



KFV - Sicher Leben

#4

Unfallursachen bei Motorradunfällen

KFV - Sicher Leben

#4

Unfallursachen bei Motorradunfällen

KFV - Sicher Leben. Band #4. Unfallursachen bei Motorradunfällen. Wien, 2017

Medieninhaber und Herausgeber
KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Autoren
Dipl.-Ing. Martin Winkelbauer (KFV)
Dipl.-Ing. Aggelos Soteropoulos (KFV)
Dipl.-Ing. Florian Schneider (KFV)
Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Tomasch (TU Graz – VSI)

Alle personenbezogenen Bezeichnungen gelten gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

© KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)



INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	7
ABSTRACT	8
KURZFASSUNG	9
CONDENSED VERSION	15
1 EINLEITUNG	22
1.1 Die besondere Problematik von Motorradunfällen	22
1.1.1 Geschichte und Unfallentwicklung	22
1.1.2 Alter der Motorradfahrenden	24
1.1.3 Eigenheiten der Exposure	27
1.1.4 Exkurs: Motorroller	29
1.1.5 Wetter	31
1.1.6 Saisonalität – Übung – Unfälle	35
1.2 Screening bestehender Unfalltiefenanalysen, Statistiken, Befragungen und Dokumente	36
1.3 Screening verschiedener Maßnahmen gegen Motorradunfälle	38
2 METHODE	44
2.1 Methode	44
2.2 Deskriptive Statistiken zur Stichprobe	45
2.2.1 Repräsentativität der gewählten Stichprobe	45
2.2.2 Allgemeine Darstellung der Stichprobe	45
2.2.3 Unfallbeteiligte	47
2.2.4 Besitz der Lenkberechtigung	48
3 ERGEBNISSE	54
3.1 Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeit	54
3.2 Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren	55
3.2.1 Anzahl unfallbeitragender Faktoren	56
3.2.2 Unfallbeitragende Faktoren in Bezug auf die Beteiligten	58
3.2.2.1 Menschliche Faktoren bei Motorradunfällen	61
3.2.2.2 Unfallbeitragende Umweltfaktoren bei einspurigen Kraftfahrzeugen	63
3.2.3 Unfallkausale Faktoren in Relation zur Anzahl unfallbeitragender Faktoren	64
3.2.4 Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei unterschiedlichen Unfalltypen	65
3.2.4.1 Kreuzungsunfälle	65
3.2.4.2 Alleinunfälle	67
3.2.4.3 Unfälle im Begegnungsverkehr	69
3.2.5 Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren nach Alter der Fahrzeuglenker	71

3.3 Verletzte Körperbereiche	74
3.3.1 Verletzungsschwere und Körperregionen	74
3.3.2 Zusammenhang Verletzungsschwere und Kollisionsgeschwindigkeit	77
3.3.3 Zusammenhang Verletzungen und Unfalltyp	78
4 DISKUSSION	84
4.1 Vergleich mit früheren Studien und anderen Erkenntnissen	84
4.2 Geschwindigkeit, Schräglagenangst und warum Motorradfahrende in Kurven stürzen	87
4.2.1 „Überhöhte“ Geschwindigkeit	87
4.2.2 „Nicht angepasste“ Geschwindigkeit	87
4.2.3 Exkurs zu Motorradfahrern und Geschwindigkeit	88
4.2.4 Leitschienenkollisionen in aufrechter Position und Erklärungsansätze	89
4.2.5 Ansätze für Maßnahmen: Das Wissen der Motorradfahrenden verbessern	93
4.2.6 Fahrtechnische Maßnahmen im Notfall	94
4.2.7 Fahrzeugtechnische Maßnahmen	96
4.3 Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	97
4.4 Straßenverlauf und -führung	99
4.5 Schutzbekleidung	100
5 LITERATURVERZEICHNIS	103
6 ANHANG	111
7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	119
8 TABELLENVERZEICHNIS	123
9 IMPRESSUM	125

ZUSAMMENFASSUNG

Es gibt eine Reihe von Gründen, sich den Ursachen von Motorradunfällen besonders intensiv zu widmen: Unfallraten sind bei Motorrädern deutlich höher als bei anderen Fahrzeugklassen, die Anzahl der zugelassenen Motorräder steigt seit vielen Jahren wesentlich stärker an als jene anderer Fahrzeuge, dennoch fehlen vielversprechende Maßnahmen, um den derzeit in Österreich steigenden Unfallzahlen zu begegnen.

Zu Beginn der hier vorgelegten Studie wurden bereits abgeschlossene internationale Unfalltiefenanalysen aus Staaten wie den USA oder Australien ausgewertet und zusammengefasst. In weiterer Folge wurde eine bisher ungenutzte Informationsquelle erschlossen: Aus der In-Depth-Datenbank CEDATU (Central Database for In-Depth Accident Study), die am Institut für Fahrzeugsicherheit an der TU Graz geführt wird, wurden 101 Unfälle mit Motorradbeteiligung ausgewählt und ausgewertet. Die Daten in der CEDATU stammen aus Gerichtsakten, die durch Spezialisten für Unfallrekonstruktion ausgewertet, beurteilt und für die Eingabe in die Datenbank vorbereitet werden.

Damit die Stichprobe möglichst repräsentativ ist, erfolgte die Auswahl der Unfälle mit der Vorgabe, die gleiche Verteilung der Unfalltypen wie die amtliche Unfallstatistik zu untersuchen. Die CEDATU enthält Angaben zu „unfallkausalen Faktoren“ (man könnte diese auch „Hauptunfallursache“ nennen) und „beitragenden Faktoren“; das sind Umstände, die die Entstehung des Unfalls begünstigt oder dessen Schwere negativ beeinflusst haben. Diesen beiden Informationen, ihren Verteilungen und Zusammenhängen galt das größte Interesse bei der Auswertung der CEDATU.

„Geschwindigkeit“ und „nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer“ traten mit jeweils 28% am häufigsten als Unfallursachen auf. Häufigste unfallbeitragende Faktoren waren „Straßenverlauf und -führung“ (99%). Während „nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer“ meist in Kombination mit nur wenigen beitragenden Faktoren auftrat, war bei „Geschwindigkeit“ als Unfallursache immer eine Vielzahl beitragender Faktoren zu beobachten. Darüber hinaus wurden kausale und beitragende Faktoren auch nach zahlreichen anderen Parametern von Unfällen und beteiligten Personen ausgewertet.

Hinsichtlich der Verletzungen zeigte sich, dass Brust- und Bauchverletzungen in dominierendem Ausmaß tödliche Konsequenzen mit sich bringen und dass Beinverletzungen öfter auftreten als Blessuren der oberen Extremitäten.

Die empfohlenen Maßnahmen reichen von fahrzeugtechnischen Verbesserungen (Ausstattung mit ABS und voll kurvenfähigem ABS) über Schulungsmaßnahmen (Abwehrmanöver im Ernstfall, Grundlagenwissen über typisch menschliche Probleme beim Kurvenfahren, Gefahrenwahrnehmung) und Erhöhung der Auffälligkeit bis zu Empfehlungen in Sachen persönliche Schutzausrüstung (Schutzhosen, Stiefel, Airbag-Jacken).

ABSTRACT

There are a number of reasons for taking a particularly close look at the causes of motorcycle accidents: in Austria, accident rates of motorcycles are far higher than those of other car classifications, the number of registered motorcycles has been growing much faster than that of other vehicles for many years, yet there is still a lack of promising measures to counter the growing number of accidents.

At the start of the study presented in this report, international in-depth accident studies from countries like the USA or Australia were analysed and summarised. A hitherto unused information source – the CEDATU (Central Database for In-Depth Accident Study) in-depth database compiled by the Vehicle Safety Institute at Graz University of Technology – was then consulted, with 101 accidents involving motorcycles selected from the database for further analysis. The CEDATU data stem from court files which have been analysed, assessed and prepared for entry in the database by expert accident investigators.

To ensure that the sample was as representative as possible, the distribution of the cases selected from the CEDATU database across the different types of accidents reflected the same one found in the official accident statistics. The CEDATU includes details of “accident causal factors” (i.e. the “main cause of the accident”) and “contributing factors” (i.e. circumstances that contributed to the accident or had a negative impact on its severity). The information on these factors, their distributions and their correlations were accorded particular interest in the analysis of the CEDATU data.

“Speed” and “Unexpected behaviour of other road users” were the most frequent causes of accidents, each being given as the cause in 28 % of cases. The most frequent contributing factors were “course of the road and road markings” (99 %). While “unexpected behaviour of other road users” mostly appeared in combination with only a few contributing factors, there were always a variety of contributing factors when “speed” was given as the cause of the accident. The causal and contributing factors were also analysed for a broad range of other accident parameters and involved parties.

From the injuries perspective, chest and stomach injuries proved to have fatal consequences to a dominating extent, while leg injuries were more frequent than wounds to the upper extremities.

The measures recommended range from improvements to vehicles (equipping them with ABS and cornering ABS), training measures (defence manoeuvres in emergency situations, basic knowledge of the typical problems people have when driving round bends, hazard perception) and increasing visibility to recommendations for personal protective clothing (protective trousers, boots, airbag jackets).

KURZFASSUNG

Hintergrund

Sichere Motorradfahrten sind in vielerlei Hinsicht eine besondere Herausforderung für die Präventionsarbeit. Motorradfahrer gehören zur Gruppe der ungeschützten Verkehrsteilnehmer – und sind dabei jene, die sich mit Abstand am schnellsten bewegen. Aus dieser Tatsache resultieren Fragestellungen rund um Verletzungsmuster und Schutzausrüstung, die für keine andere Gruppe ähnliche Relevanz aufweisen.

Als zweiter Aspekt ist die mit anderen Gruppen von Verkehrsteilnehmern nur sehr schwer vergleichbare Exposure von Motorradfahrern hervorzuheben. Motorradfahren ist für etwa drei Viertel der Biker eine Freizeitbeschäftigung und weniger eine Form der alltäglichen Fortbewegung. Motorradfahren ist extrem wetterabhängig. Motorräder werden typischerweise fast nur in der warmen Jahreszeit gefahren und auch dann – so jedenfalls zeigen es Umfragen und das Unfallgeschehen – vorwiegend bei Niederschlagsfreiheit. Daraus resultiert auch, dass Motorradfahrende insgesamt nur einen Bruchteil der Exposure mehrspuriger Verkehrsteilnehmer aufweisen und daher Aspekte der Fahrerfahrung und Fahrfertigkeiten sowie des spezifischen Verkehrssinns zu berücksichtigen sind. Das betrifft sowohl die Motorradfahrenden selbst als auch alle anderen Verkehrsteilnehmer im Umgang mit Motorradfahrenden.

Hinzu kommen altersspezifische Aspekte: Dass Motorradfahren überwiegend eine Freizeitbeschäftigung ist, könnte der wichtigste Grund für die Unregelmäßigkeit sein, mit der diese Aktivität betrieben wird. In den „Lenker-Karrieren“ vieler Motorradfahrender finden sich Brüche, z.B. langjährige Unterbrechungen, deren Gründe oft in der Familienplanung oder in wirtschaftlichen Verhältnissen liegen. Auch in Verbindung mit dem Alter sind Aspekte des Lebensstils zu berücksichtigen. Man könnte vor allem im Hinblick auf das Thema „Männer und Motorräder“ provokant behaupten, dass Motorradfahren Teil des ersten und zweiten männlichen Erwachsenwerdens ist; ein Ausdruck der Befreiung und bewusste Demonstration von Freiheit.

Über solchen Überlegungen darf aber nicht vergessen werden, dass ein zunehmender Anteil der Motorradfahrenden auch ganz handfeste Gründe für das Motorradfahren hat, die fernab „motorisierter Sozialisierung“ liegen: Einspurige Kraftfahrzeuge sind einer der Lösungsansätze für urbane Verkehrsprobleme. Dass dies ein wichtiger Grund für die seit 25 Jahren stark anwachsende Flotte von Motorrädern in Österreich und ganz Europa ist, zeigt vor allem die Art der Fahrzeuge, die die Listen der meistverkauften Modelle anführen. Es sind in Österreich wie auch in ganz Europa vor allem Rollermodelle und damit Fahrzeuge, die für urbane Mobilität stehen. Leider ist aber auch diese Abgrenzung nicht mehr so einfach zu treffen, wie das zu Beginn des Motorradbooms Anfang der 1990er-Jahre war. Vor allem in den letzten zehn Jahren haben sich Motorleistungen und technische Leistungsfähigkeit der Rollermodelle ganz allgemein dramatisch gewandelt. Waren Vespas auf den typischen Motorradrouten vor 10 Jahren noch wahre Exoten, gehören heute Rollermodelle mit 50 und mehr Pferdestärken selbst auf den höchsten Passstraßen zum alltäglichen Bild. Kurz gesagt: Die Motorradszene, also Fahrer und Fahrzeuge, befindet sich derzeit in einer Phase grundlegender Veränderungen, deren rasch zunehmende Komplexität man bei der Beurteilung des Unfallgeschehens und bei der Entwicklung präventiver Maßnahmen keinesfalls außer Acht lassen darf.

Hinzu kommt letztlich noch, dass sich neben den Änderungen im Mix der Modelle auch die technische Ausstattung motorisierter Zweiräder derzeit dramatisch verändert. Antiblockiersysteme wurden

erst kürzlich zur gesetzlichen Verpflichtung, und mit etwa zehn Jahren Verspätung verbreiten sich auch andere – bei Pkw längst Basisausstattung – Assistenzsysteme und Informationssysteme zunehmend im Bereich der Motorräder. Auch dabei gibt es eine Bruchlinie unter den Nutzern, die teils hartnäckig technologieverweigernde Puristen, teils mobilitätsorientierte Praktiker sind.

Vorgehen

In diesem Spannungsfeld wurde im Rahmen der hier vorgelegten Arbeit eine bisher noch nicht genutzte Quelle erschlossen, um sich der Detailanalyse der Unfallursachen und damit der Entwicklung wirksamer präventiver Maßnahmen in Sachen Motorradsicherheit anzunähern. Mit der „CEDATU“ wird am Institut für Fahrzeugsicherheit der Technischen Universität Graz eine In-Depth-Unfalldatenbank geführt. In-Depth-Datenbanken enthalten nur wenige Unfallereignisse, diese werden allerdings in wesentlich größerer Detailliertheit dokumentiert als jene in den meist nur von der Exekutive aufgenommenen amtlichen Unfallstatistiken. Die derzeit etwa 3.300 Fälle in der CEDATU stammen aus Gerichtsakten, jeder einzelne wurde von sachverständigen Personen unter Verwendung moderner Simulationssoftware rekonstruiert und beschreibt Unfälle mit mehr als 2.000 Einzelinformationen. Unter anderem werden in der CEDATU unfallkausale und unfallbeeinflussende Faktoren dargestellt. Deren Auswertung stellt den Kern der hier vorliegenden Studie dar. Aus dem Datenmaterial wurden 101 Unfälle mit 104 beteiligten Motorrädern und insgesamt 170 beteiligten Fahrzeugen entsprechend der Verteilung nach Unfalltypen-Obergruppen in der amtlichen Unfallstatistik ausgewählt, um eine möglichst repräsentative Stichprobe zu erhalten.

Stand der Wissenschaft

Zur Vorbereitung der CEDATU-Auswertung wurden alle auffindbaren, seit der legendären „Hurt-Study“ (der ersten Tiefenuntersuchung von Motorradunfällen in der Geschichte) vorgelegten Tiefenuntersuchungen und zahlreiche andere Dokumente betreffend Unfallursachen ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass „Alleinunfall“ und „Fahrgeschwindigkeit“ besonders häufig genannte Stichworte in Zusammenhang mit Unfallursachen sind. Darin ist bereits ein Widerspruch zu erkennen, weil „Alleinunfall“ ja keine Ursache, sondern ein Unfalltyp ist. Allerdings zeigt dies schon, dass – wie in der Studie detaillierter behandelt wird – die verschiedenen Quellen sehr unterschiedlich damit umgehen, wie man Ursachen strukturiert und kategorisiert. Der Konsum von Alkohol scheint bei Motorradfahrenden vor allem in den jüngeren Untersuchungen nicht so häufig eine Rolle zu spielen, wie dies bei anderen Verkehrsteilnehmergruppen der Fall ist. Da es sich zum Teil auch um weit zurückliegende Untersuchungen handelt, wird in diesen auch das Tragen von Schutzhelmen öfter thematisiert. Dieses Problem existiert in Österreich seit 1985 nur noch in der Form, dass die Exekutive bei Kontrollen auf eventuell nicht den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Helme und nicht richtig geschlossene Kinnriemen achten muss.

Ein zweiter, in verschiedenen Arbeiten behandelter Themenbereich ist die Wahrnehmbarkeit von Motorrädern und deren Benutzern. Dieses Problem offenbart sich in erster Linie bei Unfällen an Kreuzungen. Anderen Verkehrsteilnehmern passiert es öfter, dass sie Motorradfahrende übersehen oder deren Annäherungsgeschwindigkeit falsch einschätzen. Das daraus resultierende Verhalten erweist sich zwar als statistisch vorhersehbar, im Einzelfall aber dennoch als derart überraschend, dass die Motorradfahrenden Kollisionen nicht vermeiden können. Oft werden ungünstige Sichtverhältnisse mit solchen Unfällen assoziiert, zum Beispiel durch Sichtabschattungen oder auch Maskierung

gen der Motorradfahrenden durch andere, auffälligere Objekte. Ein anderer Teil der Kollisionen dieser Art steht in Zusammenhang mit den gegenseitigen Erwartungen: Motorradfahrer neigen ganz offenkundig dazu, sich ihren Weg durch den Straßenverkehr nach eigenen Vorstellungen (z.B. über Fahrgeschwindigkeit) zu bahnen und dabei zu erwarten, dass Autos berechenbar bewegt werden. Autolenker – und das sieht man bei näherer Betrachtung typischer Unfälle – neigen wiederum dazu, sich bisweilen auch unberechenbar zu verhalten, wenn sie überzeugt sind, niemanden zu gefährden oder zu behindern. Diese Beurteilung berücksichtigt allerdings offenbar manchmal nicht die Manövrierbarkeit von Motorrädern, die sich von jener zweispuriger Fahrzeuge wesentlich unterscheidet.

Eine weitere, in den vorliegenden Studien häufig genannte Gruppe von Motorradunfällen wurde durch klassische Fahrfehler wie zu geringem Sicherheitsabstand und Fehleinschätzungen beim Überholen verursacht.

Ergebnisse der Tiefenuntersuchung

Unfallbezogene Auffälligkeiten fanden sich in den Altersgruppen der 20- bis 24-Jährigen sowie der 35- bis 39-Jährigen und 45- bis 49-Jährigen. Ob die jeweiligen Unfall-Lenker den Führerschein erst kurze Zeit besaßen, konnte nicht festgestellt werden. Allerdings war die Anzahl jener Unfälle, an denen Fahrzeuglenker mit einer Führerscheinbesitzdauer von unter fünf Jahren beteiligt waren, sowohl im Bereich der Alleinunfälle als auch im Bereich der Unfälle im Begegnungsverkehr erkennbar höher.

Bei etwa 80% der untersuchten Unfälle konnten für die Motorrad-Beteiligten keine Geschwindigkeitsüberschreitungen nachgewiesen werden. Wenn allerdings Überschreitungen festgestellt wurden, waren diese besonders im Bereich niedriger Tempolimits (30-km/h-Zone) teils beträchtlich – so kam es etwa zu Tempoüberschreitungen bis zum Doppelten des vorgeschriebenen Limits. Überschreitungen um bis zu 35% (75% Perzentile) waren häufig festzustellen. Durchschnittlich betrug die Geschwindigkeitsüberschreitung etwa 27% (SA=30,1%). Der Median wurde mit 16% ermittelt.

Durchschnittlich vier unfallbeitragende Faktoren pro Motorradunfall wurden im Zuge der Analyse erkannt. Auf Kreuzungen waren es drei, bei Alleinunfällen vier, und im Begegnungsverkehr wurden fünf unfallbeitragende Faktoren registriert. Aus diesen unfallbeitragenden Faktoren leiten sich die unfallkausalen Faktoren ab. Von den unfallbeitragenden Faktoren waren vor allem Straßenverlauf und -führung (33,8%), Sicherheitsabstand bzw. Reaktionsverspätung (12,8%), Fahrzeuggeschwindigkeit (6,1%) und Fahrfehler (8,4%) potenzielle Gefahrenquellen. Im Bereich der unfallkausalen Faktoren waren hingegen das nicht zu erwartende Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer (27,7%) sowie die gefahrene Geschwindigkeit (27,7%) am häufigsten vertreten. Fahrfehler (14,9%), Überholvorgänge (12,9%) und Nichteinhalten des Sicherheitsabstandes bzw. Reaktionsverspätung (9,9%) komplettieren die häufigsten unfallkausalen Faktoren.

Bei Betrachtung der verschiedenen Unfalltypen wird deutlich: Auf Kreuzungen wurde meist nicht damit gerechnet, dass ein benachrangtes Fahrzeug in den eigenen Fahrstreifen einfahren würde (nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer). Bei Alleinunfällen dominierte die Geschwindigkeit als unfallkausaler Faktor. Bei Gegenverkehrsunfällen waren Fahrfehler häufig kausale Faktoren.

Geschwindigkeit trat bis zur Altersgruppe der 40- bis 44-Jährigen als unfallkausaler Faktor auf. In höheren Altersgruppen waren zumeist andere Unfallfaktoren ausschlaggebend, wie beispielsweise das nicht zu erwartende Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer. Unterschiede im Hinblick auf die Besitzdauer einer Lenkberechtigung und unfallkausale Faktoren konnten nicht festgestellt werden.

Die häufigsten im Falle von Motorradunfällen verletzten Körperregionen (ohne Polytraumen) sind nach dem Abbreviated Injury Scale (AIS) die unteren Extremitäten (22%), der Kopf (21%) und der Brustraum (20%). Nicht überraschend zeigte sich ein Zusammenhang schwererer Verletzungen mit höherer Kollisionsgeschwindigkeit.

Schlussfolgerungen und Maßnahmen

Auch wenn die Fahrgeschwindigkeit – den Ergebnissen der Tiefenuntersuchung zufolge – nicht in jenem hohen Ausmaß unfallkausal wirkt wie in der amtlichen Unfallstatistik dargestellt, zeigt sich dennoch dringender Handlungsbedarf, die Geschwindigkeitswahl Motorradfahrender zu beeinflussen. Die Fahrgeschwindigkeit spielt sowohl als Unfallursache als auch als beitragender Faktor bei einem großen Anteil der Motorradunfälle eine wesentliche Rolle.

Die Studie lässt aber auch erkennen, dass ein Teil der Unfälle, die vordergründig in Zusammenhang mit der Fahrgeschwindigkeit stehen, eine ganz andere Ursache hat, die dem Bereich der Fahrfertigkeiten zuzuordnen ist. Die vorliegenden Erkenntnisse legen nahe, dass Motorradlenker, insbesondere jene mit wenig Fahrerfahrung, bei der Einnahme von Schräglagen in Kurven an für sie unvorhersehbare Grenzen stoßen können. Dieses Phänomen wird im allgemeinen Sprachgebrauch als „Schräglagenangst“ bezeichnet. Das Auftreten von Schräglagenangst führt zu Schreckreaktionen, meist zu einer Vergrößerung des Kurvenradius. In weiterer Folge geraten die Betroffenen in Rechtskurven in den Gegenverkehr, in Linkskurven kommen sie von der Fahrbahn ab oder kollidieren mit Leitschienen.

Die Definition der „nicht angepassten Geschwindigkeit“ in Bezug auf aktuelle Bedingungen der Fahrbahn, der Witterung und des Fahrzeugs sollte daher um den Bezug auf die Fähigkeiten der Motorradfahrenden erweitert werden. Da bereits das erste Auftreten von Schräglagenangst einen Motorradfahrenden in Lebensgefahr bringt, ist Aufklärung in dieser Hinsicht dringend erforderlich. Spezifisches „Schräglagentraining“, also die Erweiterung der persönlichen Schräglagentoleranz durch gezielte Übung, ist zwar grundsätzlich sinnvoll, birgt aber großes Potenzial für Risikokompensation. Derartige Maßnahmen müssen daher sehr sorgfältig entwickelt und durchgeführt werden. Dabei muss ganz konkret im Vordergrund stehen, welche Abwehrmaßnahmen zu setzen sind, wenn dem Betroffenen akut „die Kurve zu eng wird“. Eine kurzfristige Vergrößerung der Schräglage (i.e. eine kurzfristige Erhöhung des Rollwinkels) unter Anwendung korrekter Lenktechnik (dieses Manöver wird hier „Nachdrücken“ genannt) liegt als beste Empfehlung nahe, müsste aber wissenschaftlich - unter Berücksichtigung der typischerweise von Motorradfahrenden eingenommenen Schräglagen - abgesichert werden. Abhängig von Schräglage und Technik des gefahrenen Fahrzeugs kann alternativ auch eine Bremsung Abhilfe schaffen, allerdings muss bedacht werden, dass dieses Manöver in der Umsetzung mehr Zeit und Platz braucht und ebenso hinsichtlich der Ausnutzung des örtlichen Kraftschlusses zur Fahrbahn nicht frei von zusätzlichem Risiko ist. Jedenfalls muss dafür gesorgt werden, dass jeder Motorradfahrende dieses Phänomen kennt und zumindest theoretisch weiß, was im Fall des Falles zu tun ist.

Abgesehen davon bleibt die noch wichtigere Aufgabe der Motorradausbildung, die Motorradfahrenden in der richtigen Wahl der Fahrgeschwindigkeit und den dafür verfügbaren Hilfsmitteln (insbesondere richtige Blicktechnik) zu schulen. Damit wäre auch ein Beitrag bezüglich „Straßenverlauf und -führung“, dem mit Abstand häufigsten unfallbeitragenden Faktor, geleistet.

Im Themenkomplex rund um die Unfälle, die durch „nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer“ verursacht werden, kann Aufklärungsarbeit an allen Fronten Abhilfe schaffen. Dabei ist es ebenso wichtig, die Motorradfahrenden vor allzu großem Vertrauen in die Wahrnehmungs-

fähigkeiten anderer Verkehrsteilnehmer zu warnen, wie auch die anderen Verkehrsteilnehmer zu mehr Achtsamkeit in unfalltypischen Situationen zu motivieren. Mit dem Gefahrenwahrnehmungstraining im Rahmen der Mehrphasenausbildung ist dazu in Österreich bereits eine sehr geeignete Maßnahme gesetzt, die aber erst seit 2003 alle jungen Lenker durchlaufen müssen, und die somit nicht alle Betroffenen erreicht.

Mit der verpflichtenden Einführung von ABS für Motorräder auf europäischer Ebene ist eine wesentliche technische Maßnahme, die sich aus den Ergebnissen dieser Studie ableitet, bereits umgesetzt. Aber auch hier ist noch Handlungsspielraum, zumal Fahrer mit höherer Schräglagentoleranz von „normalen“ Antiblockiersystemen weniger profitieren und daher Systeme erforderlich sind, die bei allen technisch möglichen Fahrmanövern ein beherrschbares Fahrzeugverhalten sicherstellen. Die Verbreitung voll kurvenfähiger Antiblockiersysteme in Verbindung mit Fahrwerken, die den Aufstellereffekt beim Bremsen kompensieren, erscheint aufgrund der Studienergebnisse dringend geboten.

Zuletzt lässt sich nach Auswertung der Verletzungsmuster verunfallter Motorradlenker ableiten, dass die konsequente Verwendung von Schutzbekleidung unverzichtbar ist. Stiefel und Schutzhosen sind zur Vermeidung bzw. Minderung von Verletzungen an den unteren Extremitäten dringend zu empfehlen. Im Sinne einer Reduktion der häufig verzeichneten Verletzungen im Bauch- und Brustbereich von Motorradunfallopfern erscheinen Maßnahmen zur raschen Verbreitung von Airbag-Jacken vielversprechend.

CONDENSED VERSION

Background

Motorcycle accidents are a particularly challenging topic for prevention work in many respects. Motorcyclists are classed as members of the group of vulnerable road users and are the members of that group who use the roads at by far the greatest speed. This raises questions regarding injury patterns and protective clothing/equipment that bear no similar relevance for any other group.

A second aspect is the exposure of motorcyclists to the roads, which is not readily comparable with that of any other group of road users. For around three quarters of motorcyclists, riding a motorcycle is more a leisure pursuit and less a form of mobility. Riding a motorcycle is a very weather-dependent activity. Motorcycles are typically ridden almost exclusively in the warm seasons of the year and even then – as surveys and accident statistics show – primarily in dry weather. As a result, motorcyclists as a whole only have a fraction of the road exposure of drivers of multi-track vehicles. Accordingly, road experience, road skills and specific road sense are all aspects that also need to be considered. This applies both for motorcyclists themselves and to all other road users in their encounters with motorcyclists.

Age-related aspects also have to be factored into the equation. The fact that riding a motorcycle is predominantly a leisure pastime could well be the main reason for the irregularity with which this activity is pursued. The “driving careers” of many motorcyclists are frequently interrupted, e.g. by breaks from motorcycling which can last many years, often for family planning or financial reasons. Lifestyle aspects must likewise be taken into consideration from the age perspective. When it comes to “men and motorcycles”, riding a motorcycle could somewhat provocatively be claimed to be a part of both the first and the second stages of male growing up – an expression of emancipation and conscious demonstration of freedom.

In addition to the above, it should also not be forgotten that an increasing number of people have a sound reason for riding a motorcycle – a motive that is quite remote from the afore-mentioned “motorised socialisation” aspect: single-track motor vehicles are a solution to urban traffic problems. The types of vehicles found at the top of the bestseller lists confirm this as an important reason for the strong growth in the number of motorcycles on the roads in Austria – and indeed the whole of Europe – in the last 25 years. In Austria, as in Europe as a whole, these lists are topped above all by scooters, i.e. by motorcycles intended for use in an urban setting. Unfortunately, making this distinction is now no longer quite as simple as it was at the start of the motorcycle boom in the early 1990s. In the last decade in particular, the engine performance and technical capacity of motor scooters has altered quite dramatically. While a Vespa might still have been a rarity on a typical motorcycle route ten years ago, scooters with 50 horsepower and more are now common sights even on the highest mountain passes. In short: the motorcycle scene – drivers and vehicles alike – is undergoing a phase of radical change, the complexity of which can by no means be ignored in the analysis of motorcycle accident statistics and the development of preventive measures.

Last but not least, alongside these changes in the mix of models, the technical equipment on motorised two-wheel vehicles is also changing dramatically. Anti-lock braking systems have recently become a legal requirement, and other assistance and information systems – long since a standard basic component of cars – are now also increasingly being found on motorcycles, albeit with around a ten-year delay. A division can also be seen in this respect between motorcyclists, i.e. between the stalwart, purist technophobes and those who take a more practical, mobility-oriented approach.

Methodology

Given the above, the study presented in this report drew on a hitherto untapped source in its detailed analysis of the causes of motorcycle accidents and in the development of its recommendations for effective preventive and safety measures. The Vehicle Safety Institute at Graz University of Technology maintains an in-depth accident database known as “CEDATU”. In-depth databases contain only a few accidents, but document these in far greater detail and depth than the official accident statistics usually recorded by the police. The 3,300 cases that are currently included in the CEDATU database stem from court files. Each case was carefully reconstructed by relevant experts using modern simulation software and is described using over 2,000 individual items, including the factors that caused and contributed to the accidents. The analysis of these factors is central to the study presented in this report. In order to obtain a representative sample, the 101 accidents involving 104 motorcycles and a total of 170 vehicles that were selected from the CEDATU database for analysis reflect the main accident type groups used in official accident statistics.

Latest Scientific Findings

In preparation for the analysis of the CEDATU data, all identifiable in-depth studies published since the legendary “Hurt Study” (the first ever in-depth study of motorcycle accidents) and numerous other documents relating to the causes of motorcycle accidents were analysed in detail. This analysis showed that “single vehicle accident” and “driving speed” are particularly frequent terms that are used in relation to the causes of accidents. While this is in fact a contradiction in terms (since a “single vehicle accident” is not a cause but a type of accident), it does however show that – as the present study examines in more detail – different sources structure and categorise the causes of accidents in very different ways. The consumption of alcohol does not appear to play as frequent a role in accidents involving motorcyclists (above all in more recent studies) as it does in accidents involving other road user groups. Since some of the studies analysed date back a long time, they also frequently refer to the wearing of motorcycle helmets. The only problems encountered in this regard in Austria since 1985 (when wearing a helmet became compulsory for motorcyclists) are cases in which police spot checks identified helmets that did not meet the statutory requirements or chinstraps that were not properly fastened.

A second topic addressed in various studies is the noticeability of motorcycles and their users. This problem manifests itself above all in accidents at road junctions, where other road users frequently fail to notice motorcyclists or misjudge their speed. While what happens next is statistically predictable, it nonetheless comes as such a surprise at the time that the motorcyclist is unable to avoid the collision. Unfavourable visibility conditions, e.g. motorcyclists being hidden from view by sun visors or other prominent objects, often play a part in such accidents. Mutual expectations are another factor in this type of collisions: motorcyclists tend to overtly cut their way through traffic as they see fit (e.g. by changing speed) and expect cars to move in a predictable manner. Car drivers – as a closer examination of typical accidents reveals – in turn also tend to drive at times in an unpredictable manner, particularly when they are sure they are not endangering or obstructing other road users. However, this assessment clearly does not always take into account the manoeuvrability of motorcycles, which differs considerably from that of cars.

A further group of motorcycle accidents frequently mentioned in the studies were caused by classic driving errors like not maintaining enough distance and errors of judgement in the course of overtaking procedures.

Findings of the In-Depth Study

Accident-related deviations were determined for the 20-24 year-old, 35-39 year-old and 45-49 year-old age groups. Whether the respective motorists have only recently obtained their driving licences could not be determined. However, the number of accidents involving motorists who had held a driving licence for less than five years was noticeably higher both for single-vehicle accidents and for accidents in moving traffic.

In around 80 % of the accidents studied, no evidence was found that the motorcyclists involved had been exceeding the speed limit. However, in those cases where speeding was determined, it was at times excessive, particularly in areas with a low speed limit (30 km/h zones) – where some motorcyclists were found to have been driving at up to twice the permitted limit. The speed limit was frequently exceeded by up to 35 % (75 % percentile). On average, those motorcyclists determined to have been speeding exceeded the speed limit by around 27 % (SA=30.1 %). The median was calculated to be 16 %.

The analysis revealed an average of four contributing factors to each motorcycle accident. Three contributing factors were registered for accidents at road junctions, four for single-vehicle accidents and five for accidents in moving traffic. These contributing factors are used to deduce the factors that cause accidents. Of the various contributing factors determined, course of the road and road markings (33.8 %), safety distance or delayed reaction (12.8 %), vehicle speed (6.1 %) and driver error (8.4 %) were the primary potential danger sources. In contrast, the factors most frequently determined to have been the cause of accidents were unexpected behaviour of other road users (27.7 %) and driving speed (27.7 %). Driver error (14.9 %), overtaking manoeuvres (12.9 %) and not maintaining a safe distance or delayed reaction (9.9 %) were the other most frequent accident causal factors.

