abgelenkte Radfahrer eine 1,4-fach erhöhte Unfallrate aufweisen. Basierend auf Beobachtungsdaten von De Waard et al. (2010) postuliert die SWOV eine Prävalenz von 6 Prozent Radfahrer, die beim Fahren Geräte benutzen: 5 Prozent Musikhören, 1 Prozent Telefonieren und 0,25 Prozent SMS-Schreiben. Einer Internetbefragung gemäß (Goldenbeld, Houtenbos & Ehlers, 2010, zit. nach [30]) liegt der regelmäßige Gerätegebrauch bei 17 Prozent der niederländischen Radfahrer (3 Prozent Telefonieren). Der gelegentliche Gebrauch liegt demnach im zweistelligen Bereich. Nur ein Drittel verneint den Gebrach grundsätzlich.

Jugendliche und junge Erwachsene bis 34 Jahren sind den niederländischen Ergebnisse nach deutlich abgelenkter als ältere Radbenutzer. Der hohe Alterseffekt bzw. der sinkende Ablenkungseinfluss bei Verkehrsteilnehmern mit zunehmendem Alter wurde auch in der Allianz Studie Ablenkung im Straßenverkehr betont. Aus der Alternsforschung ist bekannt, dass Senioren um ihre leichtere „Überforderbarkeit“ wissen und zusätzliche mentale oder manuelle Aufgaben eher meiden.

Verkannt: Gefahr Fahrerzustand

Alkohol, Medikamente, Krankheit, Fitness, Müdigkeit sind dominierende Stichworte beim Thema Sicherheit von Autofahrern. Leicht wird übersehen, dass sie auch bei Radfahrern eine Rolle spielen. Bild 25 zeigt, dass der Alkoholisierung von Radfahrern zu wenig Beachtung geschenkt wird. Der Einfluss anderer berauschender Mittel (Medikamente, Drogen) wird nach Einschätzung von Klinikern zu selten erkannt. Doch auch die geringen absoluten Zahlen der deutschen Bundesstatistik deuten ein Wachsen des Phänomens an. Von 2001-2011 hat sich die Zahl von 66 auf 200 mehr als verdreifacht. In der Schweiz macht Alkoholeinfluss bei Rad-Alleinunfällen die zweithäufigste Fehlverhaltensweise aus (18 Prozent aller Fehler [22]). Dass laut bfu die Fahrerfehler bei Rad-Alleinunfällen zu 40 Prozent aus Ablenkung und mangelhaftem Fahrerzustand (vor allem Alkohol) bestehen, lässt Hypothesen über die Ursachen bei der hohen Unfalldunkelziffer zu. Alkohol wird auch nach internationaler Forschung als wesentlicher Faktor beschrieben, z.B. in Brasilien. In Spanien erbrachte eine Analyse von 19.000 Radkollisionen [31], dass neben Alter und Geschlecht vor allem Alkohol- und Drogenkonsum die Unfallwahrscheinlichkeit entscheidend beeinflusst. In Deutschland liegt die absolute Fahruntüchtigkeitsgrenze für Radfahrer bei 1,6 und bei Autofahrer bei 1,1 Promille. In Österreich gilt eine 0,8 Promillegrenze. Gremien und Politik mögen in dieser Frage bis heute uneins sein. Aus Sicht der Verkehrspsychologie ist eindeutig: Die Beeinträchtigungen für Reaktionsweise, Wahrnehmung und Koordination sind für Auto- wie für Radfahrer gleich. Altersspezifisch einzuordnen dagegen sind entwicklungs- oder gesundheits- und fitnessbedingte Faktoren bei Kindern und Senioren, die von Radtrainings- und Aufklärungsprogrammen der Verbände und Polizei gut thematisiert werden.

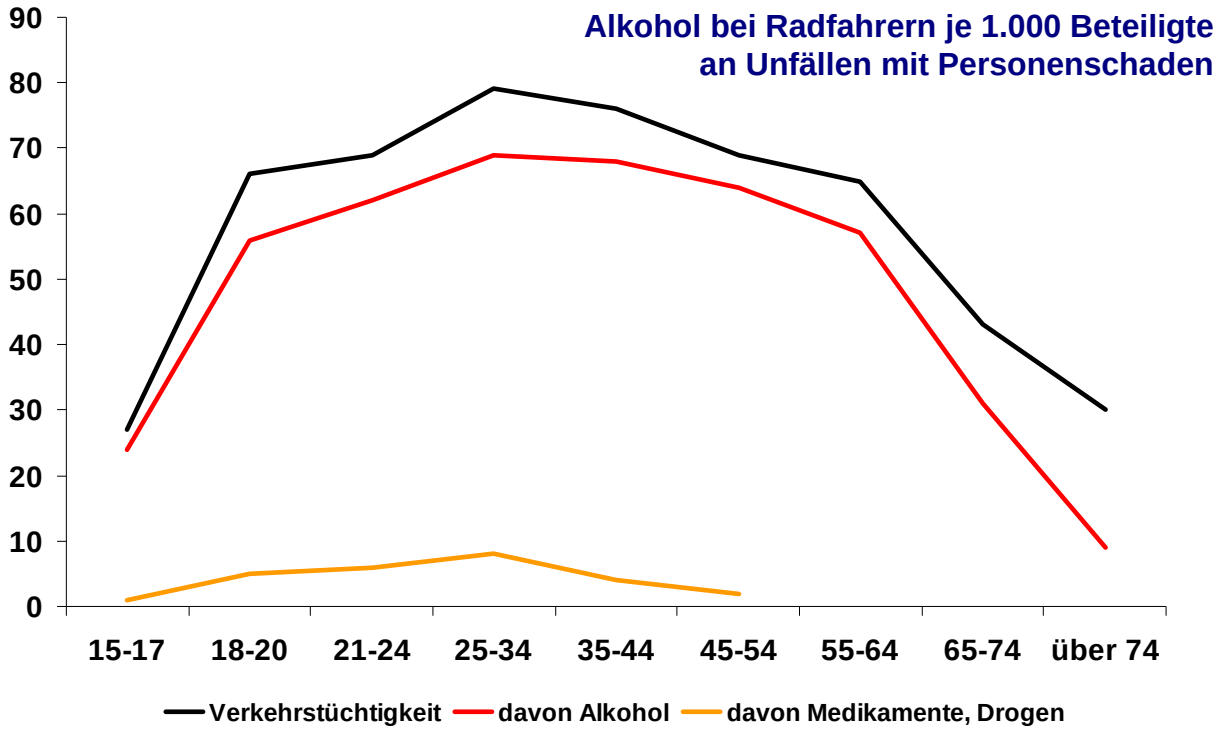
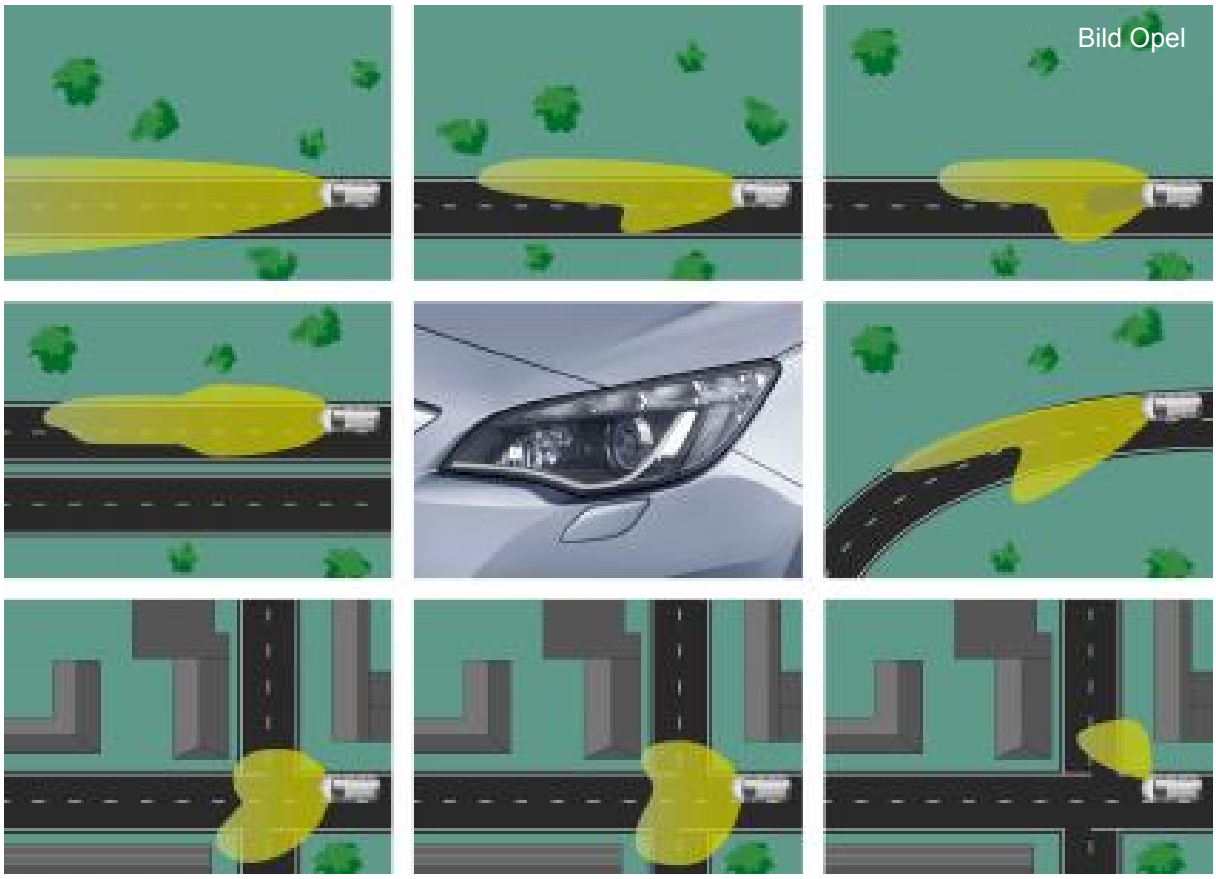


Bild 25: Fehlverhaltensweise Verkehrstüchtigkeit von Fahrradfahrern in Deutschland 2011 je 1.000 Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden (Bild AZT, Quelle StBA [29])

Sicht und Sichtbarkeit

Radunfälle mit Personenschaden ereignen sich überwiegen bei Tageslicht, aber mit 1.155 außerorts verunglückten Radfahrern bei Dämmerung und Dunkelheit (16 Prozent) und 34 außerorts getöteten (21 Prozent, Deutschland, 2011) muss Verkehrssicherheitsarbeit auch hier ansetzen. Die deutsche Bundesstatistik zeigt, dass die Radfahrer selbst selten gegen die Beleuchtungsvorschrift verstoßen (351 Verstöße von insgesamt fast 52.000 Fehlverhaltensweisen). Nur in wenigen EU-Ländern gilt die Warnwestenpflicht für Radfahrer (in Italien bei Dunkelheit und im Tunnel, in Frankreich nachts außerorts. Dort wurde die Pflicht von Plakaten mit Karl Lagerfeld in Weste begleitet). Weitere Möglichkeiten zur Eigensichtbarkeit sind begrenzt, von der Prüfung der Einhaltung bestehenden Vorschriften (Reflektoren) abgesehen.

Daher kommen den wahrnehmungsfördernden Faktoren beim Unfallgegner eine umso höhere Bedeutung zu, etwa der Sicht aus Kraftfahrzeugen, die schon durch breite A-Säulen gemindert sein kann. Selbst verschlissene oder schlecht geputzte Windschutzscheiben mit erhöhter Streulichtwirkung tragen gerade bei Nacht erheblich zu einer Sichtminderung und Reaktionsverzögerung bei. Vor allem aber moderne Kfz-Lichtsysteme können zu nächtlicher Sichtverbesserung beitragen. Die Breite der adaptiven bzw. dynamischen Systeme, die das Fahrumfeld situationsspezifisch ausleuchten (Kurven- und Abbiegelicht, Spotlightfunktion) wird im Radreport der DEKRA [27] näher beschrieben. Die Allianz Deutschland AG zeichnete im Jahr 2010 den Autobauer ADAM OPEL AG für sein adaptives Fahrlicht AFL+ mit dem Allianz Sicherheitspreis Genius aus.



Der Fahrradhelm

Verletzungsmuster der Radfahrer – Über 40 Prozent Kopfverletzungen

Kopf und Gesicht gehören zu den hauptbetroffenen Körperregionen schwerverletzter und getöteter Fahrradfahrer. Die internationalen klinischen Studien hierzu sind einhellig. Auch für Deutschland liegt eine Reihe Verunglücktenstatistiken vor, die das Verletzungsmuster verunfallter Zweiradfahrer zum Gegenstand hat. Bild 26 illustriert die hohe Bedeutung der Kopfverletzung anhand der sog. GIDAS-Indepth-Daten für Deutschland. Die Verkehrsunfallforschung der TU Dresden [24] ermittelte ein Fünftel Kopfverletzungen für die *Gesamt*gruppe (AIS1+) der Untersuchten, die auch alle leichtverletzten Radfahrer beinhaltet. Für schwerere bzw. schwerste Verletzungen (gem. internationaler Definition der Verletzungsschwere Abbreviated Injury Scale) ist der Kopf mit über 43 Prozent die häufigst geschädigte Region. Zu vergleichbaren Ergebnissen gelangt die Untersuchung von Auerbach et al. [32], anhand von Daten des Trauma-Registers der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Auerbach zeigt, dass schwerstverletzte Radfahrer im Gegensatz zu anderen schwerstverletzten Verkehrsteilnehmern häufiger am Kopf verletzt sind als an anderen Körperregionen. In den Niederlanden sind ein Drittel aller schwerverletzten Radfahrer als Kopf- bzw. Hirnverletzte identifiziert, in der Teilgruppe aller durch ein Kraftfahrzeug schwerverletzten Radfahrer sind es 47 Prozent Kopf-/Hirnverletzungen (SWOV, [33]). Das Kopfverletzungsrisiko pro 1 Mrd. Radkilometer ist für 6-16-Jährige doppelt so hoch, für jüngere Senioren überschlägig dreimal so hoch, für 75-79-Jährige siebenmal und für über 80-Jährige mehr als zehnmal so hoch wie für Erwachsene. Tragischerweise zeichnen sich Senioren zugleich durch die geringste Helmtragequote aus (ca. 5 %).

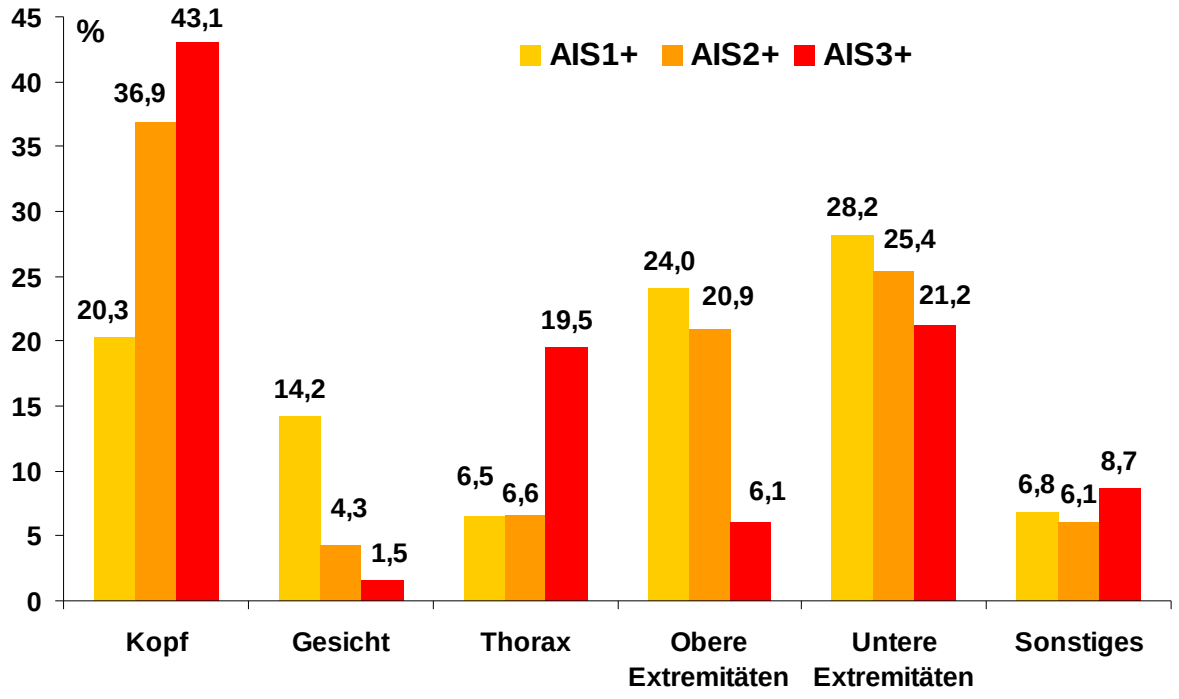


Bild 26: Anteile der betroffenen Körperregionen von gegen Pkw verunglückten Radfahrern nach Verletzungsschwere (Bild AZT, Quelle Liers & Ansorge, GIDAS-Daten [24])

