Unfälle mit Krafträdern im Saarland

Johannes Priester Björn Wilhelm Bernd Brutscher Werner Knopp Andreas Schuff Matthias Kühn Antje Lang



Unfälle mit Krafträdern im Saarland

Dr. Johannes Priester Björn Wilhelm EPHK Bernd Brutscher Prof. Dr. Werner Knopp Dr. Andreas Schuff Dr. Matthias Kühn Antje Lang



Impressum

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Unfallforschung der Versicherer

Wilhelmstraße 43/43G, 10117 Berlin Postfach 08 02 64, 10002 Berlin E-Mail: unfallforschung@gdv.de

Internet: www.udv.de

Facebook: www.facebook.com/unfallforschung

Twitter: @unfallforschung

YouTube: www.youtube.com/unfallforschung

ISBN-Nr.: 978-3-939163-58-9

Redaktion: Dr. Matthias Kühn, Antje Lang

Bildnachweis: UDV und Ingenieurbüro Priester & Weyde

Erschienen: 02/2015

Unfälle mit Krafträdern im Saarland

bearbeitet durch:

Ingenieurbüro Dr. Priester Dr. Johannes Priester Björn Wilhelm

Priester & Weyde

Ingenieure für forensische Unfallforschung un -analyse in überörtlichen Bürogemeinschaften Büro Saarbrücken Dr. Johannes Priester Angela-Braun-Str 16

in Zusammenarbeit mit:

Landespolizeipräsidium Saarland EPHK Bernd Brutscher



Universitätsklinikum des Saarlandes Klinik für Unfallchirurgie Hand- und Wiederherstellungschirurgie Prof. Dr. Werner Knopp



REMAKS Rechtsmedizin am Klinikum Saarbrücken GmbH Dr. Andreas Schuff



Bei der UDV betreut von:

Dr. Matthias Kühn Antje Lang



Inhalt

Inh	alt	5
Abł	kürzungsverzeichnis	6
Abs	stract	7
Kur	zfassung	8
1	Vorbemerkung	9
2	Grundlagen	10
	2.1 Berücksichtigte Fahrzeugklassen	10
	2.2 Bauform der Fahrzeuge	10
	2.3 Fahrzeugbestand	11
3	Unfallstatistik Saarland	12
	3.1 Unfallstatistik Saarland	12
4	Projektdurchführung	15
5	Vergleichbarkeit des Saarlandes als Forschungsgebiet	16
6	Allgemeine Unfalldatenauswertungen	18
7	Auswertungen zum Unfallablauf	23
8	Auswertung unter medizinischen Gesichtspunkten	27
9	Unfallauswertungen nach Verursachungsmuster	34
	9.1 Vertiefende Analysen zum Alleinunfall	40
	9.2 Vertiefende Analysen bei Unfallverursachung durch den Kradfahrer	42
	9.3 Vertiefende Analysen bei Unfallverursachung durch den Unfallgegner	44
10	Auswertungen zu Unfällen bei schwer- bzw. schwerstverletzten Kradfahrern	46
11	Zusammenfassung der Auswertungsergebnisse	48
12	Maßnahmen	50
13	Crashversuche Motorrad – Pkw	53
Lite	eratur	60
Anl	agen	61

Abkürzungsverzeichnis

ABS Antiblockiersystem

eCall Emergency Call

Pkw Personenkraftwagen

Krad Kraftrad kW Kilowatt

U Verkehrsunfall

SV Schwerverletzte(r)
LV Leichtverletzte(r)

Get Getötete(r)

U(P) Unfall mit Personenschaden

U(Get) Unfall mit Getöteten

U(SV) Unfall mit Schwerverletzten
U(LV) Unfall mit Leichtverletzten
U(S) Unfall mit Sachschaden
MZR Motorisierte Zweiräder
AlS Abbreviated Injury Scale

ISO Internationale Organisation für Normung

MAIS Maximum Abbreviated Injury Scale

ISS Injury Severity Score

 v_{A} Ausgangsgeschwindigkeit ΔV Geschwindigkeitsdifferenz

n Anzahl

Abstract

According to federal statistics, in 2013 a total of 27,186 drivers and passengers of motorcycles had an accident involving injuries. Of these, 568 motorcyclists were killed because of their injury severity [1]. With a current number of about 4 million motorcycles in Germany, there is a more than an eight times higher possibility to have an accident than with a car, comparing the driven mileage of both vehicles. Considering the death rate, the risk is even about 21 times higher for motorcyclists [2].

A total of 194 traffic accidents involving motorcycles, which was assumed in advance that the motorcyclists suffered injuries, were analyzed and documented by interdisciplinary teams of researchers, such as doctors and accident analysts, during the period from May 2010 to December 31st 2011 in the Saarland area as part of a research project.

The accidents were analyzed both technically and from a medical point of view. In particular, analysis of the accident sequence, the cause of the accident and the injuries of the people involved.

Analysis of the recorded accidents

Approximately 21% of the analyzed traffic accidents were single-vehicle accidents. If the remaining cases are considered, it should be noted that only every third accident was caused by the motor-cyclist. The accident opponents were mainly cars. The accidents most frequently occurred while turning into crossroads.

Considering design and performance of the motorcycle, sports motorcycles showed above-average frequency in single-vehicle accidents and self-inflicted accidents, whereas 'Tourer' and 'Choppers' were rarely involved in accidents.

Most single-vehicle accidents were caused by motorcyclists between 21 and 30 years of age. In addition, almost half of the single-vehicle accidents occurred on weekends (Saturday and Sunday).

Actions

Regular driver trainings could reduce the risk of accidents significantly. It would also be beneficial to improve the active safety for motorcycles by the use of technical assistance systems (e.g. ABS with skew detection, distance radar). Even on the roads, it is conceivable to reduce the risk of accidents by appropriate actions. Here it would be possible to significantly reduce the risk of any accident consequences for motorcyclists through the use of underride protection, attached to guard-rails. Also the use of rumble strips to achieve a speed reduction on accident-prone roads would be beneficial.

Kurzfassung

Laut Bundesstatistik verunglückten im Jahr 2013 insgesamt 27.186 Fahrzeugführer bzw. Mitfahrer von Motorrädern und zogen sich hierbei Verletzungen zu. Hiervon wurden 568 Motorradaufsassen getötet und 8974 schwer verletzt [1]. Das Risiko, bei einem Verkehrsunfall getötet zu werden, lag für Benutzer von Motorrädern bei 14 Getöteten je 100 000 Krafträder. Der vergleichbare Wert für Pkw-Insassen lag mit vier Getöteten je 100 000 Fahrzeuge um den Faktor 3,5 niedriger. Das bestandsbezogene Risiko auf einem Motorrad getötet zu werden, war im Jahr 2013 fast viermal so hoch wie im Auto [2].

Im Gebiet des Saarlandes wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes insgesamt 194 Verkehrsunfälle unter der Beteiligung von Motorrädern, bei denen im Vorfeld davon auszugehen war, dass die beteiligten Motorradaufsassen Verletzungen erlitten hatten, im Zeitraum von Mai 2010 bis zum 31.12.2011 durch interdisziplinäre Forscherteams, bestehend aus Unfallanalytikern und Medizinern vor Ort aufgenommen und analysiert.

Die besichtigten Unfälle wurden sowohl aus technischer als auch aus medizinischer Sicht analysiert. Insbesondere wurden Auswertungen zum Unfallablauf, der Unfallursache sowie dem Verletzungsbild der beteiligten Personen durchgeführt.

Analyse der aufgenommenen Unfälle

Bei ca. 21% der ausgewerteten Verkehrsunfälle handelte es sich um Alleinunfälle. Werden die restlichen Fälle betrachtet, so ist festzustellen, dass lediglich jeder dritte Unfall durch den Motorradfahrer verursacht wurde. Bei den Unfallgegnern handelte es sich überwiegend um Pkws. Besonders häufig kam es zu Abbiege- bzw. Einbiegen-Kreuzen-Unfällen.

Werden Bauform sowie Leistung des Motorrades berücksichtigt, so zeigten sich sportliche Motorräder überdurchschnittlich oft bei Alleinunfällen sowie selbst verursachten Unfällen, wohingegen Tourer und Chopper eher selten an Unfällen beteiligt waren. Eine bestandsbezogene Analyse erfolgte nicht.

Die meisten Alleinunfälle wurden durch Motorradfahrer im Alter zwischen 21 und 30 Jahren verursacht. Zudem ereignete sich nahezu die Hälfte der Alleinunfälle am Wochenende (Samstag und Sonntag).

Maßnahmen

Regelmäßige Fahrertrainings könnten das Unfallrisiko deutlich senken. Zudem ist es sinnvoll, die aktive Sicherheit bei Motorrädern durch den Einsatz von technischen Assistenzsystemen (z.B. ABS mit Schräglagenerkennung, Abstandsradar) weiter zu verbessern. Auch auf den Straßen selbst ist es denkbar, die Unfallgefahr durch geeignete Maßnahmen zu reduzieren. Hier wäre es einerseits möglich, das Risiko eventueller Unfallfolgen für Motorradfahrer durch den Einsatz eines Unterfahrschutzes an Schutzplanken erheblich zu reduzieren. Andererseits wäre auch der Einsatz von Rüttelstreifen zur Temporeduzierung auf unfallträchtigen Strecken eine sinnvolle Maßnahme.

1 Vorbemerkung

Gegenstand des Forschungsprojektes "Unfälle mit Krafträdern im Saarland" sind Verkehrsunfälle, die sich im Zeitraum von Mai 2010 bis einschließlich Dezember 2011 im Gebiet des Saarlandes unter der Beteiligung von Motorrädern bzw. Krafträdern ereignet haben und hierbei Personen verletzt oder getötet wurden.

Hierfür wurde mit dem Landespolizeipräsidium des Saarlandes vereinbart. interdisziplinäre Unfallforschungsteams zeitnah über entsprechende Unfälle informiert werden.

Im Anschluss daran wurden die gemeldeten Unfälle durch die Forschungsteams, die in der einem Techniker Regel aus bzw. Sachverständigen für Straßenverkehrsunfälle sowie einem Mediziner bestanden, möglichst zeitnah aufgesucht. An der Unfallstelle wurden die vorgefundenen relevanten Spuren sowohl aus technischer als auch medizinischer Sicht Unfallaufnahme analysiert und dokumentiert.



Abbildung 1:

In vielen Fällen konnten bereits vor Ort beispielsweise das Verletzungsbild sowie die getragenen Bekleidungsgegenstände der beteiligten Motorradaufsassen in Augenschein genommen werden. Darüber hinaus wurde auch teilweise zu den beteiligten Motorradfahrern im Nachhinein Kontakt aufgenommen, um möglichst vollständige medizinische Daten zu erhalten.

Zur weitergehenden Auswertung wurden die Unfalldaten in einer Datenbank anonymisiert erfasst. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Medizinern und Technikern wurden in der Nachbereitung der Unfälle insbesondere Auswertungen zum möglichen Unfallablauf, der Unfallursache, zu den Verletzungen der beteiligten Personen sowie den entsprechenden Ursachen durchgeführt. Im Erhebungszeitraum wurden insgesamt 194 Motorradunfälle im Gebiet des Saarlandes untersucht. Aus den entsprechenden Ergebnissen wurden Problemstellungen sowie denkbare Maßnahmen herausgearbeitet.

Nach Auswertung der Unfalldatensätze wurde ein Pkw-Krad-Crashversuch in einer als Schwerpunkt festgestellten Kollisionskonstellation durchgeführt.

2 Grundlagen

2.1 Berücksichtigte Fahrzeugklassen

Im Forschungsprojekt wurden Verkehrsunfälle unter Beteiligung der folgenden von Krafträdern berücksichtigt:

- Klasse L3e: Krafträder, d. h. zweirädrige Kraftfahrzeuge ohne Beiwagen mit einem Hubraum von mehr als 50 cm³ im Falle von Verbrennungsmotoren und/oder einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 45 km/h
- Klasse L4e: Krafträder mit Beiwagen

Allerdings gehören zu den obengenannten EG-Fahrzeugklassen [3] auch sogenannte Leichtkrafträder mit einem Hubraum von über 50 cm³ bis maximal 125 cm³ und einer Motorleistung von maximal 11 kW (Verhältnis Leistung/Gewicht ≤ 0,1 kW/kg) die nicht berücksichtigt wurden. Zur Eingrenzung der berücksichtigten Fahrzeuge oberhalb von 125 cm³ sind daher weiterhin die Fahrerlaubnisklassen [4] heranzuziehen. Zum Führen der beim Forschungsprojekt berücksichtigten Fahrzeuge sind derzeit die Fahrerlaubnisklassen A2 bzw. A erforderlich.

Die **Führerscheinklasse A2** berechtigt zum Führen eines Kraftrades (auch mit Beiwagen) mit einer Motorleistung von maximal 35 kW bei einem Verhältnis von Leistung/Gewicht von maximal 0,2 kW/kg. Zum Erwerb der Fahrerlaubnis ist ein Mindestalter von 18 Jahren erforderlich.

Abweichend zur Klasse A2 weist die **Führerscheinklasse A** keine Einschränkungen im Hinblick auf Motorleistung sowie Leistungsgewicht auf. Hiermit dürfen sämtliche Krafträder (auch mit Beiwagen) geführt werden. Das Mindestalter zum Erwerb der Fahrerlaubnis beträgt für den Direkteinstieg 24 Jahre sowie bei einem Vorbesitz der Führerscheinklasse A2 von mindestens zwei Jahren 20 Jahre.

2.2 Bauform der Fahrzeuge

Die Krafträder werden in einer Vielzahl an Bauformen angeboten. Der Motorradmarkt bietet beispielsweise besonders sportliche Motorräder, die in der Regel voll verkleidet sind und eine hohe Motorleistung besitzen, als sogenannte Supersportler bzw. Sportler an. Eine klassische Bauform zeigt sich bei den sog. Naked-Bikes, die weitestgehend unverkleidet sind. Weiterhin findet man auch sogenannte Tourer im Straßenverkehr. Diese Motorräder sind auf Langstreckenkomfort bzw. Reisetauglichkeit ausgelegt. Diese sind von den sogenannten Sporttourern abzugrenzen, die tourentaugliche Sitzposition Fahrleistungen eines Sportlers kombinieren. Als



Abbildung 2: Bauform Naked-Bike

Enduros werden Motorräder bezeichnet, die insbesondere auf Grund ihrer Fahrwerksgeometrie sowie Bereifungseigenschaften eine Geländegängigkeit aufweisen. Eine weitere Bauform stellt der Chopper bzw. Cruiser dar. Diese Fahrzeuge sind durch eine relativ niedrige, aufrechte Sitzposition

charakterisiert. Darüber hinaus sind entsprechende Fahrzeuge in der Regel mit relativ breiten Lenkern ausgestattet und unverkleidet.

Zusätzlich zu den vorgenannten üblichen Krad-Bauformen befinden sich am Markt sogenannte Kraftroller. Diese besitzen im Gegensatz zur übliche Baufom keinen Knieschluss. Dies bedeutet, dass ein Durchstieg zwischen Sitzbank und Frontkarosserie vorhanden ist. Auf Grund der vorhandenen Karosserieverkleidungen bieten Kraftroller einen guten Wetterschutz. In der Regel sind entsprechende Fahrzeuge abweichend zu üblichen Krafträdern mit sog. Variomatik-Getrieben ausgestattet. Hiermit entfällt die manuelle Betätigung der Gangschaltung.

2.3 Fahrzeugbestand

Aus den statistischen Erhebungen des KBA [5] ergibt sich aus dem zentralen Fahrzeugregister in Deutschland ein Gesamtbestand von 52.966.819 Kraftfahrzeugen (Stand: 01.01.2014). Hiervon handelt es sich bei 3.911.830 Fahrzeugen um motorisierte Zweiräder. 821.322 dieser Fahrzeuge ist durch einen Hubraum von bis zu 125 cm³ charakterisiert.

Im Gebiet des Saarlandes ergibt sich aus den statistischen Erhebungen des KBA [6] mit Stand vom 01.01.2014 ein Gesamtbestand von 713.328 Kraftfahrzeugen. Hiervon kann der Anteil an Krafträdern mit 57.333 Fahrzeugen angegeben werden. Bei dem vorgenannten Wert sind allerdings auch Krafträder mit einem Hubraum von bis zu 125 cm³ sowie auch dreirädrige oder leichte vierrädrige Kraftfahrzeuge berücksichtigt.

3 Unfallstatistik Saarland

3.1 Unfallstatistik Saarland

Wird die polizeiliche Unfallstatistik des Saarlandes [7] herangezogen, so ereigneten sich im Projektzeitraum vom 01.07.2010 bis zum 31.12.2011 47.562 polizeilich registrierte Verkehrsunfälle. Wird nach dem Verletzungsgrad der beteiligten Personen unterschieden, so lässt sich der Statistik entnehmen, dass insgesamt 62 Personen getötet, 1.119 Personen schwerverletzt sowie 7.432 Personen leicht verletzt wurden.

Die entsprechenden Unfallzahlen sind in der nachfolgenden Tabelle nach Monaten dargestellt.