A consideration of the different types of accidents reveals: at road junctions, motorists did not expect a vehicle without priority in traffic to enter their lane (unexpected behaviour of other road users). In single-vehicle accidents, speed was the dominant accident causal factor. In two-way traffic, driver error was a frequent causal factor.

Speed was an accident causal factor up to the 40-44 year-old age group. In older age groups, other factors such as unexpected behaviour of other road users were usually decisive. Differences with regard to the length of time a motorist had held a driving licence and accident causal factors could not be determined.

With reference to the Abbreviated Injury Scale (AIS), those regions of the body (excluding polytraumas) most frequently injured in motorcycle accidents are the lower extremities (22 %), the head (21 %) and the chest area (20 %). Not surprisingly, a correlation was identified between injury severity and collision speed.

Conclusions and Measures

Even if driving speed – as the results of the in-depth study suggest – is not the cause of accidents to the high extent suggested by official accident statistics, there is nonetheless a need for urgent action to influence the speed at which motorcyclists drive. Driving speed still plays a significant role either as the cause or as a contributing factor in a large proportion of motorcycle accidents.

But the study also reveals that the cause of some of the accidents in which speed plays a role actually lies elsewhere, namely with driving skills. The results suggest that motorcyclists, in particular those with limited driving experience, can reach their own unforeseen limits when they lean into a curve.

This phenomenon is referred to, in common parlance, as “lean angle fear”. The emergence of this fear leads to a panic reaction, usually resulting in a failure to negotiate the curve. The increased curve radius means that the motorcyclist either runs into oncoming traffic on a right-hand bend or runs off the road or collides with crash barriers on a left-hand bend.

The definition of “inappropriate speed” for the actual road, weather or vehicle conditions should therefore be extended to take account of the driving skills of motorcyclists. Since any occurrence of lean angle fear already puts a motorcyclist in a life-threatening situation, corresponding education is urgently required. While special “lean angle training”, i.e. targeted exercises to extend lean angle tolerance, is sensible in principle, it also increases the potential for risk compensation. Such measures must therefore be developed and provided with extreme care. They must also focus in particular on the defence measures the motorcyclist needs to take when a “curve becomes too tight”. The best recommendation would seem to be to briefly increase the lean angle (a manoeuvre known as “leaning harder into the bend”), but this needs to be backed up by further research that takes account of the typical lean angles used by motorcyclists. Independent of the lean angle and the technology installed on the actual motorcycle, braking can also be an alternative form of assistance, but the motorcyclist then needs to take account of the fact that this manoeuvre requires more time and space and that road conditions may also affect grip, introducing additional risks. In any event, measures must be taken to ensure that all motorcyclists are aware of this phenomenon and know at least in theory what to do if the worst comes to the worst.

Apart from that, teaching motorcyclists to select the correct speed and equipping them with the necessary skills (in particular observation and road awareness) remains the even more important task of motorcycle education. This would also make a contribution towards “course of the road and road markings”, by far the most frequent contributing factor to accidents.

Education measures can also provide a remedy on all fronts when it comes to the complex issue of accidents caused by “unexpected behaviour by other road users”. It is equally important here to warn motorcyclists against placing too much faith in the perceptiveness of other road users as it is to motivate the latter to exercise greater care in typical accident situations. The risk perception training provided through the multiphase driver education in Austria already serves as a very good measure for this purpose. But since it has only been compulsory for novice drivers since 2003, it does not yet cover all road users.

With the compulsory introduction of ABS for motorcycles at European level, an important technical measure determined from the findings of this study has already been implemented. But there is also still scope for further action here, particularly since motorcyclists with a higher lean angle tolerance profit less from “normal” anti-lock braking systems. Systems are therefore required that ensure vehicle control can be maintained throughout all possible driving manoeuvres. The findings of the study suggest an urgent need for the spread of a combination of an ABS system that is fully lean compatible with a chassis that compensates for the straightening up effect when braking.

Finally, the analysis of the injury patterns of injured motorcyclists confirms that wearing protective clothing is absolutely essential. Boots and protective trousers are urgently recommended to avoid or reduce injuries to the lower extremities. Measures to rapidly extend the use of airbag jackets are likewise recommended, since these appear promising in reducing the frequent injuries to the stomach and chest areas suffered by motorcycle accident victims.

1

1	EINLEITUNG	22
1.1	Die besondere Problematik von Motorradunfällen	22
1.1.1	Geschichte und Unfallentwicklung	22
1.1.2	Alter der Motorradfahrenden	24
1.1.3	Eigenheiten der Exposure	27
1.1.4	Exkurs: Motorroller	29
1.1.5	Wetter	31
1.1.6	Saisonalität – Übung – Unfälle	35
1.2	Screening bestehender Unfalltiefenanalysen, Statistiken, Befragungen und Dokumente	36
1.3	Screening verschiedener Maßnahmen gegen Motorradunfälle	38

1 EINLEITUNG

1.1 Die besondere Problematik von Motorradunfällen

Motorradunfälle sind aus mehreren Gründen eine ganz besondere Art von Unfällen und bedürfen einer speziellen Betrachtungsweise. Schon allein die Tatsache, dass Motorradlenker die sich mit Abstand am schnellsten fortbewegende Gruppe innerhalb der als „ungeschützte Verkehrsteilnehmer“ definierten Verkehrsteilnehmergruppe darstellen (Europäische Kommission, 2010, S. 3), erfordert besondere Überlegungen. Aber auch die Entwicklung der Zulassungs- und Unfallstatistik, die zunehmende Vielfalt der Fahrzeuge und deren technischer Eigenschaften und nicht zuletzt die mit keiner anderen Verkehrsteilnehmergruppe vergleichbare Art der Mobilität unterscheiden Motorradlenker von anderen Verkehrsteilnehmern. All das wird naturgemäß von den persönlichen Eigenschaften Motorradfahrender beeinflusst. Vor allem männliche Motorradfahrer teilen ganz besondere Ansichten. Motorradfahren kann als Lebenseinstellung gelten, als Philosophie, Freizeitbeschäftigung, ein Instrument zur Identifikation, kann aber auch ganz einfach nur eine Form der Mobilität sein. Der folgende Abschnitt soll wesentliche Informationen in Sachen Motorradfahren als ausreichende Grundlage für die Entwicklung von Maßnahmen zur Erhöhung der Motorradsicherheit darstellen.

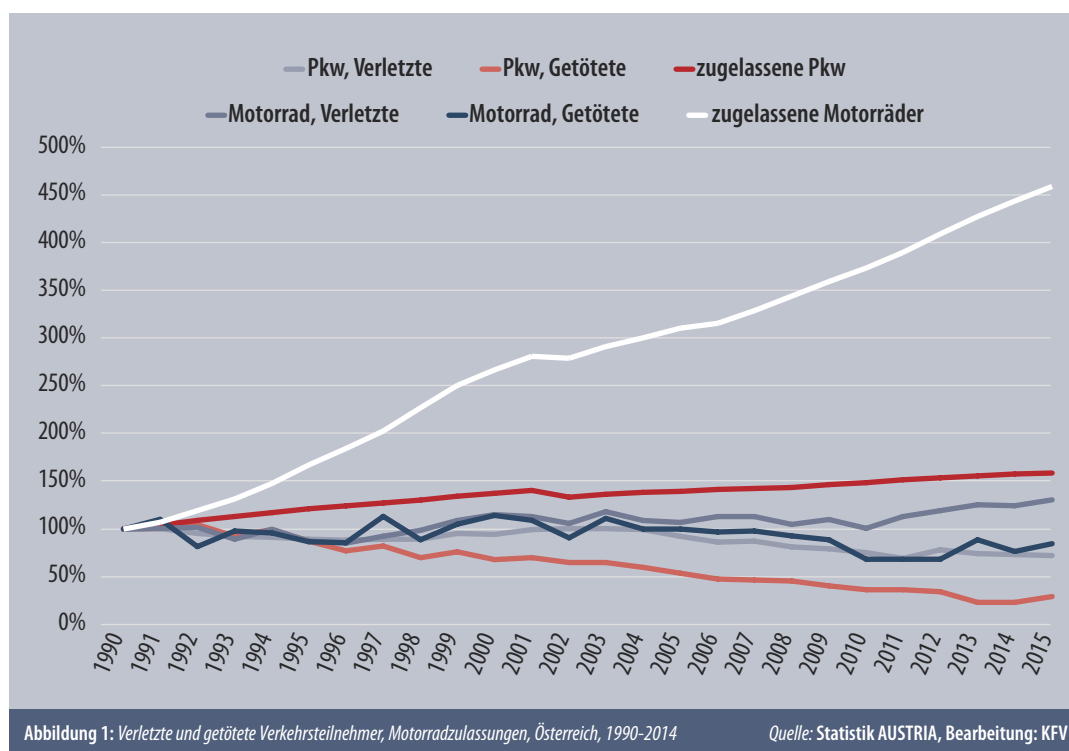
1.1.1 Geschichte und Unfallentwicklung

Motorradfahren war nach Ende des Zweiten Weltkriegs und auch bereits davor die Mobilitätsform der Mittelschicht. Nur sehr wohlhabende Menschen konnten sich Autos leisten (Ehn, 1991). Weniger betuchte Personen gingen zu Fuß, nutzten – und selbst das war für viele Menschen Luxus – die öffentlichen Verkehrsmittel oder fuhren mit dem Fahrrad (Steininger, 1999). Die 1950er-Jahre waren davon geprägt, dass die europäischen Motorradhersteller zunächst aus allem, was die Besitzer zurückgelassen hatten, Fahrzeuge bauten. So hatte z.B. Piaggio gerade noch Flugzeugmotoren gefertigt, als der Bedarf der Nachkriegsgesellschaft nach Mobilität erkannt wurde, und die wenigen Maschinen, die nicht als Kriegsbeute abtransportiert worden waren, wurden zur Fertigung der ersten, heute legendären Vespas genutzt (Mazzanti & Sessa, 2006). Sobald sich die Möglichkeit bot, stiegen viele Fahrzeughersteller auf die Produktion von Fahrzeugen mit geschlossenen Kabinen um. Es entstand eine Generation von – nach heutigen Maßstäben winzigen – Fahrzeugen. Sogenannte „Bubblecars“, auch Kabinenroller, die größtenteils auf der Technik von Motorrädern beruhten, waren die ersten, die Schutz vor der Witterung boten (Rönicke, 2007). Sehr bald eroberten Kleinwagen die Straßen, wie in Österreich der Puch 500 und das Goggomobil (Etzersdorfer, Teichmann und Morocutti, 1997). Dies führte sehr rasch zu einem Rückgang der Mobilität mit Motorrädern. Waren in den 1950er-Jahren noch über 300.000 Motorräder in Österreich zugelassen, sankt deren Zahl bis 1975 deutlich unter 100.000 und blieb bis Ende der 1980er-Jahre nahezu unverändert (Daten: Statistik Austria).

Zu Beginn der 90er-Jahre setzte ein neuer Trend ein. Das Motorrad war zwar als Verkehrsmittel nicht mehr so gefragt, dafür umso mehr als Mittel der Freizeitgestaltung. Seither steigt die Zahl der in Österreich zugelassenen Motorräder kontinuierlich an. Hinzu kam später der bereits erwähnte Boom bei Motorrollern, die bei zweiradaffinen Personengruppen zumindest im Sommer eine attraktive Alternative zum Pkw darstellen. Abbildung 1 zeigt die unterschiedliche Entwicklung von Kfz-Zulassungen und Unfällen. Während im Jahr 2015 die Zahl der in Österreich amtlich zugelassenen Motorräder nahezu das Fünffache der Anzahl von 1990 betrug, stieg die Zahl der verletzten Motorradlenker im gleichen Zeitraum lediglich um etwa ein Viertel an, die Zahl der getöteten Motorradlenker ging sogar

etwas zurück. Der direkte Vergleich in Abbildung 2 zeigt, dass pro zugelassenem Fahrzeug im Motorradverkehr zwar immer noch mehr Getötete und Verletzte gezählt werden als im Pkw-Verkehr, dass sich dieses Verhältnis in den letzten zweieinhalb Jahrzehnten aber deutlich verändert hat.

Natürlich gab es Entwicklungen, die eine positive Wirkung auf die Motorradsicherheit hatten: Die Fahrwerke der Motorräder wurden um vieles besser, wie auch die Reifen und ganz besonders die Bremsen. Seit 01.01.2016 müssen alle neuen Motorradtypen mit ABS ausgestattet sein, seit 01.01.2017 alle neu zugelassenen Fahrzeuge (Europäische Kommission, 2013, Artikel 79 und Anhang VIII). In den letzten Jahren wurden Österreichs Straßen zunehmend auch mit Sicherheitseinrichtungen für Motorräder ausgestattet. Des Weiteren gab es Kampagnen, die auf die Erhöhung der Verkehrssicherheit von Motorradfahrern abzielten (z.B. „Besser bremsen“¹, „Bikers Project“², „Safebike“³, „Gib Deinem Schutzengel eine Chance“ und zuletzt „Respect“⁴). Außerdem gab es im Bereich der Ausbildung in Österreich zahlreiche Maßnahmen wie den Probeführerschein (Bartl, Esberger, Brandstätter, 1997), den Stufenführerschein (Vavryn, Winkelbauer, Esberger, 2001), das Vormerksystem (Künzel, Krone, Salamon, 2009), die Mehrphasenausbildung (Gatscha, 2008) und noch einige mehr, die ohne Zweifel positive Auswirkungen auf die Sicherheit beim Motorradfahren hatten. Zudem ist im Bereich der passiven Sicherheit einiges geschehen: Die für Schutzbekleidung verwendeten Materialien wurden verbessert, und das Tragen von Schutzbekleidung wurde zur Normalität (KFV, 2008) – so normal, dass der Oberste Gerichtshof kürzlich aussprach, dass – wie bei Sicherheitsgurt und Helm – die Nichtbenutzung zu einer Kürzung des Schmerzensgeldes führt⁵. Fest steht allerdings, dass im Vergleich zur Entwicklung der Pkw-Fahrzeugsicherheit im Motorradbereich – teilweise mangels verfügbarer technischer Möglichkeiten – in den letzten Jahren recht wenig passiert ist.



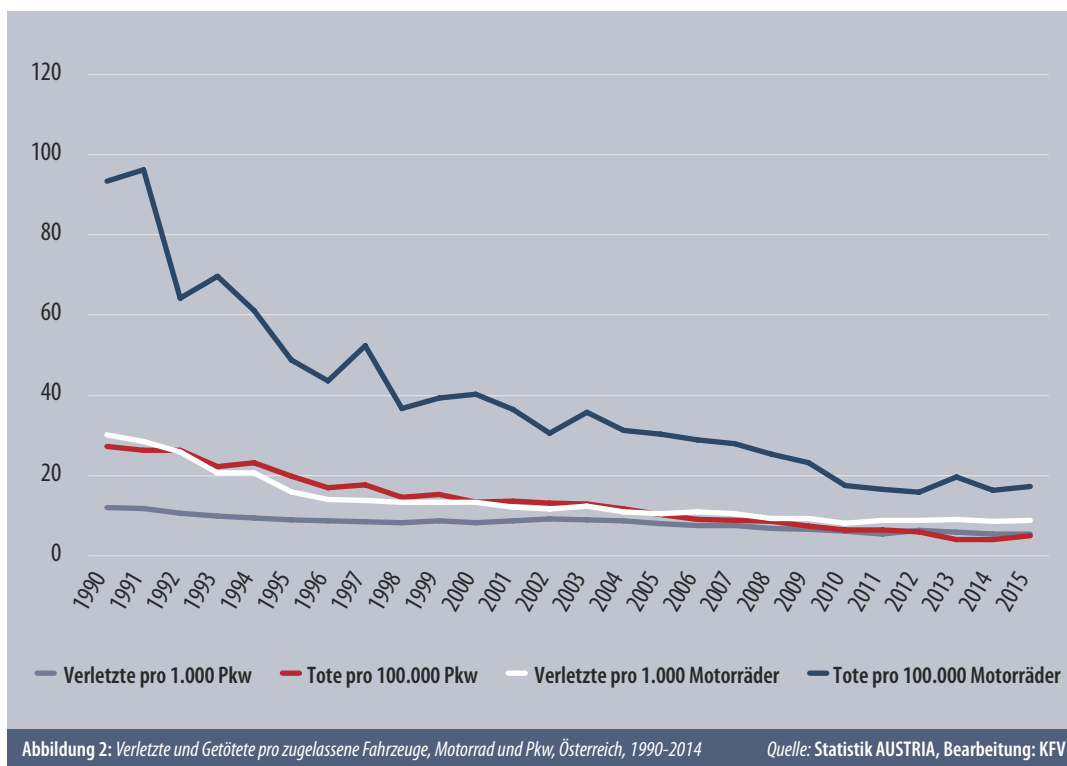
1 www.besser-bremsen.de, abgerufen am 5.8.2016

2 http://www.mipra.at/html/verkehrssicherheit/mipra_verkehrssicherheit_bikersproject.html, abgerufen am 4.8.2016

3 <https://www.wien.gv.at/verkehr/verkehrssicherheit/safebike/>, abgerufen am 4.8.2016

4 <https://www.bmwit.gv.at/verkehr/strasse/publikationen/sicherheit/respect.html>, abgerufen am 4.8.2016

5 OGH 12.10.2015, 2 Ob 119/15m



Erst in jüngster Zeit gab es einige Fortschritte in der passiven Sicherheit. Honda präsentierte – wenn auch nur für ihr größtes Reisemotorrad – einen Airbag. Ducati bietet seit 2014 in Kombination mit der Multistrada 1200 eine Jacke mit integriertem Airbag an⁶. Der Nachteil dieses Systems ist allerdings, dass nur dieses konkrete Jackenmodell in Verbindung mit diesem konkreten Motorradmodell funktioniert. Zudem ist diese Variante aktuell noch sehr kostenintensiv. Wesentlich günstiger erhältlich sind Airbag-Jacken zum Nachrüsten, die jedoch noch nicht beim Primäranprall schützen, sondern - mittels Reißleine ausgelöst – erst beim Sekundäranprall auf der Fahrbahn oder einem Hindernis. Großer Vorteil dieser Jacken: Sie sind zum Überziehen geeignet und in auffälliger Farbe gehalten, daher auch ein Gewinn in Sachen Sichtbarkeit. Sehr viel versprach sich die Sicherheitsforschung von Knie- und Beinprotektoren für Motorradlenker, der Durchbruch in dieser Technologie ist bislang allerdings noch nicht gelungen.

1.1.2 Alter der Motorradfahrenden

Der massive Anstieg der Zulassungen in den 1990er-Jahren hatte auch ganz andere Konsequenzen. Hatte die Sicherheitsforschung bis dahin eine ganz klare Zielgruppe, wurden Motorräder plötzlich von allen Altersgruppen gefahren. Bis dahin war Motorrad(un)sicherheit ganz klar mit der Gruppe der jungen Lenker assoziiert. Die in Österreich neu eingeführte Maßnahme des Stufenführerscheins⁷ wurde kritisiert, in erster Linie durch die Verringerung der Zahl der Motorradfahrenden zu wirken. Tabelle 1 zeigt eine völlig andere Entwicklung.

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=zUZaWK82z7A>, Eine Demonstration des Airbags bei einem Crashtest, abgerufen am 20.7.2016

⁷ Bundesgesetz vom 4. Juli 1990, mit dem das Kraftfahrzeuggesetz 1967 geändert wird (13. Kraftfahrzeuggesetz-Novelle). BGBl.Nr. 458/1990

Alter	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
11	3			1	5	2	4	0	2	2	5	4	5	5		5	4	4	3	2		2	2	2	2	3
12	1	3	3	2	2	7	2		5	2	2	4	4	8	3	3	5	4	1	1		3	5	4	1	3
13	1	2	2	2	2	5	2		3	5	6	3	5	6	7	4	4	5	4	8	6	3	5	4	4	5
14	4	6	9	5	6	2	3	2	5	5	11	5	5	11	7	4	8	8	8	5	3	6	6	4	8	6
15	13	18	6	11	13	11	3	9	9	7	7	10	2	7	8	2	4	5	2	6	5	3	9	11	21	6
16	23	33	25	24	29	45	36	47	33	30	12	8	6	8	7	9	8	12	2	3	1	4	10	23	83	78
17	64	38	59	46	59	61	53	43	53	41	22	20	23	32	18	10	18	17	18	13	8	13	22	41	64	81
18	315	258	228	161	131	97	88	79	78	95	72	62	59	45	54	40	44	39	44	53	32	38	50	56	53	55
19	346	291	258	181	171	122	90	89	86	92	80	69	53	54	56	47	68	44	44	58	52	57	45	62	48	65
20	309	343	268	229	203	149	133	108	118	100	124	117	76	94	67	68	54	70	53	70	80	68	63	78	84	70
21	274	276	282	204	228	170	139	147	139	129	119	126	130	87	102	86	99	113	89	88	84	100	95	85	74	76
22	221	227	206	200	230	164	147	178	136	136	138	138	106	144	104	97	90	93	98	99	83	84	86	93	84	81
23	208	197	223	198	218	180	131	145	140	144	140	124	98	96	136	94	107	110	95	104	69	78	106	113	100	72
24	198	210	210	169	177	162	140	164	144	165	128	120	115	106	118	131	128	113	99	98	76	85	101	94	83	91
25	152	171	182	173	177	143	184	130	139	120	162	113	121	109	87	87	110	92	87	106	70	87	90	85	79	92
26	125	133	125	154	144	128	130	149	131	133	133	129	103	83	105	100	109	103	107	89	61	83	86	88	100	85
27	104	120	135	119	144	140	123	130	161	113	123	107	107	107	91	96	74	85	72	81	86	70	76	103	71	72
28	105	97	106	98	103	113	103	119	135	133	125	126	92	106	90	93	82	73	73	98	72	73	94	93	84	72
29	75	81	103	88	100	102	113	116	107	127	131	118	85	116	87	92	90	74	70	80	79	69	76	69	67	67
30	59	75	67	82	106	96	91	96	112	121	127	109	107	93	88	82	74	89	66	78	73	66	80	81	67	67
31	46	66	90	64	83	70	94	83	79	110	107	136	117	93	80	82	86	62	78	65	54	63	85	68	75	71
32	41	55	53	59	88	67	84	78	98	95	129	99	108	123	90	80	83	78	69	70	61	59	48	86	74	79
33	44	50	43	57	56	50	72	87	84	107	117	123	87	124	94	79	83	78	76	68	61	53	73	55	69	65
34	25	45	45	49	60	56	63	80	71	105	103	101	107	103	97	89	82	99	70	76	59	59	61	71	71	75
35	27	34	51	36	58	46	60	66	73	104	92	108	98	93	82	81	85	72	69	78	61	75	55	45	46	57
36	29	27	35	29	57	44	63	59	79	84	95	96	109	119	100	105	97	92	84	55	54	77	58	75	65	53
37	13	19	30	23	34	33	44	53	72	82	103	100	102	113	97	97	82	88	88	68	52	75	77	61	51	78
38	25	20	14	25	38	31	30	58	72	93	83	92	80	102	108	104	86	104	83	85	94	73	69	71	66	56
39	16	22	25	29	34	28	53	53	62	89	106	111	90	91	102	105	97	75	84	95	82	81	77	76	64	77
40	19	17	26	23	21	35	45	53	61	85	87	103	80	116	101	100	107	95	88	93	87	85	83	84	79	69
41	16	13	17	16	27	33	24	40	59	66	87	75	93	97	95	102	110	121	109	87	77	84	80	78	71	77
42	21	12	12	17	22	20	28	33	42	56	78	80	91	105	101	113	100	115	92	87	84	88	81	91	83	85
43	11	14	19	12	13	26	24	41	43	52	69	79	69	106	94	96	118	102	80	93	94	91	83	83	89	81
44	18	13	19	15	29	21	24	26	36	56	63	68	57	93	91	90	87	87	91	108	93	92	114	79	79	105
45	15	10	18	27	24	17	23	22	35	47	66	45	65	77	84	85	99	96	108	104	94	104	106	114	104	107
46	12	10	5	17	19	19	19	30	29	44	48	70	55	62	67	81	103	105	93	89	80	113	106	107	96	103
47	11	10	18	10	17	18	15	26	22	40	38	42	52	76	59	73	81	103	80	79	81	107	120	124	104	118
48	9	16	14	10	15	22	14	16	24	45	43	37	45	51	74	72	76	70	76	99	84	85	99	118	112	127
49	17	14	15	11	23	13	20	31	24	30	43	38	52	61	55	67	81	76	66	85	85	103	97	124	108	102
50	8	15	16	11	23	26	8	22	19	32	45	43	36	55	52	51	70	88	63	63	76	110	92	116	104	94
51	16	12	14	10	17	22	14	10	34	22	28	39	40	35	39	32	38	66	67	63	70	98	104	101	103	115
52	10	9	17	9	16	14	20	17	21	37	29	41	46	50	45	40	52	60	63	58	79	90	82	91	109	115
53	6	3	7	9	14	13	9	23	22	20	38	38	32	53	35	32	46	46	51	50	56	67	89	71	91	103
54	9	7	10	13	17	12	11	11	20	22	24	32	26	38	29	34	43	39	53	53	70	63	84	85	96	102
55	7	5	12	9	6	14	13	24	18	26	25	26	38	30	31	42	42	27	36	50	41	55	60	65	69	97
56	6	9	8	5	7	11	16	15	18	30	24	26	23	40	29	23	43	34	37	32	41	42	50	70	76	88
57	5	6	14	4	7	10	9	15	21	17	18	27	27	36	21	20	26	41	31	35	33	43	52	60	55	52
58	5	3	9	6	6	7	6	16	26	20	29	15	22	22	22	22	29	26	26	27	25	44	38	44	64	62
59	5	5	2	5	7	7	5	6	19	26	20	17	20	27	26	19	38	35	26	23	22	39	41	51	49	52
60	11	5	10	7	11	8	7	7	6	9	19	23	25	31	24	22	25	29	36	34	30	34	35	36	46	50
61	6	9	2	5	3	8	7	7	6	9	19	20	22	20	19	21	24	30	25	30	27	49	28	46	41	54
62	3	5	4	3	2	7	7	6	18	8	18	7	25	24	21	18	29	17	25	32	32	29	31	35	25	43
63	4	5	4	5	10	9	8	7	6	11	8	11	22	25	25	27	27	23	23	22	26	25	38	33	21	36
64	4	2	2	4	3	7	3	4	6	8	12	12	13	20	24	20	22	20	18	17	20	25	29	37	35	36
65	5	1	2	7	4	3	4	5	14	6	8	4	6	17	10	18	21	18	17	17	13	20	30	23	34	22
66	9	7	3	1	6	3	5	7	4	3	9	6	7	9	13	11	20	28	10	21	15	14	20	26	20	34
67	3	2	1	2	1	1	0	6	5	8	4	11	10	12	6	6	9	25	23	13	13	24	21	18	36	34
68	3	4	3	2	7	3	6	0	4	7	8	6	4	9	5	7	7	16	15	16	10	26	14	10	18	27
69	1	1	2	5	2		5	2	0	4	5	8	6	9	7	11	9	7	14	19	17	16	16	13	21	24
70	4	1	4	1	4	5	1	3	0	4	6	8	6	13	11	4	3	6	9	10	22	21	22	21	23	27
71	1	3	1	1	2	2	4	2	4	0	1	4	5	7	4	6	5	5	6	7	12	17	21	23	18	24
72	0		6		3	1	1	2	6	4	4	3	6	7	7	6	3	4	3	3	4	18	14	20	12	16
73	1	2		3	1	2	1	1	3	3	5	3		2	4	6	3	3	2	10						

Wie bei derartigen Gesetzesänderungen üblich, erwarben noch zahlreiche junge Menschen kurz vor Einführung des Stufenführerscheins im Jahr 1991 eine Lenkberechtigung für Motorräder. Das kann allerdings nicht die Verbreitung des Motorradfahrens über die gesamte Breite des Altersspektrums zwischen 16 und 70 Jahren erklären, allein deshalb nicht, weil der Stufenführerschein damals nur für Personen bis zum vollendeten 24. Lebensjahr relevant war. In den folgenden Jahren entwickelten sich zwei völlig neue Gruppen von Motorradlern. Als „Wiedereinsteiger“ wurden jene Motorradfahrenden bezeichnet, die in jungen Jahren eine Lenkberechtigung erworben hatten und im fortgeschrittenen Alter – nach längerer Motorradabstinenz – wieder mit dem Motorradfahren begannen. Eine Befragung von 1.338 Motorrad-Lenkberechtigungsbesitzern, darunter 253 Wiedereinsteiger (Winkelbauer & Schwaighofer, 2012) ergab, dass diese zu 64% die Lenkberechtigung der Klasse A „vorsorglich“ erworben hatten. Das ist dadurch zu erklären, dass zu dieser Zeit der Zusatzaufwand beim gleichzeitigen Erwerb der Lenkberechtigungen A und B sehr gering war. Bei der Prüfung mussten lediglich einige zusätzliche Fragen beantwortet und danach eine kurze Strecke mit dem Motorrad hinter einem Fahrschulfahrzeug nachgefahren werden. Oft war es sogar schon damit getan, dass im Hof des Gebäudes der prüfenden Behörde ein paar „Achter“ gefahren werden mussten. Eine Mindestzahl an Fahrstunden war nicht vorgeschrieben. Wurde der A-Führerschein später gesondert erworben, musste die gesamte theoretische Prüfung wiederholt werden. Es wird vermutet, dass dieser Umstand vor allem die Fahrschüler dazu motivierte, gleichzeitig beide Lenkberechtigungen zu erwerben. Im Übrigen war diese Entwicklung nicht nur auf Österreich beschränkt, wenn sie auch in den europäischen Zahlen (Tabelle 2) nicht ganz so deutlich erkennbar ist. Das Altersspektrum der Motorradunfallopfer ist im europäischen Durchschnitt nicht ganz so breit, aber zwei Hauptrisikogruppen – Fahrer im Alter von 20 bis 30 und 40 bis 50 Jahren – sind auch hier ganz deutlich zu erkennen. Auch der Begriff „Wiedereinsteiger“ findet sich in anderen Sprachen, so nennt man diese etwa im Englischen „new born rider“ oder „returning rider“.

Fatally Injured (at 30 days) by age group															
age group	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
15-19	355,51	483,56	491,84	428,37	438,18	427,34	431,97	345,25	416,49	381,68	359,98	283,63	278,54	252,30	242,34
20-24	818,06	974,28	988,32	902,14	829,15	944,02	943,59	904,19	928,81	871,25	847,07	638,53	669,36	590,10	554,94
25-29	826,72	1051,24	1019,32	1035,03	980,88	982,55	1014,53	894,24	1048,10	888,18	853,57	697,06	673,84	564,22	515,42
30-34	559,50	758,28	815,30	835,47	861,40	819,66	848,03	805,84	886,78	707,28	670,79	621,66	537,32	512,80	431,96
35-39	419,87	605,67	717,43	642,27	726,48	744,69	677,88	713,51	721,82	663,66	675,16	563,64	530,36	408,66	367,76
40-44	260,83	379,94	464,05	506,62	565,16	520,59	533,73	541,69	664,21	581,28	587,94	486,92	506,03	441,56	409,66
45-49	165,85	253,89	306,38	351,33	370,87	370,38	429,20	443,56	517,10	490,28	476,54	459,52	476,61	422,20	412,42
50-54	100,65	171,58	171,04	194,32	196,87	245,81	250,10	258,71	299,64	308,92	322,89	363,73	385,17	346,94	327,13
55-59	60,47	97,71	89,49	139,29	127,04	132,18	163,40	188,16	177,35	171,17	236,70	187,51	225,11	223,60	239,52
60-64	34,82	52,92	74,64	62,71	67,08	73,02	94,80	91,63	104,08	103,19	102,75	112,63	123,60	114,20	129,31
65-69	26,60	54,77	50,58	46,72	53,76	52,55	47,25	63,23	69,69	64,50	51,32	63,72	76,25	65,14	83,07
70-74	33,88	33,54	28,47	51,79	36,53	25,15	41,21	37,37	55,23	40,14	42,42	53,16	47,10	58,06	57,04
75-79	16,41	21,38	22,23	20,64	24,50	23,40	20,12	20,02	25,19	27,23	19,04	26,09	23,06	30,02	25,02

Tabelle 2: Getötete Motorradbenutzer in der europäischen Datenbank „CADAS“ nach Altersgruppen, 1990 bis 2013 Quelle: Statistik AUSTRIA, Bearbeitung: KfV

Was Wiedereinsteiger als Zielgruppe für Sicherheitsmaßnahmen ausgesprochen problematisch macht, ist der Umstand, dass es keinen konkreten Angriffspunkt für Bewusstseinsbildung gibt. Die Lizenz zum Lenken ist vorhanden, daher sind im Normalfall keine Behördengänge mehr erforderlich. Allenfalls könnte man Wiedereinsteiger in Motorradgeschäften antreffen, die aber dort nicht augenscheinlich von anderen Kunden zu unterscheiden wären. Aus informellen Gesprächen mit Branchenkennern weiß man zwar, dass sich Interessierte oft als Wiedereinsteiger zu erkennen geben und entsprechende Beratung suchen, aber eine Verpflichtung dazu gibt es nicht. Der typische Wiedereinsteiger gab bei der Befragung an, dass wirtschaftliche Gründe für die Pause beim Motorradfahren entscheidend waren (42%), 19% waren in „Babypause“, weitere 8% hatten dem Widerstand der Familie nachgegeben. 22% hatten entweder keine Zeit oder keine Lust, zu fahren. Als Gründe für den Wiedereinstieg gaben 82% Spaß und Leidenschaft an, bei 45% waren rationelle Überlegungen im Spiel (z.B. Mo-

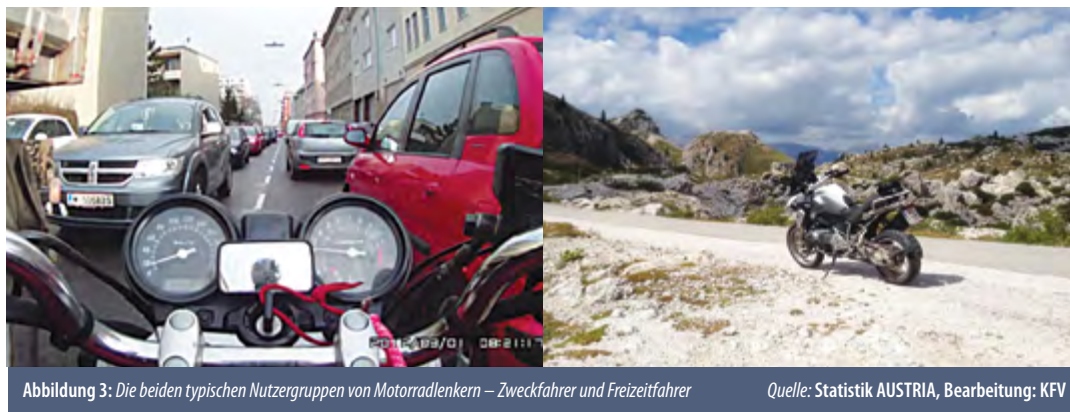
bilitätskosten, Parkplatzsuche, Stauvermeidung), und 32% sahen die Rahmenbedingungen für das Motorradfahren wieder gegeben.