Anprallstellen bei Radunfall

In Kollision mit Personenkraftwagen prallt der Radfahrer zumeist gegen die Frontscheibe und/oder die Fahrbahn- bzw. Fußwegoberfläche. Die Fahrradfahrer-Crashversuche am Allianz Zentrum für Technik stellten diese häufigste tragische Unfallkonstellation nach. Demnach wird der Radfahrer zumeist gegen die Scheibe geschleudert und stößt danach auf der Bodenoberfläche auf. Bild 27 verweist nochmals auf die Auswertungen der TU Dresden [24]. Demnach sind für Schwerverletzte der Stufe AIS3+ über die vorderen A-Säulen mit Windschutzscheibe weitere Fahrzeugteile kaum von Belang. Bereits vor längerem wurden die Wischer verletzungsmindernd versenkt. Einige weitere Innovationen der Autobauer setzen an den verbliebenen Gefahrenstellen an, beispielsweise der Außenairbag von Volvo, der jedoch von der Mehrheit der Unfallforscher noch nicht als hinlänglich unfallerprobt erachtet wird. Die Daten zeigen auch: dem Aufschlag auf den Boden wird bei aller Kraftfahrzeugsicherheitsdiskussion zu wenig Beachtung geschenkt. Bild 30 (S. 45) zeigt AZT Rad-Crashversuche dazu, um die hohen Wirkkräfte auf den Kopf zu dokumentieren.

	head / face injuries		
	AIS1+	*AIS2+*	*AIS3+*
window frame / A-pillar	43,3	28,9	15,8
windscreen	131,5	74,4	21,9
bonnet	12,2	6,6	--
bonnet leading edge	0,5	0,5	--
fender	3,9	1,6	--
grill and headlamps	--	--	--
bumper	--	--	--
other veh. parts / front nfs. *	23,4	9,5	2,9
bicycle / other / unknown **	10,4	0,5	--
ground impact	378,9	159,9	25,0
total	**604,1**	**281,9**	**65,6**

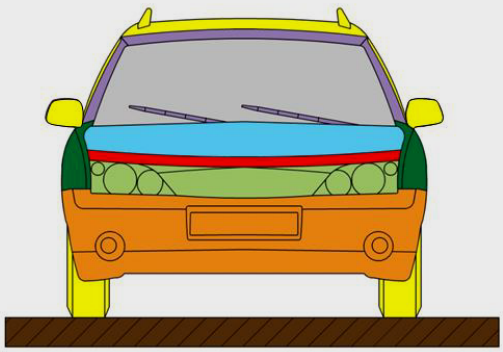
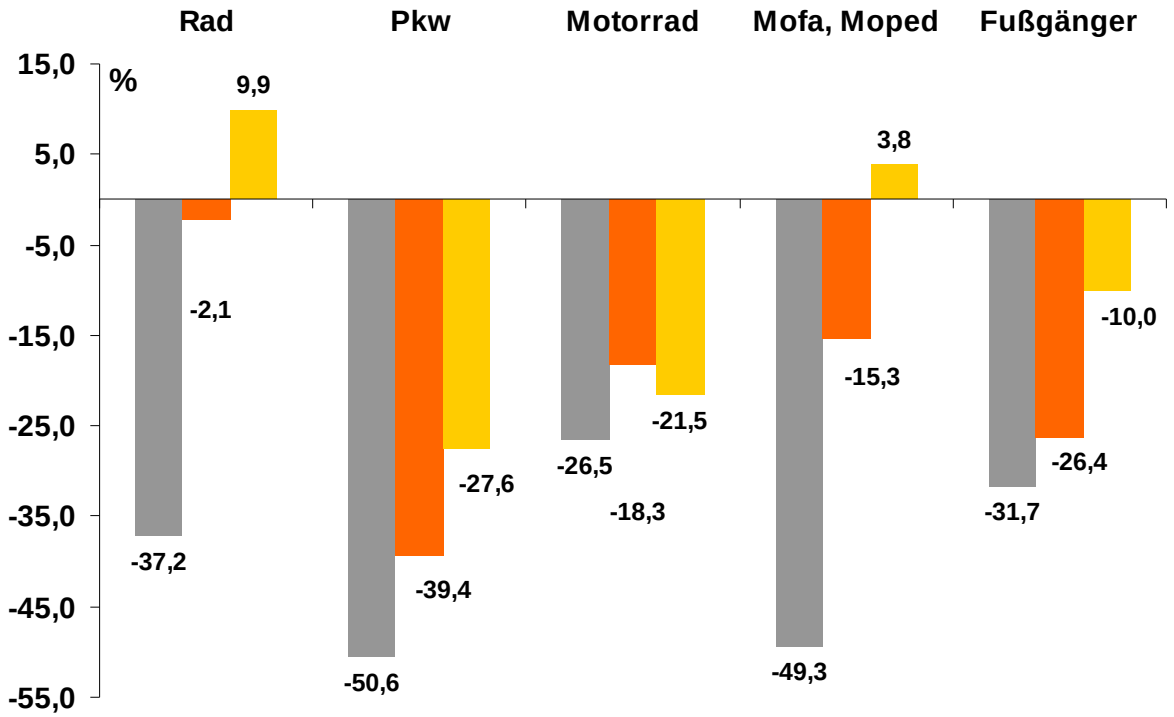


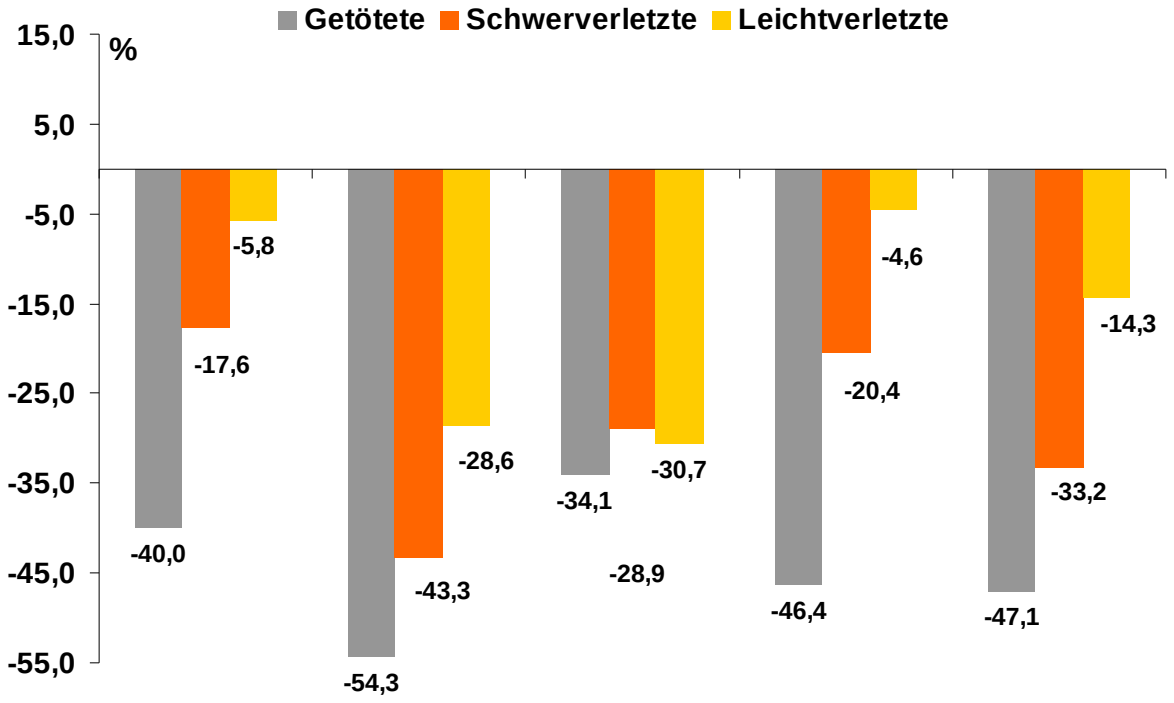
Bild 27: Häufigste Anprallorte von Radfahrern am Pkw, absolute Werte von GIDAS-Indepth-Auswertungen, Deutschland (Bild und Quelle zit. nach Liers & Ansorge)

Mehr Kopfverletzungen ohne Helm

Die Frage, ob Helmtragen die Wahrscheinlichkeit von Kopfverletzungen bei Radfahrern senkt, ist zweifelsfrei mit ja zu beantworten, das bestätigt eine große Zahl an Untersuchungen weltweit. Doch zunächst soll ein kurzer Schritt zurück noch mal ein Blick auf die allgemeinen Verunglücktenzahlen erlauben.

Denn die Rückgänge fallen nicht für alle Unfallfolgen gleich aus. Es sind die Radfahrer, die im Rückgang der Zahlen der *Schwerverletzten* am wenigsten von der Entwicklung der letzten zehn Jahre profitieren konnten. Die Bilder 28 und 29 veranschaulichen die Rückgänge der Zahlen der Verunglückten vom Jahr 2001 auf 2011 (Bild oben). Das Jahr 2011 wurde gemeinhin als sehr auffällig für die Verkehrssicherheit erkannt. Daher zeigt ein zweiter Vergleich den Rückgang von 2001-2010. Doch in beiden Verläufen wird deutlich, dass die Schwerverletztenzahlen der Radfahrer vor allen anderen Verkehrsteilnehmern den geringsten Rückgang aufweisen. Ähnliches gilt für die Leichtverletzten. Bezieht man in diese Interpretation die Überlebenswahr-





Bilder 28 und 29: Rückgänge der Verunglückten vom Jahr 2001 bis 2011 (oben) bzw. 2010 (unten) in Deutschland in Prozent (Bild und Berechnung AZT, Datenbasis StBA)

scheinlichkeiten nach Aufprall bei Innerortsgeschwindigkeiten auf heutige Pkw-Generationen in die Erwägungen ein, sie haben weit eher schwere Verletzungen denn Tod zur Folge, liegt immerhin nahe, dass der Schutz des Kopfes des Radfahrers eine dringliche Aufgabe in der Bekämpfung der Schwerverletztenzahlen seitens der passiven Maßnahmemöglichkeiten ist.

Bild 30: Radfahrsturz-Versuche am Allianz Zentrum für Technik mit seitlichen Anprallpunkten am Helm durch Aufschlag auf den Bordstein (Quelle Reinkemeyer, 2012)

Einer Statistik von Otte, Haasper und Wiese [34] gemäß sind Kopfverletzungen bei Verunfallten ohne Helm häufiger. Die Autoren werteten für Deutschland GIDAS-Unfalldaten zwischen Pkw und Rad aus und zeigten einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Helmnutzung und geringerem Verletzungsschweregrad. Die Autoren schätzen zum Potential des Helms, dass die Kopfverletzungshäufigkeit mit Helm insgesamt 18 Prozent niedriger liegt; für schwere Kopfverletzungen (AIS3+) wird eine um 33 Prozent niedrigere Häufigkeit für Helmträger gesehen. Zudem liegt die Häufigkeit isolierter Kopf-Weichteilverletzungen um 15 Prozent niedriger. Berechnungen von Elvik (zit. nach [32]) zufolge liegt die Kopfverletzungswahrscheinlichkeit ohne Helm um bis zu den Faktor 1.72 höher als mit Helm. Für Gehirnverletzungen ist die Wahrscheinlichkeit ohne Helm um den Faktor 2.13 höher. Diese Zahl stimmt gut mit den Ergebnissen von Otte, Haasper & Wiese überein, die bei Radfahrern ohne Helm etwa doppelt soviel Hirnverletzungen und Schädelfrakturen ermittelten.

Fahrradhelm-Tragequoten

Eltern schützen ihre kleinen Kinder mit einem Helm – und lehnen zugleich für sich selbst den Helm mit der Begründung ab, dass dessen Nutzen unbewiesen sei? Aus verkehrspädagogischer Sicht wird hier dem Kind frühzeitig eine Botschaft vermittelt, die zwangsläufig den starken Abbruch der Tragequote ab dem ca. 11. Lebensjahr mit erklärt. Mit zunehmender Selbstständigkeit des Kindes sinkt die Helmbenutzung. Jugendliche und junge erwachsene Vorbilder (vor allem männliche Träger) stehen nicht zur Verfügung. Bild 31 stellt die Gesamttragequoten für Deutschland, Österreich und

die Schweiz dar. Von geringem Wert sind sportliche Vorbilder. Vor dem für Laien nahe liegenden Fehlschluss, das Tragen werde durch die Sportlichkeit des Rennsporthelms befördert, ist eindrücklich zu warnen. Zum Radfahren als Freizeitsport gehört der Helm, hier wird der Helm zum Sportgerät. Kein Senior wird am Sonntagvormittag auf sein Rennrad ohne Helm steigen. Aber ein Transfer auf die Erledigungs- und Stadtfahrt findet nicht statt. Für Schüler ist der Sporthelm ein Muss, der Radhelm zur Schule ein No-Go. Auch in der Schweiz zeigen die wegezweckbezogenen Helmtragequoten: der Helm bei der Einkaufsfahrt im gefährlichen Innenstadtverkehr wird mit 21 Prozent nur halb so oft wie im Gesamtdurchschnitt der Schweiz getragen – dagegen die Freizeitfahrt: 50 Prozent (Schule: 37, Arbeit 28). Erwiesene Prädiktoren für das Nichttragen des Radhelms bei älteren Kindern und Jugendlichen (11-15 Jahre) sind in hohem Maße das elterliche Verhalten, das allgemeine (sonstige) Gesundheitsverhalten (bzw. -bewusstsein) und das allgemeine Risikoverhalten [39]. Diese Erkenntnisse decken sich sehr gut mit der psychologischen Erforschung des Jugendlichkeitsrisikos bei Fahranfängern.

Helmquote in %	Deutschland	Österreich	Schweiz
Alle Altersklassen	11	33	44
6-10 Jahre	56	-	-
0-12 Jahre	-	86 (Kinderhelmpflicht!)	-
0-14 Jahre	-	-	69
11-16 Jahre	19	-	-
15-29 Jahre	-	-	27
31-60 Jahre	ca. 10	-	-
17-30 und über 61	ca. 5	-	-
30-59 Jahre	-	-	ca. 58
60 und älter	-	-	44

Bild 31: Radhelm-Tragequoten (Quellen BASt [35], bfu, KfV)

Radhelmpflicht meist nur für Kinder und Jugendliche

Die umfassende Pflicht für alle Altersgruppen ist in weniger Staaten der Erde anzutreffen als gemeinhin angenommen. Meist existiert ist die Tragepflicht für Kinder (z.B. bis 12 Jahren in Österreich, wo seither die Zahl der nach Radunfall spitalsbehandelten Kinder zurückgeht [2]), oder bis meist 15/16 oder 17/18 Jahren, so in 38 US-Bundesstaaten und ca. 149 US-Kommunen [36, 37]. Auch Japan, Südkorea, Island, Schweden, Slowenien, Slowakei, Estland und Kroatien haben die Pflicht nur für Kinder und jüngere Jugendliche, meist bis 15 Jahre. In Spanien und der Slowakei besteht sie für jedes Alter bei Fahrten außerorts. Australien, Neuseeland und Südafrika führen die allgemeine Helmpflicht und als einziges EU-Land Finnland. Die überwiegend nur für Kinder und Jugendliche bestehende Pflicht spart somit die Masse der jährlich verunglückenden Fahrradfahrer aus. Doch auch die allgemeine Pflicht ge-

währleisten noch nicht unbedingt zufriedenstellende Tragequoten. In Finnland sind es ca. 31 Prozent [38]. Es wird deutlich, dass begleitende pädagogische Aufklärung und Kontrollen nötig sind, um das Verhalten zu beeinflussen; die Pflicht allein wird eine Senkung der Kopfverletzungen nicht immer bewerkstelligen können.

Nur ein Verkehrssicherheitsprogramm hat Zielvorgaben für Tragequoten

Die Helmpflicht ist ein Politikum. Viele Länder scheuen vor einer Einführung zurück – das ist zu respektieren. Dass allerdings nur Schweden eine verbindliche Selbstverpflichtung in Form einer Zielvorgabe (freiwillige Tragequote 70 Prozent bis 2020) in das Verkehrssicherheitsprogramm aufgenommen hat und damit den Maßgaben der Vision Zero um kontrollierbare Fortschritte genügt, ist nicht akzeptabel.

Auch in Deutschland ist das gesellschaftliche und politische Meinungsbild überaus zerstritten. Die Bundesregierung hat sich in ihrem Verkehrssicherheitsprogramm darauf verständigt, die Freiwilligkeit zum Helmtragen zunächst nicht abzuschaffen und setzt auf eine Steigerung der faktischen Tragequoten mit pädagogischen Mitteln. Allein: sie tut dies nicht – ganz im Gegensatz zu ihrem Bekenntnis zur Vision Zero – mit einer verbindlichen Zielvorgabe. Aber erst eine verbindliche Selbstverpflichtung auf festgelegte Steigerungsmarken in vorgegebenen Zeitrahmen würde dem politischen Wille zur Tragequotensteigerung die erforderliche Plausibilität verleihen.