Tabelle 1:

Verkehrsunfälle im Saarland

Quelle: [7]

	U	U(Get)	U(SV)	U(LV)	Anzahl Get	Anzahl SV	Anzahl LV
Juli 10	2394	10	67	322	11	72	430
Aug 10	2571	5	60	302	6	66	409
Sep 10	2621	1	48	368	1	50	482
Okt 10	2717	1	56	308	1	62	425
Nov 10	2833	1	50	298	1	54	435
Dez 10	3282	1	47	266	1	48	357
Jan 11	2621	3	42	256	3	52	345
Feb 11	2438	3	39	228	4	46	306
März 11	2430	5	51	231	5	59	337
Apr 11	2584	5	64	314	5	74	443
Mai 11	2668	3	61	362	3	67	493
Jun 11	2447	3	80	308	4	98	459
Juli 11	2275	2	53	284	2	56	391
Aug 11	2734	1	65	333	1	69	425
Sep 11	2613	6	65	317	6	71	408
Okt 11	2608	3	58	314	3	68	435
Nov 11	2742	3	52	298	3	57	432
Dez 11	2984	1	44	20	2	50	420
Summe	47562	57	1002	5429	62	1119	7432

Im vorgenannten Zeitraum ereigneten sich unter der Beteiligung motorisierter Zweiräder insgesamt 1.354 Unfälle. In 947 Fällen kam es hierbei zu Verletzungen der Unfallbeteiligten, bei weiteren 10 Verkehrsunfällen kam es zu Verletzungen mit Todesfolge. Wird ausschließlich das Verletzungsbild der Zweiradaufsassen betrachtet, so zeigt sich, dass im Zeitraum vom 01.07.2010 bis 31.12.2011 insgesamt 10 Zweiradaufsassen getötet, weitere 239 schwere Verletzungen erlitten und darüber hinaus 747 Zweiradaufsassen leicht verletzt wurden.

Die Verteilung der Verkehrsunfälle unter Beteiligung von motorisierten Zweirädern ist in der nachfolgenden Tabelle nach Monaten aufgezeigt.

Tabelle 2: Verkehrsunfälle im Saarland unter Beteiligung motorisierter Zweiräder Quelle: [7]

	U	U(Get)	U(SV)	U(LV)	getötete MZR- Aufsassen	schwerver- letzte MZR- Aufsassen	Leichtver- letzte MZR- Aufsassen
Juli 10	118	3	23	54	3	22	59
Aug 10	89	1	20	44	1	18	50
Sep 10	99	0	15	60	0	15	62
Okt 10	70	0	12	38	0	12	38
Nov 10	44	0	7	21	0	7	21
Dez 10	8	0	1	5	0	1	5
Jan 11	31	0	4	19	0	5	19
Feb 11	28	0	4	13	0	4	12
März 11	69	1	18	35	1	19	37
Apr 11	90	3	15	46	3	15	52
Mai 11	110	1	20	58	1	20	62
Jun 11	111	0	28	50	0	29	55
Juli 11	95	0	15	50	0	15	49
Aug 11	118	0	21	61	0	21	62
Sep 11	117	1	16	67	1	15	75
Okt 11	82	0	13	44	0	13	47
Nov 11	45	0	6	23	0	5	25
Dez 11	30	0	3	18	0	3	17
Summe	1354	10	241	706	10	239	747

Bei weiterer Unterscheidung zwischen den unfallbeteiligten motorisierten Zweirädern nach Versicherungskennzeichen (Kleinkrafträder 25/45 km/h bzw. 50 km/h) und amtlichen Kennzeichen (Leichtkrafträder, übliche Krafträder) ergibt sich eine Verteilung der Unfälle nach Monaten, wie diese in den Tabellen 3 und 4 dargestellt ist.

Tabelle 3: Verkehrsunfälle unter Beteiligung von motorisierten Zweirädern mit Versicherungskennzeichen Quelle: [7]

	U	U(P)	U(S)	getötete MZR- Aufsassen	Schwerver- letzte MZR- Aufsassen	Leichtver- letzte MZR- Aufsassen
Juli 10	45	32	13	1	6	26
Aug 10	39	26	13	0	3	23
Sep 10	41	28	13	0	2	26
Okt 10	35	20	15	0	3	17
Nov 10	26	15	11	0	4	11

Dez 10	7	6	1	0	1	5
Jan 11	16	12	4	0	1	11
Feb 11	14	7	7	0	1	6
März 11	30	22	8	0	2	20
Apr 11	28	20	8	1	3	19
Mai 11	28	20	8	0	3	20
Jun 11	35	24	11	0	1	25
Juli 11	45	30	15	0	6	22
Aug 11	42	25	17	0	5	21
Sep 11	47	32	15	0	4	31
Okt 11	40	27	13	0	4	24
Nov 11	21	12	9	0	1	12
Dez 11	18	14	4	0	1	12
Summe	557	372	185	2	51	331

Tabelle 4: Verkehrsunfälle unter Beteiligung von motorisierten Zweirädern mit amtlichen Kennzeichen Quelle: [7]

	U	U(P)	U(S)	getötete MZR- Aufsassen	schwerverletzte MZR- Aufsassen	leichtverletzte MZR- Aufsassen
Juli 10	74	49	25	2	16	33
Aug 10	50	39	11	1	15	27
Sep 10	58	47	11	0	13	36
Okt 10	35	30	5	0	9	21
Nov 10	18	13	5	0	3	10
Dez 10	1	0	1	0	0	0
Jan 11	15	11	4	0	4	8
Feb 11	14	10	4	0	3	6
Mrz 11	39	32	7	1	17	17
Apr 11	62	44	18	2	12	33
Mai 11	82	59	23	1	17	42
Jun 11	76	54	22	0	28	30
Juli 11	50	35	15	0	9	27
Aug 11	76	57	19	0	16	41
Sep 11	70	52	18	1	11	44
Okt 11	42	30	12	0	9	23
Nov 11	24	17	7	0	4	13
Dez 11	12	7	5	0	2	5
Summe	798	586	212	8	188	416

Es zeigt sich, dass der Anteil schwerverletzter sowie getöteter Motorradaufsassen bei motorisierten Zweirädern mit amtlichem Kennzeichen (Leichtkrafträder, Krafträder) gegenüber den motorisierten Zweirädern mit Versicherungskennzeichen (Kleinkraftrad 25/45 km/h bzw. 50 km/h) signifikant höher liegt. Im Zeitraum vom 01.07.2010 bis 31.12.2011 wurden bei Verkehrsunfällen unter Beteiligung von motorisierten Zweirädern mit amtlichen Kennzeichen im Saarland insgesamt 8 Motorradauf-sassen getötet, wohingegen bei Verkehrsunfällen unter Beteiligung von motorisierten Zweirädern mit Versicherungskennzeichen lediglich 2 Aufsassen tödliche Verletzungen erlitten hatten.

4 Projektdurchführung

Zur Realisierung einer umfassenden Unfallauswertung sowohl aus technischer als auch aus medizinischer Sicht war die Zusammenarbeit von mehreren Institutionen erforderlich. Hierbei handelte es sich im Wesentlichen um:

- Landespolizeidirektion des Saarlandes
- Universitätsklinikum des Saarlandes Klinik für Unfallchirurgie Hand- und Wiederherstellungschirurgie
- REMAKS Rechtsmedizin am Klinikum Saarbrücken
- Ingenieurbüro Dr. Priester Saarbrücken

Vor dem Beginn der Unfallaufnahmen wurden zunächst die Erfassungsparameter festgelegt. Aus technischer Sicht wurden im Wesentlichen Erhebungen zur Auswertung der nachfolgend aufgeführten Parameter durchgeführt:

- individuelle Ausgangsparameter, z. B. Kategorisierung der Art der unfallbeteiligten Fahrzeuge, Untersuchung der beteiligten Fahrzeuge im Hinblick auf den technischen Zustand
- Parameter zur Unfallörtlichkeit, beispielsweise Ortslage, Zustand und Verlauf der Fahrbahn, Witterungsverhältnisse
- sicherheitsrelevante Parameter im Hinblick auf die beteiligten Zweiradfahrer bzw. aufsassen (z.B. Schutzkleidung ja/nein? Welche Art? Aktive Sicherheitssysteme am beteiligten Zweirad vorhanden?)
- Parameter zum Unfallablauf wie z. B. Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten der unfallbeteiligten Fahrzeuge, vorkollisionäres Fahrverhalten, Kollisionskonstellation, postkollisionäre Auslaufbewegung

Aus medizinischer Sicht wurden allgemeine Informationen zu den Zweiradfahrern wie beispielsweise Alter, Körpergröße sowie Gewicht erhoben. Darüber hinaus wurden auch Erhebungen zur Fahrtüchtigkeit zum Unfallzeitpunkt durchgeführt. Das Verletzungsmuster der Zweiradaufsassen wurde im Hinblick auf Lage und Ausprägung detailliert dokumentiert. Hierbei wurden die Einzelverletzungen nach der Abbreviated Injury Scale (AIS98) [8] codiert.

Mit der saarländischen Polizei wurde vereinbart, dass den Forschungsteams im Erhebungszeitraum grundsätzlich sämtliche Verkehrsunfälle unter der Beteiligung von Krafträdern zeitnah mitgeteilt werden, bei denen davon auszugehen ist, dass es sich hierbei um Verkehrsunfälle mit Personenschaden (insbesondere der Kradaufsassen) handelt. Wird nun die Zahl der polizeilicherseits erfassten Unfälle mit Krafträdern und Personenschaden im Erhebungszeitraum mit der Zahl der durch die Forschungsteams angefahrenen Unfälle verglichen, so zeigt sich, dass nicht die Gesamtanzahl der Verkehrsunfälle untersucht wurde. Dies war insbesondere darin begründet, dass eine Unfallmeldung durch die Polizei an die Forschungsteams nicht in allen Fällen erfolgte. Weiterhin war in Einzelfällen eine Anfahrt zur Unfallörtlichkeit und entsprechende Analyse durch die Forschungsteams nicht möglich.

Da allerdings keine Selektion der angefahrenen Verkehrsunfälle erfolgt ist, kann von einer stichprobenartigen Unfallaufnahme und demzufolge auch von einer Vergleichbarkeit der Unfalldaten für das Saarland ausgegangen werden.

Da nicht in allen Fällen sämtliche relevanten Parameter aus medizinischer Sicht am Unfallort erhoben werden konnten, wurde auch versucht, die Datensätze im Nachhinein zu vervollständigen. Hierzu wurde Kontakt zu den unfallbeteiligten Zweiradaufsassen aufgenommen. Die entsprechenden Personen wurden zunächst über den Postweg schriftlich kontaktiert, ob Einverständnis zu einer telefonischen Kontaktaufnahme besteht. War dies der Fall, wurde zunächst ein Telefongespräch mit den entsprechenden Personen zur weiteren Vorgehensweise geführt. Im Anschluss wurden Fragebögen zur Beantwortung relevanter Erhebungsdaten zugesandt. Die Erfassung sämtlicher medizinischer Daten in einer elektronischen Datenbank erfolgte in anonymisierter Form.

5 Vergleichbarkeit des Saarlandes als Forschungsgebiet

Im Hinblick auf die Ergebnisse der Unfallerhebungen im Gebiet des Saarlandes stellt sich zunächst die Frage, ob diese als vergleichbar in Bezug auf das gesamte Bundesgebiet anzusehen sind.

Wird beispielsweise die Bevölkerungsstruktur der saarländischen und gesamtdeutschen Bevölkerung im Hinblick auf Alter sowie Geschlecht verglichen, so ergeben sich lediglich geringe Abweichungen zueinander [9]. Das durchschnittliche Lebensalter ergibt sich beispielsweise im Bundesdurchschnitt mit 43,9 Jahren und weicht im Saarland mit 45,4 Jahren hiervon nur unwesentlich ab. Auch die Verteilung der einzelnen Altersgruppen zeigt keine deutlichen Unterschiede im Vergleich zueinander.

Ein Vergleich der Gebietsstruktur des Saarlandes mit dem gesamtdeutschen Raum zeigt in beiden Fällen eine große Heterogenität verschiedener Regionen. Dies verdeutlicht insbesondere die Betrachtung entsprechender Reliefkarten. Die Flächennutzungsstruktur des Saarlandes im Vergleich mit dem gesamtdeutschen Raum verdeutlicht, dass auch hier nur geringe Abweichungen in den Kategorien "Verkehr", "Wohnen" und "Gewerbe/Industrie" festzustellen sind [10].

Wird die Verkehrsinfrastruktur des Saarlandes mit dem Bundesdurchschnitt verglichen, wird deutlich, dass im Saarland ein signifikant höherer Autobahnanteil (Anteil an Gesamtstraßenkilometern Saarland 11,7%, Bundesgebiet: 5,6%) vorliegt [11].

Der Anteil der verschiedenen Fahrzeugtypen im Hinblick auf den Gesamtfahrzeugbestand weist im Saarland eine ähnliche Verteilung wie im gesamten Bundesgebiet auf. Es ergibt sich insbesondere ein Anteil an Pkw im Saarland von 84,6% und an Krafträdern von 8,0% (Bundesgebiet: Pkw 82,8%, Krafträder 7,7%) [6].

Werden die saarländische sowie die bundesweite Verkehrsunfallstatistik miteinander verglichen, so ergeben sich auch hier insbesondere bei der Verunglückten- und Getötetenrate nur relativ geringe Abweichungen zwischen dem Bundesgebiet sowie dem Saarland [1]. In den nachfolgenden Diagrammen sind die entsprechenden Kennzahlen nach Bundesländern wiedergegeben.

Verunglückte je 100.000 Einwohner

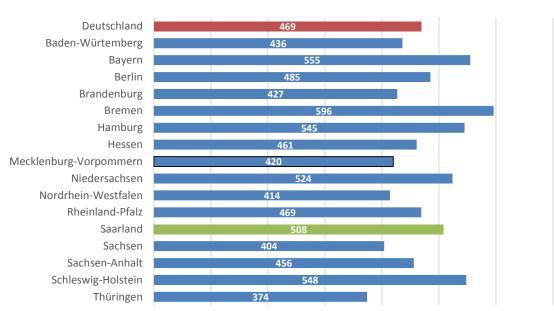


Diagramm 1:

Verunglücktenrate nach Bundesländern (2013)

Quelle: [1]

Getötete je 1.000.000 Einwohner

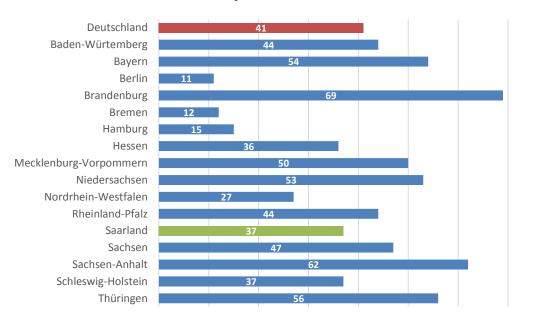


Diagramm 2:

Getötetenrate nach Bundesländern (2013)

Quelle: [1]

Zusammenfassend ist folglich bei einer Vielzahl an Merkmalen von einer guten Vergleichbarkeit der für die Unfallforschung relevanten Parameter zum gesamten Bundesgebiet auszugehen.

6 Allgemeine Unfalldatenauswertungen

Im Forschungsprojekt wurden im Zeitraum von Mai 2010 bis einschließlich Dezember 2011 im Gebiet des Saarlandes insgesamt 194 Verkehrsunfälle unter der Beteiligung von Krafträdern vor Ort analysiert und weitergehend ausgewertet. Die wesentlichen allgemeinen Auswertungsergebnisse aller berücksichtigten Verkehrsunfälle sind nachfolgend wiedergegeben.

Untersuchungsmonate

Im Diagramm 3 ist die Verteilung aller im Erhebungszeitraum aufgenommenen Verkehrsunfälle unter der Beteiligung von Krafträdern über den jeweiligen Monat dargestellt.

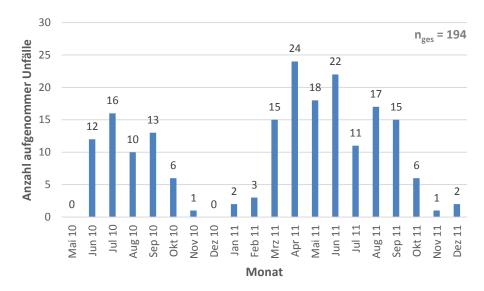


Diagramm 3: Anzahl der untersuchten Verkehrsunfälle nach Monaten

Krad-Bauform

Im Diagramm 4 ist die prozentuale Verteilung der unfallbeteiligten Krafträder nach der jeweiligen Bauform wiedergegeben.