„Spätstarter“ sind als Zielgruppe für Sicherheitsmaßnahmen leichter zu fassen. Als Spätstarter gelten in Österreich Motorradfahrende, die ab einem Alter von 39 Jahren eine Lenkberechtigung der Kategorie A erwerben und mit dem Motorradfahren beginnen. Die besonderen Probleme dieser Nutzergruppe hat der Gesetzgeber in Österreich zum Anlass genommen, eine spezielle Ausbildungsregel zu schaffen. In der 61. KDV-Novelle⁸ wurde festgelegt, dass Bewerber um eine Lenkberechtigung, die das 39. Lebensjahr schon vollendet haben, zwei praktische Unterrichtseinheiten zusätzlich absolvieren müssen, in denen „speziell der Umgang mit schweren Motorrädern der Klasse A trainiert und Risikokompetenz mit diesen Fahrzeugen vermittelt wird“. Dem hohen Anteil an schweren Unfällen außerhalb des Ortsgebiets wurde dadurch Rechnung getragen, dass die letzten vier Unterrichtseinheiten zu einer Überlandfahrt zusammenzufassen sind.

Der Faktor „Risikokompetenz“ (Block, Riegler, Krainz, 2012) war zuvor schon in das Ausbildungssystem eingebracht worden, indem die Fahrlehrer – zunächst nur jene, die 16-jährige Bewerber für eine Lenkberechtigung der Klasse A1 unterrichten wollten, später alle Motorrad-Fahrlehrer – dazu verpflichtet wurden, sich einem eintägigen Seminar in Risikokompetenz zu unterziehen. Das Prinzip Risikokompetenz kommt aus dem Sport. Es beschreibt einen besonderen Umgang mit den Gefahren, die bestimmte Sportarten mit sich bringen. Der Schwerpunkt liegt nicht darauf, jegliches Risiko zu vermeiden, sondern darauf, das Risiko sorgfältig zu bewerten. Dies schien ein guter Ansatz zu sein, mit den besonderen Persönlichkeitsmerkmalen von Motorradfahrenden umzugehen.

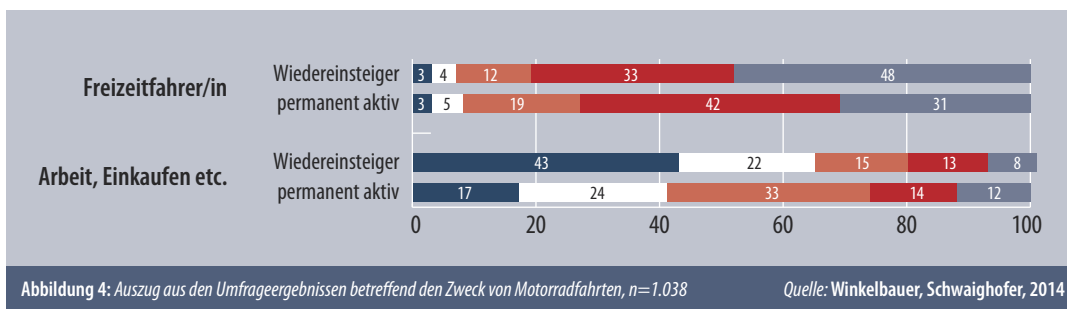
1.1.3 Eigenheiten der Exposure

Fahrgewohnheiten sind ein weiterer Bereich, in dem sich Motorradlenker sehr deutlich von anderen Verkehrsteilnehmern unterscheiden. Abbildung 3 veranschaulicht die beiden typischen Nutzergruppen von Motorradlenkern: Zweckfahrer und Freizeitfahrer.

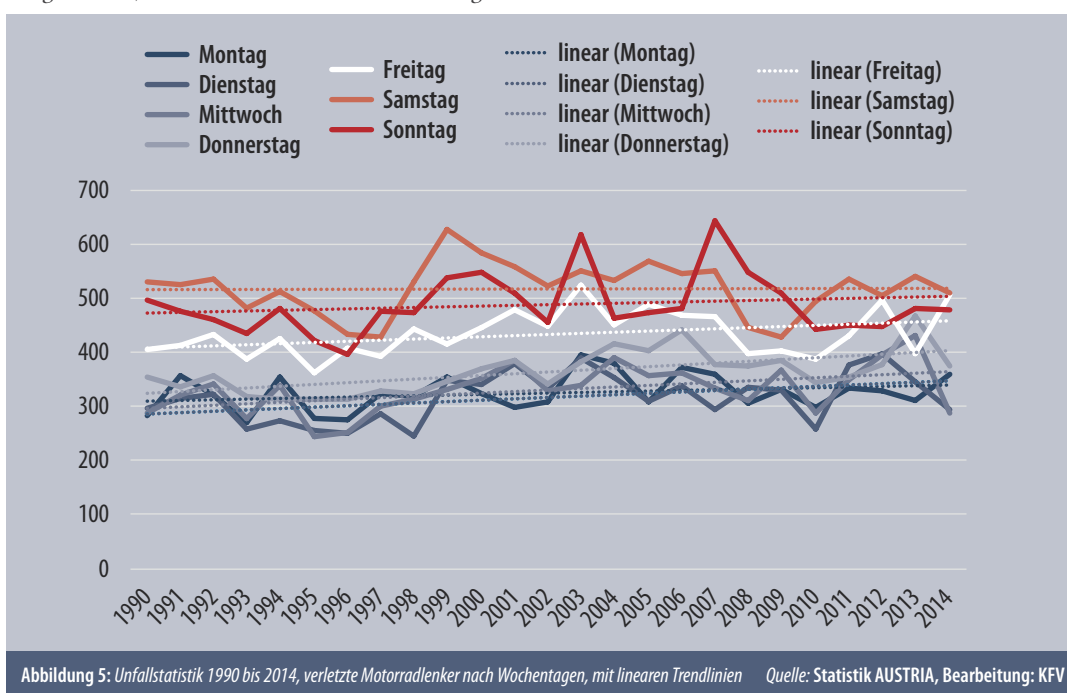


Bei der bereits zitierten Befragung gaben 73% der interviewten aktiven Motorradlenker an, „oft“ oder „immer“ Freizeitfahrer zu sein (Abbildung 4). Nur 26% meinten, dass sie „oft“ oder „immer“ per Motorrad zur Arbeit oder zum Einkaufen fahren würden. Es kann daraus abgeleitet werden, dass drei Viertel der Motorradlenker überwiegend „Spaßfahrer“ sind, etwa ein Viertel sind in erster Linie „Zweckfahrer“. Da die verbleibenden Rubriken dieser Befragung „manchmal“, „selten“ und „nie“ waren, darf vermutet werden, dass die Motorradlenker in dieser Grundhaltung auch nur wenig flexibel sind. Mit anderen Worten: Bei der Formulierung von Sicherheitsmaßnahmen für Motorradlenker müssen immer beide Nutzergruppen beachtet werden.

⁸ Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie, mit der die Kraftfahrzeuggesetz-Durchführungsverordnung 1967 geändert wird (61. Novelle zur KDV 1967), BGBl II 40/2015



Aber es ist nicht nur der Zweck des Fahrens, auch beim Zeitpunkt der Fahrt sind die Motorradlenker wählerisch. Eine Auswertung der Unfalldaten im bereits betrachteten Zeitraum von 1990 bis 2014 (Abbildung 5) zeigte, dass es nur geringe Verschiebungen zwischen den Wochentagen gibt. Bis auf Samstag ist bei allen Wochentagen ein Aufwärtstrend ersichtlich. Hier wurden nur verletzte Lenker ausgewertet, um eine statistische Verzerrung zu vermeiden.



Diese Auswertung zeigt deutlich, dass sich das in der Meinungsumfrage geäußerte typische Verhalten auch in der Unfallstatistik widerspiegelt. Spaßfahrten finden überwiegend am Wochenende statt. Aus persönlichen Gesprächen mit Vertretern regionaler Behörden und Straßenverwaltungen geht allerdings hervor, dass auf manchen unfallauffälligen Strecken die Probleme nicht durch den Zweckverkehr verursacht werden. Die Unfälle ereignen sich zwar während jener Zeitspanne, in der Motorradfahrende typischerweise auf der Heimfahrt erwartet werden, dies erweist sich jedoch bei genauerer Kenntnis der Unfallumstände als falsche Vermutung. Es handelt sich dabei nämlich größtenteils um Motorradlenker, die zur Entspannung nach der Arbeit zu einer „Spritztour“ ausfahren, und somit um Unfälle, die von „normalen“ Unfällen in der Abendverkehrsspitze nur dadurch unterschieden werden können, dass sie sich auf kurvenreichen Strecken im Freiland ereignen – auf klassischen „Motorradstrecken“. Mit Hilfe von Abbildung 6 wurde versucht, auch dieser Hypothese auf den Grund zu gehen. Die Abbildung zeigt eine Wochenganglinie, auf der die Präferenz der Motorradlenker für Ausfahrten am Wochenende klarer zu erkennen ist als in Abbildung 5, weil diese Auswertung auf Unfälle im Freiland eingeschränkt wurde. Hier wird auch die Vermutung von „Feierabend-Spritztouren“ bestätigt. Wäre diese Überlegung falsch, sollten sich genauso wie im Bereich der Pkw-Daten die

morgendliche und abendliche Verkehrsspitze abzeichnen, was allerdings nicht der Fall ist. Und die Annahme, dass Motorradlenker während der morgendlichen Stoßzeit sicherer unterwegs sind als am Abend, ist eher unwahrscheinlich.

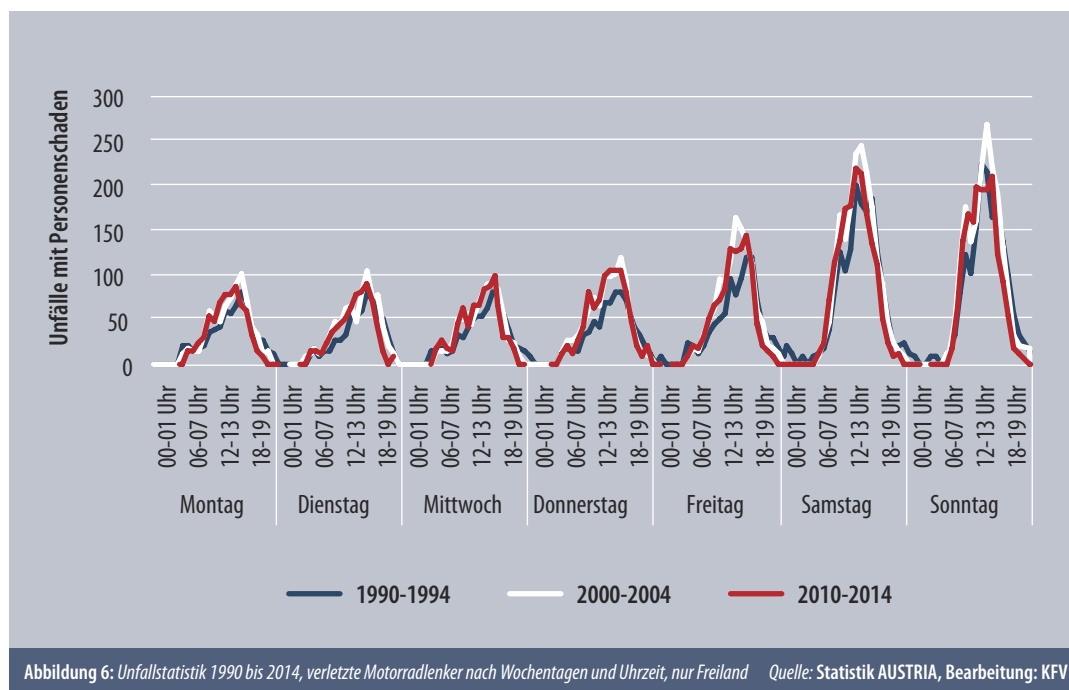


Abbildung 6: Unfallstatistik 1990 bis 2014, verletzte Motorradlenker nach Wochentagen und Uhrzeit, nur Freiland Quelle: Statistik AUSTRIA, Bearbeitung: KFV

Diese Auswertung zeigt weiters, dass der Vergleich der drei Perioden kaum statistische Veränderungen zutage fördert. Auch die Auswertung der entsprechenden Zahlen für die Unfälle im Ortsgebiet zeigt keine weiteren Auffälligkeiten.

Der Anlass für diese Auswertung war ursprünglich, die Entwicklung des Verhältnisses zwischen dem Unfallgeschehen an Wochentagen und Wochenenden über die letzten zweieinhalb Jahrzehnte darzustellen und in Verbindung mit der Veränderung des Fuhrparks auf Unterschiede zwischen Spaß- und Zweckfahrten zu schließen.

1.1.4 Exkurs: Motorroller

In den letzten zehn bis 15 Jahren sind in ganz Europa und somit auch in Österreich die Verkaufszahlen der Motorroller deutlich angestiegen. Für diesen Trend können mehrere Ursachen angenommen werden. Ein ganz wesentlicher Grund ist mit Sicherheit die Einführung des „Code 111“ in Österreich. Code 111 ist ein nationaler Code für den Führerschein und steht dafür, dass die Person ein Motorrad der Klasse A1 lenken darf. Die Möglichkeit, diese besondere Berechtigung zu erwerben, haben Personen, die die Lenkberechtigung der Klasse B bereits mindestens fünf Jahre lang besitzen und sechs Unterrichtseinheiten in praktischen Fahrübungen nachweisen. Für Zweirad-Interessierte ist diese Art der Berechtigung eine sehr gute Gelegenheit zum Einstieg in die einspurig-motorisierte Mobilität. Der zweite Grund für den Motorroller-Boom liegt in praktischen Aspekten der urbanen Mobilität. Während ein Teil der Motorradlenker im Stau schneller vorankommen will, ist für viele Motorrollernutzer die Parkraumbewirtschaftung ein ganz wesentlicher Beweggrund. Seit der Einführung der flächendeckenden Kurzparkzonen in Wien und anderen Städten ist der Umstieg auf ein – von der Entrichtung der Parkgebühren ausgenommenes – einspuriges Verkehrsmittel attraktiv, insbesondere auf Wegen mit mangelhafter Verbindung durch öffentliche Verkehrsmittel. Des Weiteren sprechen für viele Motorradlenker auch wirtschaftliche Argumente für die einspurige Mobilität. Ein sparsamer Roller verbraucht zwei bis zweieinhalb Liter Treibstoff auf 100 Kilometer. Roller sind überdies wartungsarm und daher insgesamt wesentlich günstiger zu betreiben als Pkw.

Ein weiterer Grund für den Hype um die Rollerfahrzeuge kann in der gestiegenen Attraktivität der Produktangebote auf dem Markt liegen. Während Rollermodelle von den 1960er-Jahren an bis etwa zur Jahrtausendwende maximal 200 cm³ Hubraum und nicht mehr als 15 kW Motorleistung aufwiesen, kamen in den letzten beiden Jahrzehnten mehr und mehr Fahrzeuge auf den Markt, die deutlich bessere Fahrleistungen boten. Der derzeit stärkste Roller auf dem Markt ist ein Produkt von Aprilia mit 850 cm³ Hubraum und knapp 60 kW Motorleistung. Die höhere Motorleistung bringt einen größeren Aktionsradius dieser Fahrzeuge und ihrer Nutzer mit sich. Während auf typischen Motorradstrecken Roller früher echte Exoten waren, sind diese dort mittlerweile sehr häufig anzutreffen. Zur Untermauerung dieser Hypothesen zeigt Abbildung 7, die im Gegensatz zu Abbildung 6 nur Unfälle im Ortsgebiet darstellt, keine Entwicklung, die den Umbruch auf dem Fahrzeugmarkt widerspiegelt. Somit lässt sich auch nicht auf ein unterschiedliches Risiko bei Zweck- und Spaßfahrten schließen. Auch Saleh (2005) konnte keinen Nachweis für unterschiedlich hohes Gefahrenpotenzial von Spaß- und Zweckfahrten darstellen.

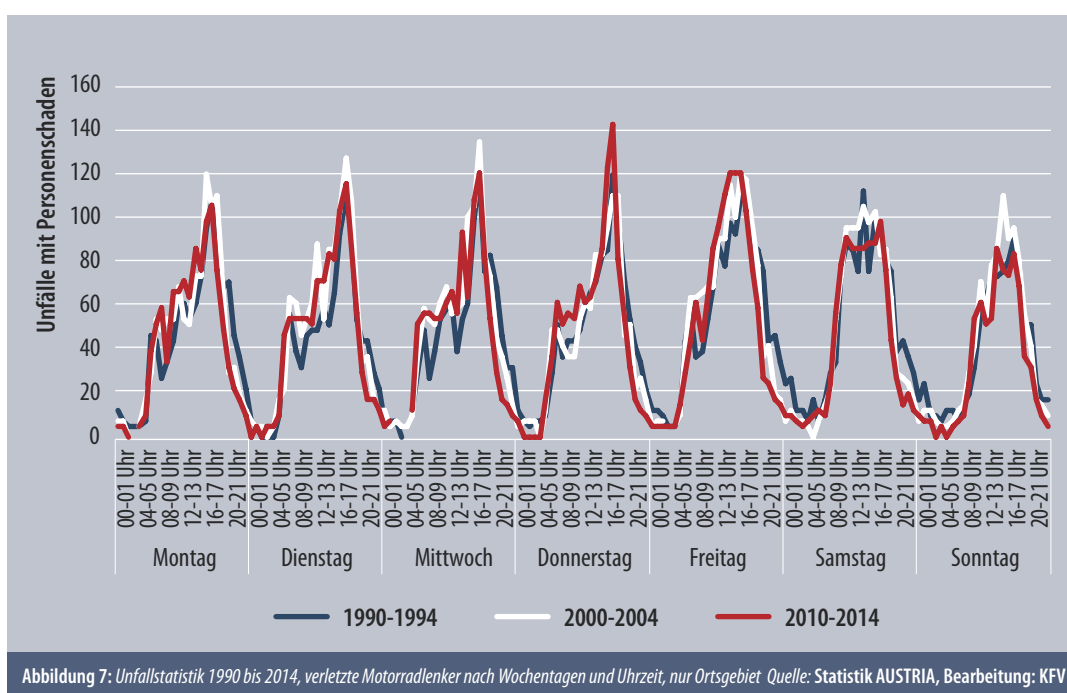


Abbildung 7: Unfallstatistik 1990 bis 2014, verletzte Motorradlenker nach Wochentagen und Uhrzeit, nur Ortsgebiet Quelle: Statistik AUSTRIA, Bearbeitung: KFV

Tabelle 3 zeigt die Verkaufszahlen einspuriger Kraftfahrzeuge in Europa im Jahr 2013. Unter den Top 10 befinden sich neun Rollermodelle, davon vier Mopedroller.

Marke	Modell	cc Klasse	Typ	Verkaufszahlen
BMW	R1200GS	1001-9999cc	Motorrad	21.151
PEUGEOT	KISBEE 50	2-50cc	Moped	10.971
VESPA	LX 50	2-50cc	Moped	10.739
YAMAHA	XMAX 125	51-125cc	Motorrad	10.524
YAMAHA	XP500 TMAX (530cc)	251-500cc	Motorrad	10.502
HONDA	SH150	126-250cc	Motorrad	10.357
ROMET	GY 50	2-50cc	Moped	9.257
HONDA	SH300/A	251-500cc	Motorrad	9.086
KYMCO	AGILITY 50	2-50cc	Moped	7.800
PIAGGIO	ZIP 50 2T (Cina)	2-50cc	Moped	7.607

Tabelle 3: Verkaufszahlen einspuriger Kraftfahrzeuge in Europa *Quelle: ACEM, 2013*

1.1.5 Wetter

Mit schlechtem Wetter haben Motorradlenker wenig Freude. Dieser Umstand wurde im Rahmen von Arbeitspaket 1.3 des europäischen Kooperationsprojekts „2BESAFE“ („Powered Two-Wheeler Behaviour and Safety“) abgehandelt. Darin wurden zum ersten Mal in großem Rahmen nicht die technischen, sondern die menschlichen Aspekte des Motorradfahrens untersucht. Das genannte Arbeitspaket 1.3 befasst sich mit Abhängigkeiten des Motorradunfallgeschehens vom Wetter. Das mag auf den ersten Blick unsinnig erscheinen, da das Wetter ohnedies nicht beeinflusst werden kann. Es gibt aber ein sehr bedeutsames Motiv, diesen Zusammenhängen doch auf den Grund zu gehen: Wenn tatsächlich eine Abhängigkeit besteht, dann verfälschen die Wetterverhältnisse massiv die Unfallstatistik. Dies kann für die statistische Arbeit problematische Folgen haben, etwa, wenn Trends berechnet werden sollen. So schwankte die jährliche Anzahl der getöteten Motorradlenker im Zeitraum 1980 bis 2010 in Österreich ohne offensichtlichen Grund zwischen 80 und 120. Nur aufgrund der Unfallbilanz kann nicht festgestellt werden, ob es ein gutes oder ein schlechtes Jahr war, weil zwei oder drei schöne Wochenenden im April oder Mai die Unfallbilanz um 20 oder gar 30% verändern können. So geschah dies auch 2011: In diesem Jahr starben allein am langen Wochenende rund um Fronleichnam 15 Menschen an den Folgen von Motorradunfällen, und damit so viele wie sonst in einem ganzen Monat während der Motorradsaison. Denn nicht nur Regen, sondern auch die Temperatur ist für Motorradlenker ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für oder gegen eine Ausfahrt.

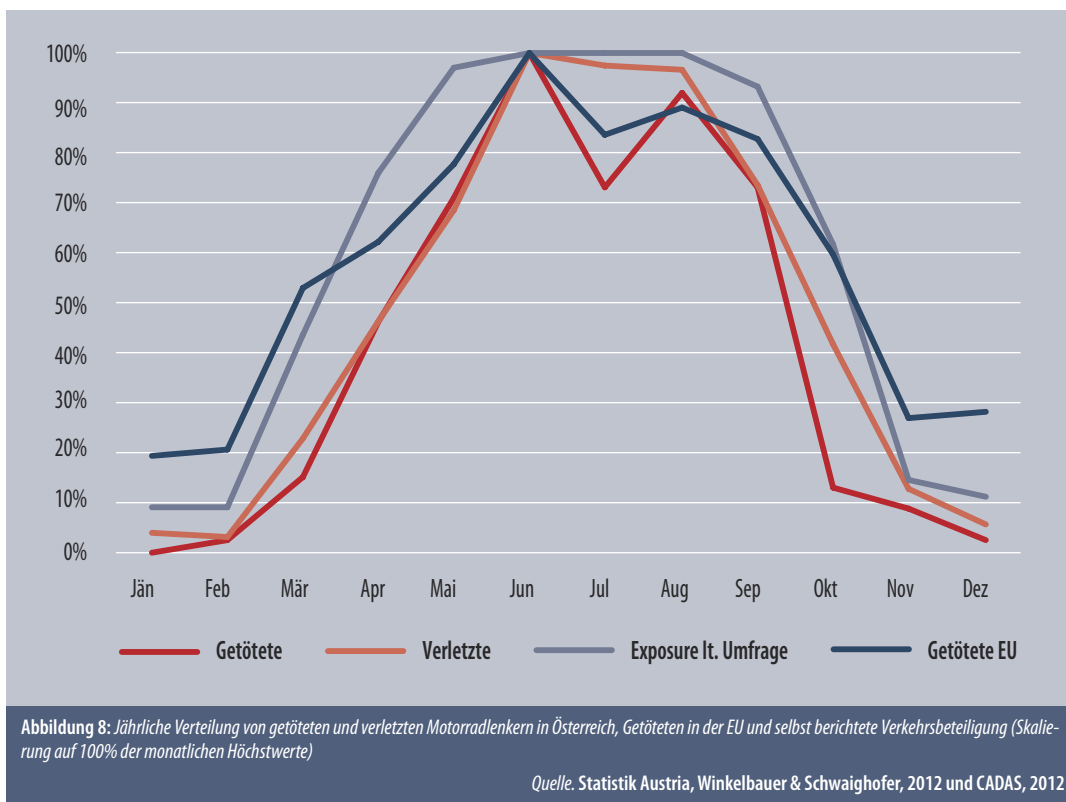
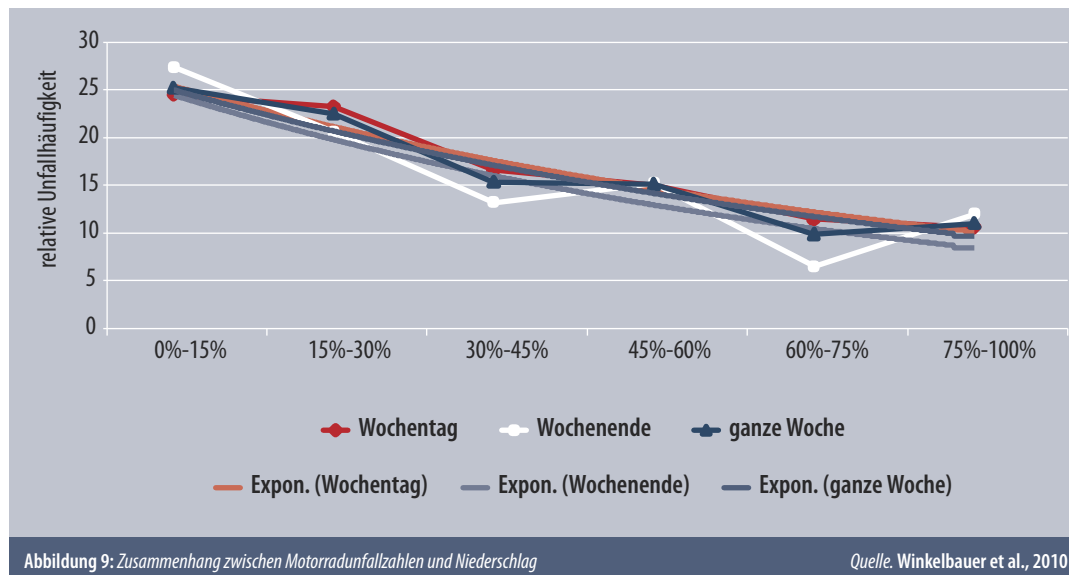


Abbildung 8 zeigt deutlich die saisonalen Schwankungen im Unfallgeschehen. Aufgetragen sind hier die Zahlen der in Österreich bei Motorradunfällen Getöteten und Verletzten, die Jahresganglinie der Getöteten in Europa aus dem CADAS (Europäisches Verkehrsunfall-Informationssystem) sowie die Angaben der Befragten zu ihren Fahrgewohnheiten im Rahmen der erwähnten Umfrage; alle mit dem monatlichen Höchstwert auf 100% skaliert. In der bereits zitierten Meinungsumfrage gaben nur 9% der Motorradlenker an, das ganze Jahr über zu fahren. Aufgetragen sind mittels schwarzer Linie die Angaben der Motorradbesitzer, ob sie im jeweiligen Monat Motorrad fahren oder nicht. Parallel dazu zeigt das Diagramm getötete (rot) und verletzte (orange) Motorradlenker und die Anzahl der getöteten Motorradlenker in der gesamten EU (blau). Es ist zu erkennen, dass die saisonalen Unterschiede in der Gesamt-EU nicht so deutlich ausgeprägt sind, weil es in Ländern wie Griechenland, Spanien, Italien und Portugal, aber auch in England keine wetterbedingte Winterpause für Biker wie etwa in Österreich gibt. Im Übrigen wird diese saisonale Pause z.B. in Frankreich nicht so deutlich wie in Österreich, da – vor allem in Paris – viele Roller wegen der extremen Stauproblematik mit wärmenden Schürzen und Windschilden ausgestattet sind und so ganzjährig für Zweckfahrten benutzt werden können.

Exposure und Unfallgeschehen zeigen demnach im Bereich der Motorradstatistik einen sehr engen Zusammenhang. Es kann drastisch, aber zutreffend gesagt werden: „Wenn gefahren wird, wird auch gestorben“. Der Zusammenhang zwischen Wetter und Motorradunfällen besteht allerdings aus drei Komponenten: Das Wetter beeinflusst die Exposure – möglicherweise bereits die Wetterberichte, anhand derer die Wochenendfahrer entscheiden, ob sie ausfahren oder nicht. Bestimmte Wetterbedingungen haben ein jeweils ganz bestimmtes inhärentes Risiko, und daran knüpft sich die dritte Funktion, die Risikokompensation der Motorradlenker, ebenfalls bezogen auf die jeweiligen Witterungsbedingungen.

In Arbeitspaket 1.3 von „2BESAFE“ sollte ursprünglich eine Formel entstehen, die den Zusammenhang zwischen den üblicherweise gemessenen Wetterparametern (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Windstärke und Windrichtung) und dem Unfallgeschehen umfassend erklärt. Aufgrund von zeitlichen Restriktionen und Datenverfügbarkeit konnte letztlich nur ein Zusammenhang zwischen Niederschlag und Motorradunfällen hergestellt werden.

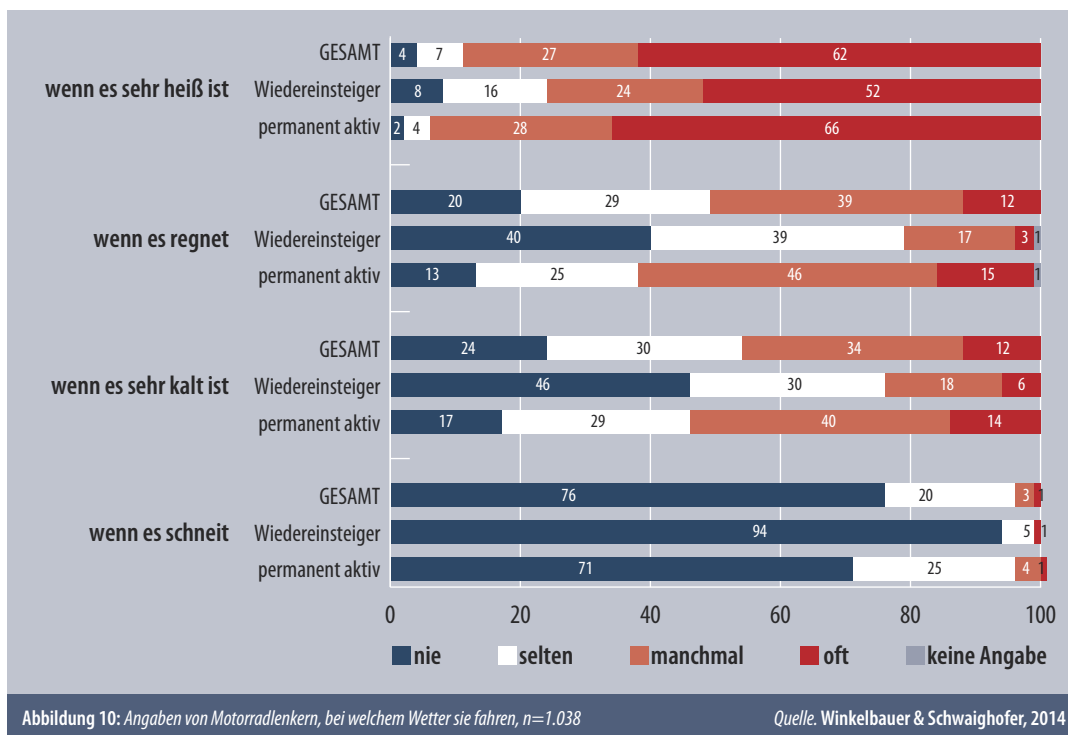


Mit Hilfe der „Vienna Enhanced Resolution Analysis“ (VERA) wurde zunächst ein Niederschlagswert für Österreich für einen ganzen Tag bestimmt. VERA legt ein Gitter mit einer Maschenweite von fünf Kilometern über ganz Österreich und berechnet aus den jeweils nächstgelegenen Wetterstationen für acht Zeitpunkte am Tag (alle 3 Stunden) die oben genannten Wetterwerte. Aus den Niederschlagswerten für alle Gitterpunkte innerhalb Österreichs und jeweils allen acht täglichen Werten wurde ein Durchschnittswert dafür berechnet, an welchem Anteil des Tages es in Österreich geregnet hatte und dieser in Prozent angegeben. Wenn man einen Tag mit einer Regenhäufigkeit bis 15% als „sonnigen Tag“ bezeichnet und einen Tag, an dem es in Österreich zu 75% und mehr geregnet hat, als „regnerischen Tag“, dann gibt es

- an einem sonnigen Wochenende achtmal mehr,
- an einem sonnigen Werktag fünfmal mehr und
- im Durchschnitt sechsmal mehr

Motorradunfälle als zu regnerischen Zeitpunkten. Es gibt also einen exponentiellen Zusammenhang zwischen Regenhäufigkeit und Motorradunfällen, den Abbildung 9 zeigt. Dies wurde auf Basis der Wetterdaten der Jahre 2002 und 2003 bestimmt und mit den Daten des Jahres 2004 erprobt. Die allein mit den genannten Zusammenhängen zwischen Wetter und Unfällen und den Wetterdaten von 2004 erstellte „Vorhersage“ der Unfallzahlen lag nur um 3% neben den tatsächlichen Ergebnissen. In einer weiteren Analyse konnten 96% der Varianz der Unfälle durch den Einfluss des Niederschlags erklärt werden.

Befragungsergebnisse untermauern die Erkenntnisse der Analysen von Unfall und Wetter. Bereits in Abbildung 8 wurden Jahresganglinien gezeichnet, Abbildung 10 zeigt nun auch, bei welchem Wetter sich Motorradlenker auf die Straßen begeben. Eine klare Abneigung gegenüber Kälte und Regen ist nicht zu übersehen. Überdies passen diese Erkenntnisse auch sehr gut zu allen anderen Angaben zum Thema Exposure.



Zum Abschluss dieses Kapitels noch eine positive Konsequenz der Abhängigkeit der Motorradunfallzahlen vom Wetter: Die bereits zitierten Anomalien des Jahres 2011 führten in Österreich zur Einberufung einer Arbeitsgruppe zur Ausarbeitung von Maßnahmen gegen Motorradunfälle. Diese erstellte eine fachlich-inhaltlich hervorragende Broschüre über Motorradsicherheit („Respect“), das Österreichische Verkehrssicherheitsprogramm wurde entsprechend überarbeitet, und es wurde eine sogenannte „Motorrad-Million“ zur Verfügung gestellt, mit der das Verkehrsministerium Maßnahmen zur Erhöhung der Motorradsicherheit der Länder zu 50% mitfinanzierte (Bures, 2012). Bereits während die im Mai angekündigten Maßnahmen geplant und umgesetzt wurden, änderte sich die Wettersituation grundlegend. Der halbe Juni und der ganze Juli 2011 waren verregnet, besonders die Wochenenden. Im August gab es eine Hitzewelle und mit sechs Motorrad-Toten den niedrigsten statistischen Wert aller Zeiten. Bereits Mitte September brach der Herbst ein, und der Oktober war verregnet und kalt¹⁰. Das Jahresende zeigte mit 67 Motorrad-Toten das beste Ergebnis in vier Jahrzehnten¹¹ Verkehrsunfallstatistik.

9 <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/strasse/publikationen/sicherheit/respect.html>, abgerufen am 8.8.2016

10 Wetterinformationen: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/jahresueckblick/wetterlagen?monat=GJ&jahr=2011>

11 1974 wurden 55 getötete Lenker einspuriger Motorräder verzeichnet, danach waren es - bis 2011 - stets mehr als 67.