Allerdings machen die physikalischen Wirkkräfte bei einem Aufprall des (ungeschützten) menschlichen Körpers nicht an der Ortsausgangstafel oder bei 35 Grad im Schatten halt (Ausnahmeregel für die außerörtliche Tragepflicht in Spanien ist hohe Sommertemperatur) halt. Biomechanisch und medizinisch vernünftig ist letztlich nur die allgemeine Tragepflicht. Sie muss als Ultima Ratio der Verkehrspolitik gelten.

Bild Allianz

Exkurs: Hält die Helmpflicht vom Radfahren ab?

Diese häufig anzutreffende Aussage ist nicht hinreichend mit Studien untermauert. Zwar werden in dieser Frage einige Autoren ins Feld geführt, voran eine australische Publikation; auch ist umweltpolitisch verständlich, wenn die Erreichung der Klimaziele zur Reduktion des CO2-Ausstoßes nicht durch eine Minderung der Radnutzung behindert werden soll. Doch zunächst: geschähe eine solche Politik zulasten der Verkehrssicherheit, der körperlichen Unversehrtheit der Bürger, wäre es kein politisch legitimes Ziel. Davon abgesehen: die bestehende Forschung erlaubt den Schluss nicht, eine Pflicht schmälere nachhaltig das Fahren. Wie für viele andere Evaluationsthemen bestehen auch hier grundsätzliche Methodenprobleme für eine eigens zu der Beantwortung der Frage anzulegende Begleituntersuchung, abgesehen von der Frage der Kontrollierbarkeit des Effekts bestehender oder nicht bestehender Strafbewehrung, deren Form und unterschiedlicher Kontroll- und Sanktionsdichten.

Solche Studien gibt es nicht. Anstelle eigens angelegter Längsschnittuntersuchungen wurden oft zu anderem Zweck und an anderem Ort erhobene Daten neu verrecht. So in den USA mit Befragungsdaten zum Risikoverhalten Jugendlicher oder in der am häufigsten zitierten Arbeit von Robinson [40]. Sie stellte 1996 in Australien eine Abnahme der Radnutzung bei Kindern fest, aber nicht bei Erwachsenen. Olivier, der für Australien in einer Längsschnittbetrachtung 1991-2010 einen positiven Effekt der Helmpflicht auf das Unfallgeschehen berechnete, erwidert dazu [41]: *„The 1996 Robinson article [...] is a re-analysis of data found in four reports of New South Wales cycling around the time of the helmet law [...] These studies were not designed to estimate cycling ridership and were instead designed to estimate the proportion of cyclists wearing helmets. Although these are related topics, a study with the goal of estimating cycling ridership would be done differently [...] the [original] report explicitly states ‘these figures should not be used to estimate total exposure or ridership in the*

State of New South Wales' [...] If, however, you believe it's acceptable to use the data in those reports, you should take note about what is in the full report. There was likely a drop in high school students cycling after the helmet law, but there was an increase in adult cycling [...] the report states 'Change in adult cyclist numbers since compulsory helmets = +6 %'. [...] A recent study from CARSS-Q in Brisbane found no evidence helmet laws were related to declines in cycling. Haworth, N., Schramm, A., King, M., Steinhardt, D., 2010. Bicycle Helmet Research. (CARRS-Q Monograph 5)". Für Kanada fanden Macpherson, Parkin & To (2001 [42]) keinen Effekt der Kinder-Helmpflicht auf die Nutzung. Diese Studie wurde wiederum wegen mangelnder Beachtung der Bevölkerungsgröße kritisiert. Finnland und viele andere Staaten liefern keine Beiträge, einige Verbände verweisen auf regionale Umfragen. Die dünne und widersprüchliche Forschungslage zeigt: die Diskussion um die Rad-Share-Hypothese ist weit entfernt, für Politik handlungsleitend sein zu können.

Was ist ein Fahrradhelm?

Ein Radhelm muss die EU Norm 1078 für Radhelme, Skateboard und Rollschuhe erfüllen und zu Bestätigung ein CE-Zeichen tragen. Die Norm prüft z.B. den Kopfschutz bei Aufschlägen auf feste Hindernisse. Bei der Messung (sog. Prüfkopf) dürfen bestimmte Lasten nicht überschritten werden. Außerdem verfügen Radhelme über einen Kinnriemen, der sich trotz Belastung durch einen Aufprall nicht löst.

Was für Helme gibt es und wie werden sie benutzt?

Hartschalenhelme
Sog. Hartschalenhelme haben über der inneren Schaumstoffstruktur eine harte und relativ dicke Kunststoffschale und sind aufgrund dieser robusten Außenschale besonders im BMX-Bereich sehr beliebt.
Mikroschalenhelme
Hierunter fallen die meisten üblichen Fahrradhelme. Auf der Schaumstoffstruktur sitzt eine dünne, aber doch ziemlich durchstoßfeste und glatte Kunststoffschale. Diese rutscht beim Aufprall auf anderen Oberflächen ab und entlastet damit den Hals. Alle Radhelme sollten zur Belüftung mit Öffnungen versehen sein.
Weichschalenhelme
Sie haben keine harte Außenschale, Erschütterungen werden geringer abgefangen und bewirken kein Abgleiten vom Boden bzw. Aufprallort. Laut DEKRA erhöht sich somit auch „das Risiko eines Schleudertraumas".
Neue Formen des Schutzes
Es gibt einige Technikinnovationen für den Kopfschutz im Straßenverkehr. Der Pkw-Außenairbag vor der Windschutzscheibe oder der „Kopf-Airbag" haben in der Presse Aufmerksamkeit erregt – neue Wege, die man im Auge behalten sollte. Aber ihre Vor- und Nachteile sind noch nicht hinreichend geprüft, sie haben sich im Verkehrs- und Unfallgeschehen noch nicht genügend bewährt.

Nur normgeprüfte Fahrradhelme kaufen

Kaufen Sie einen Helm für den Fahrgebrauch nur, wenn sich das vorgeschriebene Zeichen CE für die EN 1078 am Helm befindet. Es stellt sicher, dass der Helm gemäß Norm geprüft wurde, ob er seine Kopfschutzfunktion bei Anstoß auch erfüllt. Zusätzlich ist das freiwillige GS-Zeichen wünschenswert. Es sagt aus, dass ein Produkt auf seine Sicherheit nach dem Produktsicherheitsgesetz geprüft wurde und die Produktion (Fertigung) regelmäßig überwacht wird.

Passform

Jeder Helm muss individuell anprobiert und angepasst werden. Auf dem Kopf darf er nicht so locker sitzen, dass er noch „Spiel“ hat, wenn man daran wackelt. Zu eng sitzt er, wenn man einen festen Druck verspürt und man schon beim Aufsetzten Druck anwenden muss. Der Helm muss bis über den Hinterkopf aber nicht mehr auf den Nacken reichen. Er bedeckt gerade noch die Schläfen und reicht auf der Stirn bis leicht oberhalb der Augen. Die Kinn- und Seitenriemen dürfen nicht zu eng (z.B. Druck-/Quetschgefühl bei Kopfbewegungen) und nicht zu locker sein. Optimal ist, wenn der Zeigefinger noch unter den Kinnriemen geht, sich der Riemen dabei aber schon anspannt.

Vor jedem Aufsetzten müssen die Riemen wieder optimal zurecht gezogen werden. Später reicht ein bloßes Überstülpen nicht, denn das Tragen hat die Riemen gelockert.

Nach Sturz nicht wieder verwenden

Nach jedem Aufprall gegen den Helm darf er nicht mehr zum Radfahren genutzt werden, denn mögliche Schäden sieht man nicht unbedingt immer (z.B. Haarrisse oder Schäden an der Binnenstruktur).

Radhelm nur zum Radfahren nutzen

Radhelme nur zum Radfahren benutzen. Bei anderen Aktivitäten kann man hängen bleiben und sich strangulieren, da der Sinn der Fahrradhelmgurte ist, sich nicht rasch zu lösen. Tragen Sie den Helm aber zu jeder Radfahrt, nicht nur in der Freizeit. Er ist mehr als ein Sportgerät.

Seien Sie Vorbild für Kinder und andere

Schützen Sie nicht nur kleine Kinder mit Helm, stellen Sie auch älteren Kindern und Heranwachsenden Helme bereit und mahnen die Nutzung an. Eltern, Lehrer, Ausbilder sind Vorbild! Mutter oder Vater ohne Helm? Die Botschaft an den Nachwuchs lautet: ›Groß bin ich, wenn ich mal keinen Helm mehr brauche‹. Keine gute Lektion für die Sicherheit.

Pedelecfahrer

„Pedelec“ und „E-Bike“ stehen umgangssprachlich heute für eine ganze Reihe sehr unterschiedlicher Fahrzeuge, über deren straßenverkehrsrechtliche Einordnung respektive über die daraufhin sich ergebenden Verfahrensmaßnahmen nicht einmal unter Sachverständigen immer volle Einigkeit herrscht. Zwischenzeitlich gibt es als Alternative zum Segway dreirädrige Tribreds. Die Entwicklungen der Zwei- und Dreiradindustrie werden auch hier nicht enden.

Für die Sicherheitsarbeit Straßenverkehr bedeutet diese Vielfalt nicht nur Handlungsbedarf aus technischer und juristischer Sicht. Auch die Veränderungen des Alltags-, Freizeit- und Mobilitätsverhaltens birgt verkehrspädagogische und -psychologische Probleme, z.B. im (subjektiven) Sicherheitsgefühl der Menschen während der Fortbewegung im öffentlichen Verkehrswegeraum.

Denn auf der Straßen treffen stets nicht nur unterschiedliche Arten der Verkehrsbeteiligung aufeinander und nicht nur sehr unterschiedliche Geschwindigkeiten, sondern auch sehr unterschiedliche Risikowahrnehmungen und Verhaltensstile, innerhalb wie zwischen Individuen, je nach Mobilitätsmotiv und nach sozialem Bezug bzw. Rollenfunktion.

Die Sicherheitsforschung rund um Pedelec und E-Bike steht erst am Anfang. Auch Unfallstatistiken sind kaum verfügbar. In Deutschland befindet sich die Aufnahme der zweirädrigen Elektrofahrzeuge in die amtliche Straßenverkehrsunfallstatistik in Stadium der Umsetzung. Erste umfassende Unfalldaten wird es dennoch kurzfristig nicht geben. Auch Studien zum Nutzerverhalten sind gegenwärtig noch kaum anzutreffen.

Bild UDV

Eines der wichtigsten Merkmale der Fahrzeuge dieser Gruppe motorisierter Zweiräder mit Blick auf die Verkehrssicherheit ist deren höhere Geschwindigkeit gegenüber herkömmlichen Fahrrädern. Sie bedarf einerseits erhöhter psychomotorischer Anforderungen der Nutzer und andererseits angepasster Verhaltensmaßnahmen der anderen Verkehrsteilnehmer. Das obige Foto illustriert recht anschaulich, worum es geht. Denn in der Tat bedeuten unterschiedliche Geschwindigkeiten im Verkehr nicht immer nur „Fußgänger gegen Rad“, „Rad gegen Pkw“. Die „Konkurrenz“ um das Vorwärtskommen ohne Behinderung betrifft auch schnelle gegen langsamer Räder. Mit z.T. gleichschweren Folgen beim Sturz. Die Unfallforschung der Versicherer demonstrierte das mit Crashversuchen [43], die Deutsche Hochschule der Polizei Münster anhand einer Pilotstudie [44]: Mit über 40 Prozent der interviewten Pedelec-Verunfallten bestritten Kopf- und Gesichtverletzungen den größten Verletzungsanteil.

AZT empfiehlt Helm für jede Form der Pedelecs und E-Bikes

Das Allianz Zentrum für Technik schließt sich daher der Ansicht der weit überwiegenden Mehrheit der Sicherheitsexperten an, dass für jede Form des „motorisierten“ Fahrrads und Zweirads, ob nur pedalunterstützende Pedelecs oder E-Bikes, ein Helm ein „Muss“ ist – je nach technischem und verkehrsmedizinischem Erfordernis als Fahrrad- oder Kleinkraftradhelm. Die Diskussion hierzu ist gegenwärtig nicht abgeschlossen. Das AZT empfiehlt darum dringend, den hohen Handlungsbedarf zu erkennen, auch mit Blick auf die Frage einer Pflicht. Denn jede Form der individuellen Geschwindigkeitssteigerung gegenüber der ursprünglichen eigenen gewohnten Geschwindigkeit ohne Motorkraft bedeutet eine erhöhte Verletzungsgefahr im Fall des Sturzes. Die Sicherheit des Kopfes ist keine Frage der bauartbedingten maximalen Höchstgeschwindigkeit. Die GIDAS-Unfalldaten Radverunglückter [24] zeigten,

dass schon bei einer Fahrradgeschwindigkeit von ca. 15 km/h bereits über 80 Prozent aller ausgewerteten Fälle erfasst waren. Die aktuelle Fassung des § 21a Abs. 2 der StVO (Deutschland) lautet: *Wer Krafträder oder offene drei- oder mehrrädrige Kraftfahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von über 20 km/h führt sowie auf oder in ihnen mitfährt, muss während der Fahrt einen geeigneten Schutzhelm tragen*. Aus Sicht der Unfallforschung hingegen sollte jeder Fahrer eines Zweirads einen Helm tragen, unbeschadet der juristischen Einordnung des Fahrzeugs. Eine Helmpflicht sollte zudem auch die tatsächlich klinisch beobachtbaren Verunfallungsgeschwindigkeiten abdecken. Dem AZT ist das juristische Dilemma sehr wohl bewusst. Was ist ein Fahrrad, was ist ein motorisiertes Zweirad? Doch hier ist an die oben schon angedeutete Hierarchie der Rechtsgüter zu erinnern: Das Leben und seine Unversehrtheit hat Vorrang vor anderen politischen Erwägungen. Die Förderung des Tragens geeigneter Helme für jede Form des Zweirads und offenen Fahrzeugs ohne Gurt würde der Selbstverpflichtung zur Idee der Vision Zero entgegenkommen. Je größer die Bandbreite der durch eine Pflicht abgedeckte Zahl der Fahrzeuge ist, desto höher wird der Gewinn für die Sicherheit ausfallen.

Radarten und Regelungen – Rechtlich und sprachlich noch nicht zweifelsfrei

Der Begriff Pedelec (Pedal Electric Cycle) meint im eigentlichen Sinn nur Pedalunterstützung. Das Treten wird erleichtert, die erreichbare Geschwindigkeit erhöht sich nicht (maßgeblich), wohl aber die individuelle durchschnittliche Geschwindigkeit. Der Fahrer muss die Pedale zur Fortbewegung immer betätigen. Für alles Weitere etabliert sich umgangssprachlich der Begriff E-Bike (Räder über 25kW), zugleich aber wird das deutsche „Elektrorad“ als Oberbegriff benutzt. Zudem schreitet die Produktvielfalt voran. Von der Teilunterstützung bis zur eigenständigen Fortbewegung mit bis zu Landstraßengeschwindigkeit („100 km/h“) bietet der Markt eine große Vielfalt. Solche automobilen Zweiräder sind motorisierte Zweiräder und müssen sicherheitstechnisch so behandelt werden. Zudem sind die Anprall-Prüfkriterien, die an Fahrradhelme gestellt werden, bei Geschwindigkeiten von (über) 45 km/h hinfällig. Die Unfallforschung der Versicherer ordnet alle elektrogetriebenen Räder, deren Antrieb über Trethilfe hinausgeht, als Mofa bzw. Kleinkraftrad ein und geht wie die Bundesregierung von bestehender Mofahelmpflicht aus.

Bild 32 gibt einen Grobüberblick nach den Quellen ZIV, DEKRA und der Initiative Gib-Acht-Im-Verkehr [45]. Auch diese Quellen reservieren den Begriff „Elektro“-Fahrrad ausschließlich für Fahrräder mit Trethilfe. Alles Weitere sind Mofas und Kleinkrafträder. Bei den Informationen darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass sie im Einzelfall durchaus nicht juristisch abschließend geklärt sind. Bestimmte Fahrzeuge werden unter bestimmten Voraussetzungen in ihrer straßenverkehrsrechtlichen Einordnung als Fahrrad, Mofa bzw. Kleinkraftrad *erachtet,* was nicht heißt, dass die Zuordnungen unstrittig wären (vgl. auch ADAC [46], der von einer „rechtlichen Grauzone“ spricht). Das betrifft besonders die Einordnungen bestimmter Räder als Mofa und Kleinkraftrad und deren Konsequenzen. Vor allem der Begriff S-Bike wird demnach höchst widersprüchlich verwendet. Er ist auch aus Sicht des DVR [47] noch nicht völlig zweifelsfrei. Auch Lawinger & Bastian† [44] diskutieren die unvermindert bestehenden Unklarheit der Rechtslage kritisch. So mangelt es gegenwärtig noch an einer Legaldefinition, die eine klare Zuordnung der Räder erlaubt.