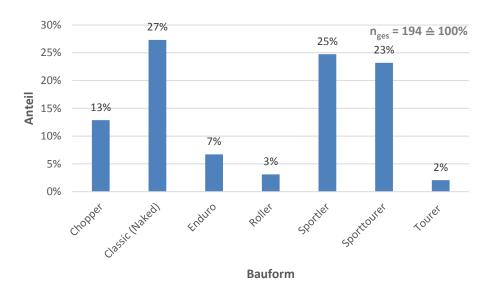


Diagramm 4: Prozentuale Verteilung nach Fahrzeugbauform

Es wird ersichtlich, dass es sich bei den unfallbeteiligten Krafträdern überwiegend um sogenannte Naked-Bikes bzw. Sportler sowie Sporttourer handelte. Im Hinblick auf die oben genannten Feststellungen ist allerdings darauf hinzuweisen, dass es sich hierbei lediglich um eine Auswertung der tatsächlich festgestellten Fahrzeugtypen im Rahmen der aufgenommenen Verkehrsunfälle handelt. Ein Abgleich bzw. Vergleich mit dem tatsächlichen Fahrzeugbestand erfolgte nicht.

Wochentage

Im nachfolgend dargestellten Diagramm ist die Wochentagsverteilung aller untersuchten Verkehrsunfälle unter der Beteiligung von Krafträdern dargestellt.

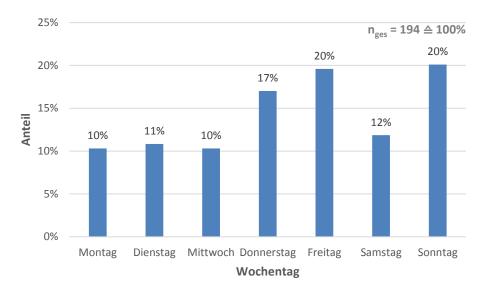


Diagramm 5: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Wochentagen

Besonders häufig ereigneten sich Verkehrsunfälle am Wochenende (insbesondere Freitags und Sonntags).

Uhrzeiten

Die prozentuale Verteilung der von den Unfallforschungsteams untersuchten Verkehrsunfälle ist im nachfolgenden Diagramm nach Uhrzeiten dargestellt.

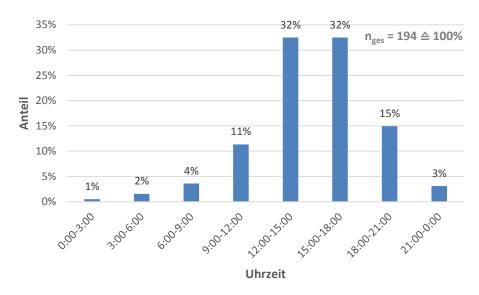


Diagramm 6: Prozentuale Verteilung der aufgenommenen Verkehrsunfälle nach Uhrzeiten

Nahezu zwei Drittel aller analysierten Verkehrsunfälle ereigneten sich im Zeitraum von 12 Uhr bis 18 Uhr.

Ortslage

Der größte Teil der analysierten Verkehrsunfälle (60%) ereignete sich innerhalb geschlossener Ortschaften (siehe Diagramm 7).

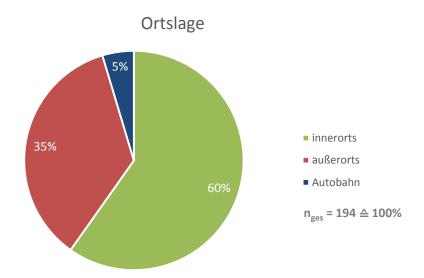


Diagramm 7: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Ortslage

Licht- und Witterungsverhältnisse

Die prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle im Hinblick auf die zum Unfallzeitpunkt herrschenden Lichtverhältnisse ist im nachfolgenden Diagramm aufgezeigt.



Diagramm 8: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Lichtverhältnissen

Im Hinblick auf die zum Unfallzeitpunkt herrschenden Witterungsverhältnisse ist im Diagramm 9 die prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle dargestellt.



Diagramm 9: Prozentuale Verteilung der aufgenommenen Verkehrsunfälle nach Witterungsverhältnissen

In der Regel ereigneten sich die Verkehrsunfälle bei Tageslicht und trockener Fahrbahnoberfläche.

Unfallgegner

Die prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Unfallgegnern ist im Diagramm 10 aufgezeigt.

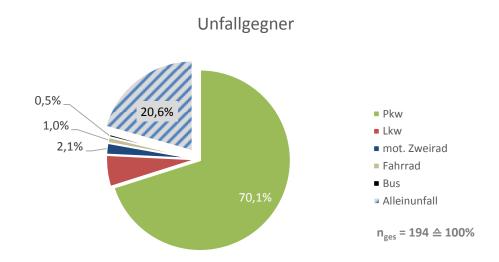


Diagramm 10: Prozentuale Verteilung der untersuchten Zweiradunfälle nach Unfallgegnern

Nahezu 21% der ausgewerteten Verkehrsunfälle stellten sich als sogenannte Alleinunfälle ohne die Beteiligung anderer Verkehrsteilnehmer heraus. Sofern ein Unfallgegner vorhanden war, handelte es sich bei diesem in der Regel um einen Pkw (70,1%).

Auswertungen zum Unfallablauf

Die Auswertungen der aufgenommenen Verkehrsunfälle im Hinblick auf den Unfallablauf erfolgten auf Grund der an der jeweiligen Unfallstelle vorgefundenen Spurenlage. Insbesondere wurden hier die Schadenbilder an den unfallbeteiligten Fahrzeugen sowie auch die unfallbedingten Spuren (z. B. Kratzspuren auf der Fahrbahnoberfläche, Endlagen bzw. Endstände der unfallbeteiligten Fahrzeuge) analysiert. Unter Zugrundelegung der vorgenannten Feststellungen wurden im Anschluss daran umfangreiche Unfallrekonstruktionen aus technischer Sicht durchgeführt. Die entsprechenden Ergebnisse sind nachfolgend im Wesentlichen wiedergegeben.

Unfallverursacher

7

Werden die aufgenommenen Verkehrsunfälle betrachtet, bei denen es sich nicht um Alleinunfälle handelte, so ergibt sich eine prozentuale Verteilung im Hinblick auf den technischen Unfallverursacher, wie diese im nachfolgenden Diagramm wiedergegeben ist.

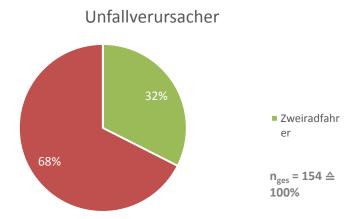


Diagramm 11: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Unfallverursacher

Unfallart

Nach den Definitionen des statistischen Bundesamtes wird zwischen folgenden Unfallarten [1] unterschieden:

- Unfallart 1: Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug, das anfährt, anhält oder im ruhenden Verkehr steht
- Unfallart 2: Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das vorausfährt oder wartet
- Unfallart 3: Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das seitlich in gleicher Richtung fährt
- Unfallart 4: Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das entgegenkommt
- Unfallart 5: Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das abbiegt, einbiegt oder kreuzt
- Unfallart 6: Zusammenstoß zwischen Fahrzeug und Fußgänger
- Unfallart 7: Aufprall auf ein Hindernis auf der Fahrbahn
- Unfallart 8: Abkommen von der Fahrbahn nach rechts
- Unfallart 9: Abkommen von der Fahrbahn nach links
- Unfallart 10: Unfall anderer Art

Werden die im Erhebungszeitraum aufgenommenen Verkehrsunfälle entsprechend kategorisiert, so ergibt sich die im Diagramm 12 aufgezeigte prozentuale Verteilung.

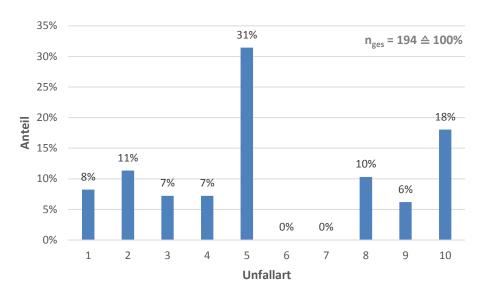


Diagramm 12: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Unfallart

Mit 31% konnten am häufigsten Verkehrsunfälle festgestellt werden, bei denen es zum Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug kam, das abbog, einbog oder aber kreuzte (Unfallart 5).

Unfalltyp

Werden die untersuchten Verkehrsunfälle nach dem Unfalltyp [1] unterschieden, so ergibt sich das nachfolgend dargestellte Verteilungsmuster. Der Unfalltyp beschreibt die Konfliktsituation, die zum Unfall führte.

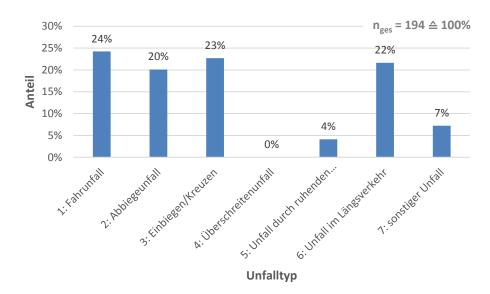


Diagramm 13: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Unfalltyp

Als häufigster Unfalltyp zeigten sich Fahrunfälle, die auf ein Fehlverhalten des Zweiradfahrers ohne jegliche Fremdbeteiligung anderer Verkehrsteilnehmer zurückzuführen waren. Weiterhin kam

es häufig zu sogenannten Einbiegen/Kreuzen-Unfällen, Unfällen im Längsverkehr aber auch Abbiegeunfällen mit einem jeweiligen Anteil von etwa 20%.

Unfallmechanismus

Werden sämtliche untersuchten Verkehrsunfälle unter der Beteiligung von Krafträdern nach dem Unfallmechanismus des Zweirades unterschieden, so ergibt sich die nachfolgende Verteilung.

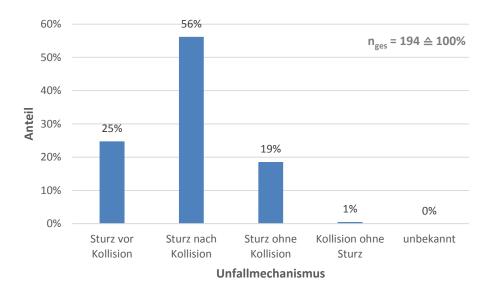


Diagramm 14: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Unfallmechanismus des Zweirades

Im Zuge der Rekonstruktion der jeweiligen Unfallmechanismen wird deutlich, dass die Zweiradfahrer überwiegend (56%) aus einer aufrechten Fahrposition heraus mit dem jeweiligen Kollisionspartner zusammengestoßen waren und es im Anschluss daran zu einem Sturz im Zuge der postkollisionären Auslaufphase kam.

Ausrüstung der Krafträder mit ABS



Abbildung 3: Brems- bzw. Blockierspur Kraftrad

Wird das Diagramm 14 näher betrachtet, so zeigt sich weiterhin, dass es bei einem Viertel der Verkehrsunfälle im Erhebungszeitraum zu einem Sturz des Zweiradfahrers ohne Kollision im Vorfeld gekommen war. Ursächlich hierfür war in den meisten Fällen (ca. 83%) die Einleitung einer starken Bremsverzögerung, die mit einem Blockieren eines Rades bzw. beider Räder einherging. Kam ein Kradfahrer zu Fall, ohne dass eine Kollision im Vorfeld bzw. im Nachhinein stattfand, ist es ebenfalls durchaus denkbar, dass zuvor eine starke Verzögerung mit einem Blockieren von zumindest einem Rad sturzursächlich war. Ein sogenanntes Antiblockiersystem, welches das Blockieren der Räder bei einer starken Abbremsung bzw. Vollverzögerung verhindert, könnte derartige Unfallgeschehen positiv beeinflussen bzw. teilweise möglicherweise sogar gänzlich vermeiden. Im Hinblick darauf wurde untersucht, ob die unfallbeteiligten Krafträder mit einem Antiblockiersystem ausgestattet waren. Die entsprechende Verteilung ist nachfolgend wiedergegeben. Weitergehende Auswertungen zum Unfallvermeidungspotenzial von ABS sind im Kapitel 12 wiedergegeben.

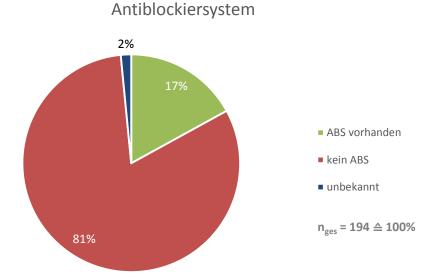


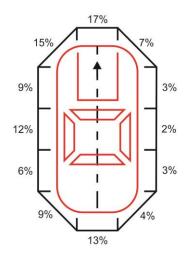
Diagramm 15: Prozentuale Verteilung der untersuchten Krafträder im Hinblick auf Ausstattungsumfang Antiblockiersystem

Weniger als jedes fünfte unfallbeteiligte Kraftrad war mit ABS ausgestattet.

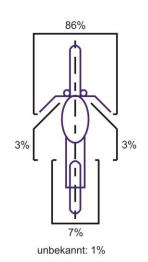
Kollisionstyp

Die Auswertung der Anstoßkonstellation der unfallbeteiligten Fahrzeuge nach ISO 13232 ist in der Abbildung 4 dargestellt. Hierbei wurden sämtliche untersuchten Verkehrsunfälle unter der Beteiligung von Krafträdern, bei denen es zu einer Kollision mit einem Pkw gekommen war, berücksichtigt (n = 127).

Anstoßbereich am Pkw



Anstoßbereich am Krad



Anstoßwinkel Pkw / Krad zueinander

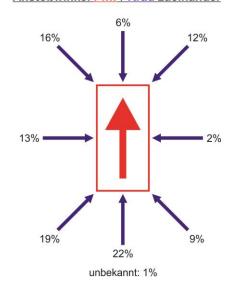


Abbildung 4: Kollisionskonstellationen

Besonders häufig kam es zu einem Anstoß am unfallbeteiligten Pkw im Bereich der Fahrzeugfront. In ca. 86% der Fälle prallte das Kraftrad mit der Fahrzeugfront an seinen Kollisionsgegner. Recht häufig konnte festgestellt werden, dass die unfallbeteiligten Fahrzeuge in schräger Ausrichtung zueinander kollidiert waren. Eine weitere Häufung zeigt sich bei der Kollisionskonstellation in gleicher Fahrtrichtung bei nahezu längsachsenparalleler Ausrichtung.

Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass die Auswertungen der Anstoßparameter jeweils Einzelbetrachtungen sind. Die Herleitung einer typischen Gesamtkollisionskonstellation bei Kombination der Einzelauswertungsergebnisse ist folglich nicht möglich.

8 Auswertung unter medizinischen Gesichtspunkten

Wie bereits dargelegt, wurde auch eine Vielzahl an medizinischen Parametern erhoben und ausgewertet. Hierbei wurden Feststellungen zu allgemeinen Informationen wie insbesondere Alter, Geschlecht, Größe sowie Gewicht der Zweiradfahrer getätigt. Aber auch die Fahrtüchtigkeit der Zweiradfahrer wurde überprüft.

Das tatsächliche Verletzungsbild wurde zudem im Hinblick auf die betroffene Körperregion sowie das Ausmaß erfasst. Auch wurde zwischen oberflächlichen (Hämatome, Hauteinblutungen, Schürfungen, Riss- oder Schnittwunden) sowie tieferliegenden Verletzungsmustern (Frakturen, Prellungen, Verletzungen innerer Organe) unterschieden. Der Bewusstseinszustand und die initial gemessenen Vitalparameter wurden ebenso erfasst.

Die Einstufung bzw. Kategorisierung der Einzelverletzungen nach Körperregionen erfolgte nach der Abbreviated Injury Scale (AIS 1990 Revision Update 98 [8]). Bei der AIS handelt es sich um einen Bewertungsmaßstab zur Letalität der erlittenen einzelnen Verletzungen. Die Verletzungsschwere wird hierbei in insgesamt sechs verschiedene Stufen (1-6) unterteilt. Darüber hinaus erfolgt eine Codierung nach der Art bzw. Ausprägung der Verletzung sowie der entsprechenden Lage.

Da allerdings durch die AIS-Codierung lediglich Einzelverletzungen erfasst bzw. spezifiziert werden, ist zunächst keine Beurteilung der Gesamtverletzungsschwere einer Person möglich. Mit Hilfe der Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS) kann die gesamte Verletzungsschwere einer Person beurteilt werden. In Abweichung zur allgemein üblichen Definition wird im Folgenden der MAIS darüber hinaus auch zur Beschreibung der schwersten Verletzungen einer Körperregion angewendet. Zur Bestimmung des entsprechenden MAIS-Wertes wird der Maximalwert der Einzelverletzungen zwischen 1 und 6 berücksichtigt.

Die Beurteilung des Verletzungsmusters wurde darüber hinaus unter Zuhilfenahme des Injury Severity Score (ISS) [12] durchgeführt. Der ISS-Wert ergibt sich aus der Summe der Quadrate der AIS-Werte der drei am schwersten verletzten Körperregionen. Es können sich Werte zwischen 0 und 75 ergeben. Ergeben sich ISS-Werte ≥ 16, so spricht man von einem sogenannten Polytrauma. Im allgemeinen medizinischen Sprachgebrauch zählen polytraumatisierte Patienten zu den Schwerstverletzten, wobei mehrere gleichzeitig geschehene Verletzungen verschiedener Körperregionen vorliegen und mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen als lebensbedrohlich anzusehen sind.