Monat	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Jänner	3	3	1	1	1	0	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Februar	4	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0
März	4	7	1	3	1	2	2	4	3	0	4	5	7	1	4	0	0	2	0	0	2	2	2	1	4	2
April	15	13	6	8	13	4	7	5	7	10	16	9	5	11	12	12	2	16	6	6	5	6	7	10	5	5
Mai	17	15	24	18	18	17	16	28	18	14	20	14	15	12	6	19	16	17	15	13	4	15	7	11	16	12
Juni	21	21	5	19	10	21	18	24	15	17	25	23	17	29	22	15	16	20	18	8	11	12	13	15	20	18
Juli	17	15	13	14	30	12	13	12	11	18	13	23	17	26	17	14	22	17	16	13	12	13	11	16	8	19
August	16	14	27	22	15	7	14	21	22	22	21	19	13	17	26	9	10	14	19	28	12	6	17	18	9	13
September	15	18	12	19	9	23	9	11	6	20	6	7	14	17	11	15	17	9	14	13	9	10	11	15	9	11
Oktober	8	10	1	1	2	5	8	6	8	8	9	13	6	1	3	15	16	4	3	5	11	3	2	3	1	5
November	0	1	0	0	2	0	3	2	0	2	3	0	0	2	1	2	0	0	0	2	2	0	0	1	3	1
Dezember	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Jahr	120	119	91	105	102	92	92	114	93	112	117	114	95	116	105	101	100	99	94	90	68	67	70	90	77	86

Tabelle 4: Getötete Motorradlenker 1990 bis 2015 in Österreich nach Monaten Quelle: Statistik AUSTRIA, Bearbeitung: KfV

1.1.6 Saisonalität – Übung – Unfälle

Die extremen saisonalen Schwankungen von Unfallgeschehen und Exposure wurden bereits ausführlich dargelegt. Eine der Auswirkungen dieser Schwankungen sind die bei widrigen Wetterverhältnissen geringen Fahrleistungen mit Motorrädern. Unter Fahrleistungen werden oft verschiedene fahrdynamische Eigenschaften subsummiert, hier ist jedoch die jährliche Kilometerleistung gemeint. Generell sind die Fahrleistungen bei Motorrädern im Durchschnitt sehr gering. Das liegt natürlich zum Teil an der ausgeprägten Saisonalität der einspurigen Mobilität. Hinzu kommt die Empfindlichkeit gegenüber unvorteilhaften Wetterbedingungen, wie weiter oben argumentiert wurde. Zudem dürfte die saisonale Schwankung auch daran liegen, dass das Motorrad hauptsächlich als Freizeitgerät verwendet und nur ein kleiner Teil der Motorräder als Fortbewegungsmittel für die tägliche Mobilität genutzt wird.

Leistungsklasse	Chopper	Dreirad	Enduro	Mofa	Naked Bike	Nicht bewertet	Roller	Sportmotorrad	Streetfighter	Supermoto	Touring	Gesamt
01: 1 - 9 kW	1.146	961	1.929	462	1.428	1.700	1.835	2.366	2.259	2.356	2.162	1.977
02: 10 - 19 kW	1.492	2.100	1.804	442	1.935	1.299	2.051	1.997	1.738	1.344	2.131	1.753
03: 20 - 29 kW	1.847	2.441	2.320		2.466	1.642	3.157	2.742	2.805	1.372	2.612	2.053
04: 30 - 39 kW	2.426	1.714	2.772		2.340	1.762	3.658	2.333		1.385	2.177	2.223
05: 40 - 49 kW	2.666	1.687	3.257		2.411	2.617	4.297	2.006	3.248	1.697	4.057	2.517
06: 50 - 59 kW	3.097		3.799		3.352	2.928	1.094	2.677	3.076	1.747	3.639	3.249
07: 60 - 69 kW	2.874		5.030		3.550	3.111	5.566	3.001	2.890	3.077	4.168	4.114
08: 70 - 79 kW	2.863		5.662		3.770	3.393	1.197	3.071	3.138	4.831	4.319	3.987
09: 80 - 89 kW	3.245		6.562		3.969	2.601	3.564	3.332	3.574	5.157	5.925	3.888
10: 90 - 99 kW	3.501		4.982		4.428	3.765	2.020	3.508	4.268	2.103	4.559	3.788
11: 100 - 109 kW	1.673		8.679		3.239	2.808	4.133	3.207	3.447		4.963	3.603
12: 110 - 119 kW					4.733	3.012	1.799	3.611	3.920	1.892	5.240	3.994
13: 120 - 129 kW	433				5.095	2.284	1.155	3.967	4.041	907	4.749	4.031
14: 130 - 139 kW	1.673					1.252	1.227	4.021	3.708	2.921	4.173	3.947
15: 140 - 149 kW					2.413	2.004	1.928	4.197	3.614	2.016	4.348	4.043
16: 150 - 159 kW	1.591					1.011	1.459	3.547	1.699	1.037	427	2.592
17: 160 - 169 kW								935				935
21: 200 - 500 kW			3.085		5.489					1.600	4.935	4.064
Gesamt	2.327	2.076	3.812	462	3.259	2.116	2.076	3.266	3.690	1.814	4.184	2.952

Tabelle 5: Kilometerleistungen bei gebrauchten Motorrädern in Österreich Quelle: Winkelbauer & Pommer, 2013

Eines der Ergebnisse einer Analyse von über 100.000 Inseraten von Gebrauchtfahrzeugen (Winkelbauer, Pommer, 2013) ist in Tabelle 5 dargestellt. Angegeben sind die durchschnittlichen jährlichen Fahrleistungen nach Motorradkategorie und Motorleistung. Die Farbskala erstreckt sich von „wenig“ (blau) bis „viel“ (rot). Grau unterlegt wurden Felder, für deren Berechnung weniger als zehn Fahrzeuge verfügbar waren und deren statistische Aussage somit wenig tragfähig ist. Man erkennt, dass ein Motorrad in Österreich durchschnittlich etwa 3.000 km pro Jahr zurücklegt. Diese geringe Fahrleistung bewirkt, dass Motorradlenker selbst nie wirklich in Übung kommen, weil die Saison praktisch schon wieder vorbei ist, bevor sich die Lenker nach der Winterpause von zwei- auf einspurige Fortbewegung umgestellt haben. Ähnliches gilt für die anderen Verkehrsteilnehmer auf der Straße: Bevor sich diese während der Zweirad-Saison an die Präsenz der einspurigen Straßenbenutzer gewöhnt haben, stehen 90% der Motorräder schon wieder mit ausgebaute Batterie in der Garage.

1.2 Screening bestehender Unfalltiefenanalysen, Statistiken, Befragungen und Dokumente

Im Rahmen der Untersuchung wurden insgesamt 15 bestehende (inter-)nationale Unfalltiefenanalysen gescreent und motorradrelevante Ergebnisse zusammengetragen. Diese wurden nicht nur hinsichtlich Auslösern von Motorradunfällen bzw. Gründen für ein erhöhtes Unfallrisiko untersucht. Besonderes Augenmerk wurde auch auf darin beschriebene Maßnahmen zur Reduktion von Motorradunfällen bzw. zur Verminderung der Unfallschwere gelegt. Die untersuchten Unfalltiefenanalysen stammen aus Österreich, Großbritannien, Nordirland, Deutschland, Norwegen und Frankreich. Zudem wurden zwei europaweite Studien sowie Unfalltiefenanalysen aus den USA, Australien und Neuseeland näher beleuchtet.

Zusätzlich zu den Unfalltiefenanalysen wurden auch sonstige relevante Statistiken und Befragungen betrachtet. Hierbei wurden Dokumente aus Österreich, Deutschland, Großbritannien und Japan sowie zwei Dokumente mit europaweitem Fokus analysiert. Eine tabellarische Gegenüberstellung dieser Studien ist im Anhang zu finden.

Bei näherer Betrachtung bestehender (inter-)nationaler Unfalltiefenanalysen sowie Studien und Statistiken in Bezug auf die Gründe für ein erhöhtes Unfallrisiko bzw. die Auslöser von Unfällen beim Motorradfahren finden sich verschiedene unfallkausale Faktoren. In puncto Faktoren sollte zunächst grundsätzlich berücksichtigt werden, dass bei Motorradunfällen zwischen Alleinunfällen und Unfällen mit zwei oder mehreren Beteiligten unterschieden werden muss. Dabei wird anhand der in der Literatur vorhandenen Untersuchungen und Statistiken deutlich, dass bei Motorradunfällen Alleinunfälle etwa ein Viertel bis ein Drittel der gesamten Unfälle ausmachen. Häufiger, bei etwa zwei Drittel bis drei Viertel der Motorradunfälle, handelt es sich um Unfälle mit zwei oder mehr Beteiligten (Assing, 2007 und ÖAMTC, 2014). In Österreich betrug der Anteil der Alleinunfälle an den Motorradunfällen in den Jahren 2010 bis 2014 etwa 33%. Der Anteil der Unfälle mit zwei oder mehr Beteiligten lag bei ungefähr 67%. Die in den Unfalltiefenanalysen beschriebenen unfallkausalen Faktoren bei Motorradunfällen sollten also auch im Hinblick auf das Verhältnis von Alleinunfällen zu Unfällen mit zwei oder mehr Beteiligten betrachtet werden.

Bei Alleinunfällen mit Motorrädern wird in der Literatur überhöhte oder nicht angepasste Geschwindigkeit als eine der Hauptunfallursachen bzw. als Hauptauslöser von Unfällen beschrieben (Hurt et al., 1991). Meist waren die Motorradlenker bei Alleinunfällen zu schnell, also über dem Geschwindigkeitslimit unterwegs (Assing, 2007 und Liers, 2012). Häufig war die Geschwindigkeit nicht den Witterungs- oder Anlageverhältnissen angepasst (Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2009). Bei vielen Alleinunfällen wurde zudem in den Kurven unzureichend gebremst. Die Folge ist meist ein Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug (Liers, 2012). Ein Alleinunfall in einer Kurve mit rechtsseitigem Ab-

kommen von der Fahrbahn stellt folglich eine der häufigsten Unfallkonstellationen bei Alleinunfällen von Motorradlenkern dar (Maier et al., 2009). Zudem wird betont, dass überhöhte Geschwindigkeit, selbst wenn sie nicht die Hauptunfallursache darstellt, zumindest die Unfall- bzw. Verletzungsintensität erhöht und für einen tödlichen Ausgang des Unfalls entscheidend sein kann (Ouellet et al., 2014).

Einen weiteren wesentlichen Faktor für Alleinunfälle von Motorradlenkern stellt auch die mangelnde Vertrautheit des Motorradlenkers mit den Eigenschaften des Motorrads dar (McLean et al., 1979). So ereignen sich viele Unfälle bei Probefahrten, also wenn das Motorrad einem Freund oder Bekannten zu einer kurzen Fahrt zum Kennenlernen überlassen wird (Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2009). Solche Ereignisse sind oft dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Spontaneität keine Schutzbekleidung verfügbar ist, oft nicht einmal ein passender Helm. Der Fahrer ist nicht mit den Eigenheiten des Motorrads vertraut, will aber gleichzeitig dessen Leistungsfähigkeit erfahren. Die mangelnde Fahrzeugbeherrschung war häufig die Ursache für den Sturz des Motorradlenkers bzw. für den Alleinunfall (Brutscher, 2005).

Sowohl überhöhte bzw. nicht angepasste Geschwindigkeit als auch mangelnde Vertrautheit mit den Eigenschaften des Motorrads basieren insbesondere auf Selbstüberschätzung und Sorglosigkeit (Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2009). Dies wird besonders deutlich, wenn junge und unerfahrene Motorradlenker an Touren mit versierten Gleichgesinnten teilnehmen. Wenn sie am Ende einer Gruppe fahren, gehen sie, um mithalten zu können, größere Risiken ein (Selbstüberschätzung) und geraten so in Fahrsituationen, mit denen sie aus mangelnder Erfahrung überfordert sind. Ein solches Szenario ist oft die Vorgeschichte zu schweren oder tödlichen Alleinunfällen (Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2009).

Schließlich stellt auch der Faktor Alkohol (und Drogen) eine maßgebliche Ursache bzw. einen maßgeblichen Auslöser für Alleinunfälle von Motorradlenkern dar (Hurt et al., 1991). Alkoholeinfluss führt meist zu Verhaltensfehlern des Motorradlenkers (Ouellet et al., 2014). Besonders in Kombination mit nicht angepasster oder überhöhter Geschwindigkeit (die in gewisser Weise auch auf den Alkoholkonsum zurückzuführen ist) war Alkoholkonsum (sowie auch Drogenkonsum) Grund für zahlreiche Alleinunfälle, meist mit tödlichem Ausgang für den Motorradlenker (IRMRC, 2010 und Stephan et al., 2008).

Bei Motorradunfällen handelt es sich jedoch nicht ausschließlich um Alleinunfälle. Viel häufiger ereignen sich Unfälle mit zwei oder mehr Beteiligten, also Unfälle mit einem Motorradlenker und einem oder mehreren anderen Verkehrsteilnehmern. Dazu wird in der wissenschaftlichen Literatur größtenteils angeführt, dass bei Unfällen dieser Art meist nicht der Motorradlenker, sondern der Lenker des anderen Fahrzeugs der Hauptverursacher ist bzw. die Hauptschuld an dem Unfall trägt (Assing, 2007 und IFZ, 2010).

Bei dem eher geringen Anteil von Motorradunfällen mit zwei oder mehr Beteiligten, bei denen der Motorradlenker die Hauptschuld trägt, spielen vor allem auch die bereits genannten Unfallfaktoren bei Alleinunfällen, wie überhöhte bzw. nicht angepasste Geschwindigkeit, mangelnde Vertrautheit mit dem Fahrzeug und Alkohol (sowie Drogen) eine Rolle. Ein zusätzlicher Risikofaktor ist die Fehleinschätzung der Umfeldbedingungen, also z.B. des weiteren Straßenverlaufs oder das Übersehen entgegenkommender Fahrzeuge bei Überholmanövern – mit meist fatalem Ausgang (Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2009). Neben Fehlern beim Überholen wird in verschiedenen Studien als weiterer unfallkausaler Faktor auch die unzureichende Distanz zum voranfahrenden Fahrzeug beschrieben (Liers, 2012 und Assing, 2007). So stellt also ein ungenügender Sicherheitsabstand des Motorradlen-

kers sowie damit zusammenhängend eine nicht vorausschauende Fahrweise eine wesentliche Unfallursache von Motorradunfällen mit zwei oder mehr Beteiligten dar, bei denen der Motorradlenker die Hauptschuld trägt (Brutscher, 2005).

Wie bereits erwähnt, trägt bei Motorradunfällen mit zwei oder mehr Beteiligten jedoch meist nicht der Motorradlenker, sondern der Lenker des anderen Fahrzeugs – meist eines Pkw – die Hauptschuld (IFZ, 2010). Bei derartigen Unfällen wird in mehreren Studien als häufigste Unfallursache die schlechte Sichtbarkeit bzw. mangelhafte Wahrnehmung der Motorräder seitens der Lenker der anderen Fahrzeuge beschrieben (Clarke et al., 2004 und Hardy, 2012). Motorradlenker werden im Fall von Kollisionen von den Lenkern der anderen Fahrzeuge, häufig von Pkw-Lenkern, meist nicht oder zu spät wahrgenommen (DEKRA Automobil GmbH, 2010). Oft wird dabei die Distanz oder Geschwindigkeit der Motorräder falsch wahrgenommen bzw. eingeschätzt oder der Motorradlenker bzw. das Motorrad wird schlichtweg übersehen (Sugawara et al., 2006¹² zit. nach Tsutsumi et al., 2007). Diese Gefahr des Übersehens einspuriger Verkehrsteilnehmer ist vor allem auf Seiten älterer Pkw-Lenker groß (Clarke et al., 2004). Hierbei spielt insbesondere die kleine Silhouette des Motorrads eine entscheidende Rolle. Zudem wird auch betont, dass Pkw-Lenker zumeist erwarten, ein anderes Auto zu sehen, beim Anblick eines Motorrads aber dann Schwierigkeiten mit dem Eintritt des Unerwarteten haben. Die zu späte oder gar ausbleibende Wahrnehmung von Motorrädern betrifft jedoch nicht nur Pkw-Lenker. Beschrieben wird auch, dass die große Höhe der Lkw-Cockpits die Sichtbarkeit von Motorrädern und vor allem auch die Sichtbarkeit ihres Abblendlichts für Lkw-Lenker erheblich einschränkt (Hardy, 2012). Eine derartige verspätete Wahrnehmung bzw. das Übersehen des Motorrads führt gerade bei einer gleichzeitigen überhöhten Geschwindigkeit des Motorrads sehr leicht zu Unfällen.

Im Hinblick auf die Unfallforschung, die meist zwischen den Faktoren Mensch, Fahrzeug und Straße bzw. Umfeld/Umgebung unterscheidet, lässt sich festhalten, dass in der vorliegenden Literatur überwiegend unfallkausale Faktoren aus dem Bereich Mensch beschrieben werden. Unfallursachen im Zusammenhang mit dem Fahrzeug bzw. Motorrad (technisches Versagen) oder dem Umfeld (Straße, Infrastruktur) finden sich innerhalb der untersuchten Unfalltiefenstudien nur selten. Mit Blick auf den Umstand, dass die meisten Motorradunfälle Unfälle mit zwei oder mehr Beteiligten sind und dabei meist der Unfallgegner die Hauptschuld trägt, ist vermutlich die Nicht- oder zu späte Wahrnehmung bzw. die schlechte Sichtbarkeit des Motorrads eine der häufigsten Unfallursachen. Diese unzureichende Wahrnehmung des Motorrads entsteht meist durch mangelhafte Konzentration des Lenkers des anderen Fahrzeugs, durch kurzzeitige Sichtbehinderungen sowie durch eine geringe Auffälligkeit des Motorrads. Bei Motorradunfällen mit zwei oder mehr Beteiligten, bei denen der Motorradlenker die Hauptschuld trägt, sind die wesentlichsten Unfallursachen die Fehleinschätzung der Umfeldbedingungen und damit zusammenhängend fatale Überholmanöver, unzureichende Entfernung bzw. Distanz zum voranfahrenden Fahrzeug, also mangelnder Sicherheitsabstand, sowie überhöhte oder nicht angepasste Geschwindigkeit, mangelnde Fahrzeugbeherrschung und der Konsum von Alkohol bzw. Drogen. Letztere stellen auch bei Alleinunfällen die am häufigsten erkennbaren Unfallursachen dar.

1.3 Screening verschiedener Maßnahmen gegen Motorradunfälle

Neben den häufigsten unfallkausalen Faktoren finden sich in den untersuchten nationalen und internationalen Unfalltiefenanalysen auch innovative Ideen in Sachen Sicherheit, um Motorradunfälle bzw. die Verletzungsschwere zu reduzieren. Hierbei werden Maßnahmen aus verschiedenen Kate-

¹² Sugawara T. / Matsumoto, Y. / Kimura, M. / Kushiida, K. / Murata, Y. (2006): Enhancement of Motorcycle Conspicuity Using Brain Activities Induced by the Facial Image Stimuli. In: Review of Automotive Engineering, Vol. 27, No. 3

gorien beschrieben: verkehrserzieherische und bewusstseinsbildende Maßnahmen (Faktor Mensch), restriktive und technische Maßnahmen (Fahrzeug) sowie infrastrukturelle Maßnahmen (Straße bzw. Straßenraum und -umfeld).

Verkehrserzieherische und bewusstseinsbildende Maßnahmen finden sich in zahlreichen Unfalltiefenanalysen. Betont werden dabei vor allem Fahrerschulungen für Motorradlenker während und nach der Fahrausbildung (Maier et al., 2009). Auch Fahrer- bzw. Fahrsicherheitstrainings werden immer wieder angeführt (Hurt et al., 1981). Hierbei sind Verständnis- bzw. Einblick-Trainings wichtig, die darauf abzielen, Fehleinschätzungen des Motorradlenkers betreffend die eigenen Fähigkeiten aufzudecken (Stephan et al., 2008). Ziel dieser Trainings ist jedoch nicht nur, die Fähigkeiten im Umgang mit dem Motorrad zu stärken. Vielmehr sollen den Teilnehmenden auch vorausschauendes Fahren und das Fahren innerhalb der eigenen Möglichkeiten nähergebracht werden (Clarke et al., 2004). Wichtig sind vor allem ein defensiver Fahrstil und eine gesunde Skepsis gegenüber anderen Verkehrsteilnehmern (DEKRA Automobil GmbH, 2010). Somit sind auch bewusstseinsbildende Maßnahmen zur Sensibilisierung der oft risikofreudigen Motorradlenker von großer Bedeutung. Solche Maßnahmen sind dabei vor allem für junge, aber auch für ältere, erfahrenere Motorradlenker wichtig (Clarke et al., 2004).

Spezielle PR-Kampagnen sollen ein verstärktes Bewusstsein für die Gefahren des Motorradfahrens schaffen (Hardy, 2012). Auch das Risiko-Thema Fahren unter Alkoholeinfluss ist ein Schwerpunkt der Sicherheitsarbeit (McLean et al., 1979).

Verkehrserzieherische und bewusstseinsbildende Maßnahmen beziehen sich aber auch auf die Wahrnehmung der Motorradlenker durch Lenker anderer Fahrzeuge. Im Rahmen dieser Bewusstseinsbildung sollen Motorradlenker stärker auf dieses Problem aufmerksam gemacht werden. So kann durch ein eingeschaltetes Fahrlicht des Motorrads auch am Tag¹³, eine auffällige Oberbekleidung sowie eine auffällige Farbgebung des Motorrads die Sichtbarkeit bzw. Erkennbarkeit und damit auch die Sicherheit des Motorradlenkers deutlich erhöht werden (Brutscher, 2005). Wichtig sind auch das Tragen von Warnwesten in auffälliger Farbgebung und mit reflektierenden Flächen sowie eine Verbesserung der lichttechnischen Einrichtungen am Motorrad (Priester, 2015). Zudem kann auch eine größere Verkleidung des Motorrads die Silhouette des Fahrzeugs hervorheben und damit dessen Sichtbarkeit erhöhen (Hurt et al., 1991).

Doch nicht nur Maßnahmen in Richtung der Zielgruppe Motorradlenker werden beschrieben, wichtig sind verkehrserzieherische und bewusstseinsbildende Maßnahmen gerade hinsichtlich der Wahrnehmung von Motorradlenkern auch für die Lenker anderer Fahrzeuge. So wird die Wichtigkeit von Bewusstseinsbildungskampagnen für Pkw-Lenker zum Thema Wahrnehmung von Motorrädern betont (Statens vegvesen, 2011). In diesem Zusammenhang sind auch Fahrertrainings sowie Aus- und Weiterbildungen, in denen darauf aufmerksam gemacht wird, dass Motorradlenker eine schmale Silhouette besitzen und dass das herannahende Motorrad meist näher und schneller unterwegs ist als geschätzt, von großer Bedeutung (Maier et al., 2009).

Wichtig sind aber auch bewusstseinsbildende Maßnahmen hinsichtlich der Gefahren des Verleihs von Motorrädern an andere, meist unerfahrene Lenker (Statens vegvesen, 2011).

13 In Europa heute fast überall bereits verpflichtend

Zudem werden auch restriktive Maßnahmen vorgeschlagen. Dabei spielen insbesondere gezielte Verkehrskontrollen eine wichtige Rolle (Statens vegvesen, 2011). Erwähnt werden aber auch spezielle Gesetzesänderungen sowie Straferhöhungen (Hurt et al., 1991).

Neben verkehrserzieherischen und bewusstseinsbildenden sowie restriktiven Maßnahmen sind zur Reduktion von Motorradunfällen bzw. der Unfallschwere auch fahrzeugtechnische Maßnahmen wesentlich. Bei diesen geht es vor allem um eine verbesserte technische Ausrüstung der Fahrzeuge durch etwaige technische Hilfs- und Sicherheitssysteme (ÖAMTC, 2014). Am häufigsten wird hier der Einsatz von Anti-Blockier-Systemen (ABS) oder Kurven-Brems-Systemen betont (Brutscher, 2005 und Liers, 2012). Zudem werden auch Rückhaltesysteme sowie technische Assistenzsysteme, die das Beschleunigungsvermögen des Motorrads begrenzen, beschrieben (Maier et al., 2009). Sinnvoll sind auch in die Motorräder integrierte GPS-Systeme, die die Lenker vor Gefahrenstellen oder schlechten Straßenbedingungen warnen (Stephan et al., 2008). Schließlich werden auch Abstand-radarsysteme zur Sicherstellung eines ausreichenden Sicherheitsabstands vorgeschlagen (Priester, 2015). Im Zusammenhang mit Alkohol wird zudem auch die Wichtigkeit von Alkohol-Interlocks erwähnt (Stephan et al., 2008).

Infrastrukturelle Maßnahmen, also jene, die sich auf die Straße selbst bzw. auf den Straßenraum und dessen Umfeld beziehen, finden sich ebenfalls in den ausgewerteten Studien. Besonders wichtig ist ein hindernisfreier Seitenraum in der Kurvenaußenseite (Maier et al., 2009). Dabei können Rasen- und Asphaltflächen entlang der Straße sowie in Kurven (entschärfte Straßenränder) dazu dienen, die Gefahren für Motorradlenker zu verringern (FEMA, 2012). Auch Rüttelstreifen zur Reduktion des Tempos auf unfallträchtigen, kurvigen Strecken werden angeführt (Priester, 2015). Zudem wird auch eine motorradfreundliche Gestaltung der Leitschienen als besonders wichtig erachtet (FEMA, 2012). Von Bedeutung ist hier die Installation verschiedener Abschirmungsvorrichtungen zur Reduktion der Aufprallhärte sowie zur Verhinderung des Kontakts mit den Pfosten der Leitschienen, z.B. Unterfahrschutz oder Ummantelung der Leitschienensteher (FEMA, 2012; Priester, 2015). In diesem Zusammenhang sollten auch ausreichende Abstände zwischen der Fahrbahn und der Leitschiene (Sicherheitszone) geschaffen werden (FEMA, 2001). Zudem wird auch der Einsatz von Betonwänden als Ersatz von Leitschienen zur Verringerung der Gefahren für Motorradlenker beschrieben (FEMA, 2001). Im Vordergrund stehen also die Beseitigung nicht erforderlicher sowie der verstärkte Einsatz motorradfreundlicher passiver Schutzeinrichtungen (Maier et al., 2009).

2

2	METHODE	44
2.1	Methode	44
2.2	Deskriptive Statistiken zur Stichprobe	45
2.2.1	Repräsentativität der gewählten Stichprobe	45
2.2.2	Allgemeine Darstellung der Stichprobe	45
2.2.3	Unfallbeteiligte	47
2.2.4	Besitz der Lenkberechtigung	48

2

METHODE

2.1 Methode

Die für die vorliegende Auswertung von Realunfällen herangezogenen Basisdaten sind der In-Depth Datenbank CEDATU (Central Database for In-Depth Accident Study) entnommen. Jeder individuelle Verkehrsunfall wurde in der CEDATU unfalltechnisch mit dem Unfallrekonstruktionsprogramm PC Crash rekonstruiert und aufbereitet. Daraus sind Auswertungen zu Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten, Reaktionszeitpunkten, unfallbeitragenden und unfallkausalen Faktoren etc. möglich. Als Kollisionsgeschwindigkeit wird jene Geschwindigkeit, die basierend auf Endlagen, Beschädigungen und anderen dokumentierten Unfallschäden im Zuge der Rekonstruktion errechnet wird, bezeichnet. Die Ausgangsgeschwindigkeit ist jene Geschwindigkeit, mit der ein Fahrzeug unmittelbar vor der Reaktion unterwegs war. Diese berechnet sich auf der Basis von Unfallschäden vor der Kollision, Zeugenaussagen und anderen Hinweisen aus den vorliegenden Akten.

Die Unfallrekonstruktion erfolgt gemäß vorliegender fotogrammetrischer Auswertungen der Unfallstelle. In dieser sind unterschiedliche Spuren der Beteiligten wie beispielsweise Brems-, Rutsch-, Fahrspuren etc. sowie die Endlagen der Beteiligten eingezeichnet. Hinzu kommen Informationen zu Beschädigungsmustern der Fahrzeuge bzw. biomechanischen Spuren der Verletzten, die Hinweise auf Kollisionsstellen und Verformungsenergie liefern. Auf Basis dieser Daten wird die Kollisionsgeschwindigkeit ermittelt. Die Ermittlung der Ausgangsgeschwindigkeit erfolgt durch eine Rückwärtsrechnung unter Berücksichtigung von Fahrbahnverhältnissen (trocken, nass etc.) und vorliegenden Bremsspuren. Je nach Datenlage können Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten bestimmt werden.

Unfallbeitragende sowie unfallkausale Faktoren werden in fünf Hauptgruppen unterteilt: Mensch, Fahrzeug, Infrastruktur, Witterung und Lichtverhältnisse sowie sonstige Faktoren. In den Hauptgruppen werden wiederum Untergruppen unterschieden. Insgesamt stehen hierfür etwa 150 unfallbeitragende Faktoren zur Verfügung. Hierbei werden unfallbeitragende Faktoren aus Unfallrekonstruktion, Zeugenaussagen, Verkehrsunfallinformationen etc. klassifiziert. Aus den unfallbeitragenden Faktoren werden schließlich die unfallkausalen Faktoren abgeleitet. Beispielsweise kann eine nasse Fahrbahn ein unfallbeitragender Faktor sein, sie wird jedoch nicht als unfallkausal gewertet. In diesem Fall wäre nicht angepasste Geschwindigkeit der unfallkausale Faktor.

Die Datenfeldgrundlage der CEDATU ist auf das sogenannte STAIRS-Protokoll (Standardisation of Accident and Injury Registration System) zurückzuführen, das im gleichnamigen EU-Projekt entwickelt wurde (Ross et al., 1998). Aufbauend auf dem STAIRS-Protokoll wurden die Datenfelder mit den Informationen aus den EU-Projekten PENDANT (Pan-European Coordinated Accident and Injury Databases, Morris & Thomas, 2003), RISER (Roadside Infrastructure for Safer European Roads, NN2006) und ROLLOVER (Improvement of rollover safety for passenger vehicles, Gugler & Steffan, 2005) erweitert. Darüber hinaus sind auch die Datenfelder der nationalen Statistik integriert, um eine Verbindung mit dieser zu ermöglichen (Statistik Austria, 2007).

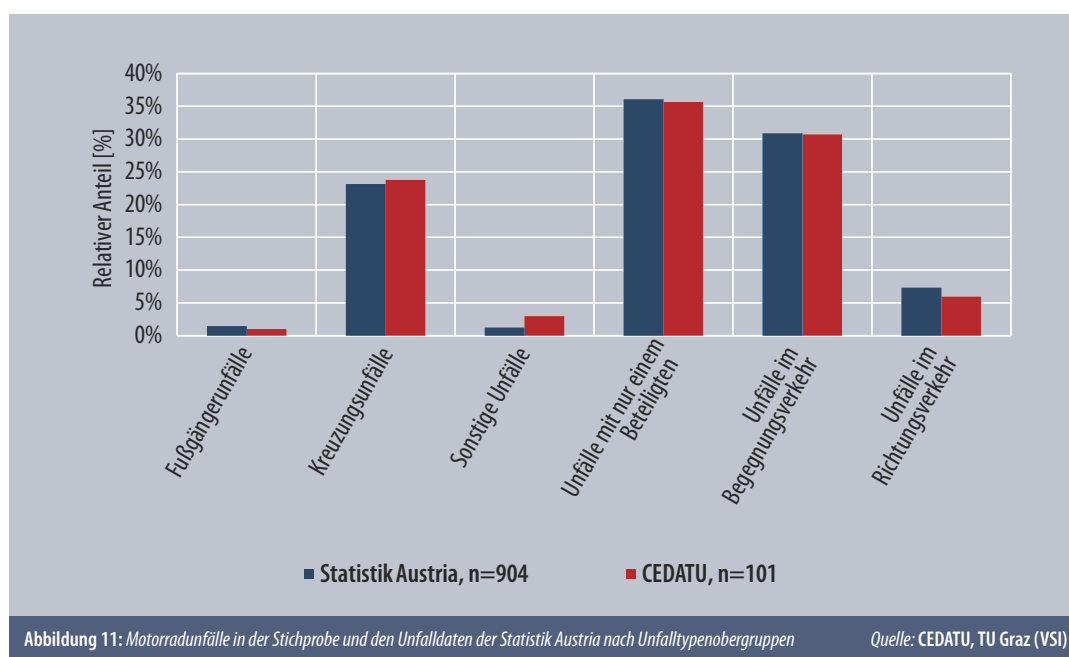
In der CEDATU sind aktuell etwa 3.000 Verkehrsunfälle zusammengefasst, und jährlich kommen rund 150 neue Fälle hinzu. Die jeweilige Unfallerhebung erfolgt retrospektiv, basierend auf Gerichtsakten.

Für die Analyse von Motorradunfällen wurde eine Stichprobe von 101 Unfällen gewählt, in die zumindest ein Motorrad involviert war, unabhängig von der Verletzungsschwere der Unfallbeteiligten.

2.2 Deskriptive Statistiken zur Stichprobe

2.2.1 Repräsentativität der gewählten Stichprobe

Die zu untersuchende Stichprobe der 101 Motorradunfälle wurde entsprechend der von der Statistik Austria geführten Kategorisierung der Unfalltypen gewählt. Im Vergleichszeitraum 2002 bis 2011 waren 904 Motorradunfälle mit tödlichem Ausgang in der nationalen Statistik vermerkt. In Abbildung 11 ist ein Vergleich der Stichprobe mit Unfällen der nationalen Statistik auf Basis der österreichischen Unfalltypenobergruppen (kurz „OG“) dargestellt. Es wurden nur tödliche Motorradunfälle berücksichtigt. Die drei wesentlichen Unfalltypenobergruppen sind hierbei Unfälle an Kreuzungen (etwa 23%; OG 3, 4, 5 und 6), Unfälle mit nur einem Beteiligten (etwa 36%; OG 0) und Unfälle im Begegnungsverkehr (etwa 31%; OG 2). Der Begriff „Kreuzungsunfälle“ wird kurz für alle Unfälle an Kreuzungen verwendet. Wegen der geringen Häufigkeit von Unfällen im Richtungsverkehr (OG 1), Fußgängerunfällen (OG 8) sowie der Unfalltypenobergruppen 7 (Unfälle mit ruhendem Verkehr) und 9 (Grundstücksausfahrten) in der amtlichen Unfallstatistik wurden in der CEDATU entsprechend wenige Fälle ausgewählt. Aufgrund der geringen Fallzahlen wurden OG7 und OG9 unter „sonstige Unfälle“ zusammengefasst.



2.2.2 Allgemeine Darstellung der Stichprobe

Der größte Teil der beteiligten Personen auf Motorrädern innerhalb der Stichprobe ist männlich (etwa 92%) (Abbildung 12). Gesamt haben weibliche Personen einen Anteil von etwa 8%. Motorradlenkerinnen und -lenker sind hierbei lediglich zu rund 2% beteiligt und somit deutlich weniger involviert als Personen auf dem Sozius (etwa 78%). Insgesamt waren 113 Personen als – männliche oder weibliche – Motorradlenker oder -beifahrer beteiligt (Abbildung 13).