Elektroräder – Arten und Regelungen aus Expertensicht	Fahrrad	Leicht-Mofa	Mofa	Kleinkraftrad (KKRAD)		Kraftrad (KRAD)
	Elektro-Fahrrad	Elektro-Leichtmofa	Elektromo-fa mit/ohne Pedalen	Elektro-KKRAD m. Pedalen	Elektro-KKRAD mit/ohne P	Elektro-KRAD
Typischerweise oft auch bezeichnet als (z.B. Handel)	Pedelec (E-Bike)	E-Bike (Pedelec)	E-Bike (Pedelec)	KKR mit geringer Leistung	KKR; E-Bike mit hoher Leistung	E-Bike mit hoher Leistung
Rechtlich eingestuft als*	Fahrrad	Kfz mit Ausnahme-regelung	Kfz	Kfz	Kfz	Kfz
Straßenverkehrs-rechtliche Einordnung	Fahrrad mit begrenzter Tretunter-stützung	Kleinkraft-rad L1e	Kleinkraft-rad L1e	Kleinkraft-rad L1e	Kleinkraft-rad L1e	KRL3e
Bauartbedingte Höchstgeschwind.	--	Max. 20 km/h	Max. 25 km/h	Max. 25 km/h	Max. 45 km/h	Über 45 km/h
Nenndauerleistung Hubraum	Max. 0,25 kW	Max. 0,5 kW (30 ccm)	Max. 50 ccm	Max. 1 kW	Max. 4 kW	--
Pedale erforderlich	Ja	Ja	Nein, aber zulässig	Ja	Nein	Nein
Motorantrieb ohne Pedalunterstützung	Nein	Bis 20 km/h	≤ 25 km/h (auch Pe-delec mit Anfahr- o. Schiebehil-fe 6 km/h)	Ja	--	--
Motorunterstützung als Trethilfe	Bis 25 km/h so-lange Pe-dale ge-treten wird	Alternati-ver Betrieb möglich	Alternativer Betrieb möglich	Alternativer Betrieb möglich	Wenn Pedale vorhanden frei wählbar	--
EU-Typgenehmig.	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Betriebserlaubnis-pflicht	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zulassungspflicht	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
Versicherungs-pflicht	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Versicherungs-kennzeichen	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
Amtliches Kennzeichen	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
Mofa-Prüfbescheinigung	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Fahrerlaubnis	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Helmpflicht	Nein	Nein	Motorrad-helm	Motorrad-helm	Motorrad-helm	Motor-radhelm
Radwegnutzung (Recht/Pflicht)	Ja	Ja**	Ja**	Ja**	Nein	Nein

Bild 32: Pedelec und E-Bike Übersicht: Sichtweise maßgeblicher Experten, *die rechtlich im Einzelfall strittig sein kann; **außerhalb geschlossener Ortschaften erlaubt, innerorts nur bei Zusatzschild „Mofa frei“ (Quellen Aktion Gib-Acht-Im-Verkehr; ZIV, Barzel; DEKRA, David/Pfennig; [43])

Verkaufszahlen und Nutzer – Keine repräsentativen Daten vorrätig

Gemäß ZIV, dem Zweirad-Industrie-Verband, liegt der aktuelle Marktanteil aller sog. Elektroräder über alle verkauften (Fahr)räder bei ca. zehn Prozent. Hierbei muss aber auf die o.g. Unschärfe in der Zuordnung hingewiesen werden. Der Anteil der tatsächlichen Pedelecs i.e.S. an allen Fahrrädern dürfte niedriger liegen, doch hierüber liegen kaum Daten vor. Nach ZIV wurden noch im Jahr 2007 etwa 70 Tsd., im Jahr 2012 bereits knapp 380 Tsd. sog. „E-Bikes“ in Deutschland verkauft. Detaillierte Zahlen zu den jeweiligen Fahrzeugarten finden sich indessen nicht.

Die Zahl der Haushalte mit Elektrorädern jeder Art dürfte aber erheblich niedriger liegen. Denn diese Fahrzeuge wurden in den jüngsten Jahren vermehrt für öffentliche Einrichtungen angeschafft (kommunale Fuhrparks, Polizei, Tourismusindustrie u.a.m.). Die überschlägigen Verkaufsendpreise sind nach wie vor in Größenordnungen (ca. 2.000 Euro), die einer dem herkömmlichen Fahrrad vergleichbaren Durchdringungsrate entgegenstehen.

Ob sich ein Gebrauchtmarkt etablieren wird, ist heute verfrüht zu beurteilen, aber aus soziologischer Sicht erklärt sich das Kaufverhalten bis zum jetzigen Zeitpunkt noch deutlich durch den Umstand, dass finanziell kaufkräftige Haushalte eine neue Technologie, etwas Neues, erstehen und nicht ein alltäglich notwendiges Gebrauchsgut. Im „Fahrradland“ Niederlande scheint mit 10 Prozent Haushalten mit Elektrorädern (auch hier nur diese Allgemeinbezeichnung) eine Sättigung zu beobachten sein. Die gerade für Großstädte wie Den Haag berichtete Verschiebung des Modalsplit zugunsten des Fahrrads (vgl. BMVBS Website) wird der Elektromobilität zugesprochen. Doch auch hier stehen eingehende Kontrollstudien aus, die den Einfluss der verschiedenen Mobilitätsfaktoren im Detail prüfen (etwa die Auswirkungen des Bündels an Maßnahmen, die in der Vergangenheit den Kfz-Verkehr reguliert haben, wie Umweltzonen, Maut oder Zeit- und Parkraumbeschränkungen u.a.).

Die Politik ist schlecht beraten, dem Kauf- und Nutzerverhalten der Bürger vor allem klimapolitische Ideale zu unterstellen. Dem Pedelecnutzer geht es, wenn nicht um Neugier am Neuen (Technikaffinität), zuerst um die Erleichterung beim Fahren (z.B. Berganfahren), (vgl. Befragung Lawinger & Bastian: Kaufmotiv „Erleichterung“ mit 63 Prozent). Einer finnischen Studie gemäß wird der Verzicht auf das Auto zugunsten von Fuß-, Rad- und öffentlichen Verkehren wesentlich eher durch ökonomische und weitere pragmatische (eigennützige) Erwägungen gespeist (Kostenersparnis), denn durch Umweltschutzgedanken [48]. Für Österreich berichtet das BMVIT [11] 49 Prozent, die die Aussage „Ich fahre mit dem Fahrrad, weil das wichtig für die Umwelt ist“ mit ja beantworteten, 50 Prozent antworteten mit nein.

Auch die Angaben zu den aktuell im Verkehr benutzten Elektrorädern schwanken erheblich. Gemäß ZIV sind es derzeit bis 1,3 Millionen, nach Lawinger & Bastian liegt die Zahl weit niedriger. Sie nahmen Schätzungen anhand von Erhebungen in Baden-Württemberg vor. Elektronisch gestützte Räder jeder Art haben nach ZIV einen Anteil von etwa 2,5 % aller Fahrräder. Bezogen auf die Grundgesamtheit von ca. 70 Mio. Rädern (gem. StBA) wären es ca. 1,9 % in Deutschland. Pedelecs i.e.S. haben nach Lawinger & Bastian einen Anteil von ca. 0,9 %. Nach wie vor verhindern Unschärfen

in der Zuordnung der verschiedenen Elektroradarten präzisere Daten, aber der Gesamtanteil an der Mobilität ist gegenwärtig noch als sehr gering zu bezeichnen. In Österreich scheint, nach einem Verkaufsboom der Jahre 2008 und 2009 (12.000), der Anteil verkaufter Pedelecs 2010 (5.000) deutlich zurückgegangen sein (vgl. VCÖ, zit. nach BMVIT [11]). Im Jahr 2009 lag das Interesse am Kauf eines Elektrorades (kein genauere Differenzierung) gemäß Umfrage in Österreich bei 16 Prozent [11]. In der Schweiz betrug der Anteil der „E-Bikes“ (keine Differenzierung) mit gut 39 Tsd. ca. 11 Prozent aller 2010 verkauften Räder.

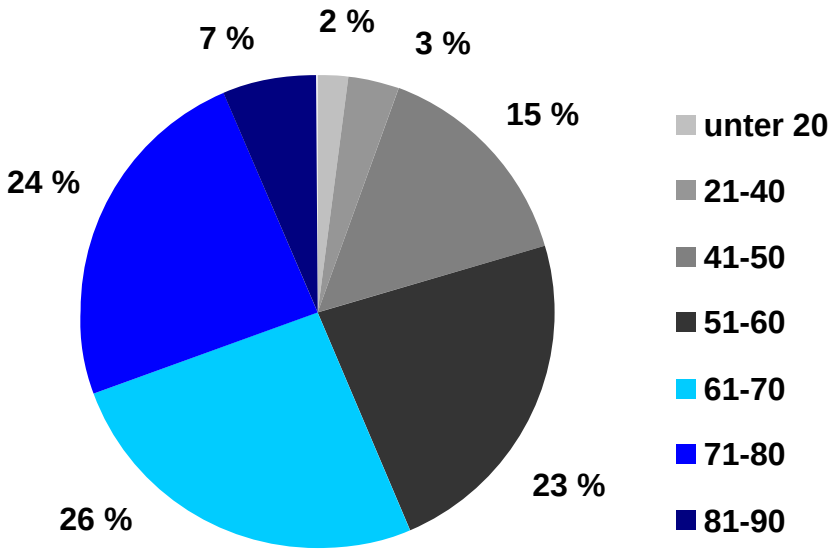


Bild 33: Die Altersstruktur von Elektroradnutzern (Pedelec 25, S-Bike und E-Roller) in Deutschland in Lebensjahren (Bild AZT, Quelle Lawinger & Bastian†)

Senioren fahren Pedelec

Trotz mangelnder Datenlage sind sich die Experten einig, dass zumindest die engere Gruppe der Pedelecs (Pedalhilfe) und langsamen Räder mit Anfahr- und Schiebehilfe vor allem von Senioren benutzt werden. Lawinger & Bastian berichten aus ihrer Pilotbefragung sogar einen sehr hohen Anteil über 70- bzw. über 80-Jähriger. Somit dient das Elektrorad nicht nur der Mobilität der sog. „jüngeren Senioren“, sondern auch der der „älteren Senioren“ von 75 Jahren und älter. Die Autoren weisen zugleich auf ältere Aussagen hin, wonach die Pedelec-Nutzergruppe überwiegend zwischen 50 und 60 Jahre ist. Umfassende repräsentative Daten sind aber z.Zt. nicht vorhanden. Dieser Mangel wiegt um so größer, als es aus Sicht der Sicherheitsarbeit sehr darauf ankommt, welches Alter welche Gruppe von Fahrzeugen tatsächlich nutzt. Denn gerade der falsche fahrtechnische Umgang mit dem Rad ist unfallverursachend. Der richtige Umgang mit elektronisch unterstützten Rädern muss geübt werden, z.B. das Bremsverhalten oder die Kurvenfahrt. Und das „Verhalten“ des Fahrzeugs muss er-

fahren werden. Mit Lawinger & Bastian sind 43 Prozent der Unfälle selbstverschuldet, die Hälfte davon Alleinunfälle. Die Geschwindigkeiten beim Unfall liegen meist zwischen 10 und 20 km/h, doch die Zahl der Nichtantworten war in der Befragung hoch. Ein von Politik, Wissenschaft und Sachverständigen vernachlässigtes Sicherheitsthema ist die Nutzung von Elektrorädern durch Kinder jeder Altersklasse. Gleiches gilt für alle Sicherheitsfragen und die Fragen der Nutzungsgewohnheit zu Kindersitzen und Kinderanhängern bei diesen Gruppe von Fahrzeugen.

Technische Sicherheit – UDV bemängelt Rahmen und Bremsen von S-Bikes

Die Unfallforschung der Versicherer weist vor allem bei schnellen Elektrorädern auf noch ungeklärte technische Sicherheitsfragen hin und bezieht sich u.a. auf die Stabilität der Rahmenkonstruktion, auch mit Blick auf das jeweilige Gesamtgewicht, und die Qualität des Bremsverhaltens der verschiedenen Räder [43, 44]. Folgt man den verfügbaren Fakten der Experten, besteht demnach aus technischer Sicht noch ein Klärungsbedarf, zumindest bei schnellen E-Bikes. Nähere Informationen hierzu und zum Crashverhalten der Räder werden vom UDV online angeboten.

Amtliche Unfallstatistik für Elektroräder erst ab 2014

Schlüsselnummer	Art der Verkehrsbeteiligung
	Zulassungsfreie Krafträder mit Versicherungskennzeichen
01	Kleinkraftrad
02	Mofa 25
03	E-Bikes Fahrrad mit Trethilfe und einem elektromotorischen Antrieb, mit dessen Unterstützung auch eine Fahrgeschwindigkeit zwischen 25 und 45 km/h erreicht werden kann.
71	Fahrrad
72	Pedelec Fahrrad mit Trethilfe und einem elektromotorischen Hilfsantrieb mit einer maximalen Nenndauerleistung von 0,25 kW, dessen Unterstützung sich mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit progressiv verringert und spätestens beim Erreichen von 25 km/h unterbrochen wird.

Bild 34: Die deutsche amtliche Straßenverkehrsunfallstatistik zu Elektrorädern ab 2014 (Quelle StBA)

Heute liegen noch keine differenzierten Unfalldaten vor. Beginnend mit dem Referenzjahr 2014 wird die deutsche Straßenverkehrsunfallstatistik Elektroräder erfassen. Sie folgt damit der oben genannten rechtlichen Sicht auf die Zuordnung der Radarten, wie Bild 34 zeigt.

Fußgänger

Verunglücke Fußgänger im Jahr 2011

	Getötete		Schwerverletzte		Leichtverletzte		Zusammen	
	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%
Deutschland	614	15,3	8.249	12,0	23.299	7,2	32.162	8,1
Österreich	87	16,6	815	12,7	2.831	7,2	3.733	8,2
Schweiz	69	21,6	687	15,5	1.691	9,0	2.447	10,4

Bild 35: Verunglückte Fußgänger im Jahr 2011 absolut und in Prozent an allen Verunglückten aller Arten der Verkehrsteilnahme (Quellen StBA, bfu, Statistik Austria, KfV)

Auch die Sicherheit des Fußverkehrs ist bei aller positiven Entwicklung über die letzten Jahrzehnte weniger günstig verlaufen als die der Pkw-Insassen. Wie in Bild 11 deutlich wurde, ist der Rückgang der Getötetenzahlen in der EU dem der Radfahrer vergleichbar. Fußgänger bewegen sich mit „Schrittgeschwindigkeit“ (je nach Quelle im unteren bis mittleren einstelligen km/h-Bereich), bereits hieraus ergeben sich potentielle Konfliktsituationen mit jedem Fahrzeugführer – auch Fahrradfahrer, die sich je nach Quelle im untersten bis unteren zweistelligen km/h-Bereich fortbewegen. Fußgänger sind aber andererseits zu sehr kurzfristigern Richtungsänderungen in der Lage, ihre Bewegungsmuster sind für andere am schwersten vorherzusehen. Und wie bereits bei Fahrradfahrer-Alleinunfällen ist auch im Fußverkehr von einer sehr hohen Zahl Verunglückter auszugehen, die sich nicht in der amtlichen Straßenverkehrsunfallstatistik wiederfindet, zumeist Stürze auf öffentlichen Verkehrsflächen, die nicht als Verkehrsunfall gelten, aber volkswirtschaftlich von hoher Relevanz sind.

Bild DVR

Alter	Getötete Fußgänger an allen Getöteten in Prozent	Schwerverletzte Fußgänger an allen Schwerverletzten in Prozent
0-14 (Kinder)	33,7	41,5
15-17 (Jugendliche)	14,7	9,5
18-24 (Junge)	7,5	5,9
25-64 (Mittelalte)	10,2	7,1
Über 64 (Senioren)	29,2	21,7
davon 65-74	19,1	15,7
davon über 74	36,1	28,6
Gesamt	15,3	12,0

Bild 36: Fußgängeranteile an allen Verunglückten nach Alter
(Deutschland, 2011, Quelle StBA)

Die Hälfte aller getöteten Fußgänger Senioren

Nach den Statistiken der Unfallkassen sind Kinder auf den Weg zur Schule zu Fuß relativ sicher. Pro 1.000 Schüler verunfallten 2010 nur ca. 0,3 auf dem Weg zu Fuß zur Schule, unwesentlich mehr als mit dem Schulbus. Gemäß Straßenverkehrsunfallstatistik (s. Bild oben) gehört der Fußverkehr aber zur gefährlichsten Art der Verkehrsteilnahme. Und dennoch: Bezogen auf die Gesamtzahl der getöteten Fußgänger sind es die Senioren, voran die älteren, die den Hauptanteil der Opfer stellen. Senioren von 65+ Jahren sind von allen Altersgruppen am meisten zu Fuß unterwegs (32 Prozent aller Wege der 65-74-Jährigen, 38 Prozent aller Wege der über 74-Jährigen, für die Gesamtbevölkerung waren es 24 Prozent aller Wege, für die mittelalten Erwachsenen ca. ein Fünftel; Deutschland, 2008). Bild 37 gibt die Verteilung aller getöteten Fußgänger (Deutschland, 2011) nach Altersklassen wieder. In Österreich sind 51 % aller getöteten Fußgänger Senioren (60+ Jahre).