Um möglichst vollständige Datensätze zu erhalten, war eine umfangreiche Nachbearbeitung notwendig, da es nur teilweise bereits am Unfallort möglich war, alle erforderlichen Parameter zu erheben. Diese bestand aus z. B. der persönlichen Kontaktaufnahme zu den betroffenen Zweiradfahrern und der Einsichtnahme der Krankenakte. Eine vollständige Datenerhebung unter medizinischen Gesichtspunkten war dennoch nicht in allen Fällen möglich. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass personenbezogene Daten anonymisiert erfasst wurden und weitergehende Informationen (z. B. Einsichtnahme in Patientenakten) nur dann erfasst wurden, wenn eine ausdrückliche Zustimmung durch die entsprechenden Motorradaufsassen gegeben wurde.

Im Zuge der Besichtigung der getragenen Bekleidungsgegenstände der Zweiradaufsassen wurde im Wesentlichen überprüft, ob spezielle Schutzkleidung getragen wurde und auch das möglicherweise vorhandene Beschädigungsbild an der Bekleidung dokumentiert.

Altersverteilung der Unfallbeteiligten

Bei den untersuchten Verkehrsunfällen wurden sowohl die beteiligten Zweiradfahrer als auch die Unfallgegner in Altersgruppen unterteilt. Die entsprechende prozentuale Verteilung ist im nachfolgend dargestellten Diagramm wiedergegeben.

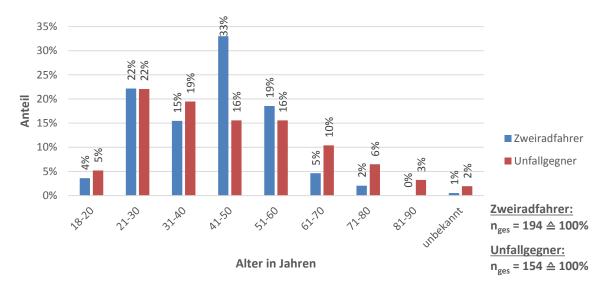


Diagramm 16: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Alter der Unfallbeteiligten

Ca. ein Drittel der verunfallten Zweiradfahrer konnte der Gruppe der 41- bis 50-Jährigen zugeordnet werden. Darüber hinaus zeigte sich ein recht hoher Anteil von ca. 26% in der Altersgruppe der 18-bis 30-jährigen Zweiradfahrer.

Auch besonders häufig waren Unfallgegner im Alter zwischen 18 und 30 Jahren an den untersuchten Verkehrsunfällen beteiligt. Sie stellten einen Anteil von insgesamt 27% dar.

Fahrtüchtigkeit

Bei den im Erhebungszeitraum untersuchten Verkehrsunfällen konnte in Einzelfällen eine Fahruntüchtigkeit der Zweiradfahrer nachvollzogen werden. Hierbei handelte es sich im Wesentlichen um eine Beeinträchtigung der Fahrtüchtigkeit durch Alkoholeinfluss, wie dies im nachfolgend dargestellten Diagramm aufgezeigt ist.

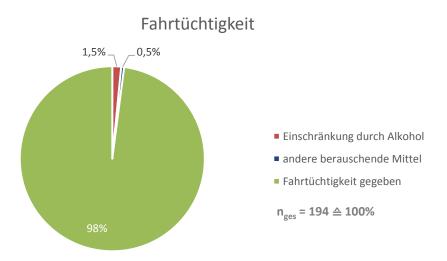


Diagramm 17: Prozentuale Verteilung der Fahrtüchtigkeit der Zweiradfahrer

In insgesamt drei Fällen konnte somit nachvollzogen werden, dass die Fahrtüchtigkeit der Zweiradfahrer durch Alkoholeinfluss deutlich beeinträchtigt war. Darüber hinaus konnte in einem Fall der Einfluss von illegalen Drogen nachgewiesen werden.

Verletzungsschwere nach polizeilicher Erhebung

Die prozentuale Verteilung der von den Unfallforschungsteams untersuchten Verkehrsunfälle ist nachfolgend nach dem Verletzungsschweregrad der Zweiradfahrer dargestellt.

Die Verletzungsschwere ist wie nachfolgend wiedergegeben definiert:

- Getötete: Personen, die im Zeitraum von maximal 30 Tagen unfallbedingt sterben
- Schwerverletzte: Personen, die zur Behandlung der unfallbedingten Verletzungen stationär (mindestens 24 Stunden) in einem Krankenhaus aufgenommen werden
- Leichtverletzte: alle weiteren Verletzungsbilder

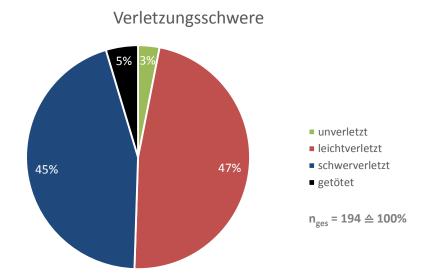
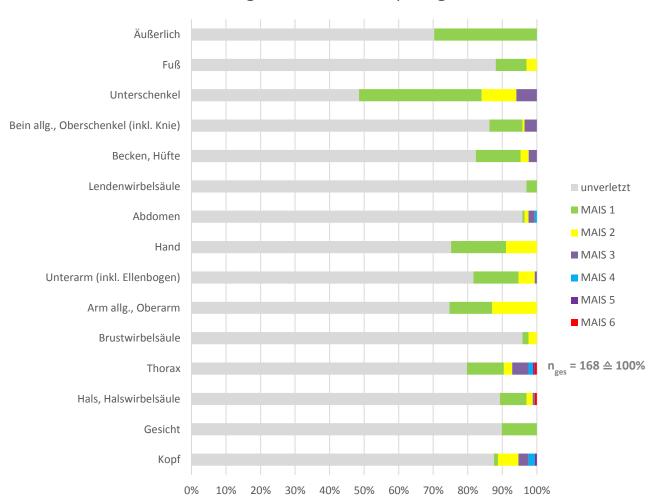


Diagramm 18: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Verletzungsschwere der Zweiradfahrer

Nahezu jeder zweite Zweiradfahrer erlitt entsprechend der polizeilichen Definition schwere Verletzungen.

Verletzungsschwere nach Körperregion

Werden die analysierten Verkehrsunfälle im Hinblick auf die Verletzungsschwere der Motorradfahrer nach der jeweiligen Körperregion (nach MAIS-Werten) ausgewertet, so ergibt sich eine prozentuale Verteilung, wie diese im nachfolgenden Diagramm dargestellt ist.



Verletzungsschwere nach Körperregion

Diagramm 19: Verletzungsschwere nach Körperregion

Das Diagramm verdeutlicht, dass es zu besonders schweren Verletzungen (MAIS 4-6) ausschließlich in den Bereichen Abdomen, Thorax und Kopf gekommen war. Darüber hinaus zeigten sich am häufigsten Verletzungen am Unterschenkel sowie äußerliche Verletzungen.

Werden die einzelnen Körperregionen weiter zusammengefasst und entsprechend gruppiert, so wird deutlich, dass es grundsätzlich neben den äußerlichen Verletzungen (beispielsweise Schürfungen, Prellungen) besonders häufig zu Verletzungen der oberen und unteren Extremitäten gekommen war. Für weitere Einzelheiten wird auf die nachfolgende Tabelle verwiesen.

Tabelle 5: Verletzungsschwere nach zusammengefassten Körperregionen

		MAIS-Wert							
	unverletzt	1	2	3	4	5	6		
Kopf	88,9%	6,3%	2,6%	1,2%	0,6%	0,2%	0,2%		
Oberkörper	87,8%	6,3%	2,4%	2,4%	0,6%	0,3%	0,3%		
Obere Extremitäten	77,2%	13,8%	8,9%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%		
Bauch	96,4%	1,8%	0,6%	0,9%	0,3%	0,0%	0,0%		
Untere Extremitäten	76,3%	16,7%	4,0%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Äußerlich	70,2%	29,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		

Bekleidung

Sofern es möglich war, wurde die Bekleidung der Zweiradaufsassen durch die Unfallforschungsteams noch im Bereich der Unfallörtlichkeit in Augenschein genommen. Hierbei wurde zunächst überprüft, ob es sich hierbei um spezielle Motorradschutzbekleidung handelte und zudem wurden eventuell vorliegende Beschädigungen erfasst.

Nicht in allen Fällen war eine vollständige Analyse der getragenen Bekleidungsgegenstände am Unfallort möglich, da die Zweiradaufsassen teilweise bei Ankunft der Unfallforschungsteams bereits im Zuge der medizinischen Versorgungsmaßnahmen abtransportiert worden waren. Allerdings konnten teilweise auch Informationen zur getragenen Bekleidung nachträglich erhoben und entsprechend ausgewertet werden. Die nachfolgend dargestellten Auswertungsergebnisse beziehen sich somit auf eine Teilmenge aller aufgenommenen Verkehrsunfälle.

Schutzhelm

Die prozentuale Verteilung der durch die Zweiradaufsassen getragenen Schutzhelme ist im Diagramm 20 nach dem entsprechenden Helmtyp dargestellt. Die unfallbeteiligten Zweiradaufsassen trugen überwiegend (83%) einen Integralschutzhelm. Es konnte festgestellt werden, dass alle Motorradaufsassen einen Schutzhelm zum Unfallzeitpunkt getragen hatten.

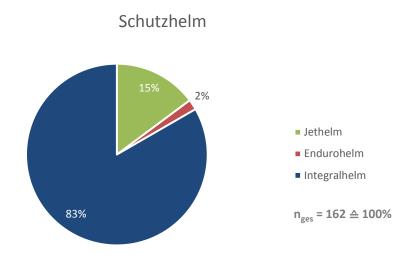


Diagramm 20: Prozentuale Verteilung getragener Schutzhelme nach Typ

Schutzjacke

Die prozentuale Verteilung der durch die Zweiradaufsassen getragenen Oberkörperbekleidung nach Ausführung ist im nachfolgenden Diagramm wiedergegeben.

Schutzjacke

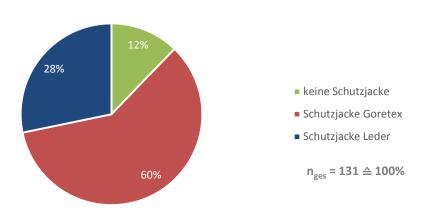


Diagramm 21: Prozentuale Verteilung getragener Oberbekleidung nach Ausführung

Schutzhose

Im Diagramm 22 ist die prozentuale Verteilung der durch die Zweiradaufsassen getragenen Hosen im Hinblick auf die jeweilige Ausführung aufgezeigt.

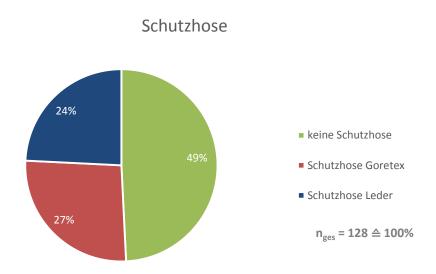


Diagramm 22: Prozentuale Verteilung getragener Hosen nach Ausführung

Schuhwerk

Die prozentuale Verteilung des durch die Zweiradaufsassen getragenen Schuhwerks im Hinblick auf die jeweilige Art ist nachfolgend dargestellt.

Schuhwerk

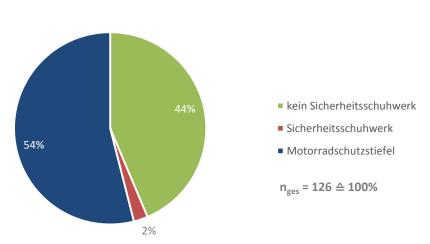


Diagramm 23: Prozentuale Verteilung des getragenen Schuhwerks nach Art

Die Auswertung der getragenen Bekleidungsstücke zeigt, dass durch die Kradfahrer in der Regel spezielle Motorradschutzkleidung getragen wurde. Allerdings zeigte sich im Hinblick auf das Schuhwerk, dass kaum mehr als jeder zweite Kradfahrer spezielle Motorradschutzstiefel getragen hatte. Jeder Kradfahrer war mit einem Schutzhelm ausgestattet, wobei es sich hier meistens (ca. 83%) um Integralhelme gehandelt hatte.

9 Unfallauswertungen nach Verursachungsmuster

Zur weitergehenden Auswertung wurden alle im Erhebungszeitraum aufgenommenen Verkehrsunfälle (n = 194) nach dem Verursachungsmuster kategorisiert. Hierfür wurden die relevanten Feststellungen vor Ort zur Rekonstruktion herangezogen.

Die Einteilung erfolgte in die nachfolgend aufgeführten Kategorien:

- Alleinunfälle (n = 40)
- Kradfahrer als Unfallverursacher (n = 50)
- **Unfallgegner als Unfallverursacher** (n = 104)

Die entsprechenden Einzelauswertungen der genannten Kategorien sind nachfolgend vergleichend wiedergegeben.

Bauform des Kraftrades

Im Diagramm 24 ist die prozentuale Verteilung der unfallbeteiligten Zweiräder nach der jeweiligen Bauform dargestellt.

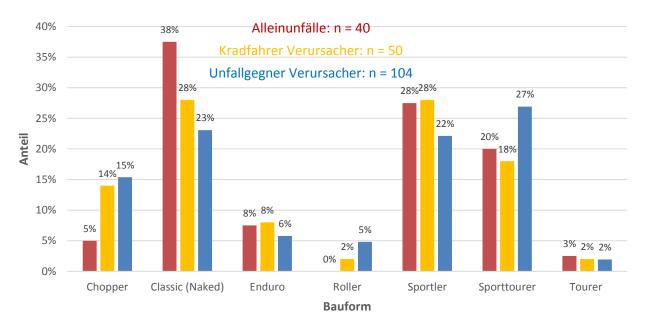


Diagramm 24: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Krad-Bauform

Insbesondere bei Alleinunfällen sowie Unfällen mit mehreren Beteiligten, bei denen der Unfall durch den Kradfahrer verursacht wurde, zeigt sich eine hoher Anteil an sogenannten Naked-Bikes bzw. Sportlern.

Wochentage

Die Wochentagsverteilung aller von den Unfallforschungsteams untersuchten Verkehrsunfälle nach Unterteilung in die Unfallverursachungsmuster ist nachfolgend wiedergegeben.

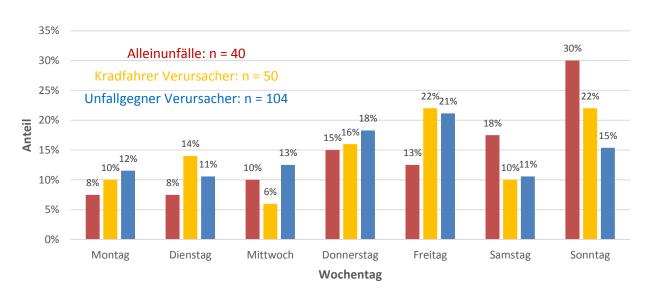


Diagramm 25: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Wochentagen

Nahezu die Hälfte aller Alleinunfälle ereignete sich an den Tagen des Wochenendes (Samstag und Sonntag; 48%). Verkehrsunfälle, die durch einen Unfallgegner verursacht wurden, ereigneten sich überwiegend innerhalb der Woche.

Uhrzeiten

Die prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle ist im nachfolgenden Diagramm nach Uhrzeiten dargestellt.

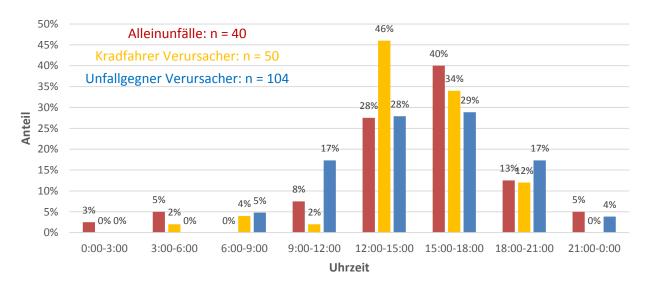


Diagramm 26: Prozentuale Verteilung der aufgenommenen Verkehrsunfälle nach Uhrzeiten

Unabhängig vom Unfallverursachungsmuster ereignete sich der überwiegende Teil der analysierten Verkehrsunfälle im Zeitraum zwischen 12 und 18 Uhr.

Ortslage

Im Diagramm 27 ist die prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle im Hinblick auf die Ortslage unter Kategorisierung nach dem Verursachungsmuster dargestellt.

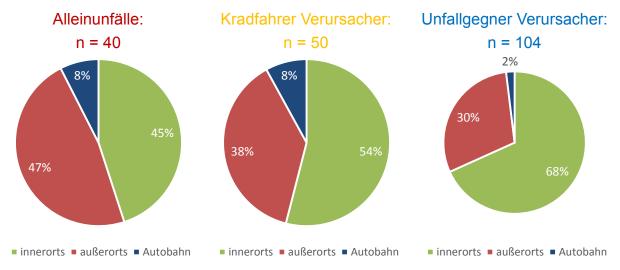


Diagramm 27: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Ortslage

Die Alleinunfälle ereigneten sich insbesondere außerorts, wohingegen es überwiegend innerorts zu Verkehrsunfällen kam, die durch einen Unfallgegner verursacht wurden.