Die Stichprobe umfasst am häufigsten Motorradlenkerinnen und -lenker in den Altersgruppen der 20- bis 24-, 39- bis 40- und 40- bis 44-Jährigen (Abbildung 14). 30- bis 34-Jährige sind in der Stichprobe nur in geringem Ausmaß vertreten.

Rund 86% der Motorradlenkerinnen und -lenker und rund 44% aller Mitfahrenden sind beim jeweiligen Unfall tödlich verunglückt (Abbildung 15). Insgesamt blieben zwei Personen unverletzt.

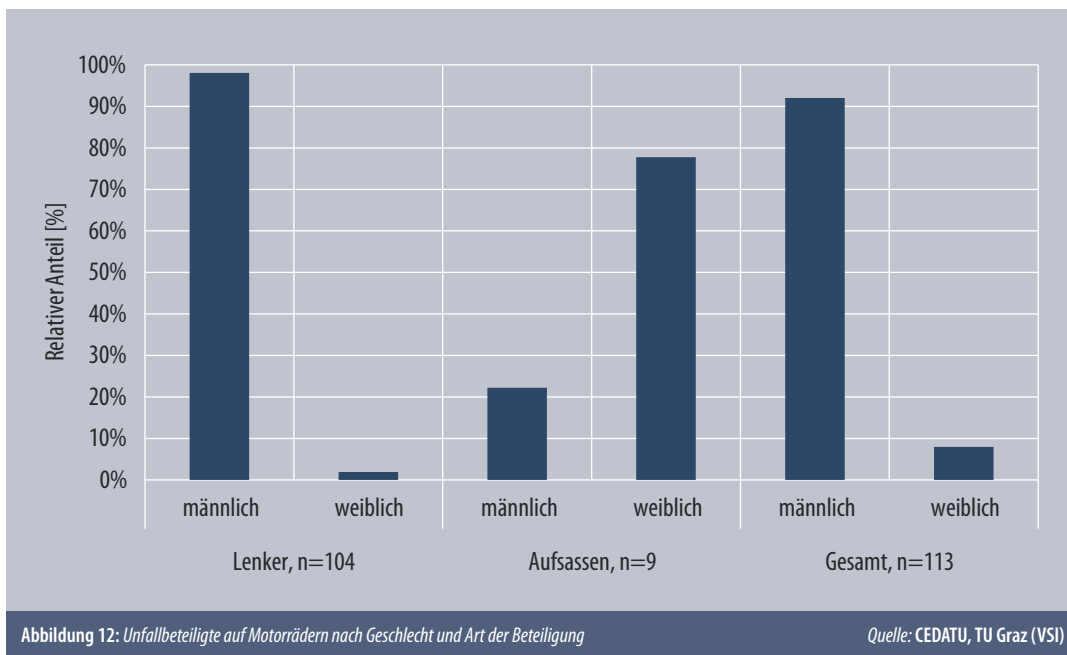


Abbildung 12: Unfallbeteiligte auf Motorrädern nach Geschlecht und Art der Beteiligung

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

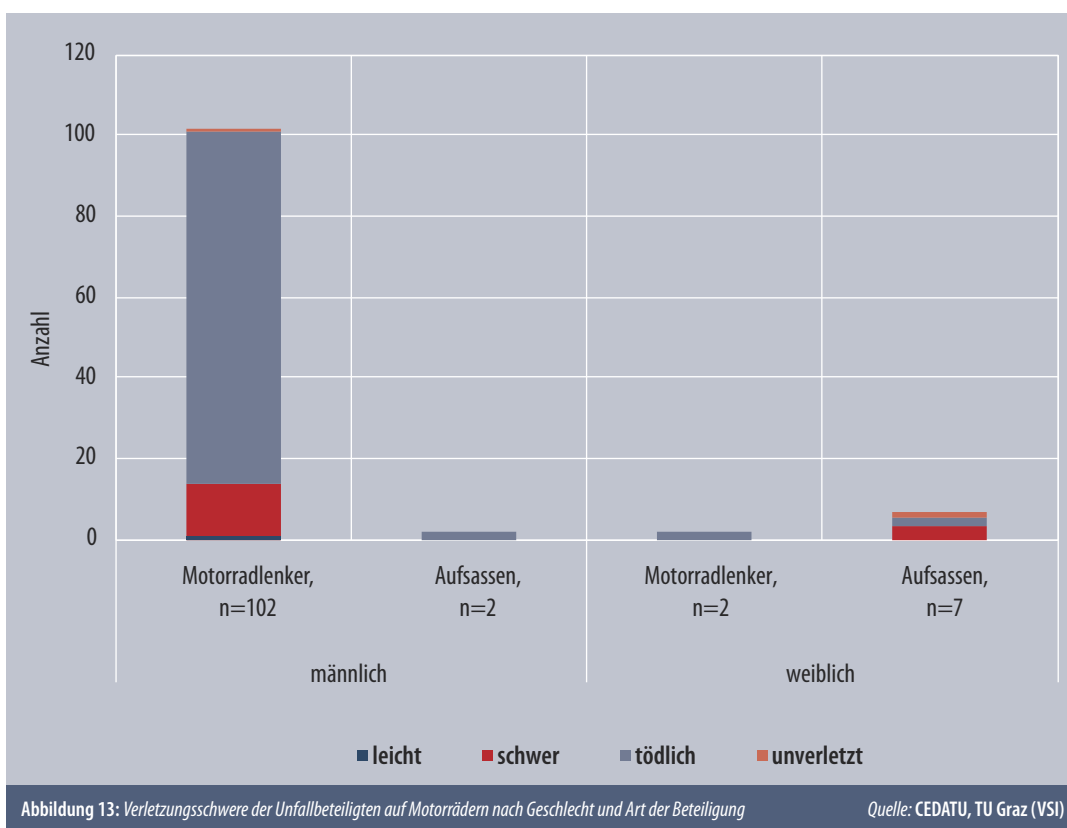
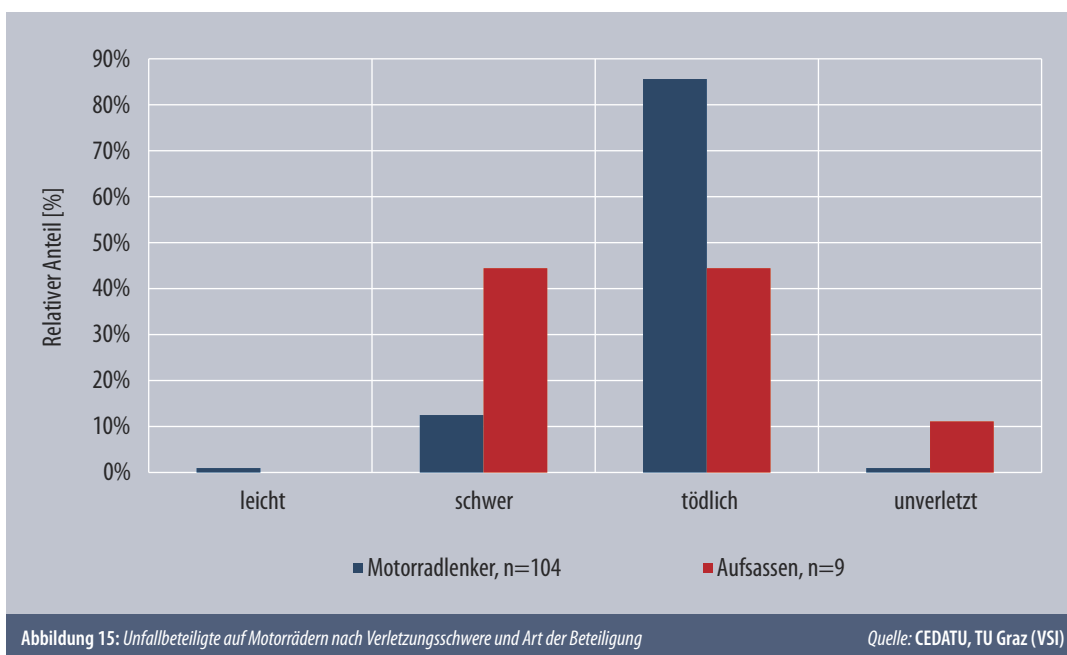
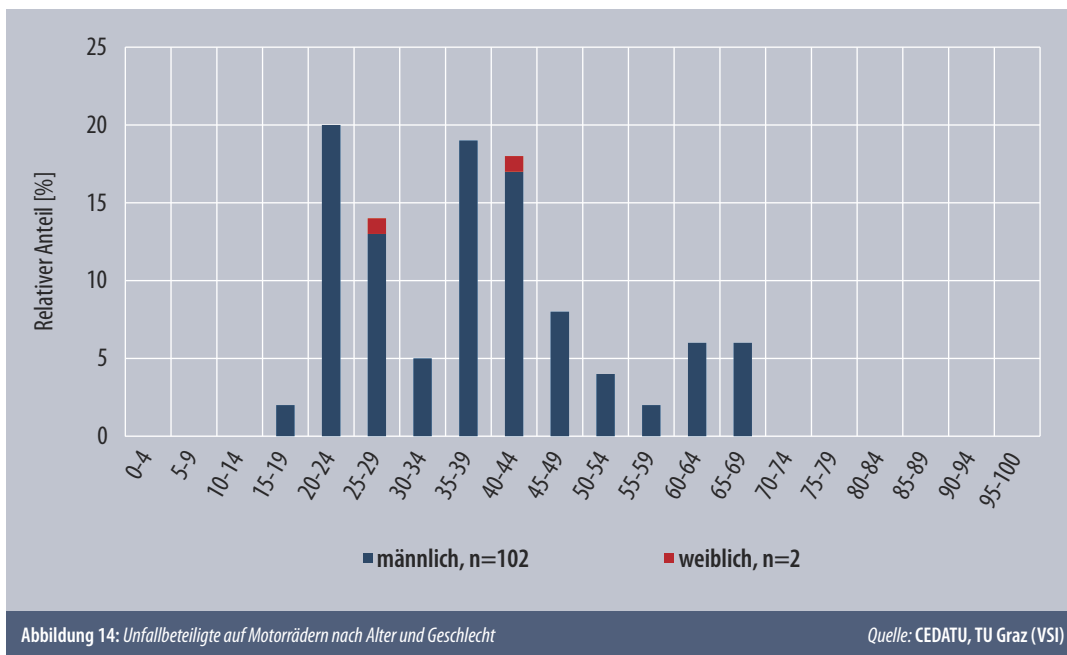


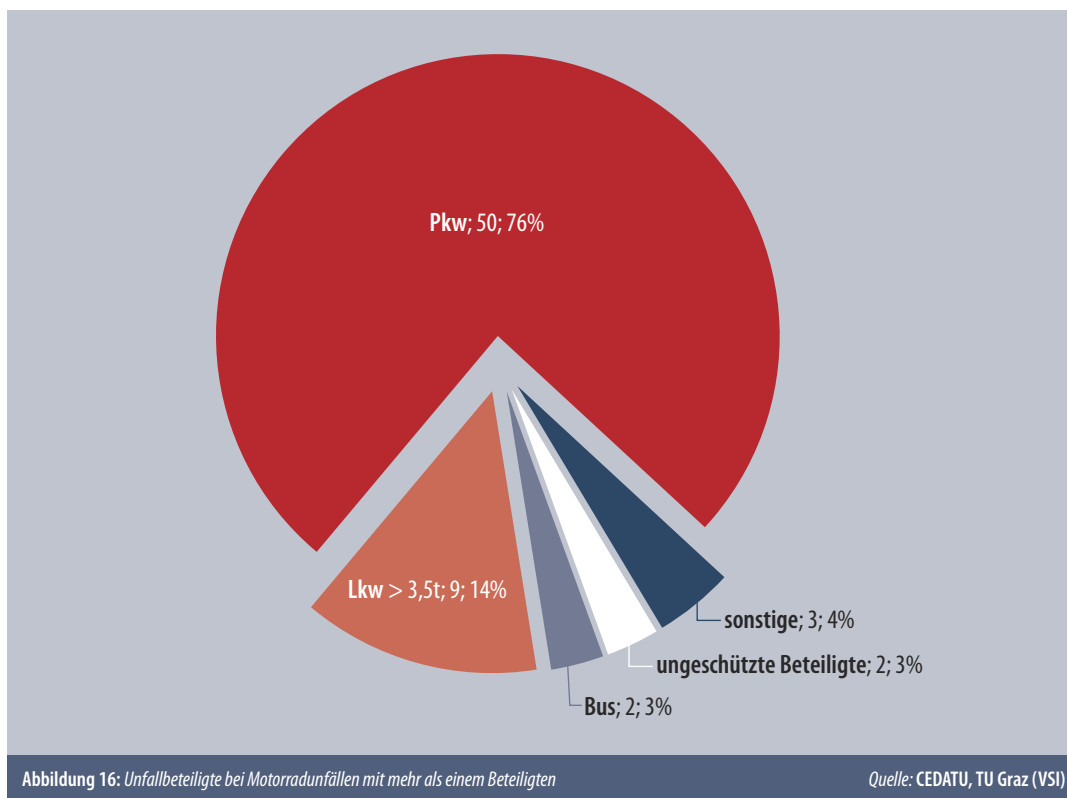
Abbildung 13: Verletzungsschwere der Unfallbeteiligten auf Motorrädern nach Geschlecht und Art der Beteiligung

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)



2.2.3 Unfallbeteiligte

Insgesamt waren in die 101 Unfälle 170 Beteiligte (Pkw, Lkw, Bus, ungeschützte Verkehrsteilnehmer, sonstige) involviert. Als Beteiligte sind hierbei die Fahrzeuge bzw. Fußgänger gemeint. Davon waren 104 Motorräder und 66 andere Fahrzeuge (Pkw, Lkw, Bus) bzw. ungeschützte Verkehrsteilnehmer. Bei Motorradunfällen mit mehr als einem Beteiligten waren Pkw als Kollisionsgegner (rund 76 %) am häufigsten. Rund 14% der Unfallgegner in der Stichprobe waren Lkw>3,5t (Abbildung 16).



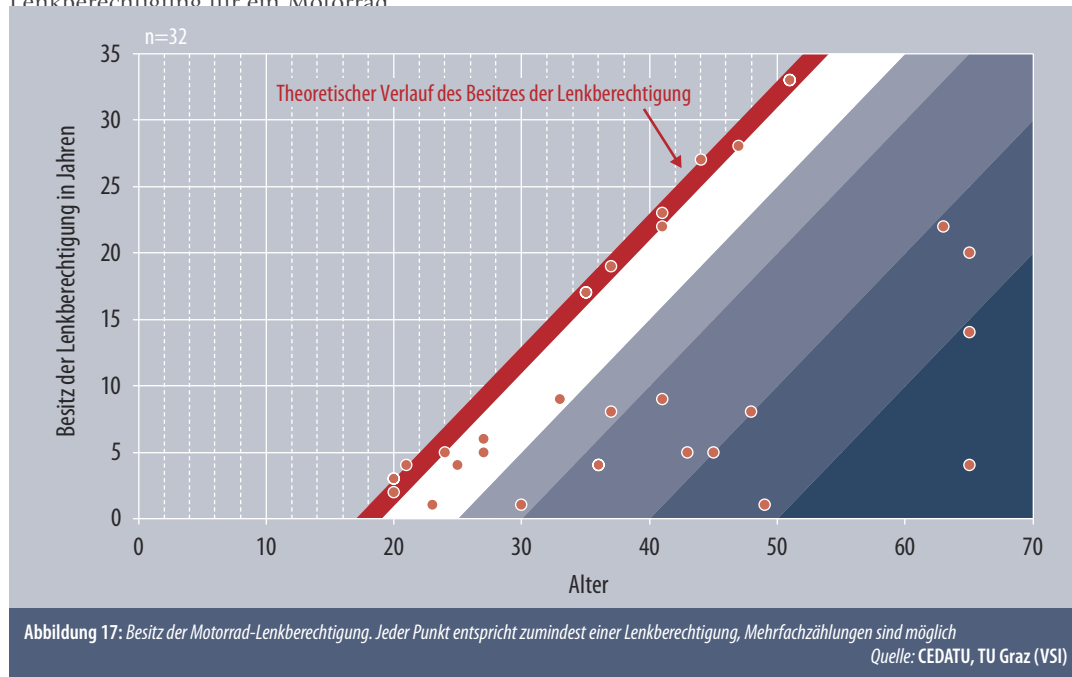
2.2.4 Besitz der Lenkberechtigung

Geht man von einem Erwerb der Lenkberechtigung im Alter von 17 bis 19 Jahren aus, so ergibt sich ein linearer Zusammenhang zwischen dem Lenkeralter und der Besitzdauer der Lenkberechtigung (Abbildung 17). Hat beispielsweise ein heute 50-jähriger Fahrer seine Lenkberechtigung im Alter von 17 bis 19 Jahren erworben, so beträgt die bisherige Besitzdauer der Lenkberechtigung 31 bis 33 Jahre. Eine heute 20-jährige Person hätte ihre Lenkberechtigung erst seit ein bis drei Jahren.

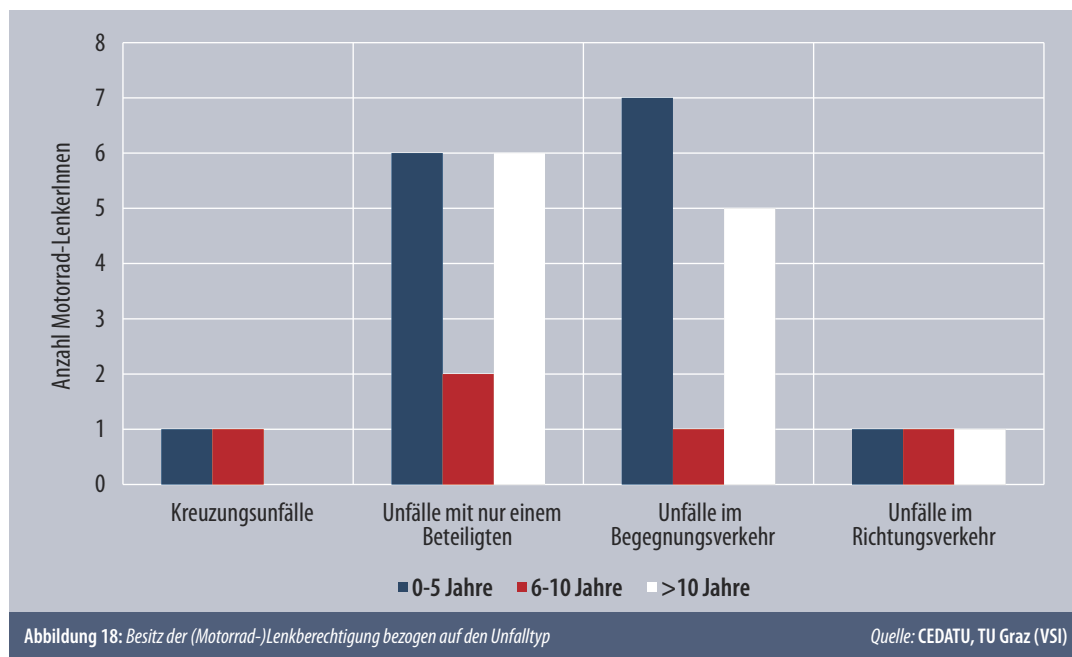
In Abbildung 17 sind nur jene beteiligten 32 Motorradlenker berücksichtigt, in deren Unfallakte auch eine Information zum Ausstellungszeitpunkt der Lenkberechtigung vermerkt war. Dieser Zeitpunkt muss nicht unbedingt mit dem Ausstellungsdatum der Lenkberechtigung eines Motorrades übereinstimmen, da unter Umständen das Datum der Erstaussstellung einer Lenkberechtigung (für einen Pkw etc.) in die Verkehrsunfallanzeige eingetragen wurde. Eine Feststellung der Führerscheinklasse war aus den Unterlagen nicht ersichtlich. Es wird in der Verkehrsunfallanzeige jedoch vermerkt, dass es sich um das Ausstellungsdatum der gelenkten Fahrzeugklasse handelt. Ein valider Nachweis, dass es sich dabei um das Ausstellungsdatum der entsprechenden Fahrzeugklasse und nicht um das generelle Ausstellungsdatum der Lenkberechtigung handelt, ist allerdings nicht gegeben.

Die Darstellung zeigt, dass ein großer Teil der unfallbeteiligten Motorradlenker die Lenkberechtigung nicht mit 17 bis 19 Jahren erworben hat, was sich aus dem Alter des Lenkers bzw. der Lenkerin und dem Ausstellungszeitpunkt der Lenkberechtigung vermuten lässt. Es ist anzunehmen, dass bereits früher eine Lenkberechtigung für Pkw erworben worden war, doch genauere Informationen hierzu waren nicht verfügbar. Ferner kann nicht gesagt werden, ob es sich bei den Verunglückten um Wiedereinsteiger (zwar Führerscheinbesitz, doch keine Fahrpraxis) handelte. Jeder Punkt in Abbildung 17 stellt zumindest einen Motorradlenker bzw. eine Motorradlenkerin dar.

Bei einigen wenigen beläuft sich die Besitzdauer der Lenkberechtigung auf weniger als fünf Jahre. Aufgrund des Alters, insbesondere der über 30-Jährigen, kann vermutet werden, dass diese Motorradlenker auch eine Lenkberechtigung für ein anderes Fahrzeug besitzen und vermeintlich erfahrene Fahrzeuglenker sind. Ob es sich hierbei um eine Lenkberechtigung für Motorräder handelt oder die Personen generell erst spät den Führerschein (inklusive Motorrad) erworben haben, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Vermutlich handelt es sich aber in diesen Fällen um den Erwerb einer Lenkberechtigung für ein Motorrad.



Werden die Fahrzeuglenker nach Dauer des Besitzes der Lenkberechtigung in Gruppen von 0-5 Jahre, 6-10 Jahre und über 10 Jahre eingeteilt, so sind in der Stichprobe Unfälle mit einem Beteiligten und Unfälle im Begegnungsverkehr am häufigsten für die Gruppe 0-5 und >10 Jahre zu finden (Abbildung 18). Eine Unterscheidung nach der Führerscheinklasse war nicht möglich.



3

3	ERGEBNISSE	54
3.1	Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeit	54
3.2	Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren	55
3.2.1	Anzahl unfallbeitragender Faktoren	56
3.2.2	Unfallbeitragende Faktoren in Bezug auf die Beteiligten	58
3.2.3	Unfallkausale Faktoren in Relation zur Anzahl unfallbeitragender Faktoren	64
3.2.4	Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei unterschiedlichen Unfalltypen	65
3.2.5	Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren nach Alter der Fahrzeuglenker	71
3.3	Verletzte Körperbereiche	74
3.3.1	Verletzungsschwere und Körperregionen	74
3.3.2	Zusammenhang Verletzungsschwere und Kollisionsgeschwindigkeit	77
3.3.3	Zusammenhang Verletzungen und Unfalltyp	78

3

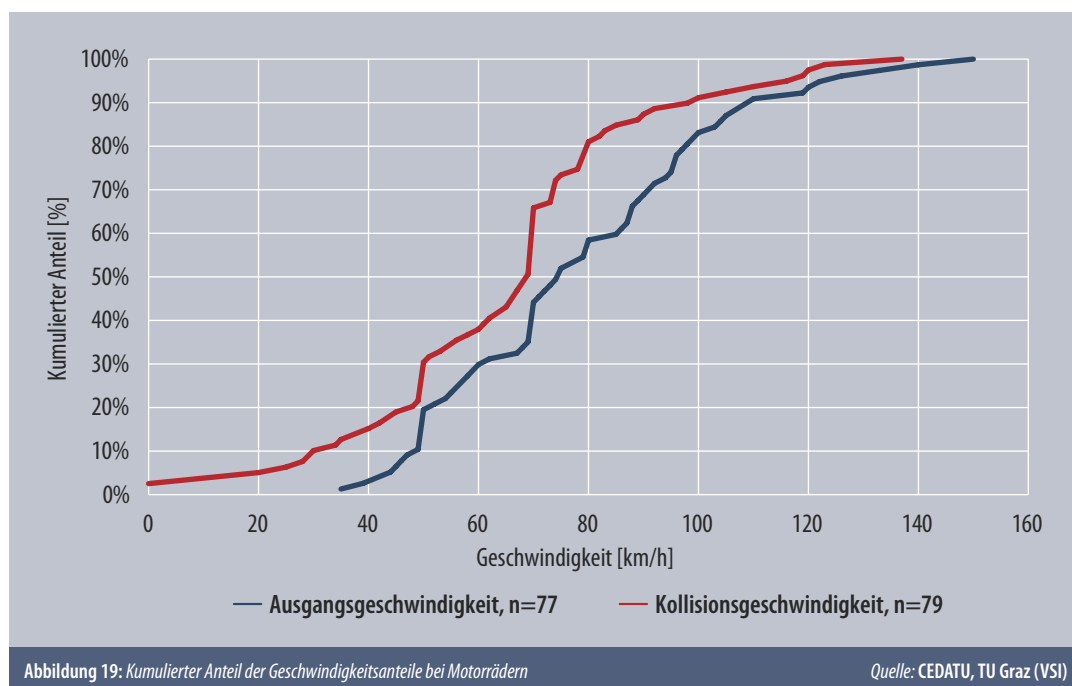
ERGEBNISSE

3.1 Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeit

Die durchschnittliche Ausgangsgeschwindigkeit eines Motorrads beträgt 78,1 km/h (SA=2,1), der Median liegt bei 74,5 km/h (Abbildung 19). Die Median-Kollisionsgeschwindigkeit beträgt 69,0 km/h. Es sind hierbei nur jene Unfälle berücksichtigt, in deren Analyse die Motorradgeschwindigkeiten (Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeit) oder auch die Geschwindigkeitsbeschränkungen ermittelt werden konnten bzw. bekannt waren (Abbildung 20). So konnten für den Zusammenhang zwischen Ausgangsgeschwindigkeit und zulässiger Geschwindigkeit 74 Unfälle ausgewertet werden. Für die Darstellung der Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeit standen 77 bzw. 79 Fälle zur Verfügung.

Bei einer Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h beträgt die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit 83,2 km/h (Standardabweichung SA=23,3) bei einer Median-Geschwindigkeit von 85,5 km/h (Abbildung 20). Hier fahren Motorradlenker meist langsamer, als es das gesetzliche Tempolimit erlauben würde. Rund 25% (19 aus 74) der Unfallbeteiligten auf Motorrädern waren aber schneller als erlaubt unterwegs – Maximalgeschwindigkeiten von 140 km/h konnten festgestellt werden. Innerhalb einer 50 km/h-Geschwindigkeitsbeschränkung fuhr die Hälfte der Motorradlenker nicht schneller als mit erlaubter Höchstgeschwindigkeit. Die andere Hälfte war allerdings schneller unterwegs, es wurden Überschreitungen um bis zu 50% der zulässigen Höchstgeschwindigkeit festgestellt. Im Bereich der restlichen Geschwindigkeitsbeschränkungen sind die Fallzahlen zu gering, um tragfähige Aussagen zu ermöglichen.

Betrachtet man die prozentuellen Übertretungen (Abbildung 21), so lag die Hälfte der zu schnell fahrenden Motorradlenker bei einer 100 km/h-Geschwindigkeitsbeschränkung um rund 20% über dem Geschwindigkeitslimit. Die Übertretung konnte bis zu 40% betragen, was schließlich eine Geschwindigkeit von 140 km/h bedeutet. Bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h



reichte die Spanne der Geschwindigkeitsübertretungen von vier bis über 40%. Insgesamt fuhren die Motorradlenker um 16% (Median) schneller als erlaubt. Aufgrund der niedrigen Fallzahl sind eindeutige Aussagen schwierig, doch ist tendenziell die mittlere relative Überschreitung bei niedrigeren Geschwindigkeitsbeschränkungen höher als bei höheren Tempolimits.

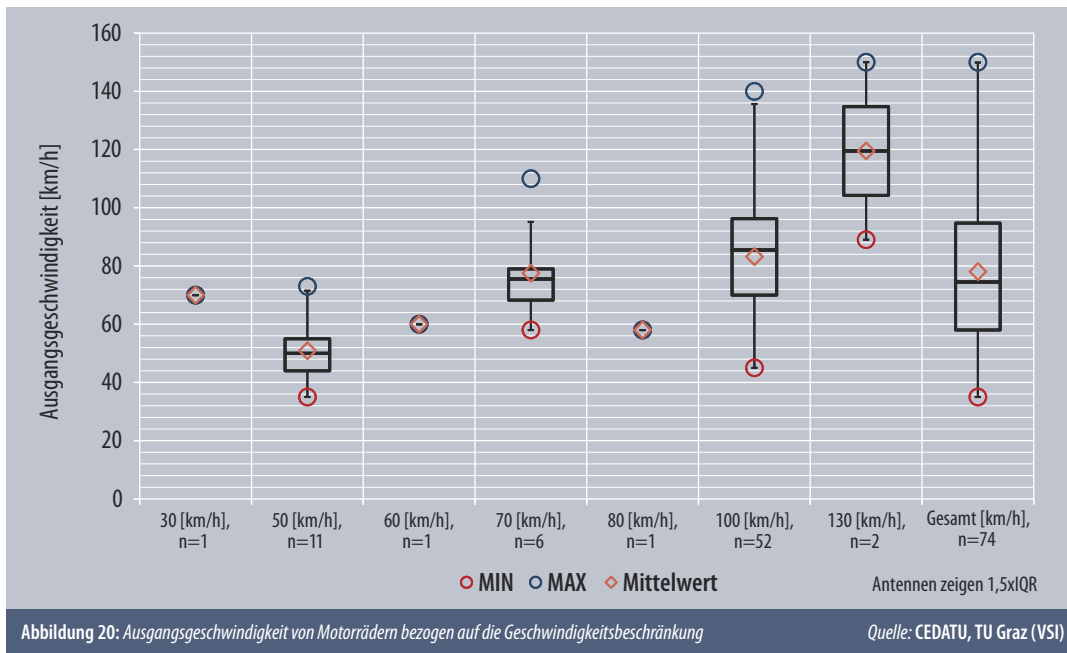


Abbildung 20: Ausgangsgeschwindigkeit von Motorrädern bezogen auf die Geschwindigkeitsbeschränkung

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

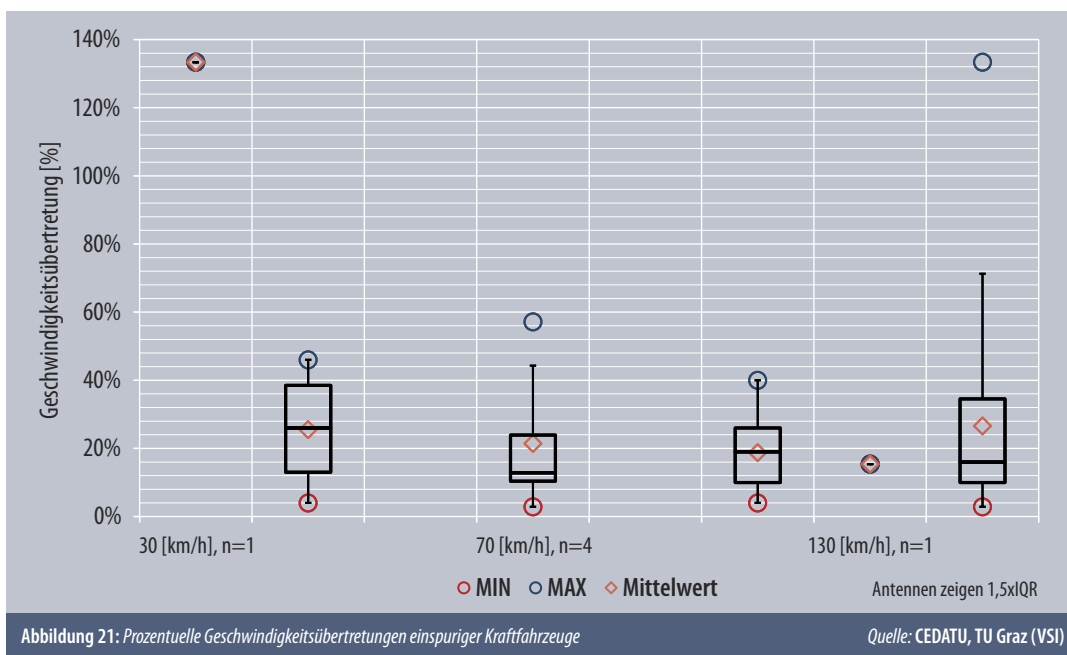


Abbildung 21: Prozentuelle Geschwindigkeitsübertretungen einspuriger Kraftfahrzeuge

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

3.2 Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren

Als unfallkausaler Faktor wird ein Umstand gewertet, der nach sorgfältiger Analyse mit hoher Wahrscheinlichkeit als Grund für den Unfall angenommen wird und ohne dessen Existenz es keine Kollision gegeben hätte. Unfallbeitragende Faktoren hingegen sind Umstände, die einzeln oder gemeinsam die Entstehung einer Gefahrensituation begünstigt haben. Der Nachweis der Prävalenz beitragender und kausaler Faktoren bei Unfällen ist das primäre Ziel der Auswertung, es werden im Folgenden jedoch auch die Verhältnisse zueinander näher beleuchtet.

3.2.1 Anzahl unfallbeitragender Faktoren

Durchschnittlich sind 3,6 unfallbeitragende Faktoren für alle Fahrzeuglenker bei Unfällen mit Motorradbeteiligung vorliegend (Medianwert liegt bei 3, Abbildung 22). Es kann allerdings auch vorkommen, dass für einen unfallbeteiligten Lenker kein unfallbeitragender Faktor vorliegt (bei einem Pkw war dies der Fall). Bei den Motorradlenkern selbst sind es durchschnittlich 3,8 bei einem Median von 4,0. Es können aber auch bis zu acht Faktoren den Unfall begünstigen. Für ein Viertel der Motorradlenker sind etwa zwei Faktoren festzustellen. Es kann aber auch ein einzelner Faktor zu einem Unfall führen. Tendenziell sind allerdings mehrere Faktoren für einen Unfall ausschlaggebend.