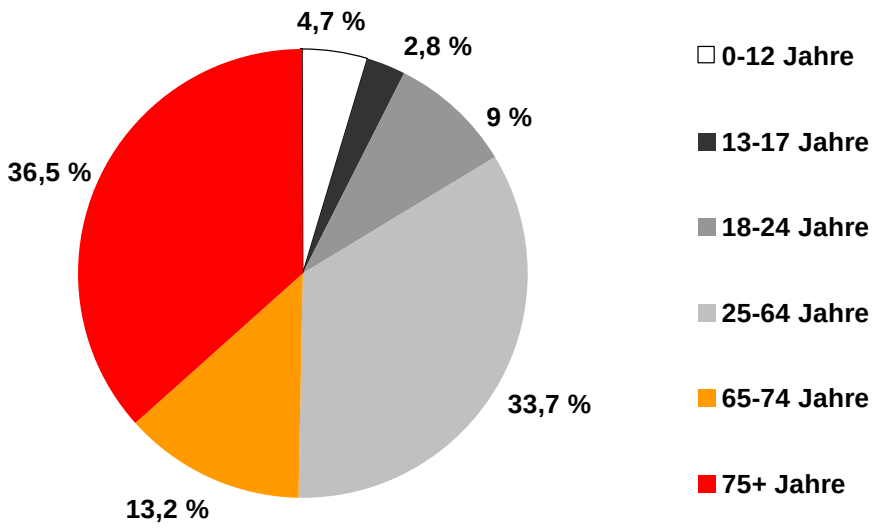


Bild 37: Getötete Fußgänger nach Alter in Prozent (Deutschland, 2011, Quelle StBA)

Bilder DVR und KfV

Über die Höhe der Dunkelziffer der verunfallten und vor allem leichtverletzten Fußgänger kann kaum eine Aussage getroffen werden. Doch zuvor schon zitierten Studien des Kuratoriums für Verkehrssicherheit in Wien geben Anlass zu der Vermutung, dass die Größenordnungen europaweit erheblich sind. Sie bewegen sich in einem volkswirtschaftlich nicht unbedeutenden Bereich.

Auch das Allianz Zentrum für Technik kann sich der Einschätzung des Kuratoriums KfV nur anschließen, dass eine wissenschaftlich intensivere Bearbeitung des Problems Fußgängerunfall, einschließlich des zur Zeit nicht definierten Alleinunfalls auf öffentlichen Verkehrswegen (i.d.R. Sturz) wünschenswert ist. Gerade hierin dürfte eine hohes Potential für die Hebung der Sicherheit und Lebensqualität von Senioren und mobilitätseingeschränkten Menschen liegen.

Ortslage

Fußgänger verunglücken wie Radfahrer überwiegend innerorts (94 Prozent, Deutschland, 2011). Nicht so augenscheinlich wie beim Radunfall ist der Anstieg des Außerortsanteils mit der zunehmenden Schwere der Verletzung: 4 Prozent der leichtverletzten Fußgänger wurden außerorts leichtverletzt, 7 Prozent der schwerverletzten Fußgänger wurden außerorts schwerverletzt, 30 Prozent der getöteten Fußgänger wurden außerorts getötet (Deutschland, 2011). Auch in Österreich (96 Prozent) und der Schweiz (91 Prozent) ereignen sich über 90 Prozent aller Fußgängerunfälle mit Fahrzeugbeteiligung innerhalb von Ortsgebieten (vgl. [12] und [49]). Der „nächtliche Landstraßenweg“ ist medial sehr präsent, doch die tatsächliche Gefahr ist auf der abendlichen Einkaufsstraße größer.

Lichtverhältnisse

Fußgänger verunglücken überwiegend bei Tageslicht, doch entgegen den Verteilungen der Verunglücktenzahlen nach Lichtverhältnis für andere Arten der Verkehrsbeteiligung ist der Nachtanteil für verunglückte Fußgänger am höchsten, und: Fußgänger sterben häufiger bei Dämmerung und Nacht als bei Tag. Somit gilt auch hier: Jede sinnvolle Maßnahme zu Erhöhung der frühzeitigen aktiven und passiven Sicht- bzw. Sichtbarkeit dient der Rettung von Leben. Bild 38 fasst die Daten zusammen.

Demnach sterben 58 Prozent aller getöteten Fußgänger nicht bei Tageslicht. Von allen außerorts getöteten Fußgängern starben im Jahr 2011 über drei Viertel (76 Prozent) bei Dämmerung und Nacht. Innerorts machte dieser Anteil 50 Prozent aus. Nun darf diese außerorts ungünstigere Tag/Nacht-Verteilung nicht zu Fehlschlüssen verleiten. Da insgesamt der Innerortsanteil der getöteten Fußgänger ungleich höher ist (428 von 615) als der Außerortsanteil, „bestreiten“ die bei Dunkelheit und Dämmerung getöteten Fußgänger außerorts (142) denn auch „nur“ 23 Prozent an allen getöteten Fußgängern in Deutschland. In Österreich (bzgl. Kollisionen mit Kfz) und in der Schweiz ereignen sich ca. ein Drittel aller Verunglückungen von Fußgängern bei Dämmerung oder Dunkelheit [11, 49]. Doch der Schluss, Fußgänger verunfallten bei Nacht, ist falsch. Die Uhrzeitverteilungen (auch in Österreich und Deutschland) zeigen, dass es vor allem die Abendstunden sind, die den Hauptanteil bestreiten, das nächtliche Geschehen fällt dagegen insgesamt am geringsten aus. Wie für den Radfahrer gilt: der Fußgänger ist dort gefährdet, wo er sich am sichersten wähnt, im dichten Stadtverkehr, möglicherweise am frühen Winterabend beim raschen Einkauf.

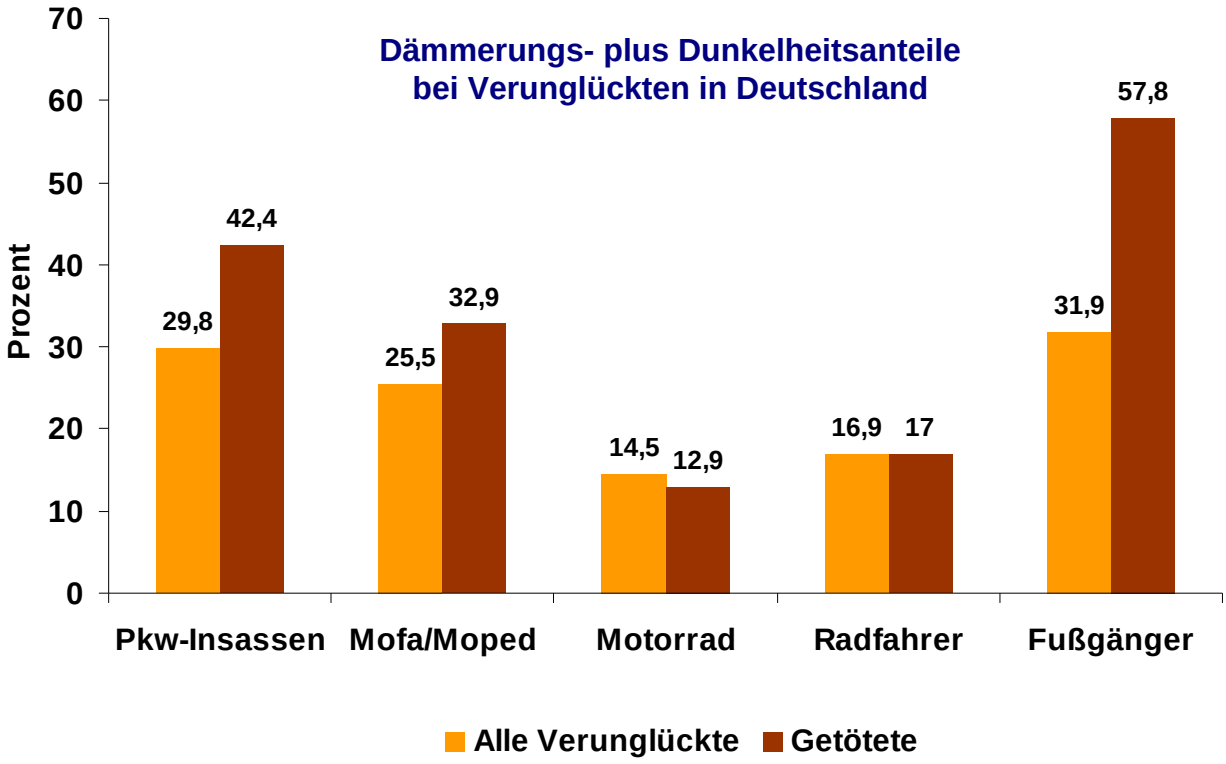


Bild 38: Anteile bei Dämmerung plus Dunkelheit verunglückter Verkehrsteilnehmer; Rest zu Hundert bei Tag (Deutschland, 2011, Quelle StBA)

Hauptverursacher – Fußgänger nicht die Hauptverursacher

Fußgänger sind überwiegend nicht die Hauptverursacher an Unfällen mit Personenschaden und zudem sinkt der Anteil der Fußgänger, die Hauptverursacher waren, mit dem Alter annähernd linear ab. Im Vergleich der Altersklassen sind Kinder demnach am ehesten, Senioren am wenigsten die Hauptverursacher. Bild 39 gibt die Verteilung für Deutschland 2011 wieder. Im Schnitt lag die sog. Hauptverursacherquote für Fußgänger bei 26,5 Prozent (Lesebeispiel für „über 74“: Anteil der Hauptverursacher (Fußgänger) an allen Beteiligten in Prozent bei Unfällen mit Personenschaden bei 15 Prozent) Die Hauptverursacherquoten nach Alter sind im langjährigen Verlauf relativ stabil (vgl. StBA). Zum Vergleich: Die Hauptverursacherquote für Pkw-Fahrer liegt stabil bei etwa 56 Prozent.

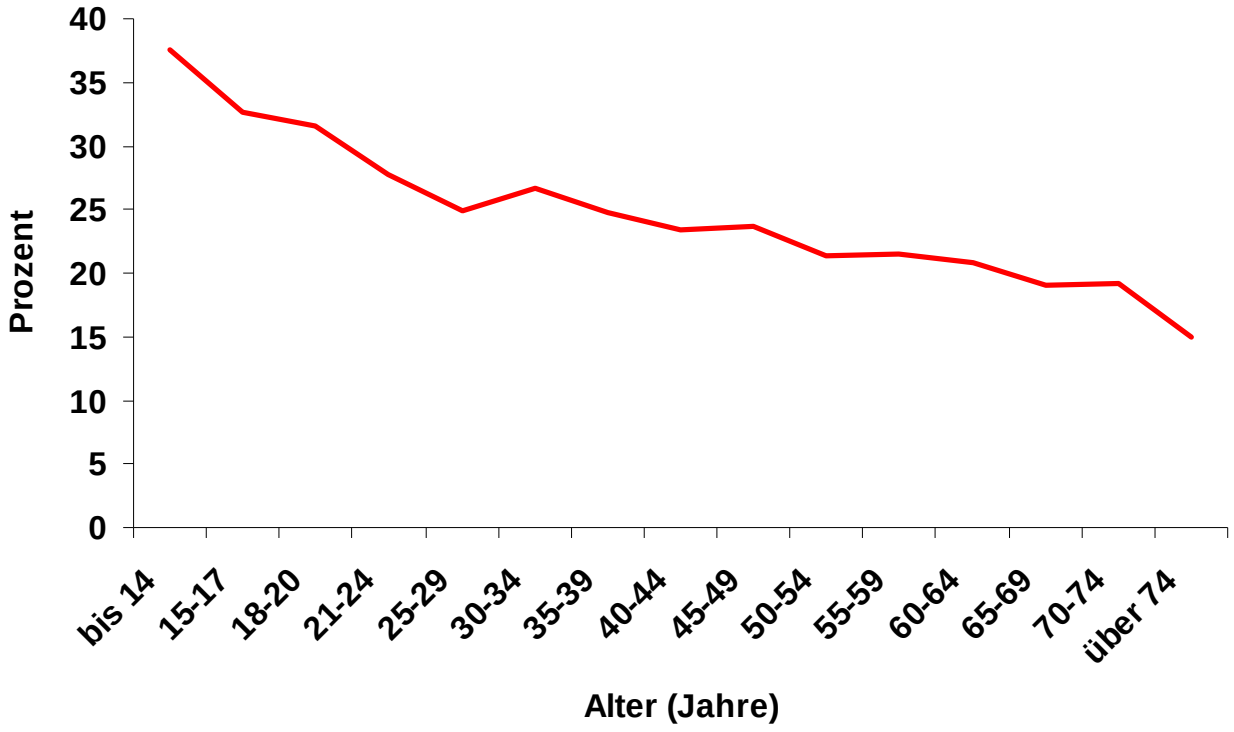


Bild 39: Hauptverursacherquoten für Fußgänger
bei Unfällen mit Personenschaden (Deutschland, 2011, Quelle StBA)

Unfallgegner zu drei Viertel Pkw

Fußgänger verunfallen überwiegend gegen Pkw – wenn der nicht definierte Alleinunfall und wenn die Dunkelziffer der Unfälle gegen andere Fußgänger, etwa mit Freizeitfortbewegungsmitteln, oder wenn die Dunkelziffer der Unfälle gegen Radfahrer und andere Fahrzeuge unberücksichtigt bleiben. In Österreich und in der Schweiz sind bei ca. drei Viertel aller Fußgängerunfällen bzw. bei tödlich und schwer verletzten Fußgängern Unfälle mit Pkw ursächlich. So auch in Deutschland: Bild 40 zeigt die Unfallverteilung mit Personenschaden zwischen Fußgänger und einem zweiten Beteiligten (Deutschland, 2011). 78 Prozent verunglückten gegen Pkw.

Fußgänger	im Unfall gegen					
	Pkw	Lkw, ZM und LWZ	Bus	Straßenbahn	Motorisiertes Zweirad	Fahrrad
getötet,	352	94	15	28	8	3
schwer-,	5.945	517	158	124	159	420
leichtverletzt	15.798	1.172	442	179	509	2.291

Bild 40: Verletzte Fußgänger (absolut) nach Verletzungsschwere und Kollisionsgegner in Unfällen mit zwei Beteiligten (Deutschland, 2011, Quelle StBA)

Unfalltypen

Gemäß bfu [49] waren in der Schweiz im Mittel 72 Prozent der getöteten und schwerverletzten Fußgänger beim Queren verunfallt, weit überwiegend innerorts. Die typische Unfallsituation zwischen Fußgänger und Pkw ist in der Kategorie 4 (Überschreitenunfall) in den Feintypen der Unterkategorie 42 (Fußgänger quert auf der Strecke von rechts) zu suchen (vgl. [50]), sofern es sich um Unfälle bei Tageslicht handelt. Die Typen 421 und 424 (mit Sichtbehinderung) ragen dabei heraus, wie die BASt anhand von GIDAS-Daten beobachtete [50]. Ein weiterer Schwerpunkt im Unfallgeschehen ist demnach im Linksabbiegen beteiligter Fahrzeuge zu sehen. Berechnungen für das Projekt vFSS (vgl. S. 70) fanden darüber hinaus einen hohen Anteil von *rechts* auf die Fahrbahn tretenden Personen, basierend auf GIDAS und GDV Daten.

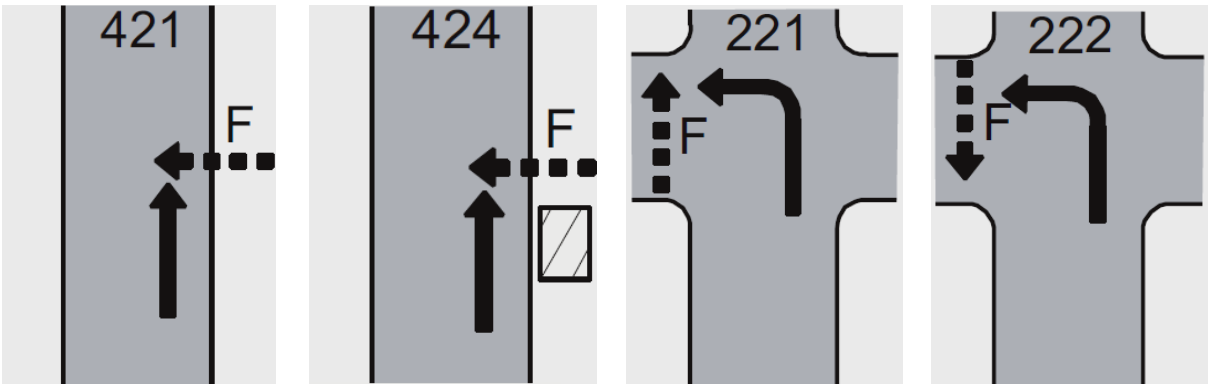


Bild 41: Ausgewählte charakteristische Unfalltypen mit Fußgängerbeteiligung (F); (Quelle DVR/BASt [50])

Die klassischen Konstellationen des Fußgängerunfalls ermittelte auch Poschadel bei Kinderunfällen. Er zeigte, dass der Feintyp „Queren auf der Strecke von rechts mit Sichtbehinderung auf der Fahrbahn“ (Typ 423) mit 20 Prozent aller Kinderunfälle an der Spitze stand, gefolgt von Typ 421 mit knapp 14 Prozent. Die Typen 401 (Fußgänger auf der Strecke von rechts) und 411 (Fußgänger auf der Strecke von rechts mit Sichtbehinderung auf der Fahrbahn) zeichneten für 10 bzw. 9 Prozent der Kinderunfälle verantwortlich. Der Typ 242 kam in nur 3,5 Prozent der knapp 1.000 analysierten innerstädtischen Kinderunfälle vor. Allerdings summierten sich alle Unfälle mit

Sichtbehinderung auf immerhin 38 Prozent. Unfälle beim Abbiegen fielen bei Kinderunfällen allerdings kaum ins Gewicht. Die mangelnde frühzeitige Sicht und Sichtbarkeit bei Kind und Fahrer stehen offenkundig im Zentrum des Problems. Allerdings sollte in dieser Analyse der Einflussfaktor Ablenkung bei Fußgänger und Fahrer nicht außer Acht gelassen werden. Immerhin: Jeder Fahrer hat sein Fahrzeug so zu führen, dass er es vor einem Hindernis sicher zum Stehen bringen kann, unbeschadet der Sichtbedingung („auf Sicht fahren"). Auch die Rechtsprechung hat wiederholt deutlich gemacht, dass in bebautem Gebiet mit auf die Fahrbahn kommenden Personen – zumal Kindern – stets zu rechnen ist. Kein Fahrer kann sich darauf berufen, dass er mit einem unachtsamen Fußgänger nicht hätte rechnen müssen.