Altersverteilung der Unfallbeteiligten

Werden die im Erhebungszeitraum unfallbeteiligten Zweiradfahrer in Altersklassen unterteilt und wird weiterhin nach dem Verursachungsmuster kategorisiert, so ergibt sich die im nachfolgend dargestellten Diagramm aufgezeigte prozentuale Verteilung.

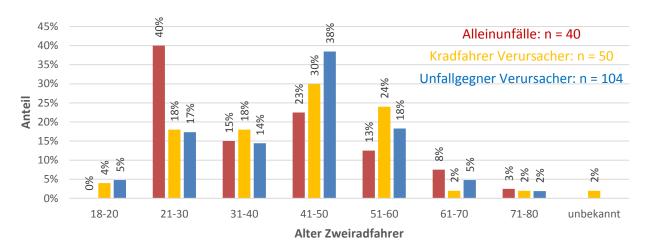


Diagramm 28: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle nach Alter der Zweiradfahrer

Besonders häufig kam es zu Alleinunfällen in der Gruppe der 21- bis 30-jährigen Zweiradfahrer. Bei mehreren Unfallbeteiligten kam es überwiegend zu Verkehrsunfällen, bei denen Zweiradfahrer im Altersbereich zwischen 41 und 60 Jahren beteiligt waren.

Verletzungsschwere nach ISS

Im Diagramm 29 ist die prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle im Hinblick auf die Verletzungsschwere (ISS) unter Berücksichtigung des Verursachungsmusters dargestellt.

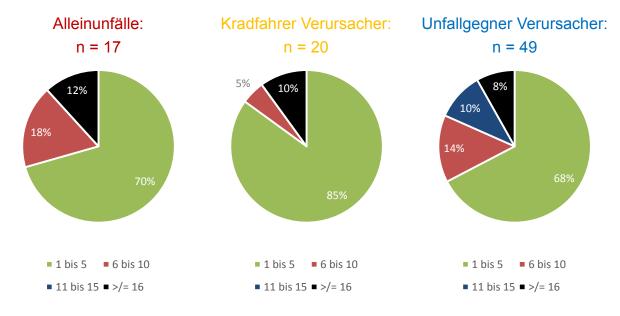


Diagramm 29: Verletzungsschwere nach Injury Severity Score (ISS)

Es zeigt sich, dass es überwiegend, unabhängig von dem Verursachungsmuster, zu ISS-Werten im Bereich von 1 bis 5 gekommen war. Schwerwiegende Verletzungen (ISS ≥ 16) traten am häufigsten bei Alleinunfällen auf.

Werden alle schwerverletzten Zweiradaufsassen (nach polizeilicher Erhebung) berücksichtigt, so ergibt sich ein Anteil polytraumatisierter Zweiradaufsassen mit einem ISS ≥ 16 von ca. 10%. Bei derartigen Verletzungsbildern kann davon ausgegangen werden, dass mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen lebensbedrohlich sind.

Verletzungsschwere nach MAIS

Werden die analysierten Verkehrsunfälle nach dem Verursachungsmuster unterschieden, so ergibt sich die jeweilige prozentuale Verteilung der Verletzungsschwere nach MAIS, wie diese im nachfolgenden Diagramm dargestellt ist.

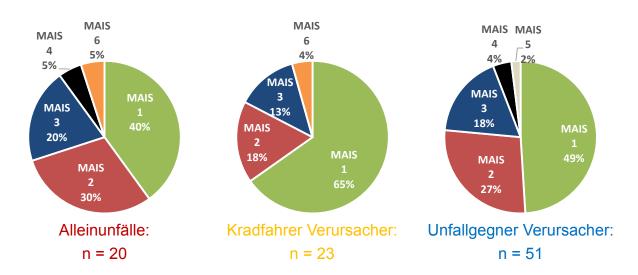


Diagramm 30: Prozentuale Verteilung der Verletzungsschwere nach Maximum Abbreviated Injury Scale

Zu schwerwiegenden Verletzungen (MAIS 2+) kam es überwiegend bei Alleinunfällen (60%). Zudem zeigt sich, dass es offensichtlich bei Verkehrsunfällen, die durch den Kradfahrer verursacht wurden (Alleinunfälle sowie Verkehrsunfälle mit mehreren Beteiligten), zu den schwersten Verletzungen (MAIS 6) gekommen war.

Motorleistung der unfallbeteiligten Krafträder

Die im Erhebungszeitraum unfallbeteiligten Krafträder wurden im Hinblick auf ihre Motorleistung untersucht und in Leistungsgruppen unterteilt. Hieraus ergibt sich die nachfolgend dargestellte prozentuale Verteilung unter Berücksichtigung des jeweiligen Verursachungsmusters.

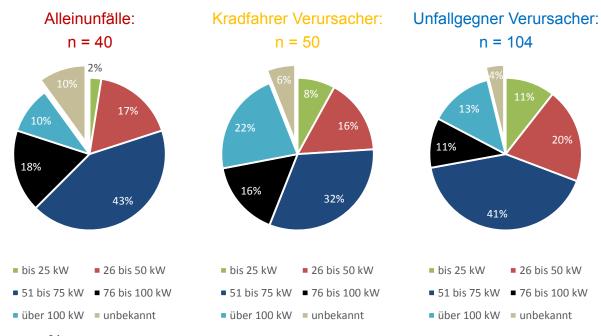


Diagramm 31: Prozentuale Verteilung der untersuchten Krafträder nach Motorleistung

Es konnte festgestellt werden, dass sich nur sehr wenige Alleinunfälle (2%) unter der Beteiligung von recht leistungsschwachen (≤ 25 KW bzw. 34 PS) Motorrädern ereignet hatten. Mehr als jedes fünfte Motorrad bei den Verkehrsunfällen mit mehreren Beteiligten, die durch den Kradfahrer verursacht wurden, wies eine Motorleistung über 100 KW (entspricht 136 PS) auf.

Unfallart

Werden die im Erhebungszeitraum aufgenommenen Verkehrsunfälle nach dem Verursachungsmuster kategorisiert, so ergibt sich die nachfolgend dargestellte prozentuale Verteilung nach Unfallarten.

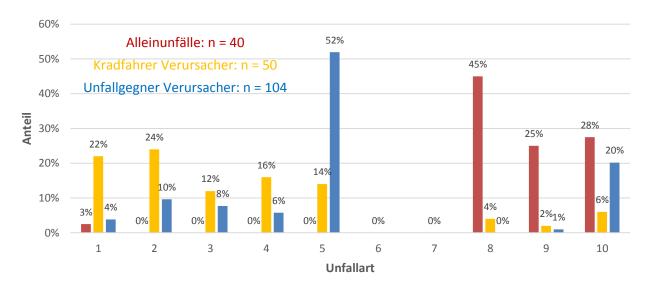


Diagramm 32: Prozentuale Verteilung der untersuchten nach dem Verursachungsmuster kategorisierten Verkehrsunfälle nach Unfallart

Ein Abkommen von der Fahrbahn (Unfallart 8 und 9) ist charakteristisch für den Alleinunfall. Wurden die Verkehrsunfälle durch den Kradfahrer verursacht, so zeigt sich, dass es hier überwiegend zu Auffahrkollisionen gekommen war (Unfallart 1 und 2). In mehr als der Hälfte der erhobenen Unfälle, die durch einen Unfallgegner verursacht wurden, kam es zu Zusammenstößen im abbiegenden, einbiegenden oder kreuzenden Verkehr (Unfallart 5) (52%).

Unfalltyp

Werden die hier aufgenommenen Verkehrsunfälle nach dem Unfalltyp unterschieden, so zeigt sich, dass es sich bei den Alleinunfällen in der Regel um sogenannte Fahrunfälle handelte. Nahezu jeder zweite Unfall, der durch den Kradfahrer verursacht wurde, kann als Unfall im Längsverkehr eingegrenzt werden (48%). Lag die Verursachung beim Unfallgegner, so zeigen sich die Schwerpunkte bei den analysierten Verkehrsunfällen bei den Einbiegen/Kreuzen- sowie Abbiegeunfällen.

Die entsprechenden Feststellungen sind im nachfolgenden Diagramm wiedergegeben.

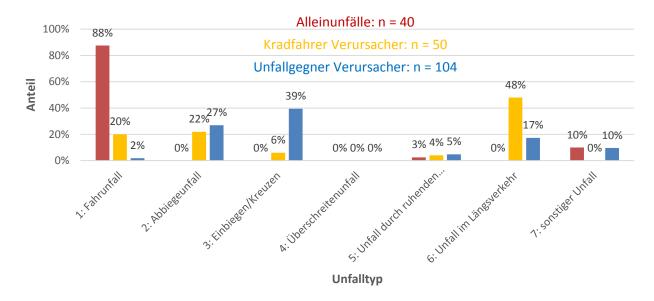


Diagramm 33: Prozentuale Verteilung der untersuchten nach dem Verursachungsmuster kategorisierten Verkehrsunfälle nach Unfalltyp

9.1 Vertiefende Analysen zum Alleinunfall

Werden alle Alleinunfälle herangezogen und werden ferner lediglich die Unfallarten 8 (Abkommen von der Fahrbahn nach rechts) sowie 9 (Abkommen von der Fahrbahn nach links) berücksichtigt, so konnten weitere wesentliche Auswertungsergebnisse festgestellt werden. Beispielsweise ereignete sich nur etwa jeder dritte Verkehrsunfall innerhalb geschlossener Ortschaften. Weiterhin zeigte sich, dass es in 93 % zu einem Abkommen von der Fahrbahn im Bereich von Kurvenverläufen (Linkskurven ca. 57%, Rechtskurven ca. 36%) kam. Nur in 18% der Fälle konnte eine Reaktion vor dem Unfallereignis durch Einleitung einer Bremsverzögerung sicher nachvollzogen werden.

Im Rahmen der Auswertung der Ursachen der aufgenommenen Krad-Alleinunfälle zeigte sich, dass deutlich mehr als die Hälfte aller Verkehrsunfälle durch nicht angepasste Geschwindigkeit und eine Überschreitung der örtlich zulässigen Geschwindigkeit verursacht wurden.

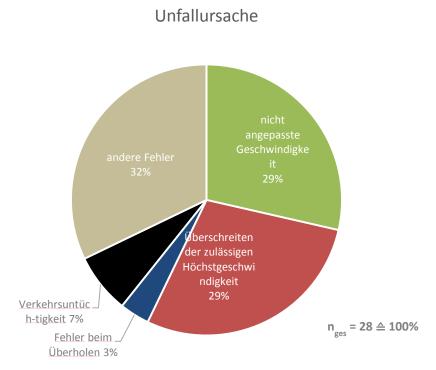


Diagramm 34: Prozentuale Verteilung der Alleinunfälle nach Unfallursache

Werden die untersuchten Alleinunfälle nach dem Unfallablauf bzw. Unfallmechanismus des Zweirades unterschieden, so ergibt sich die im Diagramm 35 wiedergegebene Verteilung.

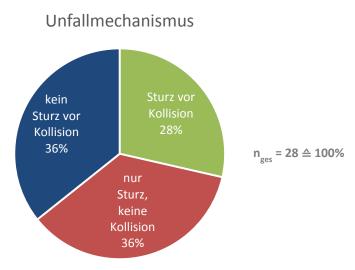


Diagramm 35: Prozentuale Verteilung der Alleinunfälle nach Unfallmechanismus des Zweirades

Die Rekonstruktion des Unfalles verdeutlicht, dass es bei den hier analysierten Alleinunfällen am häufigsten zu Stürzen gekommen war, an die sich teilweise eine Kollision in der Rutschbewegung anschloss (64%). Zu einer Kollision aus der aufrechten Fahrbewegung heraus, ohne dass zuvor ein Sturz vorgelegen hatte, kam es in 36 % der Fälle.

Unter Berücksichtigung der am Unfallort vorgefundenen Spurenlage wurden darüber hinaus die Geschwindigkeiten der unfallbeteiligten Fahrzeuge überschlägig rekonstruiert. Mittels der Schadenbilder an den unfallbeteiligten Fahrzeugen sowie durch die Analyse der postkollisionären Auslaufphasen wurden die Kollisionsgeschwindigkeiten eingegrenzt. Lag darüber hinaus eine vorkollisionäre Spurenzeichnung an der Unfallörtlichkeit vor, konnte auch eine Rekonstruktion der Ausgangsgeschwindigkeit erfolgen. Kam es lediglich zu einem Sturz ohne Kollision, war auch hier eine Rekonstruktion der Ausgangsgeschwindigkeiten in Abhängigkeit der Spurenlage am Unfallort möglich.

In dem nachfolgenden Diagramm sind die ermittelten Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten der unfallbeteiligten Krafträder bei den analysierten Alleinunfällen aufgezeigt.

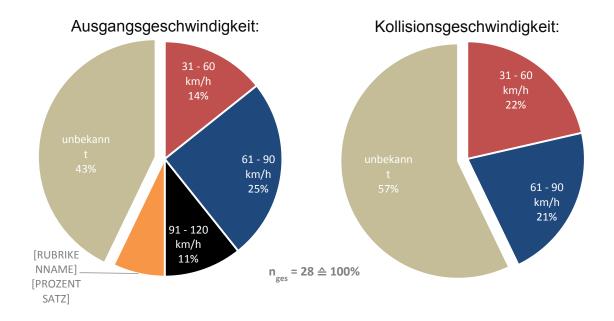


Diagramm 36: Prozentuale Verteilung der Alleinunfälle nach Geschwindigkeiten der Krafträder

Die rekonstruierten Kollisionsgeschwindigkeiten der Krafträder lagen bei den Alleinunfällen im Bereich zwischen 31 und 90 km/h, die Ausgangsgeschwindigkeiten im Bereich von 31 bis 150 km/h. Die Durchschnittsgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Kollision ergibt sich mit 62,5 km/h.

9.2 Vertiefende Analysen bei Unfallverursachung durch den Kradfahrer

Werden die von Kradfahrern verursachten Unfälle betrachtet, so ergibt sich ein Schwerpunkt bei den Unfallarten 1 (Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug, das anfährt, anhält oder im ruhenden Verkehr steht) sowie 2 (Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug, das vorausfährt oder wartet).

In diesen Fällen ereigneten sich die Unfälle überwiegend (ca. 57%) innerorts. Meist handelte es sich bei der jeweiligen Unfallörtlichkeit nicht um Einmündungs- bzw. Kreuzungsbereiche, sondern um Strecken ohne Knotenpunkte, deren Verkehrsfluss beispielsweise durch am Fahrbahnrand geparkte Fahrzeuge beeinflusst wurde. Bei nahezu der Hälfte der analysierten Verkehrsunfälle (ca. 43%) kam es zunächst zu einem Sturz des Krades vor dem Hauptunfallereignis (Kollision).

Werden die entsprechenden Verkehrsunfälle nach der jeweiligen Unfallursache unterschieden, so zeigt sich, dass sich mehr als jeder dritte Unfall (35%) auf Grund von ungenügendem Sicherheitsabstand ereignet hatte. Im nachfolgenden Diagramm ist die prozentuale Verteilung der Unfallursachen dargestellt.



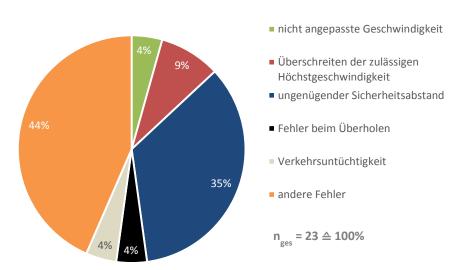


Diagramm 37: Prozentuale Verteilung der durch den Kradfahrer verursachten Verkehrsunfälle nach Unfallursache

Wird ferner der jeweilige Unfallmechanismus der untersuchten Verkehrsunfälle näher betrachtet, so wird deutlich, dass in der Regel vor dem eigentlichen Unfallereignis eine sogenannte Abwehrhandlung des Kradfahrers nachvollzogen werden konnte. Hierbei handelte es sich im Wesentlichen um die Einleitung eines Bremsvorganges, teilweise in Kombination mit einem Ausweichvorgang. Es ergibt sich die im Diagramm 38 wiedergegebene Verteilung.

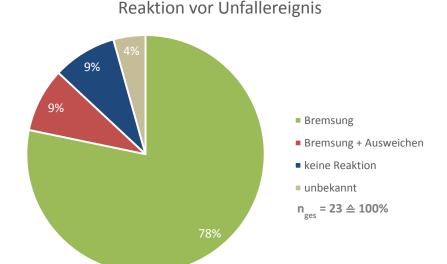


Diagramm 38: Prozentuale Verteilung der untersuchten, vom Kradfahrer verursachten Unfälle nach Reaktion vor Unfallereignis

Im nachfolgend dargestellten Diagramm sind die rekonstruierten Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten der unfallbeteiligten Krafträder bei den analysierten Verkehrsunfällen, die durch den Kradfahrer verursacht wurden, dargestellt.