Insgesamt wurden 397 unfallbeitragende Faktoren für Motorradlenker identifiziert (siehe Kapitel 1.2)

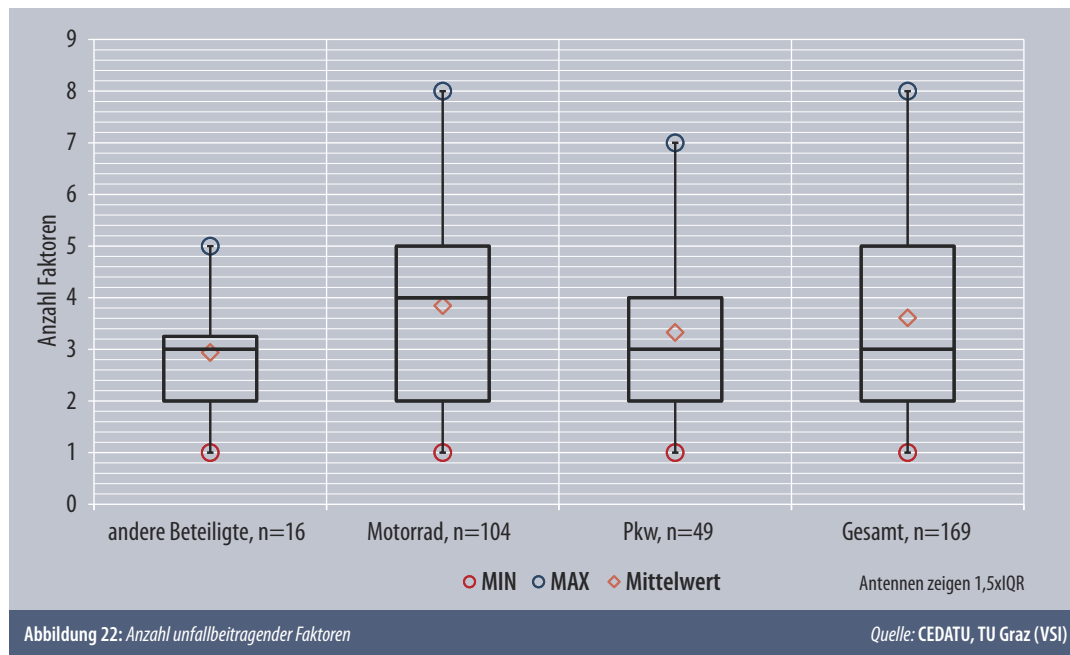


Abbildung 22: Anzahl unfallbeitragender Faktoren

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

An Kreuzungen beeinflussen durchschnittlich 4,8 Faktoren den Unfall (Median: 5,0). Bei Motorradeinzelunfällen sind dies durchschnittlich 4,4 Faktoren (Median: 5,0) und bei Unfällen im Gegenverkehr durchschnittlich 7,0 Faktoren (Median: 7,0) (Tabelle 6, Abbildung 23). Im Richtungsverkehr gab es bei den sechs betrachteten Unfällen vier Unfälle mit jeweils vier Faktoren sowie einen mit zwei und einen mit sieben Faktoren, die zum Unfall beigetragen haben.

Beteiligter	Unfalltypen							Gesamt
	0	1	2	3,4,5,6	8	7,9		
Gesamt	Mittelwert	4,4	4,2	7,0	4,8	4,0	3,7	5,3
	Q1	3,0	4,0	6,0	4,0	4,0	2,5	4,0
	Median	5,0	4,0	7,0	5,0	4,0	4,0	5,0
	Q3	5,0	4,0	8,0	5,3	4,0	5,0	7,0

Tabelle 6: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppen der Unfälle

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Tabelle 6 und Abbildung 23 zeigen, dass für die Verursachung von Unfällen mit entgegenkommenden Fahrzeugen eher viele ungünstige Umstände vorliegen müssen. Alleinunfälle und Unfälle an Kreuzungen ereignen sich auch bei weniger ungünstigen Umständen. Bei den anderen Unfallumständen erlaubt die Auswertung aufgrund der niedrigen Fallzahlen keine tragfähige Schlussfolgerung.

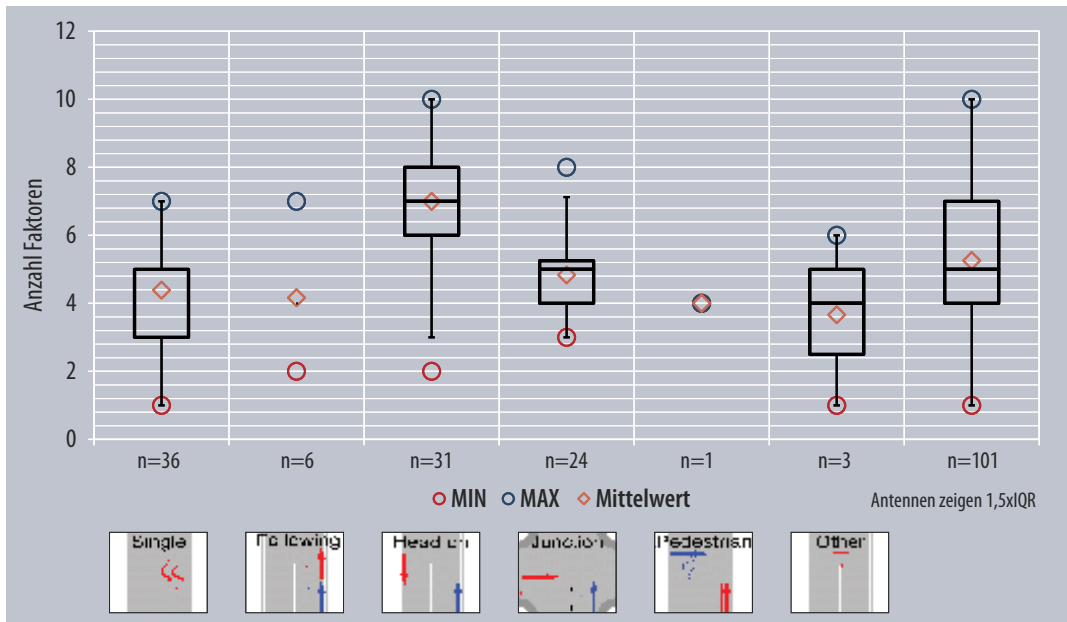


Abbildung 23: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltyp aller Unfallbeteiligten

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Beteiligter		Unfalltyp							Gesamt
		0	1	2	3,4,5,6	8	7,9		
Motorrad	Mittelwert	4,4	2,0	4,7	2,6	3,0	2,0	3,8	
	Q1	3,0	1,0	4,0	2,0	3,0	1,0	2,0	
	Median	5,0	1,5	5,0	2,0	3,0	1,0	4,0	
	Q3	5,0	2,8	6,0	3,0	3,0	2,5	5,0	

Tabelle 7: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppen für einspurige Kraftfahrzeuge

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

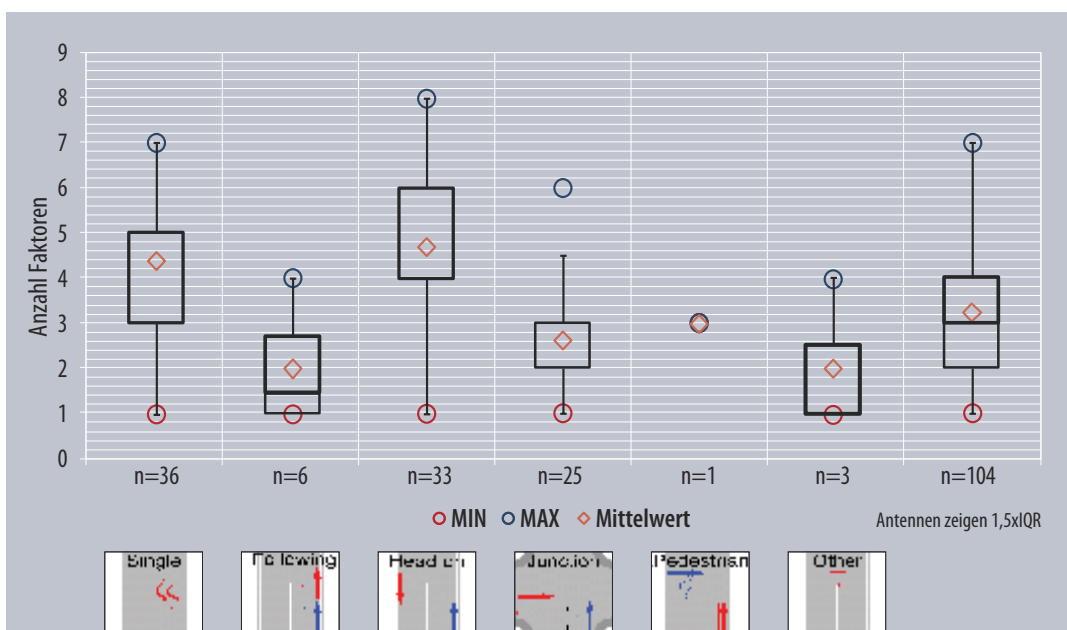


Abbildung 24: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppe für einspurige Kraftfahrzeuge

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Werden nur die beitragenden Faktoren bei Motorradlern betrachtet (das sind 104, da an 3 Unfällen zwei Motorräder beteiligt waren, siehe Tabelle 7 und Abbildung 24), zeigt sich ein sehr ähnliches Bild. Gegenverkehrsunfälle entstehen nur unter sehr ungünstigen Umständen, Unfälle an Kreuzungen hingegen sind typischerweise nur von wenigen beitragenden Faktoren begleitet.

Beteiligter		Unfalltyp							Gesamt
		0	1	2	3,4,5,6	8	7,9		
Andere Beteiligte	Mittelwert	k. A.	2,5	3,8	2,8	1,0	2,5	3,2	
	Q1	k. A.	1,0	3,0	2,0	1,0	2,3	2,0	
	Median	k. A.	2,0	3,0	3,0	1,0	2,5	3,0	
	Q3	k. A.	3,0	5,0	3,0	1,0	2,8	4,0	

Tabelle 8: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppe anderer Beteiligter

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

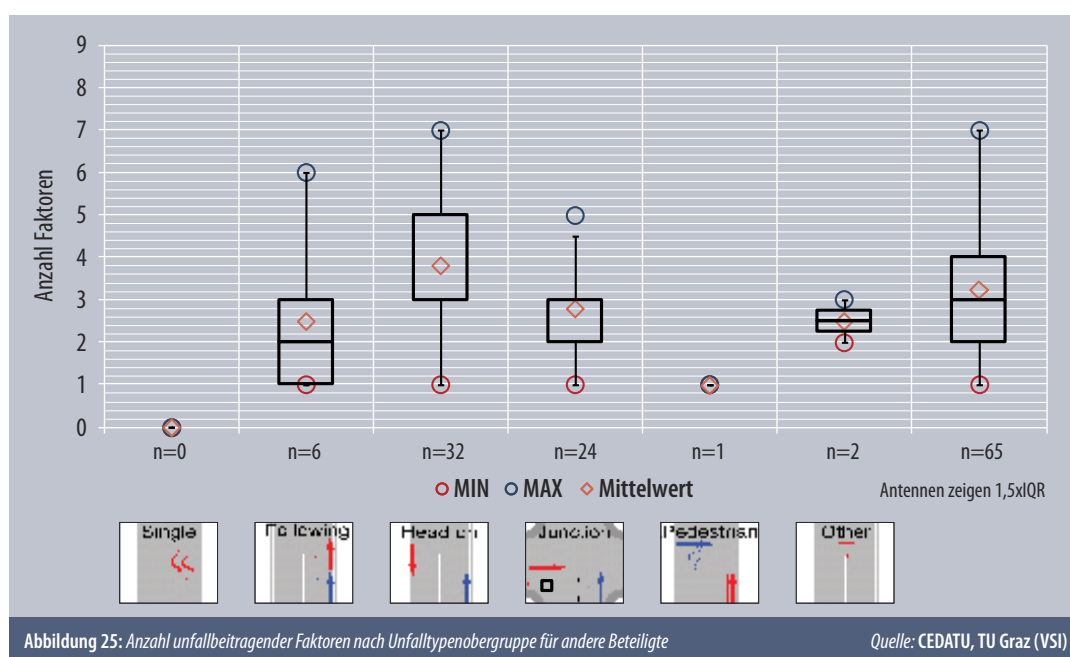


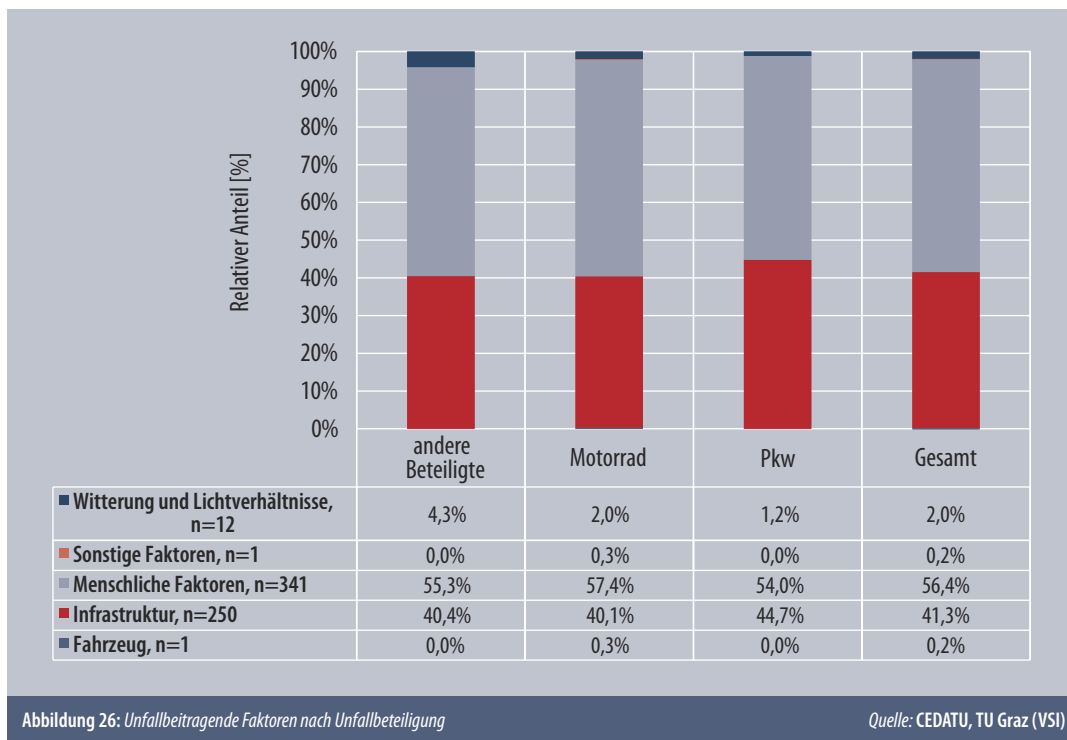
Abbildung 25: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppe für andere Beteiligte

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Tabelle 8 und Abbildung 25 zeigen, dass bei anderen Beteiligten, die in einen Unfall mit einem Motorrad involviert sind, weniger beitragende Faktoren vorliegen als bei den Motorrädern selbst. Bei Auffahrunfällen sind bei den anderen Beteiligten mehr unfallbeitragende Faktoren auffindbar. Bei den Gegenverkehrsunfällen liegen jedoch weniger beitragende Faktoren vor. Eine genaue Interpretation dieses Unterschieds ist allerdings mit den vorliegenden Daten nicht möglich.

3.2.2 Unfallbeitragende Faktoren in Bezug auf die Beteiligten

Unfallbeeinflussende Faktoren sind hauptsächlich der Infrastruktur und dem Fahrzeuglenker zuzuordnen. Rund 41% davon sind infrastrukturelle Einflussfaktoren, rund 56% sind menschliche Faktoren (Abbildung 26). Weiteren Einfluss üben in geringem Ausmaß die Witterung und die Lichtverhältnisse (rund 2%), das Fahrzeug (0,2%) und sonstige Faktoren (0,2%) aus.



Besonders deutlich ist bei den unfallbeteiligten Motorrädern der Straßenverlauf (33,8%) als potenzielle Gefahrenquelle (Abbildung 27, Tabelle 9) erkennbar. Weitere wesentliche Faktoren sind der Sicherheitsabstand bzw. eine Reaktionsverspätung (12,8%), die Fahrzeuggeschwindigkeit (6,1%) und Fahrfehler (8,4%). Einhergehend mit dem Risikofaktor Straßenverlauf kann auch eine vorliegende Sichteinschränkung (10,8%) wie beispielsweise eine Kurve in Kombination mit einer Böschung etc. problematisch sein. Der Adrenalinkick (in der Gruppe Psychische Belastung) stellt mit 6,8% ebenfalls einen unfallbeitragenden Faktor dar.

Als unfallkausale Faktoren sind hingegen das nicht zu erwartende Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer (27,7%) sowie die gefahrene Geschwindigkeit (27,7%) am häufigsten (Abbildung 27, Tabelle 9) zu verzeichnen. Der Straßenverlauf als solches kann nur bei Vorliegen grober baulicher Mängel (z.B. ungeeignete Linienführung etc.) als unfallkausaler Faktor interpretiert werden. Prinzipiell ist aber hierbei festzustellen, dass Fahrzeuglenker ihre Fahrweise den Umständen entsprechend zu wählen haben. Ebenso stellt beispielsweise eine regennasse Fahrbahn ein Risiko dar, ist somit ein unfallbeitragender Faktor, unfallkausal hingegen ist eine nasse Fahrbahn nicht. Denn die Fahrweise (z.B. Fahrgeschwindigkeit) muss den jeweils aktuellen Verhältnissen angepasst werden. Obwohl die Fahrzeuggeschwindigkeit bei 46 Unfällen ein unfallbeitragender Faktor war, ist die Geschwindigkeit in 28 Fällen auch unfallkausal. Hinzu kommen unfallkausale Faktoren wie Fahrfehler (14,9%), Überholvorgänge (12,9%) und Nichteinhalten des Sicherheitsabstandes bzw. Reaktionsverspätung (9,9%).

Betrachtet man den Quotienten aus dem Anteil des unfallkausalen Faktors durch den Anteil als unfallbeitragender Faktor (eine Art „relatives Risiko“), so erreicht das nicht zu erwartende Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer mit 41 den höchsten Wert. Ein solches relatives Risiko von 1,0 würde ein ausgeglichenes Verhältnis der beitragenden und kausalen Faktoren bedeuten. Überholvorgänge wären hierbei mit einem relativen Risiko von 6,3 am zweithäufigsten, gefolgt von der Geschwindigkeit mit einem relativen Risiko von 4,6. Fahrfehler hätten ein relatives Risiko von 1,8.

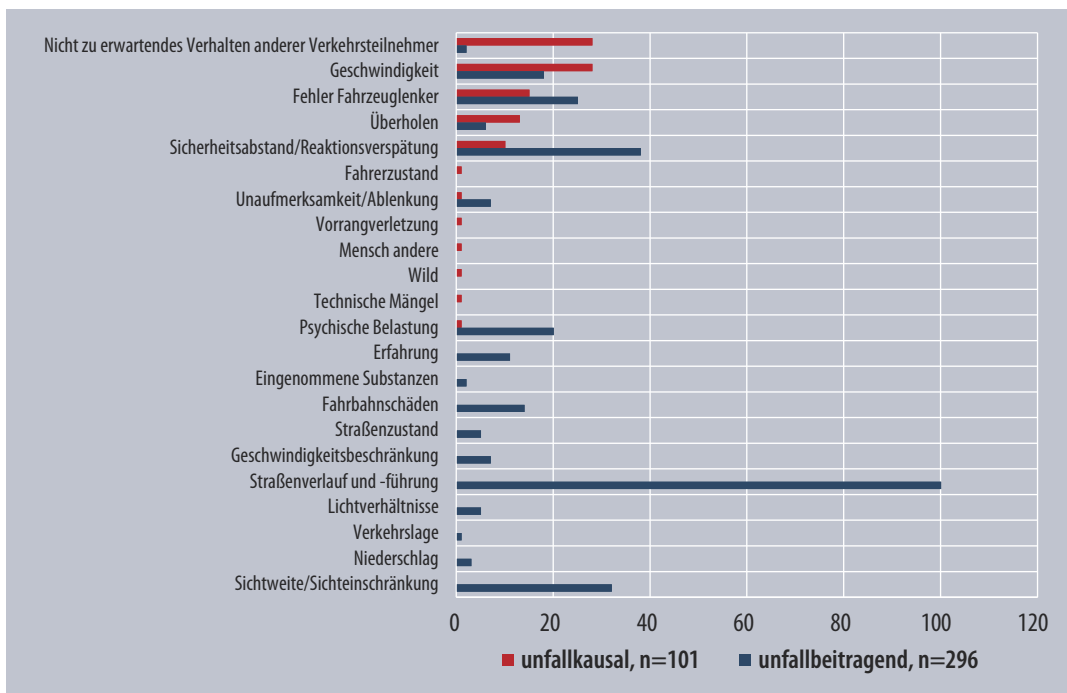


Abbildung 27: Verteilung der unfallbeitragenden Faktoren bei Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Beschreibung	beitragend	kausal
Wild	0	1
Technische Mängel	0	1
Fahrerzustand	0	1
Vorrangverletzung	0	1
Verkehrslage	1	0
Mensch andere	0	1
Eingenommene Substanzen	2	0
Niederschlag	3	0
Lichtverhältnisse	5	0
Straßenzustand	5	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	7	0
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	7	1
Erfahrung	11	0
Fahrbahnschäden	14	0
Überholen	6	13
Psychische Belastung	20	1
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	2	28
Sichtweite / Sichteinschränkung	32	0
Fehler Fahrzeuglenker	25	15
Geschwindigkeit	18	28
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	38	10
Straßenverlauf und -führung	100	0
Gesamt	296	101

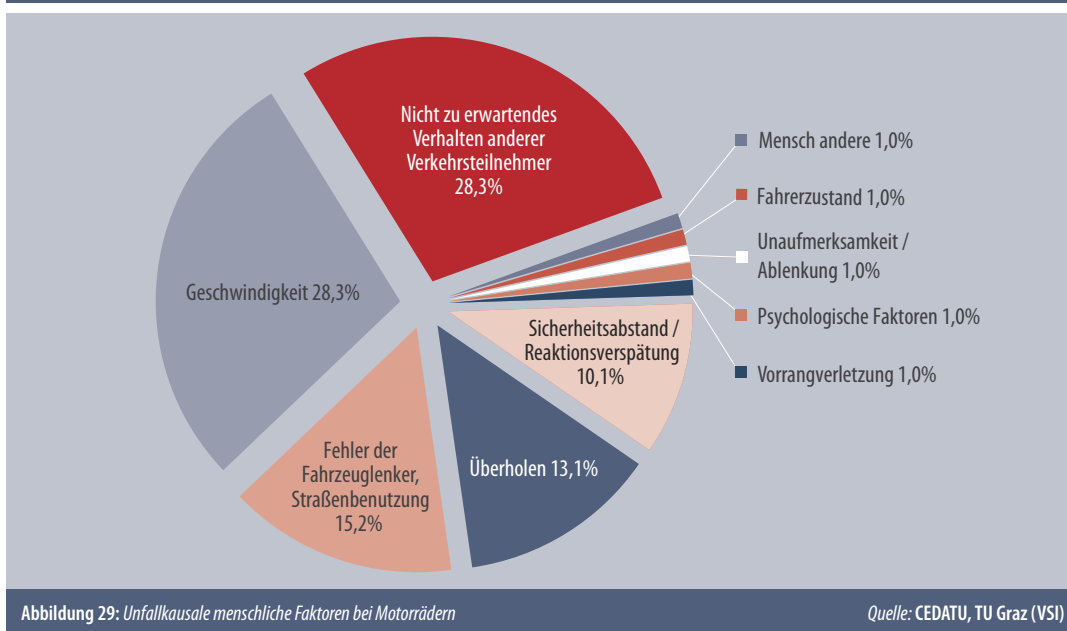
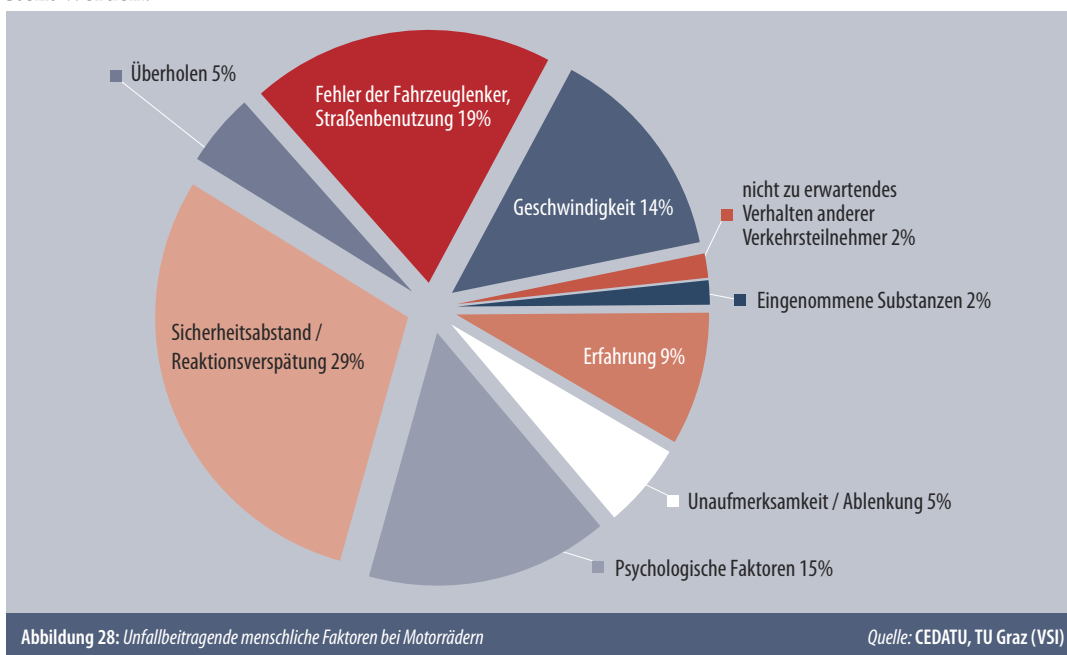
Tabelle 9: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

3.2.2.1 Menschliche Faktoren bei Motorradunfällen

Zwei maßgebliche unfallbeitragende Faktoren wurden mit unzureichendem Sicherheitsabstand bzw. Reaktionsverspätung (21,1%) sowie der zum Zeitpunkt des Unfalls vorliegenden Geschwindigkeit (20,2%) identifiziert (Abbildung 28). Weitere relevante Faktoren sind ein nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer (13,2%) und Fahrfehler (17,5%). 9,2% der unfallbeitragenden Faktoren betreffen hierbei auch den Adrenalinkick (in der Kategorie Psychische Belastung). Ebenfalls als unfallbeitragende Faktoren sind Fehler beim Überholen (8,3%) und fehlende Erfahrung mit dem Motorrad (4,8%) relevant.

Unfallkausale Faktoren hingegen sind vorwiegend auf Geschwindigkeit (28,3%) und nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer (28,3%) zurückzuführen (Abbildung 29, Tabelle 10, Gesamtüberblick in Tabelle 11). Fahrfehler (15,2%) sind ebenso wesentliche unfallkausale Faktoren wie Fehler bei Überholvorgängen (13,1%). Reaktionsverspätungen (10,1%) können ebenfalls festgestellt werden.



Beschreibung	beitragend	kausal
Eingenommene Substanzen	2	0
Erfahrung	11	0
Mensch andere	0	1
Fahrerzustand	0	1
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	7	1
Psychische Belastung	20	1
Vorrangverletzung	0	1
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	38	10
Überholen	6	13
Fehler der Fahrzeuglenker, Straßenbenutzung	25	15
Geschwindigkeit	18	28
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	2	28
Gesamt	129	99

Tabelle 10: Unfallbeitragende und unfallkausale menschliche Faktoren bei Motorrädern Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Untergruppe	Beschreibung	beitragend	kausal
Eingenommene Substanzen	Alkohol	2	0
Erfahrung	Erfahrung	11	0
Mensch andere	Mensch andere	0	1
Fahrerzustand	Fahrerzustand	0	1
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	Externe Ablenkung	0	1
	nicht ausreichend auf Verkehr geachtet	7	0
Psychische Belastung	Adrenalinkick	20	1
Vorrangverletzung	Nichtbeachten der Vorschrift „Vorrang geben“	0	1
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	keine Reaktion des Lenkers	14	0
	Reaktionsverspätung	22	10
	Sicherheitsabstand zu gering	2	0
Überholen	andere Fehler beim Überholen	2	1
	Fehler beim Einordnen in die ursprüngliche Fahrspur	2	2
	Überholen in unklarer Verkehrssituation	0	5
	Überholen ohne weitere Angaben	1	0
	Überholen ohne ausreichende Sichtbedingungen	1	5
Fehler der Fahrzeuglenker, Straßenbenutzung	Benutzung der falschen Fahrspur (auch falsche Fahrtrichtung) oder falscher Teile der Fahrbahn (z.B. Fahrbahnschulter)	4	0
	Fahrfehler (ohne nähere Angaben)	15	13
	Nichteinhalten der Fahrlinie (ohne weitere Angaben)	0	1
	Verstoß gegen das Fahrspurgebot (z.B. Fahren auf der äußeren Spur)	6	1
Geschwindigkeit	nicht angepasst	8	8
	überhöht	10	20

Tabelle 11: Unfallbeitragende und unfallkausale menschliche Detailfaktoren bei Motorrädern Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

FORTSETZUNG NÄCHSTE SEITE >>

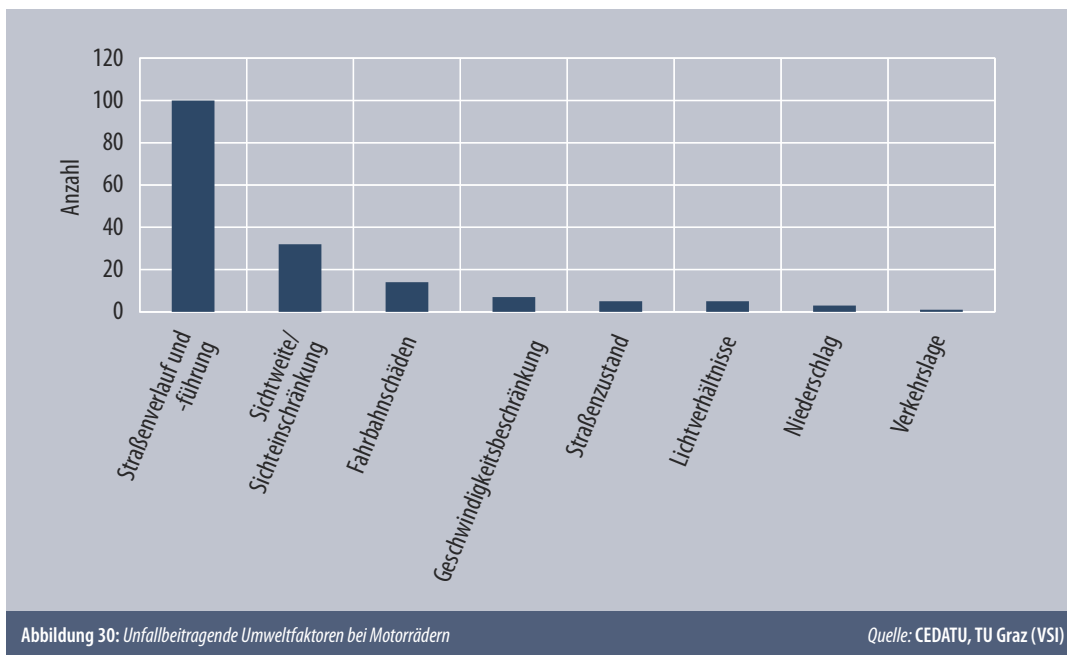
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	Fußgänger quert (unerwartet) die Fahrbahn	0	1
	keine Reaktion	1	1
	Konfliktpartner bewegt sich in die eigene Fahrspur	1	22
	Konfliktpartner überholt unerwartet	0	1
	schleudert in die Fahrspur	0	2
	starkes Abbremsen ohne nachvollziehbaren Grund	0	1
Gesamt		129	99

Tabelle 11: Unfallbeitragende und unfallkausale menschliche Detailfaktoren bei Motorrädern Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

3.2.2.2 Unfallbeitragende Umweltfaktoren bei einspurigen Kraftfahrzeugen

Unfallbeitragende Umweltfaktoren betreffen vor allem den Straßenverlauf (59,9%) und damit einhergehend Sichteinschränkungen (19,2%) (Abbildung 30, Tabelle 12, Gesamtüberblick in Tabelle 13). Vorliegende Fahrbahnschäden (8,4%) können ebenfalls eine Gefahrensituation darstellen. Auch wurde festgestellt, dass im Streckenabschnitt mancher Unfälle die vorliegende Geschwindigkeitsbeschränkung zu hoch festgelegt ist (4,2%).

Unfallkausale Umweltfaktoren konnten hierbei nicht festgestellt werden.



Beschreibung	beitragend	kausal
Straßenverlauf und -führung	100	0
Sichtweite / Sichteinschränkung	32	0
Fahrbahnschäden	14	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	7	0
Straßenzustand	5	0
Lichtverhältnisse	5	0
Niederschlag	3	0
Verkehrslage	1	0
Gesamt	167	0

Tabelle 12: Unfallbeitragende und unfallkausale Umweltfaktoren bei Motorrädern Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Untergruppe	Detail	beitragend	kausal
Straßenverlauf und -führung	bergab	20	0
	bergauf	2	0
	Fahrbahnkuppe	7	0
	Keine Straßenmarkierung	13	0
	Kurve	57	0
	Straßenmarkierung unzureichend	1	0
Sichtweite / Sichteinschränkung	permanente Sichtbehinderung	18	0
	Sichtweite / Sichteinschränkung	4	0
	temporäre Sichtbehinderung	10	0
Fahrbahnschäden	Asphaltaufruch	7	0
	Asphaltausbesserung großflächig	1	0
	Bitumenausbesserung	4	0
	Spurrillen	2	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	Geschwindigkeitsbeschränkung unangemessen	7	0
Straßenzustand	nasse Fahrbahn	5	0
Lichtverhältnisse	blendende Sonne	1	0
	Dunkelheit	3	0
	künstliche Beleuchtung	1	0
Niederschlag	Regen / Nieseln	3	0
Verkehrslage	Stau	1	0
Gesamt		167	0

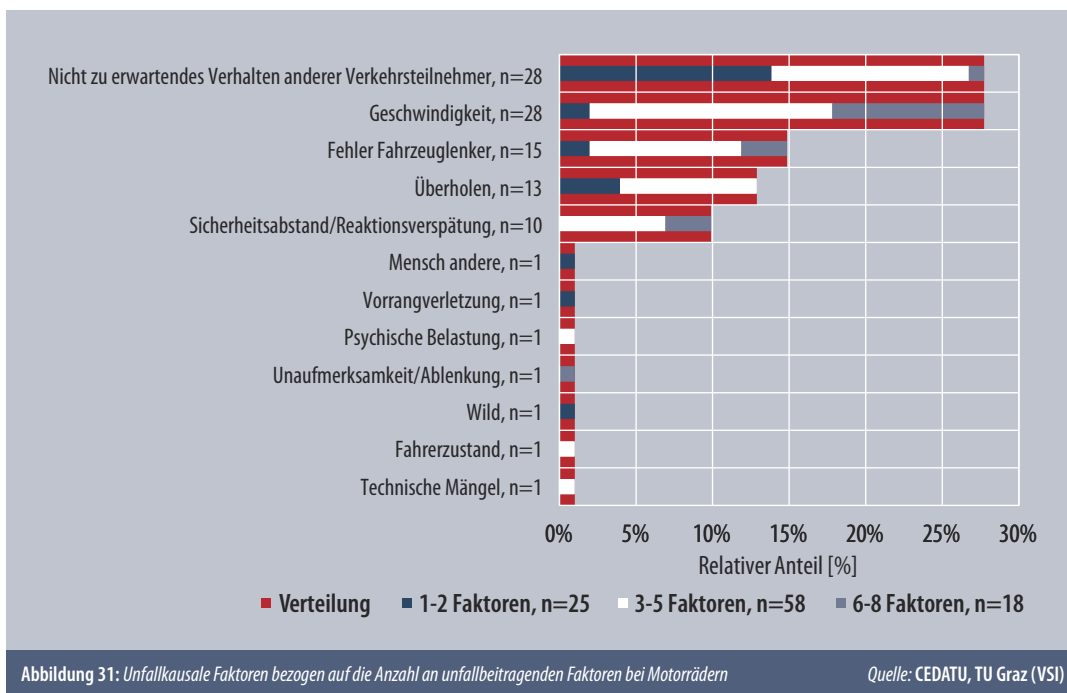
Tabelle 13: Unfallbeitragende und unfallkausale Umweltdetailfaktoren bei Motorrädern Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

„Fahrzeugfaktoren“ und „sonstige Faktoren“ wurden nur bei zwei Unfällen festgestellt. Diese betrafen in einem Fall einen Motorschaden, der auch als unfallkausal abgeleitet wurde, und beim zweiten Unfall befand sich ein Tier auf der Fahrbahn, was ebenfalls als unfallkausal eingestuft wurde.