Gute Sichtbarkeit der Kleidung ist wünschenswert und muss beworben werden; doch darf das nicht die Maßstäbe der Sorgfaltspflicht verkehren: der Fußgänger *sollte* sich hell kleiden, der Fahrer *muss* achtsam fahren. Weshalb diese Vorrede? Wie schon beim Radunfall ausgeführt, ist für den Fußgängerunfall festzustellen, dass zu den bekannten *Faktoren des Dunkelheitsunfalls* einerseits die Sicht gehört, und andererseits: die Trunkenheit, der Drogeneinfluss, der Medikamenteneinfluss, die Müdigkeit, die freizeitbedingte Ablenkung im Wagen, die Ortsunkundigkeit, die höher gewählte Geschwindigkeit als bei Tag, die geringere Verkehrsregeltreue als bei Tag u.a.m.

Unfallursachen

Ablenkung und Alkohol werden heute auch für Fußgänger genauer erforscht, dennoch muss in Erinnerung gerufen werden, dass beide Faktoren auch für Kraftfahrzeugführer von sehr großer Bedeutung sind, zumal bei Nachtunfällen.

Bild DVR

Die Pkw-Trunkenheitsfahrt ereignet sich nahezu ausschließlich bei Dunkelheit. Die bei Pkw-Fahrern als Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden registrierte Zahl der Fehlverhaltensweise Alkoholeinfluss liegt bei Dunkelheit und Dämmerung über alle Altersklassen um ca. zehn mal höher als bei Tageslicht, wie eine Sonderauswertung des Statistischen Bundesamts im Auftrag des Allianz Zentrum für Technik deutlich macht (Bild 42).

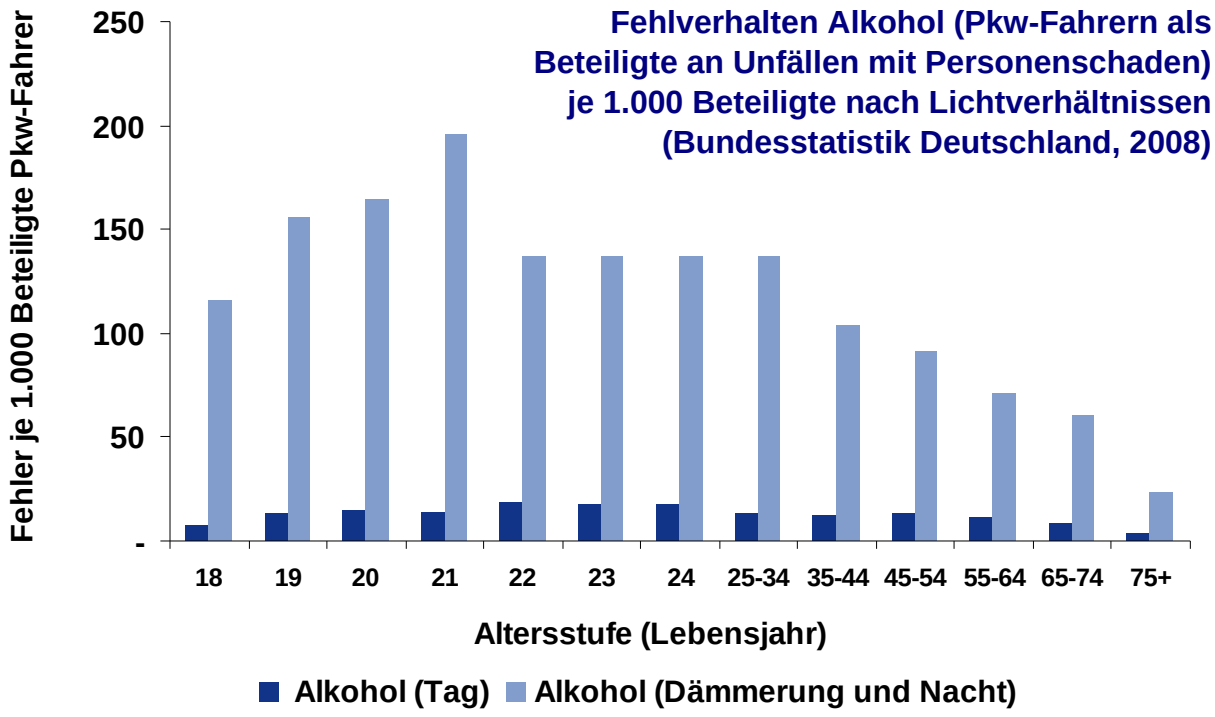


Bild 42: Alkoholisierung bei Pkw-Fahrern als Beteiligte bei Unfällen mit Personenschaden nach Lichtverhältnis (Bild und Quelle AZT, Datenbasis StBA)

Verkanntes Problem: Alkoholisierte Fußgänger

Der Faktor Alkoholwirkung spielt aber auch bei Fußgängern eine sehr große Rolle. In Deutschland (2011) wurden von 16.107 Fehlverhaltensweisen der Fußgänger als Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden 925 mal Alkoholeinfluss registriert (5,7 %). Bei Pkw-Fahrern waren es 9.335 von 254.120 (3,7 %). Bei Unfällen mit Getöteten waren es 15,6 % (78) Alkoholisierungen bei Fußgängern (Pkw-Fahrer: 7,0 % (228)).

Auch international wird das Problem alkoholisierter Fußgänger schon seit geraumer Zeit diskutiert. In Schweden wurde in Indepth-Analysen zu getöteten Fußgängern in knapp einem Fünftel der Fälle Alkohol nachgewiesen, bei einer durchschnittlichen Blutalkoholkonzentration von 1,6 Promille [51]. Eine hohe Prävalenz hoher Fußgänger-Blutalkohol-Konzentrationen berichten auch Rao (2013 [52]) für China. Clayton & Colgan (2001 [53] zit. nach [54]) berichten aus einer regionalen Studie zwei Drittel alkoholisierter getöteter Fußgänger in England. Für die Niederland werden 5-10 Prozent alkoholisierte Verunglückte berichtet [54], eine klinische Beobachtung, die aber gut mit der Zahl der Fehlverhaltensweise Alkohol in Deutschland übereinstimmt (vgl.

Bild unten). Gleiches gilt für die 6 Prozent „Verdacht auf Alkohol“, die für schweizerische schwerverletzte und getötete Fußgänger berichtet werden [49], (mit 13 Prozent für Mittelalte und nur 3 Prozent für Senioren). Die Roads & Maritime Services der Regierung NSW Australien berichten: „around 30 % of fatalities and 24 % of injuries involve a pedestrian with a blood alcohol concentration of 0.05 or more“ [55]. Für osteuropäische Länder analysierten Varga et al. (o.J. [56]) das Problem und berichten dramatische Zahlen zu getöteten alkoholisierten Fußgängern. So war im betrachteten Untersuchungsjahr 2001 das Geschehen mit 64 Prozent in Ungarn am höchsten (Polen 39 Prozent). Insgesamt ist die Fußgängeralkoholisierung in Osteuropa leicht höher als die Autofahreralkoholisierung. Das Phänomen zeigt sich in der Tat kulturübergreifend und wird in der Verkehrssicherheitsforschung zweifellos zu gering beachtet. Bekannt ist auch, dass Alkohol vor allem ein Phänomen bei männlichen Fußgängern ist. Bild 43 zeigt die amtlich registrierten Fußgänger-Fehlverhaltensweisen für Deutschland im Überblick.

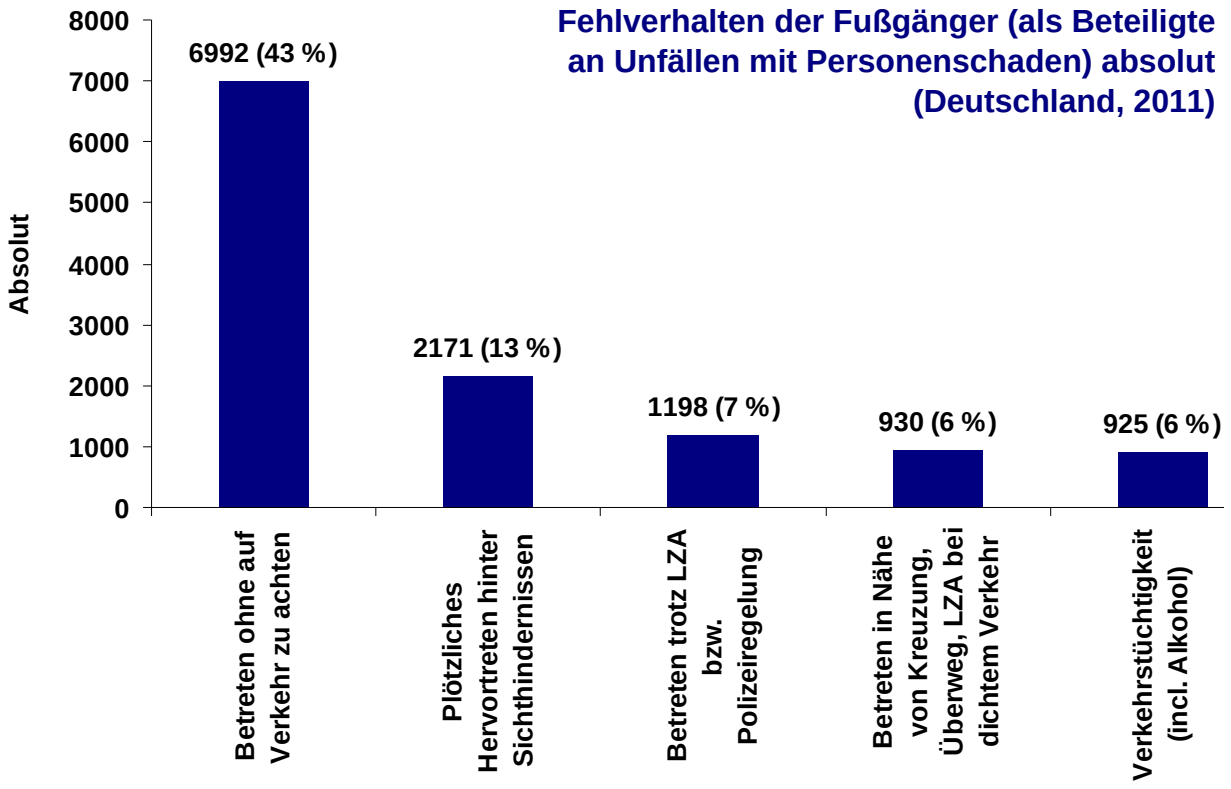


Bild 43: Ausgewählte Fehlverhaltensweisen bei Fußgängern als Beteiligte bei Unfällen mit Personenschaden; Prozentwerte beziehen sich auf alle Fehler N=16.107 (Bild AZT, Quelle StBA)

Viele Vermutungen – wenig Forschung: Disracted walking

Die Daten für Deutschland machen auch deutlich: Fußgänger queren, wenn sie sich in ihrer Unfallverwicklung eines Fehlverhaltens schuldig machen, vor allem achtlos die Straße. Verbirgt sich hier Ablenkung? Das kann nur gemutmaßt werden. Eine Reihe neuerer Studien greift auch dieses Thema auf. Die Zahlen lassen Hypothesen zu, mehr allerdings nicht. Die Prävalenz, das Vorkommen ablenkender Ereignisse,

vor allem wegwendender Tätigkeiten der Fußgänger wie Musikhören, Telefonieren, smart-Phone-Gebrauch und Vergleichbares scheint zumindest in Großstädten von relevanter Größenordnung. Nach einer US-Erhebung telefonierte ein Fünftel beim Gehen, ein knappes Viertel nutzte i-Pod, 56 Prozent waren ohne Gerät [57]. In Australien telefonierte laut Befragung ein Drittel, 7 Prozent schrieben SMS [58]. Die Gerätenutzung führt in Experimenten zu häufigerer Blickabwendung vom Verkehr als ohne Nutzung. Schwebel et al. (2012 [59]) beobachteten signifikant mehr Kollisionen im Simulator bei Musik hören und SMS-Schreiben. Der Anteil derer, die sich beim Straßequeren gefährdend verhielten, lag in einer Feldbeobachtung bei Telefonnutzern doppelt so hoch wie bei Nichtnutzern [57].

Wenig hilfreich für die Diskussion ist die vielzitierte Aussage einer Verdreifachung der Unfälle abgelenkter Fußgänger: Eine Studie der University of Maryland (2012 [60]) fand nach allgemeiner Datenbankrecherche 116 Fälle Verunglückter in 8 Jahren (2004-11) mit Ohrhörer (86 Fälle belegt durch Polizei/Zeugen); 2004/05 waren es 16, 2010/11 47. Solche Daten ohne Bezug zur Geräteexposition können allenfalls der Hypothesenbildung dienen. Jüngst wird berichtet, dass in den USA die Zahl der telefonierend verletzter Fußgänger die Zahl der verletzten Autofahrer seit 2010 übersteigt [61]. Doch die Daten vergleichen alle Autofahrer mit allen „in public places“ verunfallten zu Fuß gehenden Personen, was Fußgänger als Nicht-Straßenverkehrsopfer einschließt. Deren Zahl ist, wie erwähnt, sehr hoch. Der Vergleich verzerrtes das Bild. Die EU SafetyNet Accident Causation Data Base beobachtete in einer Indepth-Stichprobe von 101 Fußgängerunfällen 2005-08 18 Prozent ablenkungsbezogenen Ursachen [62]. Es zeigt sich: Die geringe und unklare Datenlage zur Ablenkung bei Fußgängern bleibt zu vertiefen.

Bild DGUV

Unfälle an Überwegen

Genauer sind die Zahlen zu Fußgängern, die im Bereich geschützter bzw. bevorrechtigter Bereiche wie Überwege verunfallen. Sie zeigen, dass Fahrer (einschließlich Radfahrer) den Vortritt der Fußgänger durch mangelnde Bremsbereitschaft oft missachten. Gerade auch Senioren verzichten daher auf ihren Vortritt und nehmen damit längere Wartezeiten in Kauf. Zögerndes Verhalten der Fußgänger am Überweg wird von Autofahrern dann als Ermunterung zum Passieren aufgefasst. In Deutschland verunglückten im Jahr 2011 insgesamt 4.774 Menschen durch falsches Verhalten der Fahrzeugführer gegenüber Fußgängern an Fußgängerüberwegen, -furten und Haltestellen (schwerverletzt 1.163 bzw. getötet 48). 2012 stieg die Opferzahl um 3 Prozent.

Es bedürfte einer Sonderauswertung in der Bundesstatistik, ob es sich bei den Opfern stets um den Fußgänger handelte, aber in Kfz-Fußgänger-Kollisionen ist weit überwiegend der Fußgänger der Verunglückte. Ausschließlich an Überwegen verunglückten 1.890 Menschen, verletzten sich 472 schwer und starben 18 Menschen durch falsches Verhalten der Kraftfahrer gegenüber den Fußgängern. Diese Zahlen sind über die Jahre kaum rückläufig, wenigstens zeigt sich hier nicht der langjährige Rückgang, den sich die Verkehrssicherheitsarbeit der letzten Jahrzehnte zugute halten kann. Das nachlässige (mangelnd bremsbereite) Fahrerverhalten an Überwegen ist ein überdauernder Faktor in der Pkw-Fußgängerunfallverursachung. Auch in Österreich wird die Fußgängerverunfallung auf geschützten bzw. bevorrechtigten Wegen sorgsam beobachtet. Wie die Bundesanstalt für Verkehr (zit. nach [12]) darstellt, beträgt der Anteil der verunglückten Fußgänger an Schutzwegen seit Jahren konstant über 28 Prozent aller verunglückten Fußgänger. Demnach ist die Problematik in Österreich von deutlich höherer Bedeutung als in Deutschland.