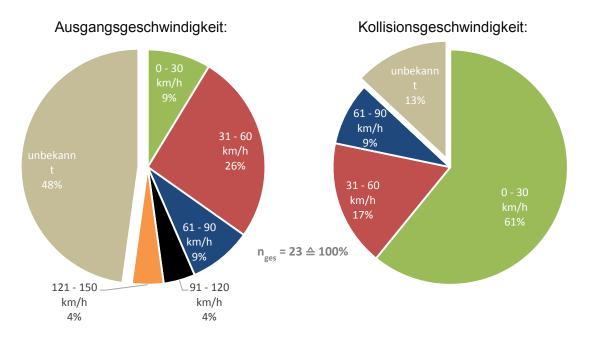


Diagramm 39: Prozentuale Verteilung der vom Kradfahrer verursachten Unfälle nach Geschwindigkeitsniveau der Krafträder

Es zeigt sich, dass die Kollisionsgeschwindigkeiten überwiegend im Bereich von bis zu 60 km/h lagen (78%). Die durchschnittliche Kollisionsgeschwindigkeit ergibt sich mit 25,8 km/h.

9.3 Vertiefende Analysen bei Unfallverursachung durch den Unfallgegner

Wurden die im Erhebungszeitraum analysierten Verkehrsunfälle durch den Unfallgegner verursacht, so handelte es sich hierbei überwiegend um Zusammenstöße des Kraftrades mit einem anderen Fahrzeug, das abbiegt, einbiegt oder kreuzt (Unfallart 5, n = 54, ca. 52%).

Etwa zwei Drittel dieser Unfälle ereigneten sich innerorts. Zudem handelte es sich beim Unfallort im Wesentlichen um Einmündungs- bzw. Kreuzungsbereiche (ca. 82%).

Die Auswertung der Ursachen der aufgenommenen Verkehrsunfälle verdeutlicht, dass diese in der Regel auf Grund von Fehlern beim Abbiegen, Wenden, Einfahren bzw. durch die Missachtung der Vorfahrtsregelung, entstanden waren. Im nachfolgenden Diagramm ist die prozentuale Verteilung der Unfallursachen schematisch dargestellt.

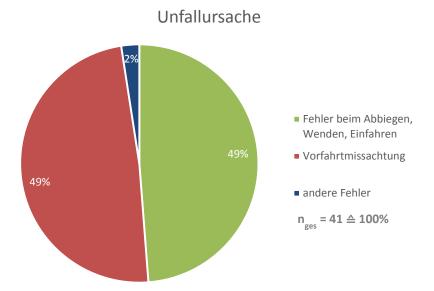


Diagramm 40: Prozentuale Verteilung der Verkehrsunfälle, die durch den Unfallgegner verursacht wurden, nach entsprechender Ursache

In ca. 57% der entsprechenden Fälle konnte vor dem jeweiligen Unfallereignis eine sogenannte Abwehrhandlung des Kradfahrers in Form eines Bremsvorganges nachvollzogen werden. In den übrigen Fällen konnte im Zuge der jeweiligen Unfallrekonstruktion keine Reaktion vor dem Unfallereignis nachvollzogen werden.

Werden die untersuchten Unfälle weiter im Hinblick auf den Unfallablauf bzw. Unfallmechanismus des Zweirades untersucht, so zeigt sich, dass die Zweiräder überwiegend (ca. 74%) in aufrechter Position mit dem Unfallgegner kollidiert waren. Zu einem vorkollisionären Sturz des Kraftrades kam es in ca. 26% der berücksichtigten Fälle.

In dem nachfolgenden Diagramm sind die rekonstruierten Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten der unfallbeteiligten Krafträder (Unfallart 5), wiedergegeben.

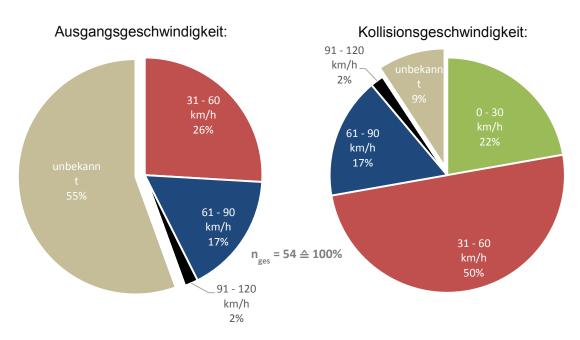


Diagramm 41: Prozentuale Verteilung der durch den Unfallgegner verursachten Unfälle nach Geschwindigkeiten der Krafträder

Die Rekonstruktion zeigt, dass die Krafträder in etwa der Hälfte der Fälle Kollisionsgeschwindigkeiten im Bereich von 31 - 60 km/h innehatten. Die Durchschnittsgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der Kollision ergibt sich zu 46,4 km/h.

10 Auswertungen zu Unfällen bei schwer- bzw. schwerstverletzten Kradfahrern

Die im Erhebungszeitraum aufgenommenen und analysierten Verkehrsunfälle wurden auch im Hinblick auf den Verletzungsgrad der Kradfahrer weitergehend ausgewertet. Insbesondere erfolgte eine Analyse der Verkehrsunfälle, bei denen besonders schwerwiegende Verletzungen (MAIS 3+) der Kradfahrer eingetreten waren (n = 22). In diesen Fällen wurden somit die Maximalwerte der Einzelverletzungen nach der AIS-Codierung zwischen 3 und 6 berücksichtigt.

Es konnte festgestellt werden, dass es zu entsprechend schwerwiegenden Verletzungsbildern der Kradfahrer in ca. 64% der Fälle außerorts gekommen war. Wird ferner das Unfallverursachungsmuster analysiert, so zeigt sich, dass in ca. 55% der entsprechenden Fälle von einer Verursachung durch den Unfallgegner auszugehen war. In ca. 18% der Fälle wurden die Verkehrsunfälle durch den Kradfahrer verursacht. Bei dem Rest der Unfälle (ca. 27%) handelte es sich um Alleinunfälle.

Bei nahezu zwei Drittel der Fälle (ca. 64%) kollidierte das Kraftrad mit dem Unfallgegner in einer aufrechten Fahrbewegung. Vor dem Unfallereignis konnte eine Abwehrhandlung des Kradfahrers in nur etwa jedem zweiten Fall sicher nachvollzogen werden.

Im nachfolgend dargestellten Diagramm sind die ermittelten Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten der unfallbeteiligten Krafträder bei den analysierten Verkehrsunfällen mit besonders schwerwiegenden Verletzungen der Kradfahrer (MAIS 3+) wiedergegeben.

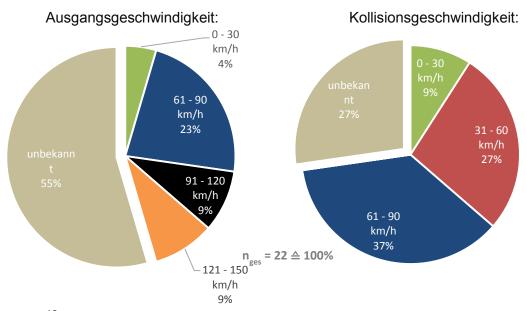


Diagramm 42: Prozentuale Verteilung der Verkehrsunfälle mit besonders schwerwiegenden Verletzungsmustern der Kradfahrer nach Geschwindigkeiten der Krafträder

Das vorstehende Diagramm verdeutlicht, dass es besonders häufig zu schweren Verletzungen (MAIS 3+) der Kradfahrer in einem Kollisionsgeschwindigkeitsbereich von ca. 31 - 90 km/h gekommen war. Der Durchschnitt der rekonstruierten Kollisionsgeschwindigkeiten ergibt sich mit 58,8 km/h.

Werden die entsprechenden, im Erhebungszeitraum aufgenommenen Verkehrsunfälle nach der Unfallart kategorisiert, so ergibt sich die im nachfolgend dargestellten Diagramm aufgezeigte prozentuale Verteilung.

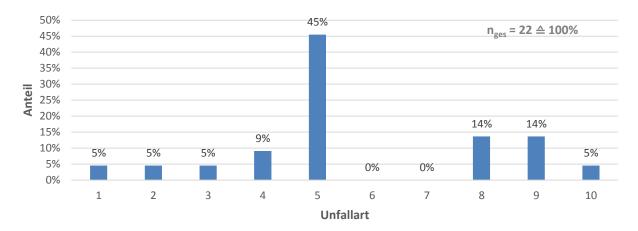


Diagramm 43: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle mit besonders schwerwiegenden Verletzungen der Kradfahrer (MAIS 3+) nach Unfallart

Es wird ersichtlich, dass häufig Verkehrsunfälle, bei denen es zum Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug kam, das abbog, einbog oder kreuzte (Unfallart 5), zu besonders schwerwiegenden Verletzungen der Kradfahrer führten (45%).

Werden die entsprechenden Verkehrsunfälle nach dem Unfalltyp unterschieden, so ergibt sich das nachfolgend dargestellte Verteilungsmuster.

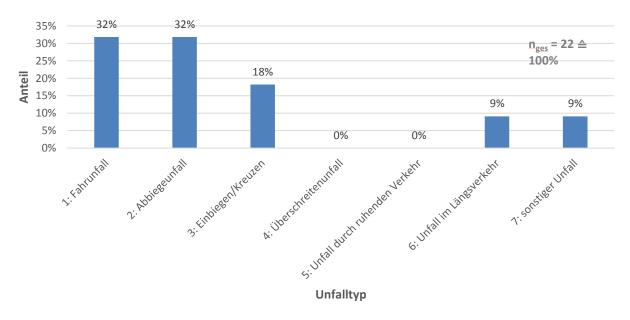


Diagramm 44: Prozentuale Verteilung der untersuchten Verkehrsunfälle mit besonders schwerwiegenden Verletzungen der Kradfahrer (MAIS 3+) nach Unfalltyp

11 Zusammenfassung der Auswertungsergebnisse

Im Gebiet des Saarlandes konnten durch die Unfallforschungsteams im Zeitraum von Mai 2010 bis Dezember 2011 insgesamt 194 Verkehrsunfälle unter der Beteiligung von Krafträdern unmittelbar nach dem Unfall in Augenschein genommen und weitergehend ausgewertet werden.

Besonders häufig kam es zu Verkehrsunfällen unter der Beteiligung von sogenannten Naked-Bikes bzw. Sportlern sowie Sporttourern. Mehr als die Hälfte aller aufgenommenen Verkehrsunfälle ereignete sich an den Tagen des Wochenendes (Freitag bis Sonntag). Überwiegend kam es zu Verkehrsunfällen im Zeitraum zwischen 12 und 18 Uhr. In der Regel ereigneten sich die Verkehrsunfälle bei Tageslicht sowie trockener Fahrbahnoberfläche. Es konnte weiter festgestellt werden, dass es sich bei ca. einem Fünftel der aufgenommenen Verkehrsunfälle um Alleinunfälle ohne die Beteiligung anderer Verkehrsteilnehmer gehandelt hatte. Sofern ein Unfallgegner vorhanden war, handelte es sich bei diesen in der Regel um einen Pkw. Etwa zwei Drittel der Unfälle, bei denen es sich nicht um Alleinunfälle handelte, wurden durch den Unfallgegner verursacht.

Wird nach der Unfallart unterschieden, so zeigt sich ein Schwerpunkt bei den Verkehrsunfällen, bei denen es zu einem Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug im abbiegenden, einbiegenden bzw. kreuzenden Verkehr gekommen war (Unfallart 5, ca. 31%).

Im Hinblick auf die Sicherheitsausstattung der unfallbeteiligten Krafträder zeigte sich, dass weniger als jedes fünfte, im Erhebungszeitraum verunfallte Kraftrad mit einem sogenannten Antiblockiersystem ausgestattet war.



Abbildung 5: Einbiegen/Kreuzen-Unfall

Etwa jeder dritte verunfallte Zweiradfahrer war zwischen 41 und 50 Jahren alt. Weiterhin zeigte sich ein hoher Anteil verunfallter Zweiradfahrer von etwa 26% in der Altersgruppe von 18- bis 30 Jahren.

Eine nachvollziehbare Einschränkung der Fahrtüchtigkeit der Zweiradfahrer ergab sich in ca. 2% der Fälle. Diese Fahruntüchtigkeit konnte überwiegend auf Alkoholeinfluss zurückgeführt werden.

Im Erhebungszeitraum wurden insgesamt neun Zweiradaufsassen tödlich verletzt. Nahezu die Hälfte aller beteiligten Zweiradaufsassen erlitt schwere Verletzungen. Die Analyse der durch die verunfallten Zweiradaufsassen getragenen Bekleidung verdeutlicht, dass überwiegend Integralschutzhelme (ca. 83%) getragen wurden. In der Mehrzahl trugen die Kradfahrer spezielle Motorradschutzkleidung. Lediglich im Hinblick auf das Schuhwerk konnte festgestellt werden, dass nur unwesentlich mehr als jeder zweite Kradfahrer spezielle Motorradschutzstiefel getragen hatte.

Besondere Feststellungen nach Unfallverursachungsmuster

Die aufgenommenen Verkehrsunfälle wurden zur weitergehenden Auswertung in die nachfolgend aufgeführten Kategorien unterteilt:

- Alleinunfälle (n = 40)
- Kradfahrer als Unfallverursacher (n = 50)
- Unfallgegner als Unfallverursacher (n = 104)

Im Hinblick darauf konnte bei den Alleinunfällen besonders häufig die Beteiligung von sogenannten Naked-Bikes bzw. Sportlern festgestellt werden. Etwa jeder zweite Alleinunfall ereignete sich am Wochenende (Samstag und Sonntag). Überwiegend kam es zu den entsprechenden Unfällen außerorts (auch auf Autobahnen). Bemerkenswert hoch ist zudem der Anteil der Alleinunfälle in der Altersgruppe der 21- bis 30-jährigen Zweiradfahrer. Wird ferner eine Aggregation der Einzelverletzungen nach der Abbreviated Injury Scale (AIS) durchgeführt, so zeigt sich, dass es beim Alleinunfall überwiegend zu schwerwiegenden Verletzungen (MAIS 2+) gekommen war. In der Regel kam es beim Alleinunfall zu einem Abkommen von der Fahrbahn (Unfallarten 8 und 9). Unfallursächlich war in den meisten Fällen eine nicht angepasste Geschwindigkeit, teilweise auch mit einem Überschreiten der örtlich zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

Auch bei Unfällen mit mehreren Beteiligten, die durch den Kradfahrer verursacht wurden, konnte festgestellt werden, dass häufig die Motorrad-Bauformen Naked-Bike und Sportler beteiligt waren. Im Hinblick auf das Alter der unfallbeteiligten Kradfahrer zeigte sich ein überwiegender Anteil der 41- bis 60-Jährigen. Bei den Unfallkonstellation lag der Schwerpunkt bei den sogenannten Auffahrkollisionen (Unfallarten 1 und 2).

Zu Verkehrsunfällen, die durch den Unfallgegner (in der Regel Pkws) verursacht wurden, kam es hauptsächlich innerorts und im Zeitraum von Montag bis Freitag. Zudem lag der Unfallort im Wesentlichen im Einmündungs- und Kreuzungsbereich. Ferner konnte festgestellt werden, dass sich als Unfallursachenschwerpunkte insbesondere Fehler beim Abbiegen, Wenden oder Einfahren sowie die Missachtung der Vorfahrtsregelungen herausgestellt haben.

Werden alle schwerverletzten Zweiradaufsassen nach polizeilicher Erhebung berücksichtigt, so ergibt sich ein Anteil polytraumatisierter Zweiradaufsassen mit einem ISS ≥ 16 von ca. 10%.

Unfälle mit schwer- bzw. schwerstverletzten Kradfahrern

Besonders schwerwiegende Verletzungsbilder (MAIS 3+) der Kradfahrer konnten überwiegend bei Verkehrsunfällen festgestellt werden, die sich außerorts ereignet hatten. Mehr als die Hälfte der entsprechenden Verkehrsunfälle wurden durch den Unfallgegner verursacht. In ca. 64% der Fälle kam es zu einer Kollision des Kraftrades mit dem Unfallgegner während einer aufrechten Fahrbewegung. Eine vorherige Abwehrhandlung des Kradfahrers (z. B. Bremsung, Ausweichbewegung) konnte in nur etwa jedem zweiten Fall nachvollzogen werden.

Wie die Unterscheidung nach der Unfallart verdeutlicht, kam es bei nahezu jedem zweiten Unfall zu einem Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug im abbiegenden, einbiegenden oder kreuzenden Verkehr.

12 Maßnahmen

Zur Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr ist es erforderlich, die Zahl der Verkehrsunfälle dauerhaft und konsequent zu senken. Aber auch in den Situationen, in denen ein Unfall weiterhin unabwendbar ist, sind Maßnahmen erforderlich, die dazu beitragen, das Unfallausmaß und somit auch das Verletzungsrisiko zu reduzieren.