3.2.3 Unfallkausale Faktoren in Relation zur Anzahl unfallbeitragender Faktoren

Analog zu Abbildung 22 wurde die Gesamtmenge unfallbeitragender Faktoren (Gruppen zu 1-2 Faktoren, 3-5 Faktoren und 6-8 Faktoren) gruppiert. Bei einspurigen Kraftfahrzeugen sind ein bis zwei Faktoren in 25% der Unfälle, drei bis fünf Faktoren in 50% der Fälle und sechs bis acht Faktoren für weitere 25% der Fälle vorliegend. Die unfallkausalen Faktoren wurden nun in Relation zur Anzahl unfallbeitragender Faktoren gesetzt (Abbildung 31, Tabelle 14).

Sind nur ein bis zwei unfallbeitragende Faktoren pro Unfall vorliegend, so dominiert das nicht zu erwartende Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer im Bereich der unfallkausalen Faktoren (50%). Ein ähnlich hoher Anteil wie jener dieses unfallkausalen Faktors ist bei drei bis fünf unfallbeitragenden Faktoren zu finden (46,4%). Bei Vorliegen von mehr als fünf unfallbeitragenden Faktoren ist das nicht zu erwartende Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer kein wesentlicher unfallkausaler Faktor. Die Geschwindigkeit spielt beim Zusammenwirken von mehr als zwei Faktoren eine entscheidende Rolle. Hierbei ist diese der maßgebliche unfallkausale Faktor (57,1% bzw. 35,7%). Der Faktor Fahrfehler ist in der Gruppe der drei bis fünf unfallbeitragenden Faktoren am häufigsten (66,7%) vertreten. Ebenfalls sind Überholmanöver (69,2%) als unfallkausale Faktoren von mehreren unfallbeitragenden Faktoren geprägt. Mangelnder Sicherheitsabstand bzw. eine vorliegende Reaktionsverspätung (70,0%) ist bei Vorliegen von mehr als zwei unfallbeitragenden Faktoren unfallkausal.



Beschreibung	1-2 Faktoren	3-5 Faktoren	6-8 Faktoren
Technische Mängel	0	1	0
Fahrerzustand	0	1	0
Wild	1	0	0
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	0	0	1
Psychische Belastung	0	1	0
Vorrangverletzung	1	0	0
Mensch andere	1	0	0
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	0	7	3
Überholen	4	9	0
Fehler Fahrzeuglenker	2	10	3
Geschwindigkeit	2	16	10
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	14	13	1
Gesamt	25	58	18

Tabelle 14: Unfallkausale Faktoren bezogen auf die Anzahl an unfallbeitragenden Faktoren bei Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

3.2.4 Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei unterschiedlichen Unfalltypen

Im Folgenden werden die drei häufigsten Unfalltypen bei Motorradunfällen nach unfallbeitragenden und unfallkausalen Faktoren näher analysiert.

3.2.4.1 Kreuzungsunfälle

Ein nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer ist für Motorradlenker an Kreuzungen sowohl als unfallbeitragender als auch unfallkausaler Faktor am häufigsten (Abbildung 32, Tabelle 15, Gesamtüberblick in Tabelle 21). Die unfallkausalen Faktoren Geschwindigkeit und Überholen sind bei Unfällen auf Kreuzungen relevante Aspekte. Hierbei werden Motorradlenker beim Abbiegevorgang übersehen bzw. nicht wahrgenommen, während das Motorrad das abbiegende Fahrzeug überholt.

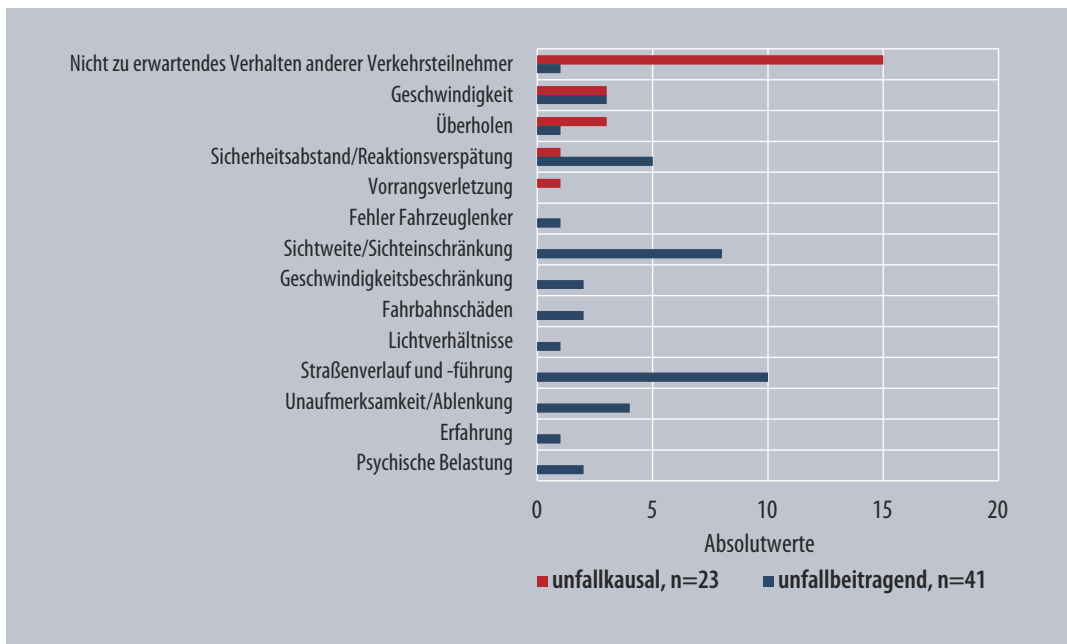


Abbildung 32: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Kreuzungsunfällen bei Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Beschreibung	beitragend	kausal
Psychische Belastung	2	0
Erfahrung	1	0
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	4	0
Straßenverlauf und -führung	10	0
Lichtverhältnisse	1	0
Fahrbahnschäden	2	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	2	0
Sichtweite / Sichteinschränkung	8	0
Fehler Fahrzeuglenker	1	0
Vorrangsverletzung	0	1
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	5	1
Überholen	1	3
Geschwindigkeit	3	3
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	1	15
Gesamt	41	23

Tabelle 15: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Kreuzungsunfällen bei Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Untergruppe	Detail	beitragend	kausal
Psychische Belastung	Adrenalinkick	2	2
Erfahrung	Erfahrung	1	0
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	nicht ausreichend auf Verkehr geachtet	4	0
Straßenverlauf und -führung	bergab	2	0
	Fahrbahnkuppe	1	0
	Keine Straßenmarkierung	1	0
	Kurve	6	0
Lichtverhältnisse	blendende Sonne	1	0
Fahrbahnschäden	Asphaltaufruch	1	0
	Bitumenausbesserung	1	0
Geschwindigkeit	nicht angepasst	1	0
	überhöht	3	2
Sichtweite / Sichteinschränkung	permanente Sichtbehinderung	3	0
	Sichtweite / Sichteinschränkung	1	0
	temporäre Sichtbehinderung	4	0
Fehler Fahrzeuglenker	Fahrfehler (ohne nähere Angaben)	1	0
Vorrangverletzung	Nichtbeachten der Vorschrift „Vorrang geben“	0	1
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	keine Reaktion des Lenkers	1	0
	Reaktionsverspätung	1	3
	Sicherheitsabstand zu gering	1	0
Überholen	andere Fehler beim Überholen	0	1
	Überholen in unklarer Verkehrssituation	0	2
	Überholen ohne weitere Angaben	1	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	Geschwindigkeitsbeschränkung unangemessen	2	0
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	Konfliktpartner bewegt sich in die eigene Fahrspur	14	1
	Schleudern in die Fahrspur	1	0
Gesamt		41	23

Tabelle 16: Unfallbeitragende und unfallkausale Detailfaktoren bei Kreuzungsunfällen bei Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

3.2.4.2 Alleinunfälle

Ein deutlicher Unterschied zu den Kreuzungsunfällen ist im Bereich der Alleinunfälle zu finden. Hierbei ist Straßenverlauf und -führung ein wesentlicher unfallbeitragender Faktor (Abbildung 33, Tabelle 17, Gesamtüberblick in Tabelle 18). Als unfallkausal konnte dieser Faktor allerdings nicht bewertet werden. Vielmehr spielt in diesen Fällen die Geschwindigkeit (58,3%) eine wesentliche Rolle. Es treffen aber auch hier stets mehrere Faktoren zusammen, die den Unfall begünstigen.

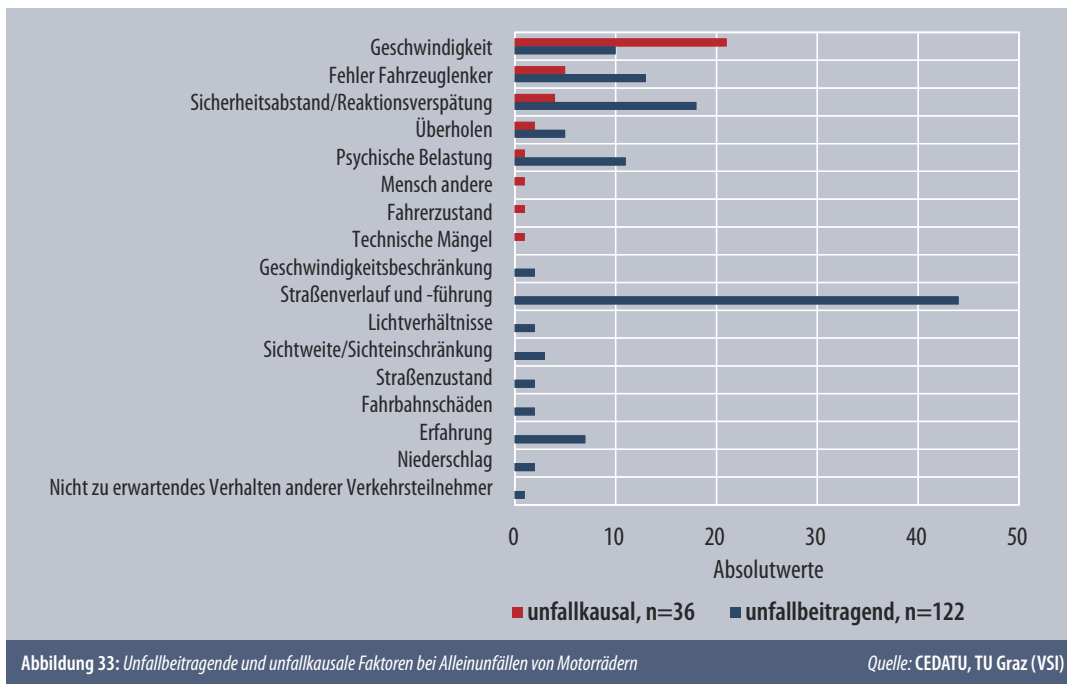


Abbildung 33: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Alleinunfällen von Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Beschreibung	beitragend	kausal
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	1	0
Niederschlag	2	0
Erfahrung	7	0
Fahrbahnschäden	2	0
Straßenzustand	2	0
Sichtweite / Sichteinschränkung	3	0
Lichtverhältnisse	2	0
Straßenverlauf und -führung	44	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	2	0
Technische Mängel	0	1
Fahrerzustand	0	1
Mensch andere	0	1
Psychische Belastung	11	1
Überholen	5	2
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	18	4
Fehler Fahrzeuglenker	13	5
Geschwindigkeit	10	21
Gesamt	122	36

Tabelle 17: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Alleinunfällen von Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Untergruppe	Detail	beitragend	kausal
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	keine Reaktion	1	0
Niederschlag	Regen / Nieseln	2	0
Erfahrung	Erfahrung	7	0
Fahrbahnschäden	Asphaltaufruch	1	0
	Spurrillen	1	0
Straßenzustand	nasse Fahrbahn	2	0
Sichtweite / Sichteinschränkung	permanente Sichtbehinderung	3	0
Lichtverhältnisse	Dunkelheit	1	0
	künstliche Beleuchtung	1	0
Straßenverlauf und -führung	bergab	10	0
	bergauf	1	0
	Fahrbahnkuppe	2	0
	keine Straßenmarkierung	6	0
	Kurve	25	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	Geschwindigkeitsbeschränkung unangemessen	2	0
Technische Mängel	Motorschaden	0	1
Fahrerzustand	Fahrerzustand	0	1
Mensch andere	Mensch andere	0	1
Psychische Belastung	Adrenalinkick	11	1
Überholen	andere Fehler beim Überholen	2	0
	Fehler beim Einordnen in die ursprüngliche Fahrspur	2	2
	Überholen ohne ausreichende Sichtbedingungen	1	0
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	keine Reaktion des Lenkers	4	0
	Reaktionsverspätung	14	4
Fehler Fahrzeuglenker	Benutzung der falschen Fahrspur (auch in falscher Fahrtrichtung) oder falscher Teile der Fahrbahn (z.B. Bankett)	4	0
	Fahrfehler (ohne nähere Angaben)	9	5
Geschwindigkeit	nicht angepasst	5	6
	überhöht	5	15
Gesamt		122	36

Tabelle 18: Unfallbeitragende und unfallkausale Detailfaktoren bei Alleinunfällen von Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

3.2.4.3 Unfälle im Begegnungsverkehr

Ähnlich wie bei Alleinunfällen ist bei Unfällen im Begegnungsverkehr Straßenverlauf und -führung ein maßgeblicher unfallbeitragender Faktor (Abbildung 34, Tabelle 19, Gesamtüberblick in Tabelle 20). Hinzu kommt aber auch die Sichtweite / Sichteinschränkung, die eine wesentliche Rolle für den Unfallausgang spielt. Als unfallkausale Faktoren sind insbesondere Fahrfehler (31,3%), Überholvorgänge (21,9%) und das nicht zu erwartende Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer (21,9%) ausschlaggebend. Geschwindigkeit (12,5%) als entscheidender Faktor ist bei Unfällen im Begegnungsverkehr ebenfalls zu erwähnen.

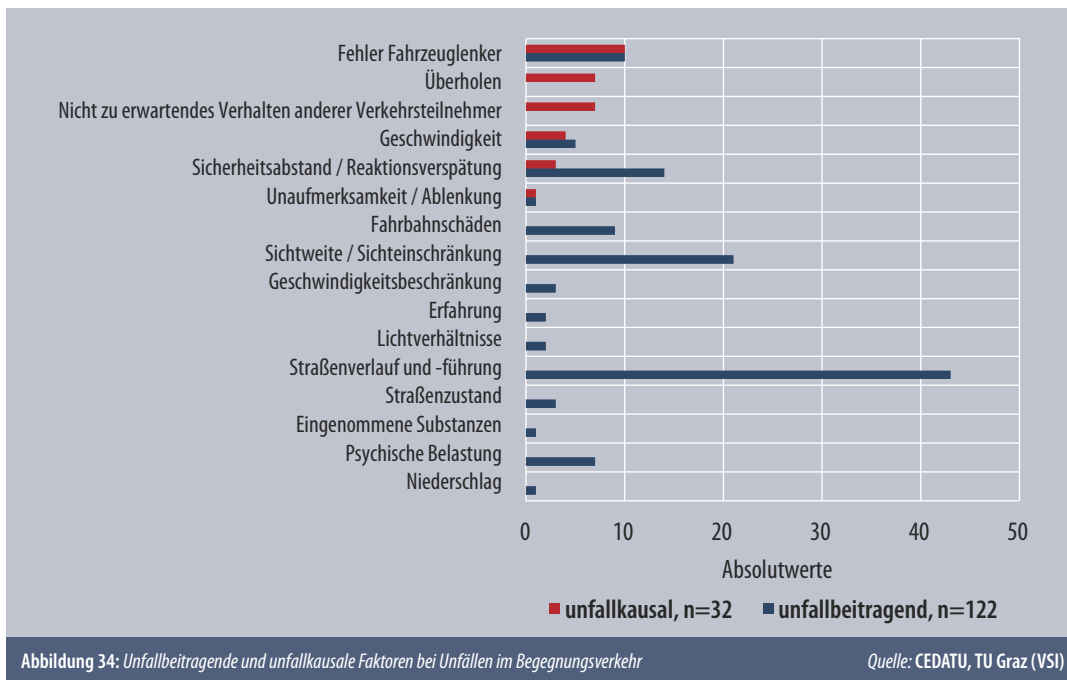


Abbildung 34: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Unfällen im Begegnungsverkehr

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Beschreibung	beitragend	kausal
Niederschlag	1	0
Psychische Belastung	7	0
Eingenommene Substanzen	1	0
Straßenzustand	3	0
Straßenverlauf und -führung	43	0
Lichtverhältnisse	2	0
Erfahrung	2	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	3	0
Sichtweite / Sichteinschränkung	21	0
Fahrbahnschäden	9	0
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	1	1
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	14	3
Geschwindigkeit	5	4
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	0	7
Überholen	0	7
Fehler Fahrzeuglenker	10	10
Gesamt	122	32

Tabelle 19: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Gegenverkehrsunfällen von Motorrädern

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Untergruppe	Detail	beitragend	kausal
Niederschlag	Regen / Nieseln	1	0
Psychische Belastung	Adrenalinkick	7	0
Eingenommene Substanzen	Alkohol	1	0
Straßenzustand	nasse Fahrbahn	3	0
Straßenverlauf und -führung	bergab	7	0
	bergauf	1	0
	Fahrbahnkuppe	4	0
	keine Straßenmarkierung	5	0
	Kurve	25	0
	Straßenmarkierung unzureichend	1	0
Lichtverhältnisse	Dunkelheit	2	0
Erfahrung	Erfahrung	2	0
Geschwindigkeitsbeschränkung	Geschwindigkeitsbeschränkung unangemessen	3	0
Sichtweite / Sichteinschränkung	permanente Sichtbehinderung	12	0
	Sichtweite / Sichteinschränkung	3	0
	temporäre Sichtbehinderung	6	0
Fahrbahnschäden	Asphaltaufruch	4	0
	Asphaltausbesserung großflächig	1	0
	Bitumenausbesserung	3	0
	Spurrillen	1	0
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	extern	1	1
	nicht ausreichend auf Verkehr geachtet	1	0
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	keine Reaktion des Lenkers	8	0
	Reaktionsverspätung	8	3
	Sicherheitsabstand zu gering	1	0
Geschwindigkeit	nicht angepasst	4	2
	überhöht	5	2
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	Konfliktpartner bewegt sich in die eigene Fahrspur	5	5
	Schleudern in die Fahrspur	1	1
	starkes Abbremsen ohne nachvollziehbaren Grund	1	1
Überholen	Überholen in unklarer Verkehrssituation	2	2
	Überholen ohne ausreichende Sichtbedingungen	5	5
Fehler Fahrzeuglenker	Fahrfehler (ohne nähere Angaben)	12	8
	Nichteinhalten der Fahrlinie (ohne weitere Angaben)	1	1
	Verstoß gegen das Fahrspurgebot (z.B.: Fahren auf der äußeren Spur)	7	1
Gesamt		122	32

Tabella 20: Unfallbeitragende und unfallkausale Detailfaktoren bei Unfällen von Motorradlenkern im Begegnungsverkehr *Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)*

3.2.5 Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren nach Alter der Fahrzeuglenker

Diese Auswertung ist besonders wichtig, um klar definierte Zielgruppen für konkrete Sicherheitsmaßnahmen zu bestimmen. Wie schon in Kapitel 1.1.2 dargestellt, ist das Alter des Lenkers ein ganz wichtiger Einflussfaktor auf die Unfallhäufigkeit. Daher lässt eine Auswertung der unfallkausalen

Faktoren mit Bezugnahme auf das jeweilige Alter der verunfallten Motorradlenker Rückschlüsse auf die spezifischen Probleme der Hochrisikogruppen erwarten.

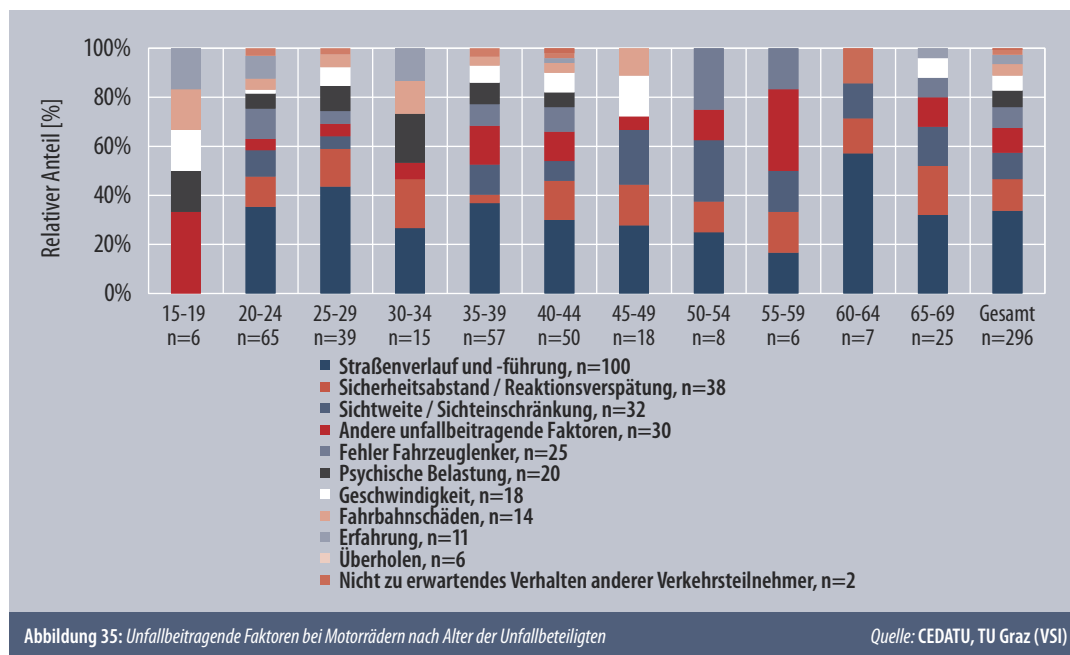


Abbildung 35: Unfallbeitragende Faktoren bei Motorrädern nach Alter der Unfallbeteiligten

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Beschreibung	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69
Straßenverlauf und -führung	0	23	17	4	21	15	5	2	1	4	8
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	0	8	6	3	2	8	3	1	1	1	5
Sichtweite / Sichteinschränkung	0	7	2	0	7	4	4	2	1	1	4
Andere unfallbeitragende Faktoren	2	3	2	1	9	6	1	1	2	0	3
Fehler Fahrzeuglenker	0	8	2	0	5	5	0	2	1	0	2
Psychische Belastung	1	4	4	3	5	3	0	0	0	0	0
Geschwindigkeit	1	1	3	0	4	4	3	0	0	0	2
Fahrbahnschäden	1	3	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Erfahrung	1	6	0	2	0	1	0	0	0	0	1
Überholen	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Gesamt	6	65	39	15	57	50	18	8	6	7	25

Tabelle 21: Unfallbeitragende Faktoren bei Motorrädern nach Alter der Unfallbeteiligten

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Bei Betrachtung der unfallkausalen Faktoren und des jeweiligen Alters der Fahrzeuglenker lässt sich kein eindeutiger Trend erkennen (Abbildung 35). Als andere unfallbeitragende Faktoren wurden jene Faktoren zusammengefasst, die gemäß Abbildung 27 in Summe einen Anteil von rund 10% ergeben würden.

Die Geschwindigkeit als unfallkausaler Faktor lässt sich tendenziell den bis zu 44-jährigen Motorradlenkern zuordnen (Abbildung 36). In der Altersgruppe der 20-bis 24-Jährigen ist die Geschwindigkeit in 50% der Fälle unfallkausal. Weitere Aussagen zu unfallkausalen Faktoren bezogen auf das Alter der verunfallten Fahrer sind aufgrund der relativ geringen Fallzahl in den Altersgruppen selbst nicht sehr aussagekräftig.

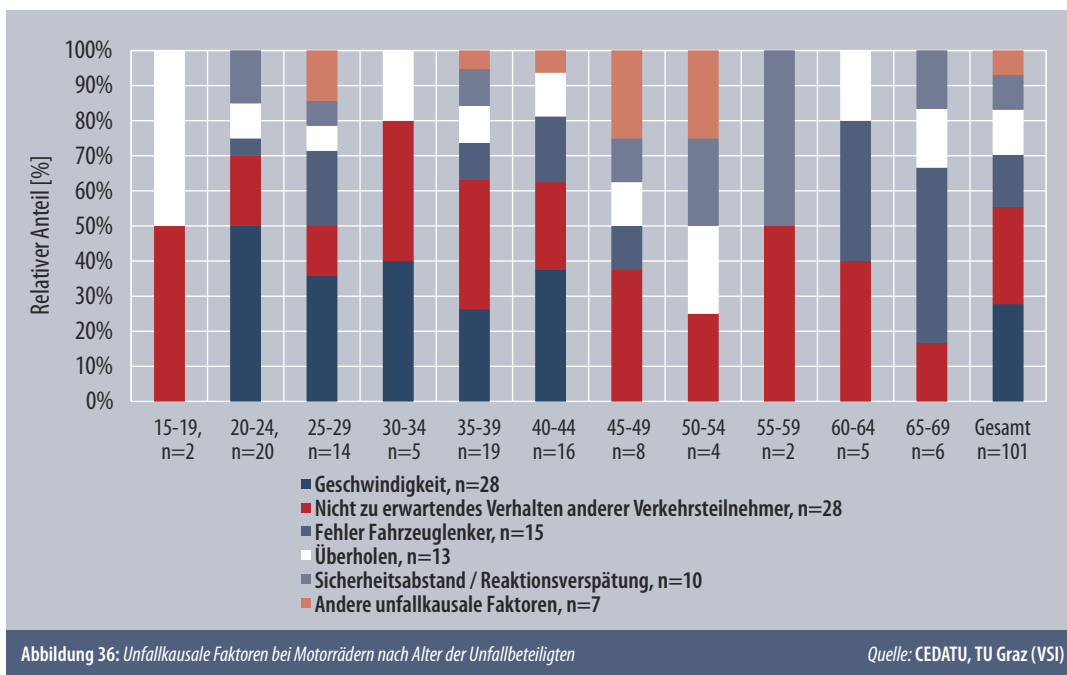


Abbildung 36: Unfallkausale Faktoren bei Motorrädern nach Alter der Unfallbeteiligten

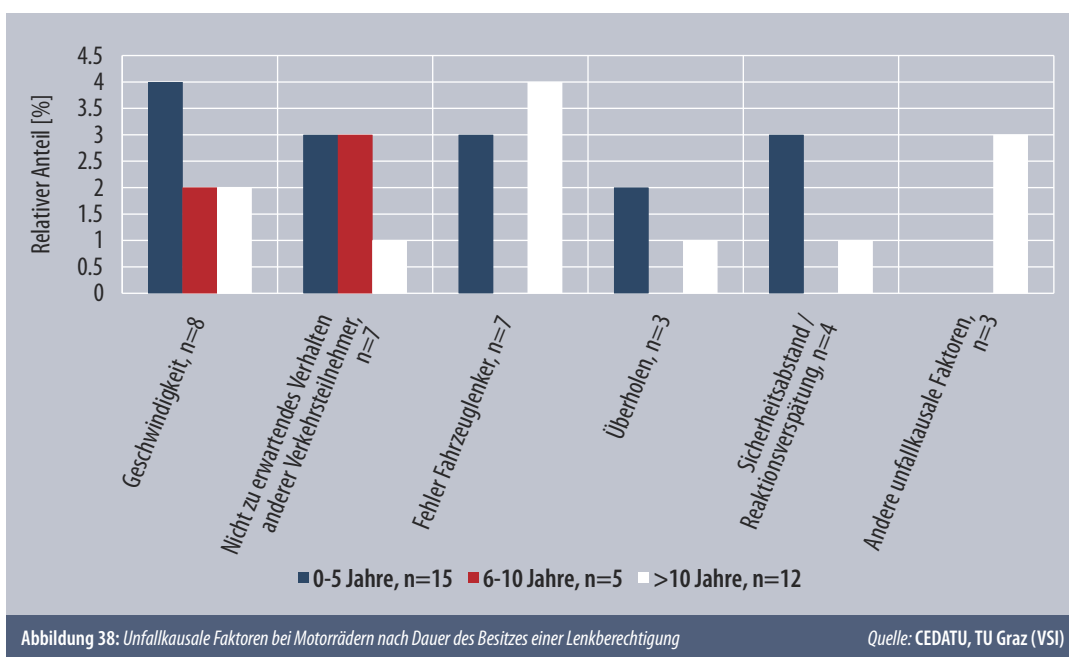
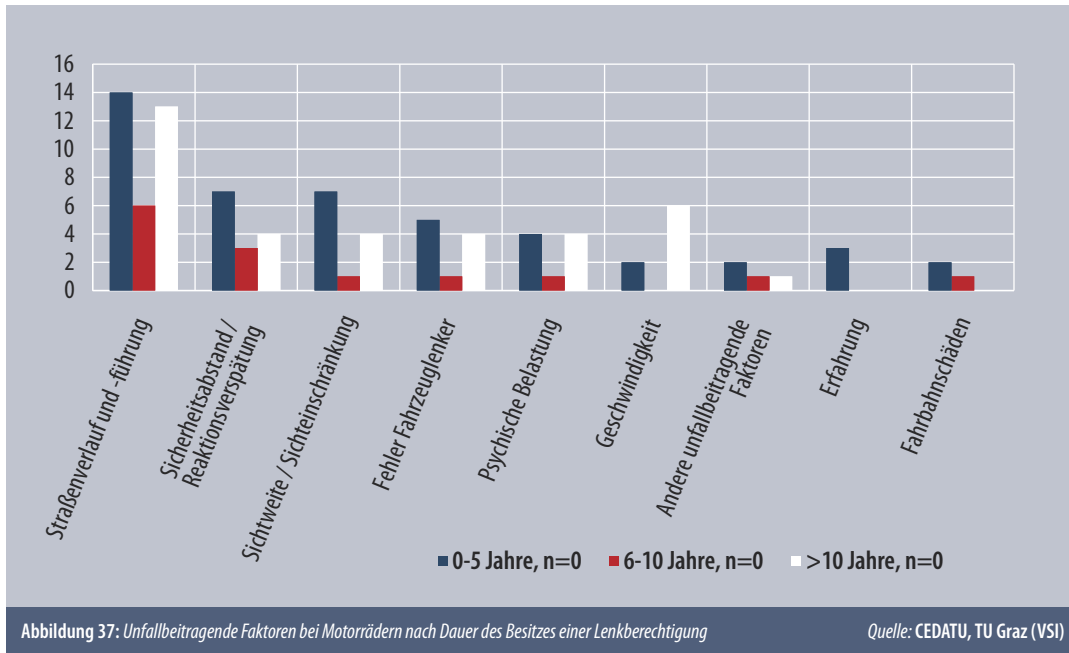
Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Beschreibung	Alter										
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69
Geschwindigkeit	0	10	5	2	5	6	0	0	0	0	0
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	1	4	2	2	7	4	3	1	1	2	1
Fehler Fahrzeuglenker	0	1	3	0	2	3	1	0	0	2	3
Überholen	1	2	1	1	2	2	1	1	0	1	1
Sicherheitsabstand / Reaktionsverspätung	0	3	1	0	2	0	1	1	1	0	1
Andere unfallkausale Faktoren	0	0	2	0	1	1	2	1	0	0	0
Gesamt	2	20	14	5	19	16	8	4	2	5	6

Tabelle 22: Unfallkausale Faktoren bei Motorrädern nach Alter der Unfallbeteiligten

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Aussagen zur Dauer des Besitzes einer Lenkberechtigung, sofern diese sich auf das Lenken eines Motorrades bezieht, sind nicht eindeutig (Abbildung 37). Ebenso können keine eindeutigen Schlüsse hinsichtlich der unfallkausalen Faktoren gezogen werden (Abbildung 38). Die Odds Ratio bezüglich Geschwindigkeit liegt bei 1,8 für Fahrzeuglenker im Besitz einer Lenkberechtigung seit maximal fünf Jahren, im Vergleich zu jenen Lenkern, die bereits seit mehr als 10 Jahren im Besitz einer Lenkberechtigung sind. Bei nicht zu erwartendem Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer liegt die OR bei 2,8 im Vergleich zu Lenkern mit einer Lenkberechtigung von mehr als 10 Jahren. Das lässt vermuten, dass erfahrene Motorradlenker eine eher defensive und vorausschauende Fahrweise wählen.



3.3 Verletzte Körperbereiche

3.3.1 Verletzungsschwere und Körperregionen

Die Klassifikation der Verletzungen erfolgt nach dem AIS (Abbreviated Injury Scale) Klassifikationschema. Hierbei wird der menschliche Körper in acht Körperregionen unterteilt (Tabelle 23). Die Verletzungsschwere wird nach sechs Schweregraden unterteilt (Tabelle 24).