Die Geh-Infrastruktur birgt noch Sicherheitspotential

Wie die Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu in der Schweiz darstellt [49], sind auch bauliche und verkehrstechnische Aspekte in der Hebung der Fußgängersicherheit lange nicht ausgeschöpft. Auch für die Lenkung der Fußwegeströme gelten Prin-

zipien, so die Vermeidung unnötiger Konfliktzonen mit anderen Verkehrsteilnehmern, die oft nur aus finanziellen Erwägungen nicht umgesetzt werden können. Ein weiterer Aspekt der Experten ist die Harmonisierung der unterschiedlichen Geschwindigkeiten innerorts; ihre Differenzen fallen mit Bezug zum Fußverkehr am höchsten aus.

Zum anderen kann aber nicht verschwiegen werden, dass die Austarierung der konkurrierenden Interessen verschiedener Nutzergruppen innerhalb wie zwischen den Arten der Verkehrsteilnahme keine leichte Aufgabe ist. Auch Fußwegeströme folgen konkurrierenden Interessen: etwa rasches Erreichen alltäglicher Ziele (Einkauf, Schule etc.), komfortable Verknüpfung touristischer Altstadtziele, motorverkehrsfreie Spazierwege, kundenfreundliche Wege aus Sicht des Einzelhandels. Anforderungen an eine sichere Geh-Infrastruktur konkurrieren nicht nur mit den (in sich konkurrierenden) Bedürfnissen und Anforderungen des Autoverkehrs.

Die völlige, sich selbst regulierende Mischung der Straßenteilverkehre hingegen, das Shared space, gilt in der Verkehrssicherheitsforschung gegenwärtig nicht als praktikabel. In einigen kleinen Kommunen in der Schweiz und in den Niederlanden als Idee geboren und erprobt, lässt es sich verkehrstechnisch und auch kulturell auf zu wenige andere Verkehrsräume übertragen. Gleiches gilt für die international sicher recht interessanten Varianten der Zebrastreifen (Längstreifen, Diagonalquerungen). Verkehr ist eben immer auch der Spiegel einer historisch gewachsenen Gesellschaft.

Ausblick auf die kommende Unfallstatistik

Schlüsselnummer	Art der Verkehrsbeteiligung
81	Fußgänger Hierzu zählen auch Fußgänger mit Hunden oder Kinderwagen, Fahrräder schiebende Personen sowie Kinder in Kinderwagen, spielende Kinder. Nicht als Fußgänger zu zählende Unfallbeteiligte siehe Schlüssel Nrn. 84 und 93 [Anm.: ist gleich „Andere Personen“, siehe dort]
82	Fußgänger mit Sport- oder Spielgerät Inline-Skater, Kickboarder, Skateboarder, Rollschuhfahrer, Skiläufer, Kinderdreiräder usw.

Bild 44: Die deutsche amtliche Straßenverkehrsunfallstatistik zu Fußgängern ab 2014 (Quelle StBA)

Ab 2014 wird die deutsche Straßenverkehrsunfallstatistik die verunfallten Fußgänger näher aufschlüsseln und damit den sich veränderten verkehrssoziologischen Gegebenheiten Rechnung tragen, die auf einen rapide wachsenden Freizeitmobilitätsanteil weisen: Demnach werden vor allem die sog. Inline-Skater und Rollschuhfahrer künftig getrennt ausgewiesen werden (Bild 44). Verkehrspädagogische Maßnahmen, z.B. die Präventionsarbeit der Polizei, werden hiervon profitieren.

Fußgängererkennung – Das Projekt vFSS

Ein gegenwärtig kaum ausgeschöpftes Unfallvermeidungspotential besteht in der sensorischen Erkennung von Fußgängern durch das Fahrzeug, zumal die aktive Gefahrenbremsung vor anderen zweispurigen Fahrzeugen im Längsverkehr bereits etabliert ist. Das Allianz Zentrum für Technik beteiligt sich an dem weltweit einmaligen Verbundprojekt zur Hebung der Fußgängersicherheit durch ein solches System. Wird der Fahrer in der Kompensation seiner Wahrnehmungsfehler durch Kfz-Sensorik unterstützt und leitet das Fahrzeug eigenständig eine Notbremsung ein, kann die Fußgängerkollision öfter vermieden bzw. die verbleibende kinetische Energie bei Aufprall lebensrettend vermindert werden. Neben dem AZT sind neun weltweit tätige Automobilhersteller, BASt, DEKRA, GDV und KTI Partner des Projekts *Vorausschauende Frontschutzsysteme* (Advanced Forward-Looking Safety Systems vFSS).

Bild AZT

Der charakteristische Anprallort des Kopfes Ungeschützter auf der Frontscheibe des Pkws veranlasste die Konstrukteure bereits zu einer Reihe technischer Erwägungen, der Scheibenwischer wurde versenkt und bietet selten noch Verletzungsgefahr. Die aktive Motorhaube hebt sich bei Aufprall zur Scheibe hin an und vergrößert so die Knautschzone zu den darunter liegenden Festteilen. Versenkt flache Türgriffe dienen nicht nur der Ästhetik. Andere Maßnahmen, wie der o.g. Außenairbag müssen sich erst noch langfristig bewähren. Nicht eindeutig ist auch zu beantworten, wie sinnvoll das Vorschneiden der Frontscheibe an typischen Anschlagorten ist, um sie zerbrechlicher zu machen. Neben der Fahrzeugtechnik haben auch Rettungswesen und In-

tensivmedizin große Fortschritte erfahren. All dies sind Erwägungen zur Minderung der Unfallfolgen (passive Sicherheit) – vFSS zielt demgegenüber auf aktive Sicherheit, auf die Vermeidung des Zusammenstoßes selbst. Wesentliches Ziel des Projekts ist es, Teststandards für vorausschauende Frontschutzsysteme zu entwickeln, damit möglichst wirksame Systeme für alle Fahrzeugklassen auf den Markt kommen.

Projekt zur Entwicklung eines Teststandards für vorausschauende Frontschutzsysteme

Auch wenn es technisch noch nicht möglich ist, alle potentiellen Fußgänger-Pkw-Kollisions-Szenarien mit einer Pkw-seitigen Messtechnik zu erfassen, so sind doch schon heute besonders häufige Fußgängerbewegungen (Konfliktsituationen) mittels Fahrzeugsensorik erkennbar. Bild 45 gibt die im Rahmen des Projekts bestimmten Hauptszenarien wieder. Es handelt sich um das „klassische“ Queren der Fahrbahnen in den Längsverkehr. Geschieht dies mit Sichthindernis am Rand, so erschwert sich die Situation für das Erkennnungssystem und seine Not-bremsintervention, die verbleibende Zeit bis zum potentiellen Zusammenstoß ist um die Zeit verkürzt, um die der Fußgänger später sensorisch erfasst wird oder werden kann. Für das vFSS Forschungskonsortium berichten Leimbach & Lauterwasser [63] für die beiden Szenarien mit Sichthindernis ein typisches Time-to-collision (TTC) von 1.300 ms und für die beiden Szenarien ohne Sichthindernis von 2.700 ms. Die Einbeziehung der ebenfalls häufigen Pkw-Abbiegesituation (vor allem links) soll als Testszenario folgen.

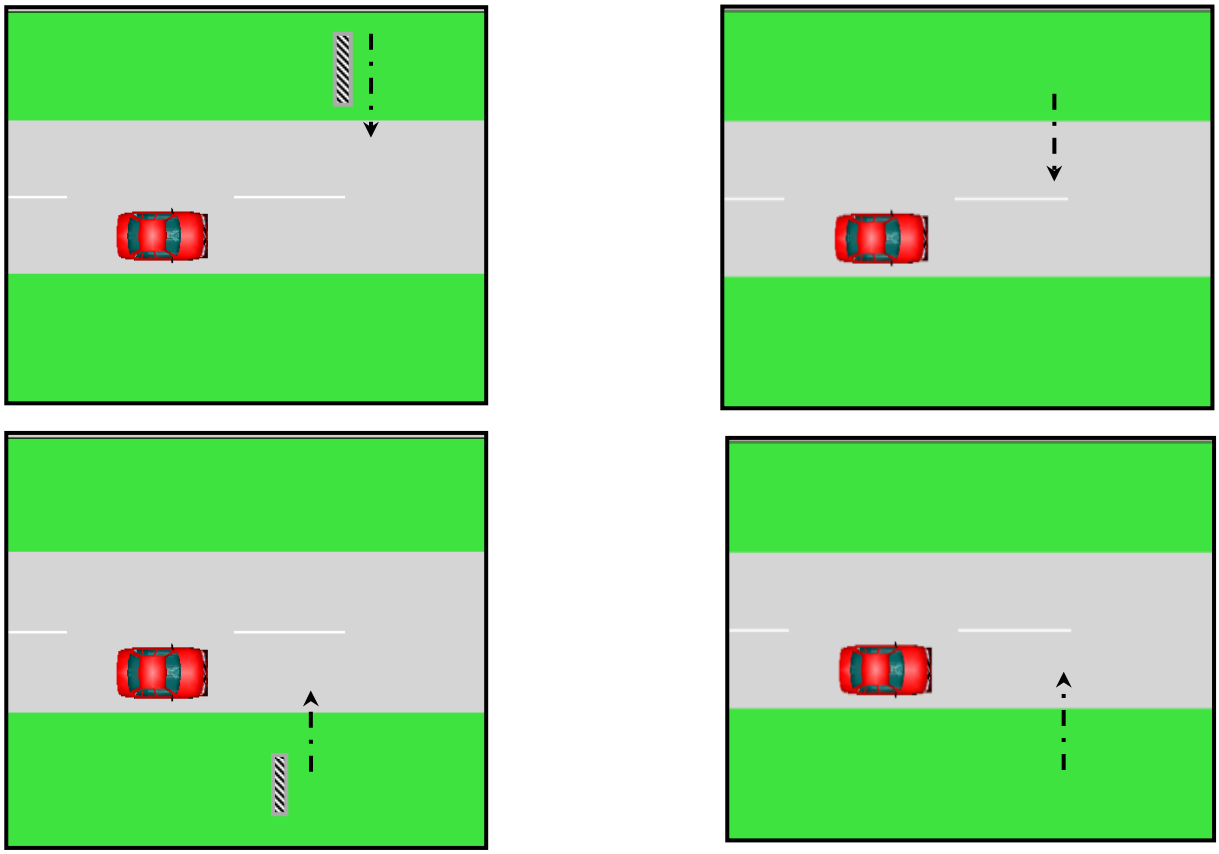
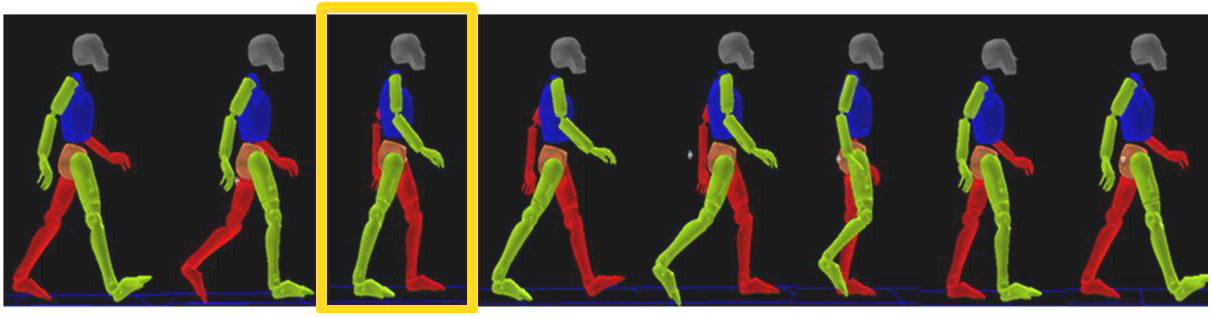


Bild 45: Hauptszenarien, die mit Frontschutzsystem adressiert werden sollen:
Von links auf die Straße laufendes Kind hinter Sichthindernis hervor (oben li) und ohne Hindernis (oben re), von rechts auf die Straße gehender Erwachsener hinter Sichthindernis hervor (unten li) und ohne Hindernis (unten re); (Bild VFSS zit. nach Leimbach & Lauterwasser [63])



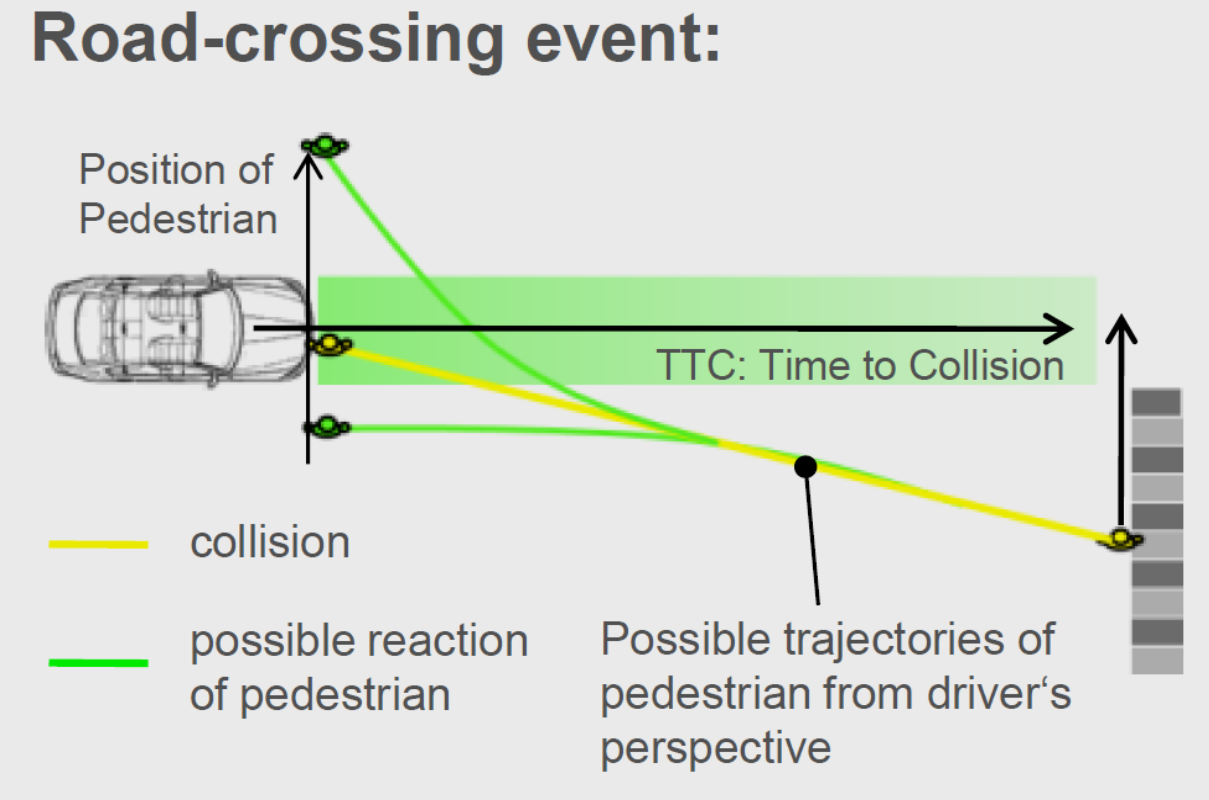


Bild 46: Von der Analyse der Erkennung der Fußgängerbewegung zum Dummytest im Projekt vFSS; Bilder zit. nach vFSS-Testprocedure draft (o), Leimbach/Lauterwasser (m), ASPECSS Newsletter (u)

Nichtmotorisiert, ungeschützt, schwächer? Ein Fazit

Der Straßenverkehr ist in den vergangenen Jahrzehnten sicherer geworden. In den Ländern der Europäischen Union und auch in der Schweiz konnten die zahlreichen Maßnahmen zur Hebung der Sicherheit der Verkehrsteilnehmer hohe Rückgänge in der Zahl der Getöteten bewirken. Das Ziel der EU Kommission, zwischen den Jahren 2001 und 2010 eine Halbierung dieser Zahl zu erreichen, wurde mit einer Reduktion von 43 Prozent zwar verfehlt. Doch dieses Ziel war sehr ambitioniert und die Europäische Kommission prognostiziert nun, dass es im Jahr 2012 mit über 49 Prozent Rückgang nahezu erreicht sein wird. Zum Weiteren lassen die Verläufe der Opferzahlen den Erfolg der vielfältigen und nachhaltigen aktiven und passiven Sicherheitsmaßnahmen unzweifelhaft erkennen, nahezu ausschließlich sind die Rückgänge der Getötetenzahlen der Länder zweistellig.

Und doch zeigt sich: Nicht jeder profitiert in gleichem Maße. Die Unfallforschung fasst Zweiradfahrer jeder Art und Fußgänger zu sog. ungeschützten Verkehrsteilnehmern zusammen. Sie meint damit u.a. die fehlende schützenden Hülle der geschlossenen Fahrgastzelle, die geringere Stabilität nicht zweispuriger Fahrzeuge oder den geringeren Aufprallschutz, den größere und schwerere Fahrzeuge bieten. Passive Maßnahmen, die der Minderung schädigender Folgen von Aufprallkräften auf den menschlichen Körper dienen, können in geschlossenen Fahrgastzellen besser etabliert werden. Doch Mobilität ist nicht gleich Automobilität. Und jeder Autofahrer ist immer auch Fußgänger, und ist meist auch Zweiradfahrer. Und: „Ungeschützt“ stirbt auf Europas Straßen annähernd die Hälfte der Verkehrsteilnehmer, in Deutschland ein Viertel.