Die Auswertungen der erhobenen Verkehrsunfälle verdeutlichen besonders häufige Unfallkonstellation sowie Problemstellungen. Besonders häufig kam es hier zu Zusammenstößen, bei denen ein anderer Verkehrsteilnehmer abbog, einbog oder kreuzte. Ging die Unfallverursachung vom Kradfahrer aus, so stellten sich diese Unfälle gehäuft als Alleinunfälle (z. B. Abkommen von der Fahrbahn) oder aber als Auffahrunfälle auf vorausfahrende Fahrzeuge heraus. Signifikant ist weiterhin, dass offensichtlich ABS bei Krafträdern noch immer selten im Straßenverkehr anzutreffen ist. Nachfolgend wird weiter auf die bedeutendsten Gegenmaßnahmen eingegangen.

Technische Maßnahmen

Wie bereits dargelegt, ereignete sich ein großer Teil der aufgenommenen Verkehrsunfälle bei Abbiege-, Einbiegevorgängen bzw. im kreuzenden Verkehr. Hierbei wurden die Krafträder teilweise gänzlich vom Unfallgegner übersehen bzw. zu spät erkannt. Eine deutlich bessere Erkennbarkeit der Zweiradaufsassen kann durch das Tragen von Warnwesten in auffälliger Farbgebung mit fluoreszierenden und retroreflektierenden Flächen sowohl bei Tageslicht als auch bei Dunkelheit ermöglicht werden. Allerdings werden entsprechende Westen derzeit nur sehr selten von Motorradaufsassen im Straßenverkehr getragen.

Zusätzlich wäre es auch denkbar, die Erkennbarkeit des Kraftrades selbst weiter zu verbessern. Möglicherweise könnten hierfür eine Umgestaltung der Fahrzeugsilhouette oder auch Änderungen bzw. Verbesserungen der lichttechnischen Einrichtungen sorgen.

ABS

Um Motorradunfälle zu reduzieren bzw. zu vermeiden, ist eine schnelle Einführung zusätzlicher technischer Assistenzsysteme sowie die Weiterentwicklung von bereits vorhandenen technischen Assistenzsystemen erforderlich. Insbesondere wird hier auf die Einführung von ABS mit Schräglagenerkennung sowie Abstandsradarsysteme, die einen ausreichenden Sicherheitsabstand sicherstellen, verwiesen.

Die Auswertungen der aufgenommenen Verkehrsunfälle zeigen, dass weniger als jedes fünfte unfallbeteiligte Kraftrad mit einem konventionellen Antiblockiersystem ausgestattet war. Im Zuge der Rekonstruktion der einzelnen Unfallabläufe konnte festgestellt werden, dass in ca. 44 % aller Fälle (n_{gesamt} = 194) der Kradfahrer zu Fall gekommen war, ohne dass eine Kollision vorangegangen bzw. sturzursächlich war. In insgesamt 31% der Fälle (n = 60) konnte auf Grund der Spurenlage vor Ort nachvollzogen werden, dass unmittelbar vor dem Sturz eine starke Bremsverzögerung vorgelegen hatte, die mit dem Blockieren von zumindest einem Rad des Kraftrades einherging und somit sturzursächlich war.

Diese Fälle (n = 60) wurden weitergehend analysiert, um Aussagen über das Potenzial von herkömmlichem ABS zur Minimierung des Unfallrisikos bzw. Unfallausmaßes zu treffen. Es zeigte sich, dass bei nahezu jedem der betrachteten Fälle (ca. 95%, n = 57) das Vorhandensein eines Antiblockiersystems einen nennenswerten positiven Einfluss auf das Unfallgeschehen gehabt hätte.

Bei ca. 60% der ausgewerteten Fälle (n = 36; entspricht ca. 19% aller aufgenommenen Verkehrsunfälle) wurde nach entsprechender Unfallrekonstruktion festgestellt, dass das Unfallgeschehen durch ein mit herkömmlichem ABS (ohne Schräglagenerkennung) ausgestattetes Kraftrad gänzlich zu vermeiden gewesen wäre. In weiteren 35% der berücksichtigten Fälle (n = 21; entspricht ca. 11% der Gesamtzahl der aufgenommenen Verkehrsunfälle) ist zumindest davon auszugehen, dass das Unfallausmaß und damit auch insbesondere das Verletzungsrisiko des Kradfahrers durch ABS zu reduzieren gewesen wäre. In der Summe wären 30% (n = 57) aller Unfälle durch ein mit einem herkömmlichen ABS ausgestatteten Kraftrad vermeidbar oder positiv beeinflussbar gewesen.

eCall

Bei eCall (Emergency Call) handelt es sich um ein System, dass im Falle eines Unfalls selbstständig durch entsprechend auslösende Sensoren oder manuell ausgelöst über das Mobilfunknetz die jeweilige örtliche zuständige Notrufabfragestelle informiert. Hierbei werden automatisch auch beispielsweise die Positionsdaten übermittelt. Darüber hinaus wird eine Sprechverbindung zwischen dem Unfallbeteiligten und der Rettungsleitstelle aufgebaut, um weitere Informationen zum Unfall und insbesondere auch dem Verletzungsbild des Unfallbeteiligten zu erhalten.

Gerade dann, wenn es auf Grund der Unfallschwere den Unfallbeteiligten nicht mehr möglich ist, selbstständig einen entsprechenden Notruf zu tätigen und entsprechende Informationen zum Unfall zu ermitteln, ist durch eCall sichergestellt, dass durch die Rettungsleitstelle eine sofortige Hilfeleistung veranlasst wird.

Das eCall-System soll voraussichtlich in allen EU-Staaten ab dem 31.03.2018 für Pkws und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t Leergewicht bei Neufahrzeugen Pflicht werden. Eine entsprechende Vorschrift für Krafträder existiert bisher nicht. Bereits im Januar 2013 fand die Markteinführung eines nachrüstbaren eCall-Systems für Motorräder in Deutschland, Österreich und der Schweiz statt. Das entsprechende System bestand aus einer Einheit, die am Motorradlenker angebracht wurde und einer weiteren Einheit, die am Helm anzubringen war. Durch die verbaute Sensorik konnten die Fahrbedingungen überprüft werden und im Bedarfsfall ein Notruf ausgelöst werden. Zwischenzeitlich wurde das System allerdings wieder vom Markt genommen. Um eine Potentialabschätzung des eCall-Systems bei Motorradunfällen abgeben zu können, wurden alle im Forschungsprojekt aufgenommenen Alleinunfälle unter einer Vielzahl von relevanten Gesichtspunkten untersucht.

Insbesondere wurden hierbei folgende Faktoren berücksichtigt:

- Verletzungsschwere
- Ortslage
- Unfallzeit bzw. Lichtverhältnisse
- zu erwartendes Verkehrsaufkommen

- Vorhandensein möglicher Unfallzeugen
- Erkennbarkeit des Kradfahrers bzw. Krades für vorbeifahrende Fahrzeuge

eCall wurde dann als sinnvoll bzw. hilfreich angesehen, wenn schwerwiegende Verletzungen (MAIS 3+) vorgelegen haben und beispielsweise von einem geringen Verkehrsaufkommen oder aber schlechter Erkennbarkeit der Unfallsituation für andere Verkehrsteilnehmer (z. B. Endlage des Kradfahrers am Fahrbahnrand nur schwer erkennbar) ausgegangen werden konnte. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass das Vorhandensein eines eCall-Systems bei weniger schwerwiegenden Verletzungsbildern (insbesondere MAIS 2) sinnvoll gewesen wäre. Konnte davon ausgegangen werden, dass andere Verkehrsteilnehmer unmittelbar nach dem Unfall Hilfe hätten leisten können oder war das Verletzungsbild des Kradfahrers so unerheblich, dass eine Hilfsanforderung auf eigenem Wege erfolgen konnte, ergäbe sich in derartigen Fällen keine erhebliche Verbesserung der Unfallsituation durch ein eCall-System.

Die Auswertungsergebnisse der aufgenommenen Verkehrsunfälle sind im nachfolgenden Diagramm schematisch wiedergegeben.

Einfluss von eCall auf Alleinunfälle

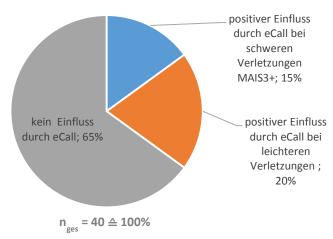


Diagramm 45: Einfluss von eCall bei Alleinunfällen

Die Untersuchung der aufgenommenen Alleinunfälle verdeutlicht, dass 14 aller Alleinunfälle (entspricht 35%) positiv durch eCall zu beeinflussen gewesen wären. Das sind 7% aller aufgenommenen Unfälle. Bei Betrachtung des Einflusses von eCall auf Unfälle mit schwerwiegenden Folgen (MAIS 3+) reduziert sich dieser Anteil auf 3% aller aufgenommenen Unfälle.

Die Verbesserung der aktiven Fahrzeugsicherheit sollte sich auch auf die potentiellen Unfallgegner (insbesondere Pkw) ausweiten. Somit könnte sichergestellt werden, gewisse Unfallsituationen gänzlich zu vermeiden oder aber zumindest die Unfallfolgenschwere deutlich zu verringern. Hier wären Systeme zu nennen, die in der Lage sind, sicherheitskritische Informationen zwischen Verkehrsteilnehmern untereinander aber auch mit der Infrastruktur auszutauschen [13].

Persönliches Verhalten

Gerade Alleinunfälle werden durch den Kontrollverlust über das eigene Fahrzeug hervorgerufen. Den größten Einfluss üben hierauf die eigene Fahrweise und Risikobereitschaft des Kradfahrers aus. In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass Geschwindigkeitsverstöße von Motorradfahrern deutlich schlechter kontrollierbar sind als beispielsweise von Pkw-Fahrern.

Regelmäßige Fahrertrainings können einerseits das persönliche Fahrvermögen verbessern und auch den Kradfahrer im Hinblick auf das eigene Gefahrenbewusstsein sensibilisieren.

Infrastruktur

Gerade auf Strecken, die bevorzugt von Motorrädern befahren werden, und von denen eine entsprechende Unfallgefahr ausgeht, könnte durch adäquate Maßnahmen für eine Steigerung der Sicherheit gesorgt werden. Auf unfallträchtigen, kurvigen Strecken haben sich beispielsweise Rüttelstreifen zur Reduzierung des Tempos bewährt [14]. Auch sollten die Fahrbahnoberflächen in einem derartigen Zustand (keine provisorischen Fahrbahnreparaturen oder Fahrbahnunebenheiten) sein, dass hiervon keine Gefahr für Motorradfahrer ausgeht.

Sollte es dennoch zu einem Sturz des Kradfahrers kommen, so sollte auch in diesen Fällen das mögliche Verletzungsrisiko für den Kradfahrer, z. B. durch Schutzplanken mit Unterfahrschutz, reduziert werden.

13 Crashversuche Motorrad – Pkw

Die Unfalldatenauswertung zeigt, dass fast jeder zweite Unfall, den ein Kradfahrer verursacht, ein sogenannter Unfall im Längsverkehr ist. Die typische Unfallkonstellation stellt hier der Auffahrunfall dar. Unzureichender Sicherheitsabstand des Motorradfahrers zum vorausfahrenden Fahrzeug oder aber auch eine kurzzeitige Ablenkung können hier unfallursächlich sein. Entsprechende Kollisionen führen häufig zu schweren Verletzungen der Kradfahrer.

Um weitere Erkenntnisse zur bislang unterschätzten Gefahr des Auffahrunfalles zu erlangen, wurden im Mai 2014 zwei Motorradcrashtests bei der Firma CTS in Münster durchgeführt. Die Tests waren durch die folgenden Randbedingungen gekennzeichnet:

- Auffahrkollision eines ungebremst auffahrenden Kraftrades auf das Heck eines Pkw, welcher aus einer Fahrbewegung heraus abgebremst wird
- Ausgangssituation: beide Fahrzeuge mit nahezu gleicher Ausgangsgeschwindigkeit hintereinander fahrend (ca. 60 bis 70 km/h)
- im Anschluss daran starker Abbremsvorgang des Pkw, sodass es zur Kollision des Kraftrades mit dem Pkw kommt
- Aufprallgeschwindigkeit des Kraftrades zum Zeitpunkt der Kollision mit dem Pkw: ca. 30 km/h höher als die des Pkw
- Bauart der Krafträder: sogenannte Naked-Bikes, mit einem Dummy (Typ: Hybrid II, nicht instrumentiert) besetzt
- Kollision des Kraftrades mit dem Pkw unter einem seitlichen Versatz nach rechts.

Nachfolgend sind die Ausgangsparameter der Crashversuche schematisch dargestellt.

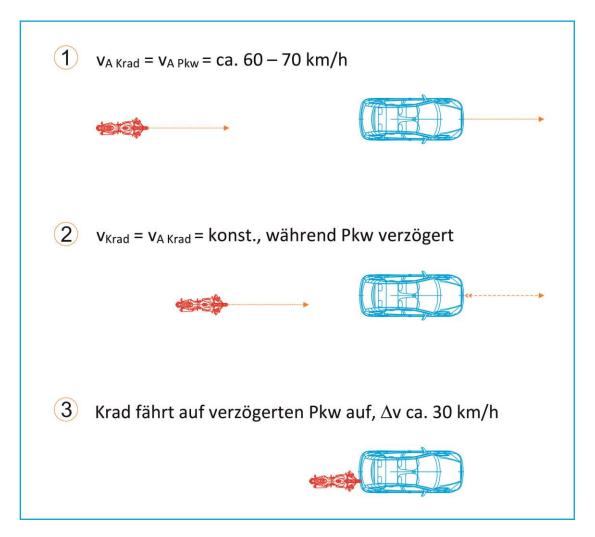


Abbildung 6: Prinzipieller Ablauf des Crashversuchs

Bei den zu den Crashversuchen herangezogenen Pkws handelte es sich um Fahrzeuge des Typs Ford Focus 1 Turnier (Kombi). Die beiden Fahrzeuge wiesen eine Gesamtmasse von 1.297 (Versuch 1) bzw. 1.259 kg (Versuch 2) auf. Darüber hinaus waren die beiden Fahrzeuge jeweils mit einem Dummy (Typ Hybrid II) mit einer Masse von 75 kg besetzt.

Bei den zu den Crashversuchen herangezogenen Motorrädern handelte es sich um Naked-Bikes des Typs Kawasaki ER5 mit einem Hubraum von ca. 500 cm³. Die Krafträder waren jeweils mit einem Dummy (Typ Hybrid II) mit einer Masse von 75 kg besetzt und wiesen eine Fahrzeugmasse von 183 kg (Versuch 1) bzw. 186 kg (Versuch 2) auf.

Nachfolgend sind die wesentlichen Parameter des Crashversuches 1 wiedergegeben:

- Ausgangsgeschwindigkeit Pkw sowie Krad: ca. 67 km/h
- Kollisionsgeschwindigkeit Krad: ca. 65 km/h
- Kollisionsgeschwindigkeit Pkw: ca. 32 km/h
- Kollisionsbedingter Geschwindigkeitsabbau Krad: ca. 37 km/h
- Geschwindigkeit Krad nach Kollision: ca. 28 km/h

Die folgenden Abbildungen beschreiben beispielhaft den Versuch 1.



Abbildung 7: Für den Crashversuch 1 genutztes Kraftrad im unbeschädigten Zustand



Abbildung 8: Für den Crashversuch genutzter Pkw

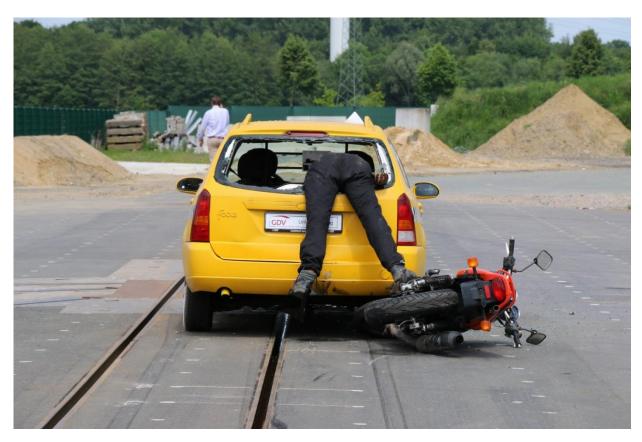


Abbildung 9: Endstand des Pkw sowie Endlagen von Kraftrad und Kradfahrer nach Versuch 1

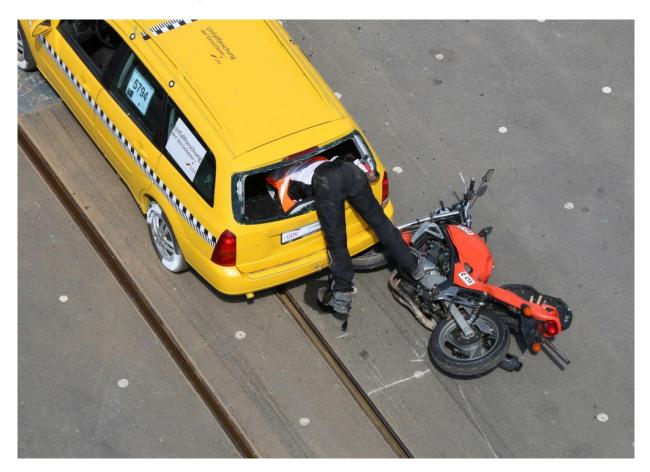


Abbildung 10: Endstand des Pkw sowie Endlagen von Kraftrad und Kradfahrer nach Versuch 1 aus erhöhter Perspektive

Nachfolgend sind die wesentlichen Parameter des Crashversuches 2 wiedergegeben:

- Ausgangsgeschwindigkeit Pkw sowie Krad: ca. 65 km/h
- Kollisionsgeschwindigkeit Krad: ca. 63 km/h
- Kollisionsgeschwindigkeit Pkw: ca. 29 km/h
- Kollisionsbedingter Geschwindigkeitsabbau Krad: ca. 32 km/h
- Geschwindigkeit Krad nach Kollision: ca. 31 km/h

Die folgenden Abbildungen beschreiben beispielhaft den Versuch 2.