Sorgenkind der Verkehrssicherheit ist der Motorradfahrer. Er fährt saisonal, ihm fehlt die gesamtjährige Praxis, allzu oft setzen sich die Fahrer nach langer Pause unvorbereitet auf die Maschine. Sie bevorzugen die mit höheren Unfallgefahren behafteten Außerortsstraßen. Ohne die hohen Unfallbilanzen der Motorräder sähen die Verläufe der Verunglücktenzahlen weit günstiger aus. Auch leichte motorisierte Zweiräder weisen charakteristische Probleme der Sicherheit auf. Nicht selten fehlt den sehr jungen Fahrern schon allein die Fahrpraxis. Immerhin, für alle Motorradfahrer gelten Schutzkleidungs-, für alle motorisierten Zweiradfahrer gilt Helmtragepflicht. Das besondere Sicherheitsproblem der Mofa- und Motorradfahrer ist somit sehr speziell. Es ist im Gegensatz zu dem der Fußgänger und Fahrradfahrer von einer Reihe sorgsam zu unterscheidenden Faktoren abhängig. Das Allianz Zentrum für Technik hat sich im vorliegenden Report daher bewusst auf die Gruppe der nichtmotorisierten ungeschützten Teilnehmer am Straßenverkehr beschränkt und behält die Sicherheit der motorisierten Zweiradfahrer einer späteren Betrachtung vor.

Sorgenkind Nummer zwei ist der Fußgänger. Ein Fünftel stirbt in Europa im Verkehr zu Fuß. Und mehr als anderswo ist die Frage der Seniorensicherheit hier brisant. Ältere Menschen fahren Auto oder – gehen zu Fuß. Sie weisen aufgrund ihrer körperlichen und teilweise mentalen Gegebenheiten einen höheren Zeitbedarf auf, auf den die modernen Verkehre und die tatsächlichen Verkehrsverhältnisse oft nur bedingt Rücksicht nehmen. Das Allianz Zentrum für Technik unterstreicht, dass gera-

de mit technischen Innovationen an Auto und Straße nicht erschöpfte Sicherheitspotential aufgegriffen werden können. Vor allem die Fußgängererkennung mittels Sensorik am Kraftfahrzeug gehört dazu. Denn die Forschung der letzten Jahre zeigte auch: durch konstruktionstechnische Änderungen an der Fahrzeugfront allein kann eine weitere Minderung der Verletzungsschwere bei Fußgängern nach Aufprall kaum noch erreicht werden. Das AZT beteiligt sich daher als Partner aktiv an dem Projekt vFSS zur Etablierung einer automatischen Fußgängererkennung und Notbremsung als integrierte Maßnahme der aktiven Sicherheit bei Kraftfahrzeugen.

Mit Blick auf die offenkundig sehr hohen Dunkelziffern in der Verunglückung von zu Fuß gehenden Personen (nicht nur im Sinne der StVO) auf öffentlichen Verkehrswegen, beispielsweise im Alleinsturz, sollten die Verantwortlichen zudem darüber nachdenken, sich des heute nicht definierten „Fußgänger-Alleinunfalls“ anzunehmen.

Es bleibt das Fahrrad. Es erreicht, elektronisch kraftunterstützt oder nicht, automobile Stadtgeschwindigkeiten. Der Fahrradfahrer ist hierin dem im Stadtgebiet fahrenden Pkw-Fahrer nicht selten näher als dem Fußgänger. Und ist zugleich weder durch geschlossenen Aufbau oder vorgeschriebene Kleidung geschützt. In der schweren Verunfallung verletzt er sich überwiegend am Kopf, gleichwohl liegen die Helmtragequoten für Erwachsene seit Jahren im untersten zweistelligen Bereich. Die Helmpflicht ist bei Fahrern wie auch in der Politik unvermindert strittig. Auch hier sieht das AZT dringenden Handlungsbedarf. Ist die Pflicht nicht mehrheitsfähig, so bliebe doch, die Bundesregierung an ihre Selbstverpflichtung im Rahmen des Konzepts der Vision Zero zu erinnern. Die allgemeine Absichtserklärung des Bundesverkehrsministers, die Fahrradhelmtragequote auf dem Wege der Freiwilligkeit zu heben, genügt nicht. Wird auf ein Mandatorium verzichtet, wäre mindestens eine eindeutige Zielvorgabe zu den bis 2020 zu erreichenden Tragequoten zu erwarten. Ohne dieses Instrument sind Absichtserklärungen wenig erfolgversprechend. Es fehlt ein Zweites. Erwachsene Radfahrer sind radhelmwerbeplakatresistent und im Radverkehrsplan der Bundesregierung finden sich keine Hinweise, wie damit umzugehen wäre.

Gibt es erfolgversprechende Maßnahmen zur Steigerung der Tragequote, wäre die Tragepflicht hinfällig, zumal auch die Quoten in den wenigen Ländern mit Mandatorium noch zu wünschen übrig lassen. Auch das AZT bevorzugt ohne Frage die Freiwilligkeit. Es sieht aber aus Sicht seiner Crash-Sicherheitsforschung die unbedingte Notwendigkeit, die Pflicht als Ultima Ratio zu diskutieren, wenn andere Maßnahmen scheitern. Der Nutzen des Helms ist unbestritten.

Doch am Ende die Frage: Sind Fußgänger und Fahrradfahrer schwächere Verkehrsteilnehmer? Zunächst einmal sind sie, relativ betrachtet, in geringerem Maße für ihre Unfallverwicklung hauptverantwortlich als die motorisierten Teilnehmer – und sie weisen verkehrsleistungsbezogen höhere Getötetenraten auf. Sie zeichnen sich andererseits durch strukturell vergleichbare Fehlverhaltensweisen aus, durch Alkoholisierung, Telefonieren, Missachtung der Vorfahrt des Kraftfahrzeugs, bei Radfahrern durch eine falsche Fahrbahnnutzung. Trotz alledem, die Formulierung erscheint juristisch wie ethisch fraglich. Die Straße dient dem Straßenverkehr, für jede Art der Verkehrsbeteiligung. Paragraf 1 der StVO fordert alle zur Rücksicht auf, jedem gegenüber. Ein Vorrecht Einzelner gibt es nicht. Das Recht auf Schutz gebührt allen.

Literatur

[1] Wang, H. et al. (2012). Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. The Lancet, 380, 2071-2094.
[1b] World Health Organization (ed.). (2013). Global status report on road safety. Geneva: WHO.
[2] Kuratorium für Verkehrssicherheit KfV (2011). Freizeitunfallstatistik. Wien: KfV und E-Mail-Kommunikation KfV vom 05.02.2013.
[3] Krömer, C. & Smolka, D. (2009). Injuries to vulnerable road users including falls in pedestrians in the EU – A data report. Wien: Kuratorium für Verkehrssicherheit KfV.
[4] European Commission, Mobility & Transport, Road Safety Statistics, CARE Data. Brussels: EC.
[5] Breen, J. (2002). European priorities for pedestrian safety. Brussels: ETSC.
[6] Tefft, B.C. (2011). Impact Speed and a Pedestrian's Risk of Severe Injury or Death. AAA Foundation for Traffic Safety. Washington DC: AAA.
[7] Rosén, E. & Sander, U. (2009). Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. Accident Analysis & Prevention, 41, 3, 536-542.
[8] ETSC (2008). Reducing older peoples' deaths on the road. ETSC Pin Flash 9. Brussels: European Transport Safety Council.
[9] World Health Organization WHO (ed.). (2009). Global status report on road safety. Time for action. Geneva: WHO.
[10] INFAS & DIW (Hrsg.). (2010). Mobilität in Deutschland 2008. Bonn, Berlin: INFAS und DIW.
[11] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.). (2010). Radverkehr in Zahlen. Wien: BMVIT.
[12] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.). (2012). Fußverkehr in Zahlen. Wien: BMVIT.
[13] Bundesamt für Statistik (Hrsg.). (2012). Mobilität in der Schweiz 2010. Neuchâtel: BFS.
[14] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.). (2012). Nationaler Radverkehrsplan. Berlin: BMVBS.
[15] PTV & TCI (Hrsg.). (2009). Gesamtverkehrsprognose 2025 für die Länder Berlin und Brandenburg. Karlsruhe, Denzlingen: PTV und TCI.
[16] Schepers, J.P., & Heinen, E. (2013). How does a modal shift from short car trips to cycling affect road safety? Accident Analysis & Prevention, 50, 1118-1127.
[17] European Transport Safety Council (ed.). (2003). Transport safety performance in the EU. Brussels: ETSC.
[18] DVR/UDV (Hrsg.). (2012). Sicherer Radverkehr. Symposium 19.-20. März 2012 in Berlin.
[19] bfu Beratungsstelle für Unfallverhütung (Hrsg.). (2012). Status 2012. Bern: bfu.
[20] DGUV Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, www.dguv.de (Abruf 3/2013).
[21] Kubitzki, J. & Janitzek, T. (2009). Sicherheit und Mobilität älterer Verkehrsteilnehmer. München: Allianz Deutschland AG.
[22] Walter, E. et al. (2012). Fahrradverkehr. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.
[23] Poschadel, S. (2006). Prototypische Kinderunfälle im innerstädtischen Straßenverkehr. Dissertation. Universität Bochum.
[24] Liers, H. & Ansorge, U. (2011). Helmet use and impact distribution of cyclists. Final Report. Dresden: VUFO.
[25] Sauerbrey, J. (o.J.). MAN Abbiegeassistent: Ein System zur Unfallvermeidung beim Rechtsabbiegen von Lkw. München: MAN Nutzfahrzeuge AG.
[26] Olivier, J. et a. (2013). Long term bicycle related head injury trends for New South Wales, Australia following mandatory helmet legislation. Accident Analysis Prevention, 50, 1128-1134.
[27] DEKRA Automobil GmbH (Hrsg.). (2011). DEKRA Verkehrssicherheitsreport 2011 Fußgänger und Radfahrer. Stuttgart: DEKRA.
[27a] Deutscher Bundestag (Hrsg.). (2012). Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der Abgeordneten [...]. Drucksache 17/8560.
[28] Ortlepp, J. (2012). Sicherheit von innerörtlichen Kreisverkehren für den Radverkehr. Workshop-Vortrag für den UDV, 22.05.2012, Bochum.
[29] Deutsches Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2012). Verkehrsunfälle. Zweiradunfälle im Straßenverkehr 2011. Wiesbaden: StBA.
[30] SWOV (ed.). (2010). SWOV Fact sheet. Use of media devices by cyclists and pedestrians. Leidschendam: SWOV.
[31] Martínez-Ruiz, V. et al. (2013). Risk factors for causing road crashes involving cyclists: An application of a quasi-induced exposure method. Accident Analysis Prevention, 51, 228-237.

[32] Auerbach, K. et al. (2009). Medizinische Folgen von Straßenverkehrsunfällen: Drei Datenquellen, drei Methoden, drei unterschiedliche Ergebnisse? FP F1100.4309001.01. Bergisch Gladbach: BASt.
[33] SWOV (ed.). (2012). SWOV Fact sheet. Bicycle helmets. Leidschendam: SWOV.
[34] Otte, D., Haasper, C. & Wiese, B. (2008). Wirksamkeit von Fahrradhelmen bei Verkehrsunfällen von Radfahrern auf Kopfverletzungshäufigkeit und Verletzungsschwere. Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, 10.
[35] Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.). (2012). Gurte, Kindersitze, Helme und Schutzkleidung – 2011. Bergisch Gladbach: BASt.
[36] US DOT National Highway Traffic Safety Administration (ed.). (2008). Traffic safety facts law. Bicycle helmet use laws. Washington, DC: NHTSA.
[37] Deutscher Verkehrssicherheitsrat DVR. Website. März/2013.
[38] Lacroix, J. (2012). Mit dem Fahrrad durch Europa – mit oder ohne Helm? Vortrag. DVR/GDV-Symposium „Sicherer Radverkehr“, 19.-20.03.2012 in Berlin.
[39] Klein, K.S. et al. (2005). Factors associated with bicycle helmet use among young adolescents in a multinational sample. Injury Prevention, 11, 288-293.
[40] Robinson, D.L. (1996). Head injuries and bicycle helmet laws. Accident Analysis & Prevention, 28.
[41] Olivier, J. et al. (2013). Long term bicycle related head injury trends for New South Wales, Australia following mandatory helmet legislation. Accident Analysis & Prevention, 50, 1128-1134 und E-Mail-Kommunikation vom 15.10.2012.
[42] Macpherson, A.K., Parkin. P.C., & To, T.M. (2001). Mandatory helmet legislation and children's exposure to cycling. Injury Prevention, 7, 3, 228-230.
[43] Unfallforschung der Versicherer (Hrsg.). (2011). Sicherheitstechnische Aspekte schneller Pedelecs. Unfallforschung kompakt. Berlin: GDV.
[44] Lawinger, T. & Bastian, T. † (2013). Neue Formen der Zweiradmobilität . Eine empirische Tiefen-analyse von Pedelec-Unfällen in Baden-Württemberg. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 2, 99-106.
[45] Aktion Gib Acht im Verkehr (Hrsg.). (2013). Pedelecs & E-Bikes – Info. www.gib-acht-im-verkehr.de, abgerufen April 2013.
[46] ADAC (Hrsg.). (2012). ADAC – Zur Sache – Pedelecs. München: ADAC.
[47] Kellner, C. (2013). Leitbild Vision Zero. Vortrag IGES-Tagung Fortschreibung des Verkehrssicher-heitsprogramms 2004 des Landes Brandenburg mit Zielhorizont 2024. Potsdam, 7. März 2013.
[48] Britschgi, V. (2012). Motivations for walking, cycling and using public transport. ICTCT Workshop, Hasselt, 8.-9.11.2012.
[49] Walter, E. et al. (2007). Fussverkehr. Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention. Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu.
[50] DVR (Hrsg.). (2009). DVR Presseseminar Licht und Schatten. 2.-3. November 2009, Lippstadt.
[51] Öström, M. & Eriksson, A. (2001). Pedestrian fatalities and alcohol. Accident Analysis & Prevention, 33, 173-180.
[52] Rao, Y. (2013). Prevalence of blood alcohol in fatal traffic crashes in Shanghai. Forensic Science International, 224, 117-122.
[53] Clayton, A.B., & Colgan, M.A. (2001). Alcohol and Pedestrians. Road Safety Research Report 20. Department for Transport, London.
[54] EU SafetyNet (ed.). (2009). Pedestrians & Cyclists. Brussels: EC.
[55] Transport Roads and Maritime Services (eds.). (2013). Vulnerable pedestrians. NSW Government Website, abgerufen April 2013.
[56] Varga, T. et al. (o.J.). The Role of Alcohol, Licit and Illicit Drugs in Traffic in Eastern Europe. Research Paper of the Department of Forensic Medicine, University of Szeged, Hungary.
[57] Nasar, J.L. et al. (2008). Mobile telephones, distracted attention, and pedestrian safety. Accident Analysis & Prevention, 40, 69-75.
[58] Hatfield, J., & Murphy, S. (2007). The effects of mobile phone use on pedestrian crossing behaviour at signalized and unsignalized intersections. Accident Analysis & Prevention, 39, 197-205.
[59] Schwebel, D.C. et al. (2012). Distraction and pedestrian safety: How talking on the phone, texting, and listening to music impact crossing the street. Accident Analysis & Prevention, 45, 266-271.
[60] Lichenstein, R. et al. (2012). Headphone use and pedestrian injury and death in the United States: 2004-2011. Injury Prevention.
[61] Nasar, J.L. & Troyer, D. (2013). Pedestrian injuries due to mobile phone use in public places. Accident Analysis & Prevention, in press.
[62] European Commission (ed.). (2012). ERSO. Traffic Safety Basic Facts 2011. Pedestrians. Brussels: EC.
[63] Leimbach, F., & Lauterwasser, C. (2011). Advanced Forward-Looking Safety Systems – Working Group. Status of work. 2011 RCAR Annual Conference, Merida, Mexico, October, 2011.

Impressum

Nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer und Pedelecfahrer – Zahlen und Fakten

Juni 2013

Herausgeber
Allianz Deutschland AG
Fritz-Schäffer-Straße 9, D-81737 München

Ihr Ansprechpartner
Allianz Deutschland AG
Unternehmenskommunikation
Fritz-Schäffer-Straße 9, D-81737 München
www.allianzdeutschland.de
Christian Weishuber
E-Mail: christian.weishuber@allianz.de

Autor
Dr. Jörg Kubitzki
AZT Automotive GmbH
Allianz Zentrum für Technik

Rechtliche Hinweise

Der Report wurde sorgfältig erarbeitet. Eine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Reports kann jedoch nicht übernommen werden.

ISBN 978-3-942022-05-7
© Allianz Deutschland AG, 2013

Der Report ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Diese Rechte dürfen nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung der Allianz Deutschland AG ausgeübt werden.

25 000 LEBEN RETTEN
Europäische Charta
für die Straßenverkehrssicherheit

Allianz