Abbildung 11: Für den Crashversuch 2 genutztes Kraftrad in Übersicht



Abbildung 12: Pkw zur Durchführung des Crashversuchs 2

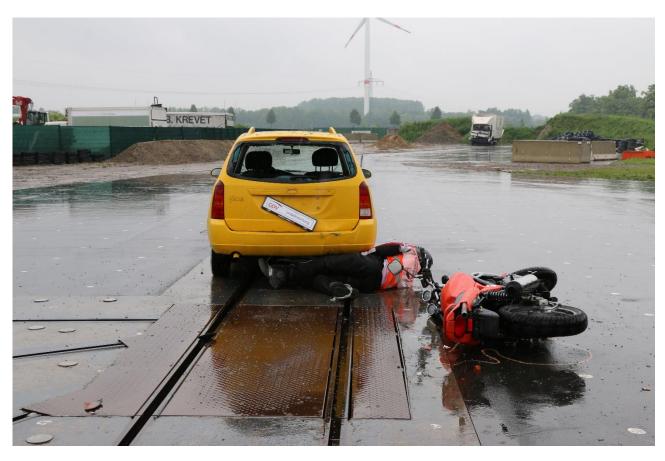


Abbildung 13: Endlagen des Kraftrades und des Kradfahrers sowie Endstand des Pkw nach der Kollision

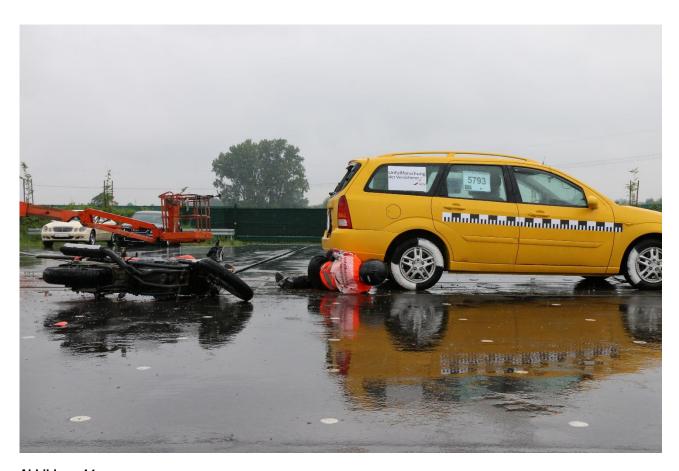


Abbildung 14: Endlagen des Kraftrades und des Kradfahrers sowie Endstand des Pkw nach der Kollision aus geänderter Perspektive

Die durchgeführten Crashversuche verdeutlichen die hohe Gefahr, die von Auffahrunfällen auch in bereits relativ niedrigen Geschwindigkeitsniveaus ausgeht. Werden die Bewegungsabläufe in der Kollisionsphase und hiermit auch die wirkenden Beschleunigungen bzw. Verzögerungen berücksichtigt, so kann hier von schweren bzw. schwersten Verletzungen des Kradfahrers ausgegangen werden.

Für weitere Details zu den durchgeführten Crashversuchen wird ergänzend auf die in der Anlage eingefügten Datenblätter verwiesen (Versuch 1 – Anlage 2, Versuch 2 – Anlage 3).

Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt, Fachserie 8, Reihe 7, 2013, erschienen am 2. Juli 2014
- [2] Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle, Zweiradunfälle im Straßenverkehr 2013, Wiesbaden, 2014.
- [3] EU-Richtlinie 2002/24/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Typengenehmigung für zweirädrige oder dreirädrige Kraftfahrzeuge und zur Aufhebung der Richtlinie 92/61/EWG des Rates, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, L 124/1, 9.5.2002
- [4] Fahrerlaubnis-Verordnung, FeV vom 13. Dezember 2010 (BGBI. I S. 1980) in der Fassung des Inkrafttretens vom 01.05.2014. Letzte Änderung durch: Zehnte Verordnung zur Änderung der Fahrerlaubnis-Verordnung und anderer straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften vom 16. April 2014 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 15 S. 348, ausgegeben zu Bonn am 23. April 2014)
- [5] Kraftfahrt-Bundesamt, Der Fahrzeugbestand im Überblick am 1. Januar 2014 gegenüber 1. Januar 2013, http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Ueberblick/2014_b_ueberblick_pdf.pdf? __blob=publicationFile&v=7
- [6] Kraftfahrt-Bundesamt, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Januar 2014 nach Bundesländern und Fahrzeugklassen, http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2014_b_f zkl eckdaten absolut.html?nn=652402
- [7] Landespolizeipräsidium des Saarlandes, statistische Erhebungen, unveröffentlicht, 2012
- [8] Association for the Advancement of Automotive Medicine The Abbreviated Injury Scale-Revision 1990 Update 98, Association for the Advancement of Automotive Medicine AAAM, Barrington, Illinois, USA, http://www.aaam.org
- [9] Statistisches Bundesamt, Fachserie 1, Reihe 1.3, 2011, erschienen am 15.05.2013
- [10] Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 5.1, 2013, erschienen am 18.12.2014
- [11] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Verkehr Straßen des überörtlichen Verkehrs, 05.09.2014
- [12] Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB (1974): The Injury Severity Score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma 14: 187 197
- [13] Unfallforschung der Versicherer, Intelligente Systeme zur Verbesserung der Motorradsicherheit, Unfallforschung kompakt Nr. 45, Berlin, 2014.
- [14] http://www.udv.de/de/initiativen-aktionen/unfallkommission/sicherheitspreis-die-unfallkommission-2013
- [15] ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobilclub) Zahlen, Fakten, Wissen, Aktuelles aus dem Verkehr, Ausgabe 2014

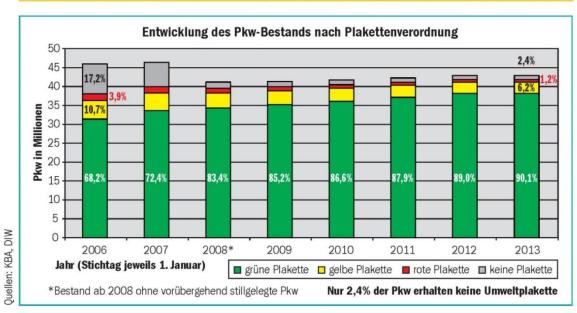
Kfz-Bestand, Kfz-Fahrleistungen

7

Kraftfahrzeuge												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008*	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kfz-Bestand zum 1.1. in Mio.	53,66	54,08	54,52	54,91	55,51	49,33	49,60	50,18	50,9	51,7	52,4	53,0
Pkw-Bestand	44,66	45,02	45,38	46,09	46,57	41,18	41,32	41,74	42,3	42,9	43,4	43,9
davon Diesel	7,6	8,3	9,1	10,10	10,80	10,00	10,03	10,82	11,3	11,9	13,0	13,2
Krafträder	3,65	3,72	3,78	3,90	3,97	3,57	3,66	3,76	3,38	3,91	3,98	4,05
Mopeds + Mofas	1,58	1,66	1,79	1,82	1,93	1,98	2,19	2,10	2,04	2,10	2,10	2,04
Kraftomnibusse und Obusse	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Lastkraftwagen	2,62	2,59	2,57	2,57	2,60	2,32	2,35	2,39	2,44	2,53	2,58	2,63
Sattel- zugmaschinen	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18

^{*} ab 2008 ohne vorübergehend abgemeldete Kfz

Kraftfahrzeugverkehr – Fahrleistungen nach Kraftfahrzeugarten in Mrd. Fahrzeug-Kilometer												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kfz insgesamt	682,7	687,3	682,2	696,4	684,3	687,3	692,0	690,1	699,0	704,8	717,6	719,3
Mopeds	4,1	3,8	3,9	4,2	4,3	4,6	4,6	4,7	4,8	4,7	4,8	4,8
Krafträder	13,8	12,2	12,5	12,7	13,0	13,2	10,8	11,1	11,4	11,6	11,9	12,1
Personen- kraftwagen	575,5	583,6	577,8	590,4	578,2	583,9	587,5	584,6	595,0	599,0	608,8	610,1
Kraftomnibusse	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3
Lastkraftwagen	60,2	58,2	57,9	57,7	57,0	57,6	59,8	60,3	59,5	60,7	62,5	63,2
Sattelzugmasch.	13,7	13,7	14,0	15,1	15,5	16,6	17,8	18,0	16,5	16,9	17,5	16,8
Sonstige Kfz	11,7	12,3	12,4	12,6	12,8	7,8	8,0	8,1	8,4	8,5	8,8	9,0
Bundes- autobahnen	207,4	211,3	213,1	218,9	216,2	218,7	225,3	221,4	226,9	217,1	223,2	222,0



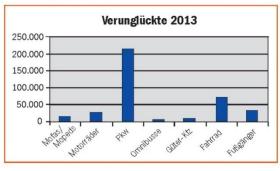
Quelle: [15]

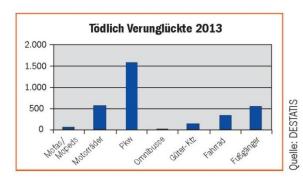
10 Verunglückte nach Art der Verkehrsbeteiligung

		Verunglückte								
Jahr	insgesamt		Fuß-							
		Mofas/ Mopeds	rädern kraft- bussen,		Kraftomni- bussen, Obussen	Güter- Fahr- kraftfahr- rädern zeugen		gänger		
1980	555.966	61.951	54.896	296.261	5.162	11.639	54.583	67.809		
1990	521.977	22.272	42.506	318.423	5.361	10.160	69.294	50.067		
2000	511.577	19.373	41.112	313.892	5.077	14.900	73.397	38.989		
2005	438.804	17.864	35.703	250.114	5.241	12.201	78.434	34.602		
2007	436.368	21.498	34.802	244.377	5.252	12.200	79.004	34.499		
2008	413.524	22.209	30.640	227.123	5.005	11.149	79.423	33.423		
2009	401.823	19.914	30.370	223.508	5.235	10.354	75.797	32.238		
2010	374.818	17.247	26.969	213.396	5.580	11.539	65.573	30.139		
2011	396.374	18.679	30.680	217.238	5.736	10.595	76.655	32.111		
2012	387.978	17.344	27.947	216.068	5.671	10.053	74.463	31.830		
2013*	377.500	15.225	27.334	212.543	5.818	9.948	71.403	31.350		

	Tödlich Verunglückte										
Jahr	insgesamt	Fahrer und Mitfahrer von									
		Mofas/ Mopeds	Motor- rädern	Personen- kraft- wagen	Kraftomni- bussen, Obussen	Güter- kraftfahr- zeugen	Fahr- rädern	gänger			
1980	15.050	1.056	1.575	6.915	49	269	1.338	3.720			
1990	11.046	384	1.059	6.256	23	211	908	2.113			
2000	7.503	157	945	4.396	9	274	659	992			
2005	5.361	107	875	2.833	9	208	575	686			
2007	4.949	100	807	2.625	26	213	425	695			
2008	4.477	110	656	2.368	10	180	456	653			
2009	4.152	99	650	2.110	12	164	462	591			
2010	3.648	74	635	1.840	32	162	381	476			
2011	4.009	70	708	1.986	10	169	399	614			
2012	3.600	93	586	1.791	3	152	406	520			
2013*	3.340	73	568	1.588	11	148	354	556			



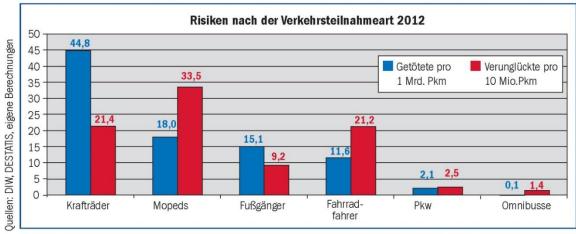


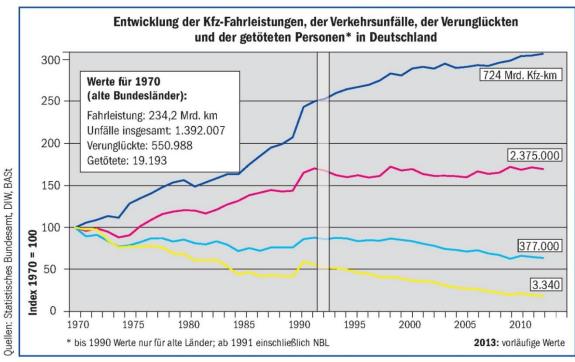


Quelle: [15]

Unfallrisiko 11

Entwicklung des Risikos,	Verunglü	cktenrate	Getötetenrate			
im Straßenverkehr zu verunglücken	Verunglückte p	ro 10 Mio. Pkm	Getötete pro 1 Mrd. Pkm			
zu verunglucken	1990	2012	1990	2012		
Krafträder	48,7	21,4	112,7	44,8		
Mopeds	43,5	33,5	58,9	18,0		
Fußgänger	17,4	9,2	62,4	15,1		
Fahrradfahrer	35,8	21,2	39,3	11,6		
Sattelzugmaschinen	1,3	0,8	4,1	2,6		
Pkw	4,4	2,5	6,9	2,1		
Lkw	1,8	1,1	2,7	1,3		
Omnibusse	1,0	1,4	0,3	0,1		





Quelle: [15]

Quelle crashtest-service.com GmbH

Versuchsnr. 17830 Blatt 001-1









KAWASAKI ER5 258.0 kg 65.0/ 0.0/ 0.0 km/h -37.0/ 1.3/ - km/h 65.0/ 37.0 km/h

 $\begin{aligned} & Gesamtmasse \\ & v_{langs} / v_{quer} / v_{vertikal} \\ & \Delta v_{langs} / \Delta v_{quer} / \Delta v_{vertikal} \\ & v_{res} / \Delta v_{res} \\ & Stoßzahl: - / E_{deformation gesamt:} \end{aligned}$

FORD Focus I 1372.0 kg 32.0/ 0.0/ 0.0 km/h 0.7/ 0.0/ - km/h 32.0/ 0.7 km/h





Kollisionswinkel: 0 ° Überdeckungsgrad: 45 %

Quelle crashtest-service.com GmbH

Versuchsnr. 17830 Blatt 001-2

Allgemeine Versuchsdaten

Versuchsdatum: 13.05.2014

Anstoßhöhe:

Schalldruckpegel

Messung 1 (außen): - Mess-Abstand: - Mess-Abstand: - Mess-Abstand: -

Mehrfahrzeugkollision:

Besonderheiten: KAWASAKI fährt mit ca.65km/h auf Heck des ca.32km/h schnellen,

vollverzögertem FORD auf. Vrel ca.33km/h. Vorversuch zu 17845

Bemerkungen:

Quelle crashtest-service.com GmbH

Versuchsnr. 17845 Blatt 001-1









KAWASAKI ER5 261.0 kg 63.0/ 0.0/ 0.0 km/h -32.2/ -0.7/ - km/h 63.0/ 32.2 km/h

 $\begin{aligned} & Gesamtmasse \\ & v_{langs} / v_{quer} / v_{vertikal} \\ & \Delta v_{langs} / \Delta v_{quer} / \Delta v_{vertikal} \\ & v_{res} / \Delta v_{res} \\ & Stoßzahl: - / E_{deformation gesamt}^{-} \end{aligned}$

FORD Focus I 1334.0 kg 29.0/ 0.0/ 0.0 km/h 1.1/ -1.0/ - km/h 29.0/ 1.5 km/h





Kollisionswinkel: 0 ° Überdeckungsgrad: 30 %

Quelle crashtest-service.com GmbH

17845 001-2 Versuchsnr.

Allgemeine Versuchsdaten

Versuchsdatum: 27.05.2014

Anstoßhöhe:

Schalldruckpegel

Messung 1 (außen): Messung 2 (außen): Mehrfahrzeugkollision: Mess-Abstand: -Mess-Abstand: -

Besonderheiten: KAWASAKI fährt mit ca.63km/h auf Heck des ca.29km/h schnellen,

vollverzögertem FORD auf. Vrel ca.34km/h.

Bemerkungen:



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.

Wilhelmstraße 43 / 43 G, 10117 Berlin Postfach 08 02 64, 1002 Berlin

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