AIS-Code	Body Region	Körperregion
1	Head	Kopf (ohne Gesicht und Gesichtsschädel)
2	Face	Gesichtsschädel, Gesicht (einschließlich Augen und Ohren)
3	Neck	Hals (ohne Wirbelsäule)
4	Thorax	Brustkorb
5	Abdomen	Bauchraum
6	Spine	Wirbelsäule
7	Upper Extremity	Arme (einschließlich Schulter)
8	Lower Extremity	Beine (einschließlich Hüfte und Beckenknochen)
9	External and other Trauma	Äußere und andere Verletzungen

Tabelle 23: Einteilung der Körperregionen nach der AIS Klassifikationsskala¹⁴ Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

AIS-Code	Injury Severity	Verletzungsschwere
1	Minor	Gering
2	Moderate	Ernsthaft
3	Serious	Schwer
4	Severe	Sehr schwer
5	Critical	Kritisch
6	Maximum	Maximal (nicht behandelbar)
9	NFS (Not Further Specified)	Nicht genauer angegeben

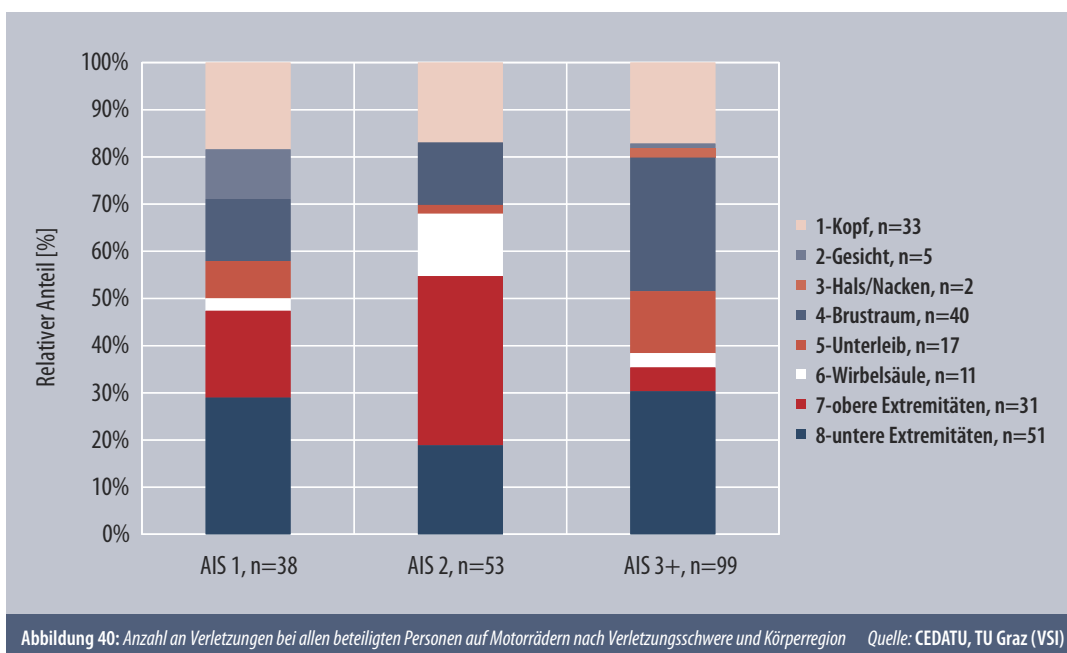
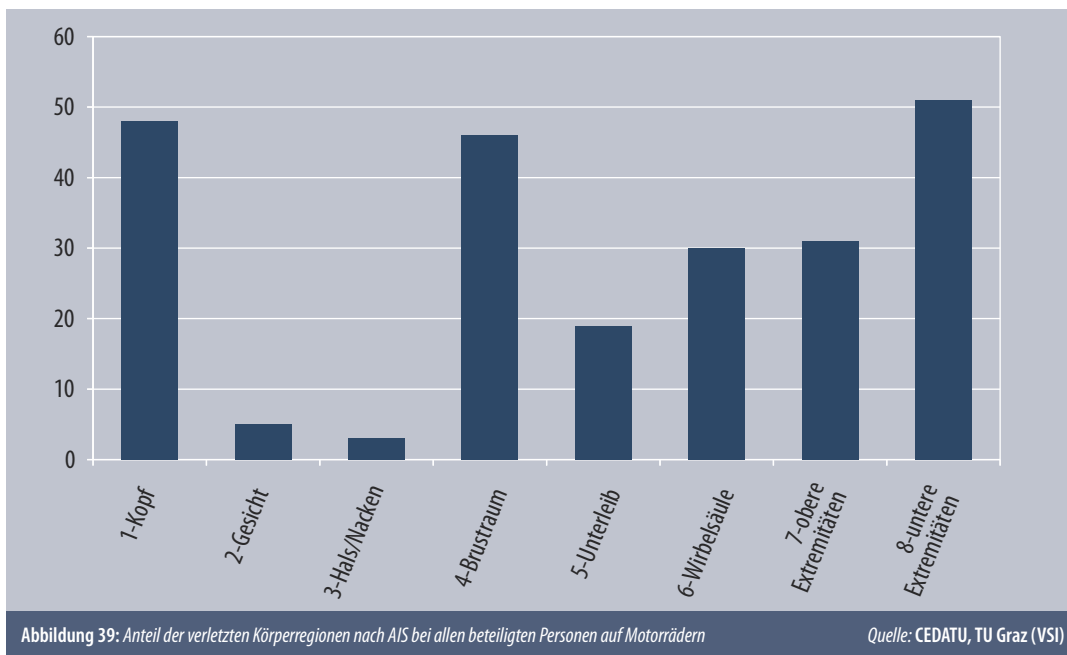
Tabelle 24: Klassifikation der AIS Verletzungsschwere¹⁵ Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Bei allen Unfallbeteiligten auf Motorrädern innerhalb der Stichprobe waren am häufigsten die unteren Extremitäten (22%), der Kopf (21%) und der Brustraum (20%) verletzt (Abbildung 39). Hierbei wurde jede Verletzung entsprechend dem AIS in der Abbildung berücksichtigt. Das bedeutet, dass jede Verletzung jeder einzelnen verunglückten Person berechnet wurde. Unberücksichtigt sind hierbei jedoch Polytraumen, die bei 24 Motorradlenkern diagnostiziert wurden. Polytrauma bedeutet, dass mehrere Körperteile verletzt wurden, jedoch keine genauere Information über die Verletzungen im Detail vorliegt. Ferner wurden 20 Motorradlenker nicht berücksichtigt, bei denen keine detaillierte Information betreffend Verletzungen vorlag.

Bei leichten Verletzungen (AIS 1) sind vor allem die unteren (28,9%) und oberen (18,4%) Extremitäten sowie der Kopf (18,4%) betroffen (Abbildung 40, Tabelle 25). Verletzungen AIS3+ betreffen vorwiegend die unteren Extremitäten (30,3%) und den Brustbereich (28,3%). Eine Zusammenfassung der Verletzungsschwere nach AIS2+ ist in Abbildung 41 und Tabelle 26 dargestellt.

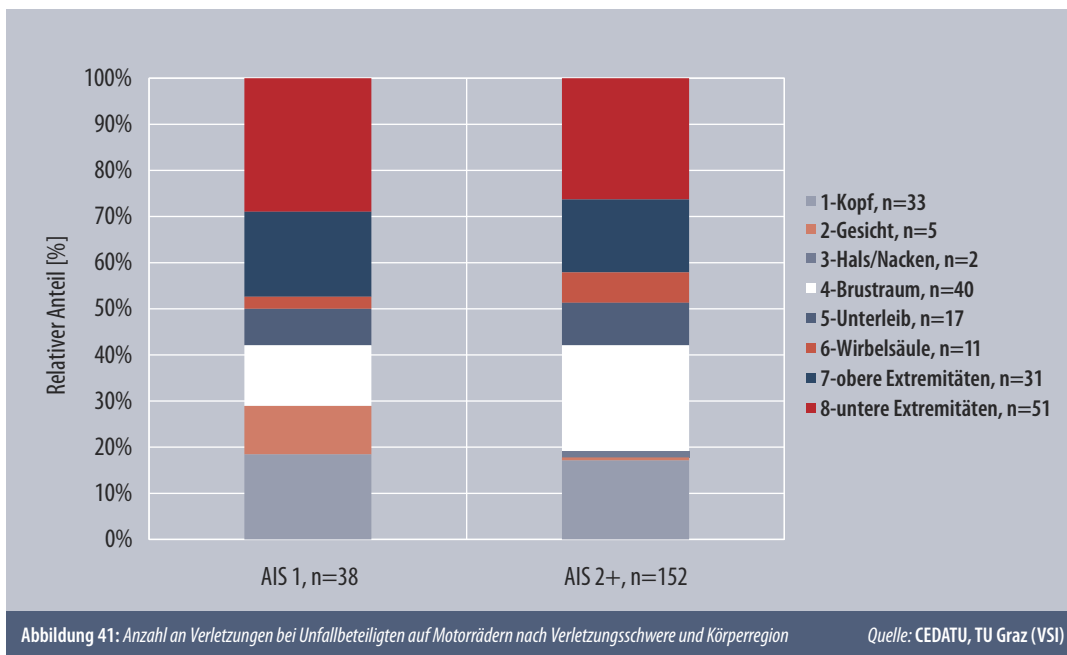
¹⁴ https://de.wikipedia.org/wiki/Abbreviated_Injury_Scale, abgerufen am 18.3.2016

¹⁵ https://de.wikipedia.org/wiki/Abbreviated_Injury_Scale, abgerufen am 18.3.2016



	AIS 1	AIS 2	AIS 3+	Gesamt
1-Kopf	7	9	17	33
2-Gesicht	4		1	5
3-Hals/Nacken			2	2
4-Brustraum	5	7	28	40
5-Unterleib	3	1	13	17
6-Wirbelsäule	1	7	3	11
7-obere Extremitäten	7	19	5	31
8-untere Extremitäten	11	10	30	51
Gesamt	38	53	99	190

Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

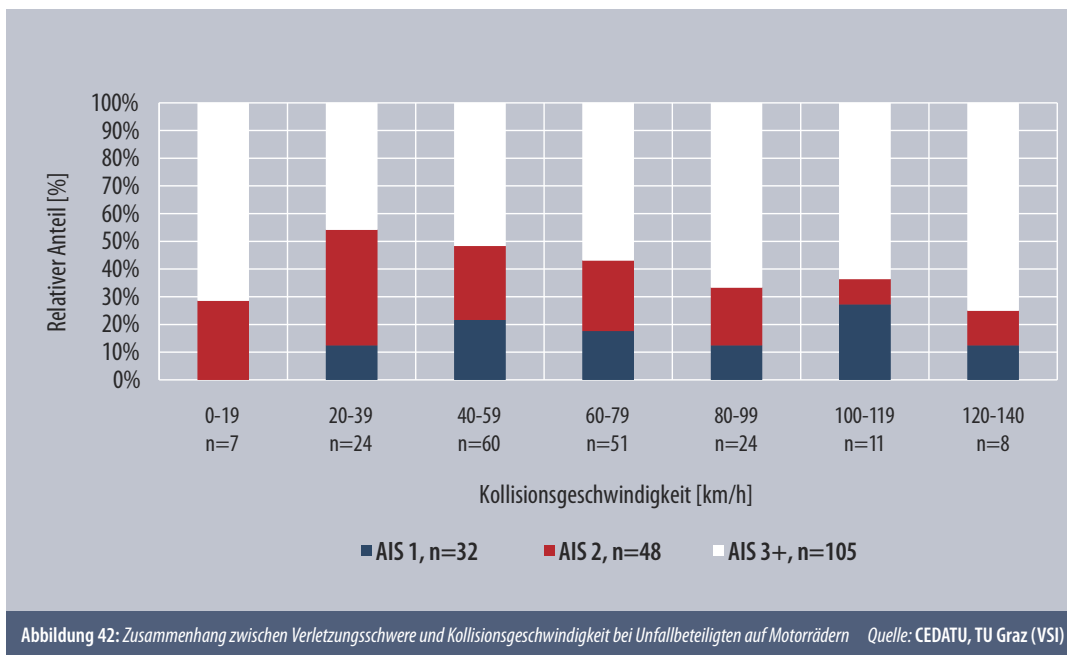


	AIS 1	AIS 2+	Gesamt
1-Kopf	7	26	33
2-Gesicht	4	1	5
3-Hals/Nacken		2	2
4-Brustraum	5	35	40
5-Unterleib	3	14	17
6-Wirbelsäule	1	10	11
7-obere Extremitäten	7	24	31
8-untere Extremitäten	11	40	51
Gesamt	38	152	190

Tabelle 26: Anzahl an Verletzungen bei Unfallbeteiligten auf Motorrädern nach Verletzungsschwere und Körperregion Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

3.3.2 Zusammenhang Verletzungsschwere und Kollisionsgeschwindigkeit

Tendenziell kann mit zunehmender Kollisionsgeschwindigkeit ein Anstieg der Verletzungsschwere festgestellt werden (Abbildung 42). Es können auch bei Kollisionsgeschwindigkeiten über 100 km/h leichte Verletzungen auftreten, allerdings ist deren Anzahl sehr gering. In der Abbildung ist die Summe aller AIS Einzelverletzungen enthalten, die bei unfallbeteiligten Personen auf Motorrädern verzeichnet wurden.



	AIS 1	AIS 2	AIS 3+	Gesamt
0-19 km/h	0	2	5	7
20-39 km/h	3	10	11	24
40-59 km/h	13	16	31	60
60-79 km/h	9	13	29	51
80-99 km/h	3	5	16	24
100-119 km/h	3	1	7	11
120-140 km/h	1	1	6	8
Gesamt	32	48	105	185

Tabelle 27: Zusammenhang zwischen Verletzungsschwere und Kollisionsgeschwindigkeit bei Unfallbeteiligten auf Motorrädern Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

3.3.3 Zusammenhang Verletzungen und Unfalltyp

Ein eindeutiger Trend ist nicht erkennbar, doch ist der Anteil der Verletzungsschwere AIS 3+ bei Alleinunfällen und Unfällen im Begegnungsverkehr höher als bei den anderen Unfalltypen (Abbildung 43, Tabelle 28). Betrachtet man AIS 2+ Verletzungen, so ist der Anteil dieser zwei Unfalltypen eindeutig höher als jener der anderen Unfalltypen.

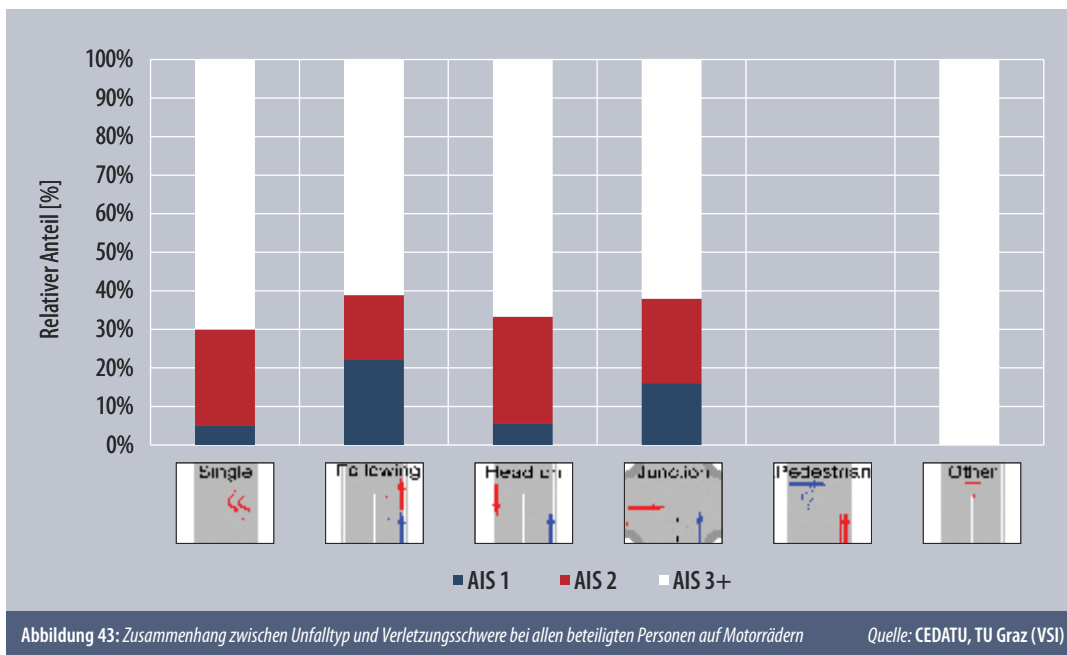


Abbildung 43: Zusammenhang zwischen Unfalltyp und Verletzungsschwere bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

	AIS 1	AIS 2	AIS 3+	Gesamt
Unfälle mit nur einem Beteiligten	1	5	14	20
Unfälle im Richtungsverkehr	4	3	11	18
Unfälle im Begegnungsverkehr	2	10	24	36
Kreuzungsunfälle	8	11	31	50
Fußgängerunfälle	0	0	0	0
Sonstige Unfälle	0	0	1	1
Gesamt	15	29	81	125

Tabelle 28: Zusammenhang zwischen Unfalltyp und Verletzungsschwere bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

Die Auswertung der betroffenen Körperregionen (Abbildung 44 und Tabelle 29) liefert hingegen einige bemerkenswerte Resultate: Kopfverletzungen führen von allen Verletzungen typischerweise am leichtesten zum Tod. Dennoch war deren Anteil im betrachteten Sample überraschend gering. Beinverletzungen traten bei den zumeist sehr schweren Gegenverkehrsunfällen am häufigsten auf. Verletzungen des Nackens spielten keine wesentliche Rolle. Auffällig ist ferner, dass Armverletzungen bei Alleinunfällen seltener waren als bei den anderen Unfalltypen, und Gesichtsverletzungen gar nicht auftraten. Verletzungen an Beinen und Füßen wurden häufiger registriert als Blessuren an Armen bzw. Händen. Verletzungen von Brust und Unterleib machten mehr als ein Viertel der Verletzungen aus.

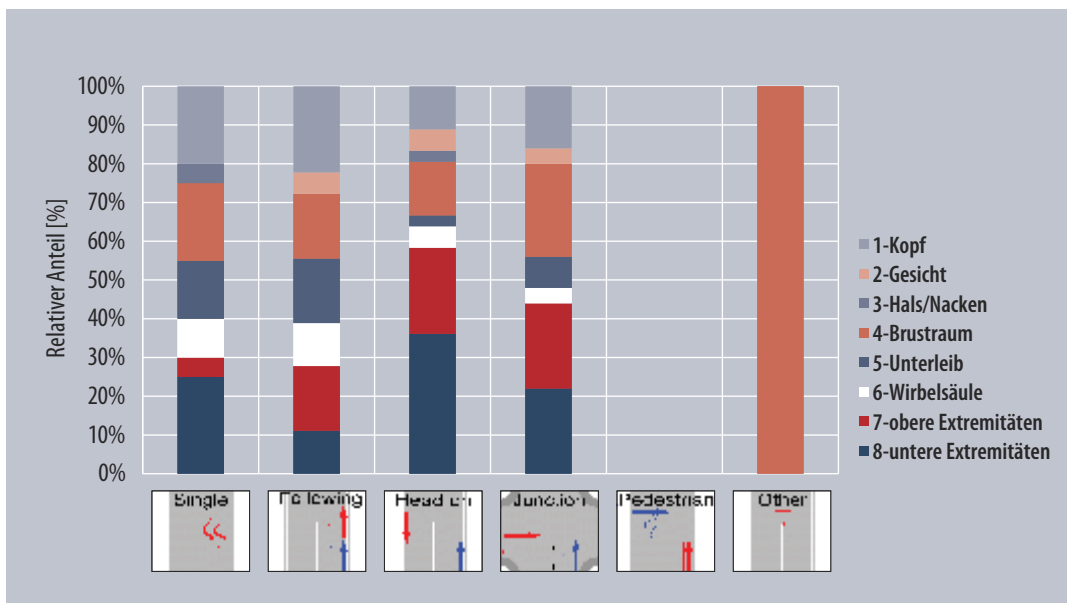


Abbildung 44: Zusammenhang zwischen dem Unfalltyp und der verletzten Körperregion bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern
 Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

	0	1	2	3,4,5,6	8	7,9	Gesamt
1-Kopf	4	4	4	8	0	0	20
2-Gesicht	0	1	2	2	0	0	5
3-Hals/Nacken	1	0	1	0	0	0	2
4-Brustraum	4	3	5	12	0	1	25
5-Unterleib	3	3	1	4	0	0	11
6-Wirbelsäule	2	2	2	2	0	0	8
7-obere Extremitäten	1	3	8	11	0	0	23
8-untere Extremitäten	5	2	13	11	0	0	31
Gesamt	20	18	36	50	0	1	125

Tabelle 29: Zusammenhang zwischen dem Unfalltyp und der verletzten Körperregion bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern
 Quelle: CEDATU, TU Graz (VSI)

4

4 DISKUSSION	84
4.1 Vergleich mit früheren Studien und anderen Erkenntnissen	84
4.2 Geschwindigkeit, Schräglagenangst und warum Motorradfahrende in Kurven stürzen	87
4.2.1 „Überhöhte“ Geschwindigkeit	87
4.2.2 „Nicht angepasste“ Geschwindigkeit	87
4.2.3 Exkurs zu Motorradfahrern und Geschwindigkeit	88
4.2.4 Leitschienenkollisionen in aufrechter Position und Erklärungsansätze	89
4.2.5 Ansätze für Maßnahmen: Das Wissen der Motorradfahrenden verbessern	93
4.2.6 Fahrtechnische Maßnahmen im Notfall	94
4.2.7 Fahrzeugtechnische Maßnahmen	96
4.3 Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	97
4.4 Straßenverlauf und -führung	99
4.5 Schutzbekleidung	100

4

DISKUSSION

Die Analyse der Unfallursachen zeigt ein sehr klares Bild: Nicht angepasste Fahrgeschwindigkeit und nicht erwartbares Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer dominieren deutlich. Weit weniger Unfälle werden durch Fahrfehler, Fehler beim Überholen und durch zu geringen Sicherheitsabstand bzw. Reaktionsverspätung verursacht. Bei den unfallbeitragenden Umständen dominiert die Linienführung der Straße, damit eng verbunden sind die Sichtverhältnisse, die bereits weit abgeschlagen an zweiter Stelle liegen. Daraus wird klar ersichtlich, womit sich die weiteren Überlegungen zur Entwicklung von Sicherheitsmaßnahmen beschäftigen müssen. Zunächst aber gilt es zu überprüfen, ob die Ergebnisse der Auswertungen der CEDATU mit den Ergebnissen früherer Studien und anderen Erkenntnissen aus Österreich übereinstimmen.

4.1 Vergleich mit früheren Studien und anderen Erkenntnissen

Bei IDAF (Stefan et al., 2007) waren noch deutlich mehr Unfälle im Zusammenhang mit Fahrgeschwindigkeit gesehen worden, nämlich 25% mit Fahrgeschwindigkeiten über dem Tempolimit und weitere 29% mit nicht angepasster Geschwindigkeit. Auch die Linienführung wurde als ein wesentliches Problem identifiziert. Die besonderen Unfallszenarien in IDAF wurden in der CEDATU nicht unmittelbar wiedergefunden. Das kann allerdings daran liegen, dass das Auswertungsschema der CEDATU vorgegeben ist und derartige Unfälle in dieser Statistik nicht so offensichtlich werden, wie dies bei einer offeneren Auswertung wie etwa in IDAF der Fall war. Anders gesagt, die Auswertung der CEDATU ist eine numerische Bearbeitung bereits erfolgter Qualifizierungen, bei IDAF wurden einmalig alle Unfallberichte bearbeitet, gelesen und beurteilt, wobei Besonderheiten eher in den Blickpunkt rückten.

Ein direkter Vergleich mit MAIDS (ACEM, 2009) scheiterte. MAIDS benutzt einen völlig anderen Zugang zu Unfallauswertungen, und mangels Zugriffs auf disaggregierte Daten ist eine vergleichbare Auswertung nur sehr schwer durchführbar.

Unfallursache	Übersetzung	Anzahl	Prozent
Human – PTW rider	Mensch – Motorradlenker	344	37,4
Human – OV driver	Mensch – Lenker anderes Fahrzeug	465	50,5
Vehicle	Fahrzeug	3	0,3
Environmental	Umfeld	71	7,7
Other failure	Sonstiges Versagen	38	4,1
Total	Gesamt	921	100,0

Tabelle 30: Primary accident contributing factor (Hauptunfallursache) in MAIDS

Quelle: ACEM, 2009

Tabelle 30 zeigt, dass MAIDS primär danach suchte, wer den unfallauslösenden Fehler gemacht hatte. Danach wurde nach Wahrnehmungsfehlern, Verständnisfehlern, Entscheidungsfehlern und Umsetzungsfehlern qualifiziert. Eine sehr logische Vorgehensweise, allerdings bewirkt sie, dass die Ergebnisse mit jenen der CEDATU-Auswertung praktisch nicht vergleichbar sind. Ein Beispiel: Zum Thema Geschwindigkeit stellt der MAIDS-Bericht fest, dass bei 20,8% der Motorradunfälle ein Geschwindig-

keitsunterschied zum umgebenden Verkehr einen Beitrag zur Unfallentstehung leistete. Diese Aussage kann nicht eindeutig als „kausal“ oder „beitragend“ gewertet werden. Das Verhältnis zum umgebenden Verkehr verschleiert – wenn man nicht weiß, ob auch der umgebende Verkehr zu schnell unterwegs war – eine eindeutige Zuordnung zu überhöhter oder nicht angepasster Geschwindigkeit. Dramatisch groß zeigt sich der Unterschied zwischen MAIDS und der CEDATU-Auswertung im Bereich der Infrastruktur. Genau 100 Mal bei 101 Unfällen trat Straßenverlauf und -führung als beitragender Faktor auf. Bei MAIDS wurde „roadway design defect“ in 2,9% als vorhanden, aber nicht unfallrelevant beurteilt, in 0,4% der Fälle war dieser Faktor im Vorfeld des Unfalls von Bedeutung, in 2,1% der Fälle sollen diese Fehler zum Unfall beigetragen und in 0,8% der Fälle sogar den Unfall verursacht haben. Demgegenüber wurde im Rahmen der CEDATU-Auswertung aufgezeigt, dass Faktoren der Infrastruktur niemals Unfälle auslösen können, weil es eigentlich immer der Mensch ist, der mit gegebenen Verhältnissen nicht zurechtkommt.

Clarke et al. (2004) liefern ebenso wenig wie MAIDS eine übersichtliche Darstellung der Unfallsachen. Die Angaben konnten nicht genau nachvollzogen werden, da etwa bei den Überholunfällen der Anteil an den von Motorradfahrern mitverursachten Unfällen angegeben wird. Außerdem geben Clarke et al. eher Unfalltypen als Unfallursachen an, ihre Erkenntnisse sind mit jenen aus der CEDATU also kaum vergleichbar.

Die Resultate der Hurt Study (Hurt et al., 1981) mit den vorliegenden Ergebnissen zu vergleichen, ist ebenfalls schwierig. Das liegt schon allein daran, dass der Zeitraum von Hurts Datenerfassung fast vier Jahrzehnte zurückliegt. Damals trugen nur 40% der untersuchten Motorradlenker einen Helm, und mehr als 50% waren alkoholisiert. Der typische Unfalllenker der Hurt Study war vereinfacht gesagt ein alkoholisierter Biker, der bei Nacht ohne Helm in einer Kurve wegen zu hoher Geschwindigkeit die Herrschaft über sein Fahrzeug verlor.

Auch Vergleiche mit weiteren Studien sind schwierig, weil Unfallursachen mit Unfallszenarien vermischt werden, ganz andere Kategorien von Unfallursachen angegeben werden, jedenfalls aber zumindest eine der beiden meistvertretenen Kategorien „unvorhersehbares Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer“ und „nicht angepasste Geschwindigkeit“ keine Entsprechung finden. In Sachen Geschwindigkeit wird bei einigen Studien nicht zwischen nicht angepasster und überhöhter Geschwindigkeit unterschieden oder es wird nur eine der beiden Größen angegeben.

Bleibt zuletzt ein Vergleich mit der Unfallursachenstatistik der amtlichen österreichischen Unfallstatistik der Statistik Austria (Unfalldatenmanagement, „UDM“, es wurden die Daten der Jahre 2012 bis 2014 untersucht). Auch hier ist ein Vergleich nur teilweise möglich. „Unvorhersehbares Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer“ kommt im UDM nicht als Antwortmöglichkeit vor. Nicht angepasste Geschwindigkeit ist auch im UDM die dominierende Unfallursache tödlicher Motorradunfälle, noch stärker vertreten als in den Daten der CEDATU. Bei der Rekonstruktion mit PC-Crash¹⁶, die den Daten in der CEDATU zugrunde liegt, werden Kollisions- und Ausgangsgeschwindigkeiten sehr genau bestimmt. Allerdings endet die Reichweite einer Rekonstruktion mit wenigen Ausnahmen dort, wo die Spuren des Unfalls enden (bzw. beginnen). Wenn vor dem Ort der Kollision nicht spurzeichnende Bremsungen stattgefunden haben, können Ausgangsgeschwindigkeiten auch höher gewesen sein als die ermittelten Werte. Dennoch muss man davon ausgehen, dass aufgrund der computergestützten Rekonstruktion die Erkenntnisse hinsichtlich der Ausgangsgeschwindigkeit in der CEDATU genauer sind als die Beurteilungen der Polizei und „nicht angepasste Geschwindigkeit“ in Wahrheit vermutlich

¹⁶ PC-Crash ist ein Softwarepaket, mit dem entsprechend geschulte und erfahrene Nutzer Verkehrsunfälle rekonstruieren können. PC-Crash wurde primär für die gerichtliche Unfallrekonstruktion geschaffen, um dem Sachverständigen die umfangreiche Rechenarbeit abzunehmen bzw. zu erleichtern. Durch die Automatisierung der Berechnungen ist es deutlich einfacher, verschiedene Varianten zu berechnen und die eigenen Schlussfolgerungen durch Variation unsicherer Eingangsparameter auf Plausibilität und Stabilität zu überprüfen.

nicht so häufig Hauptunfallursache ist, wie die Auswertung der amtlichen Unfallstatistik ergibt. Sehr auffällig ist die Differenz bei „Unaufmerksamkeit, Ablenkung“: Der betreffende Anteil ist im UDM etwa zehnmal so hoch wie in den untersuchten Fällen der CEDATU, obwohl eine solide Rekonstruktion doch viel eher relevante Fakten ans Tageslicht fördern sollte als eine grobe Beurteilung durch die Exekutive. Ein ebenfalls signifikantes Ergebnis zeigt diese Auswertung für den Faktor „Überholen“. Diese Kategorie ist eine der ganz wenigen, die in den meisten Studien vorkommt. Das ist insofern logisch, als das Überholen selbst ein Unfalltyp oder Unfallumstand und bei unsauberer Formulierung (wenn man „Fehler beim Überholen“ abkürzt) auch eine Unfallursache ist. Bei den anderen Studien liegen die Anteile dieser Unfallart/Unfallursache bei 10 bis 15%. Das trifft auch für die Unfälle mit getöteten Motorradlenkern innerhalb der CEDATU-Auswertung zu (die meisten seitens der CEDATU untersuchten Unfälle hatten schließlich tödliche Folgen). Auffällig ist hingegen, dass bei Unfällen mit verletzten Motorradlenkern und bei Unfällen mit getöteten sowie verletzten Lenkern anderer Verkehrsbeteiligung der Anteil von „Überholen“ mehr als doppelt so hoch ist. Und noch ein auffälliger Unterschied zwischen CEDATU und UDM besteht: „Sicherheitsabstand“ als Unfallursache kommt bei den Fällen der CEDATU um ein Vielfaches häufiger vor als im UDM. Eine Erklärung hierfür ist, dass die Polizei Unfallursachen ohne Berechnungen aufgrund des Augenscheins beurteilt. Sachverständige hingegen rekonstruieren genau und können somit viel eher numerisch feststellen, dass der Abstand zwischen zwei Fahrzeugen zu gering gewesen sein muss. Hier zeigt sich ein Unterschied in der Sichtweise: Bis zu einem gewissen Grad kann geringerer Abstand durch höhere Konzentration ausgeglichen werden bzw. erlaubt ein größerer Sicherheitsabstand längere Latenzzeiten für Reaktionen in Notfällen. Letztlich sind aber zehn Unfälle in der CEDATU zu wenig für eine tragfähige Schlussfolgerung. Zudem stellt sich die Frage, ob es überhaupt die gleiche Art von Unfall ist, die in einem Fall auf mangelnde Aufmerksamkeit, im anderen auf zu geringen Sicherheitsabstand zurückgeführt wird.

Ursächlicher Faktor	CEDATU	UDM, Getötete		UDM, Verletzungen	
		Motorrad	alle anderen	Motorrad	Alle anderen
Unaufmerksamkeit / Ablenkung	0,99%	10,97%	15,01%	9,46%	8,58%
Nicht angepasste Geschwindigkeit	27,72%	38,40%	21,03%	16,39%	13,57%
Vorrangverletzung, Rotlichtüberfahrt		16,03%	11,11%	22,63%	22,81%
Keine Angabe		16,03%	3,99%	7,96%	3,00%
Überholen	12,87%	13,50%	25,28%	29,42%	32,74%
Sicherheitsabstand	9,90%	0,84%	2,29%	1,92%	4,06%
Fehler eines Fußgängers		0,00%	4,07%	0,24%	1,59%
Eingenommene Substanzen	0,00%	0,42%	9,33%	0,77%	2,21%
Andere Verstöße		0,42%	2,88%	0,17%	0,57%
Müdigkeit		1,27%	0,93%	4,61%	6,41%
Hindernis		1,27%	2,46%	2,90%	2,31%
Herzinfarkt		0,00%	0,68%	0,96%	0,75%
Technischer Defekt		0,84%	0,93%	2,56%	1,41%
Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	27,72%				
Fehler Fahrzeuglenker	14,85%				
Psychische Belastung	0,99%				
Andere Ursachen	4,95%				
n	101	237	1.179	12.670	133.939

Tabelle 31: Unfallursachen UDM (2012 bis 2014) der Statistik Austria und CEDATU

4.2 Geschwindigkeit, Schräglagenangst und warum Motorradfahrende in Kurven stürzen

4.2.1 „Überhöhte“ Geschwindigkeit

Wie Tabelle 31 zeigt, kommt die Exekutive im Falle tödlicher Motorradunfälle besonders oft zu der Überzeugung, dass „nicht angepasste Geschwindigkeit“ die Hauptunfallursache darstellt. Dieser Begriff muss von „überhöhter Geschwindigkeit“ unterschieden werden. Im Straßenverkehrswesen bedeutet „überhöhte Geschwindigkeit“, dass die örtlich zulässige, ziffernmäßig festgelegte und verordnete Geschwindigkeit überschritten wurde. Bei der Bewertung „nicht angepasste Geschwindigkeit“ wird auf die Anlageverhältnisse an der Unfallstelle sowie auf äußere Umstände (z.B. Witterung, Straßenzustand etc.) eingegangen.

„Überhöhte Geschwindigkeit“ allein muss jedoch nicht unbedingt unfallverursachend sein. Mit „überhöhter Geschwindigkeit“ zu fahren erhöht jedoch das Unfallrisiko ganz allgemein. Genauer gesagt hat Nilsson in seinem „Power Model“ bewiesen, dass höhere Fahrgeschwindigkeit im Allgemeinen mit höherem Unfallrisiko verbunden ist. Verordnete Geschwindigkeitsbeschränkungen, vor allem im Freiland, orientieren sich auch an den örtlichen Verhältnissen und sollen die Verkehrsteilnehmer vor unabsichtlich „nicht angepasster Geschwindigkeit“ bewahren, z.B. wenn ein spezifisches Risiko an einer bestimmten Örtlichkeit für Fahrer in der Annäherungsphase noch nicht offensichtlich ist¹⁷. Aus den genannten Gründen stellt das Bewegen eines Fahrzeugs jenseits der örtlich gültigen Geschwindigkeitsbeschränkung jedenfalls einen unfallbeitragenden Faktor dar.

4.2.2 „Nicht angepasste“ Geschwindigkeit

„Nicht angepasste Geschwindigkeit“ führt auch nicht immer und sofort zu einem Unfall. Man kann beispielsweise schneller fahren, als es die Sichtverhältnisse in einer Kurve erlauben. Wenn man Glück hat, ist kein Hindernis vorhanden, und das Fehlverhalten bleibt ohne Konsequenzen. In einem solchen Fall würden Gesetzmäßigkeiten bzw. Grenzen menschlicher Leistungsfähigkeit (hier konkret die notwendige Reaktionszeit) in Verbindung mit physikalischen Gesetzen (z.B. Seitenkräfte, Reibungskräfte) überschritten: Wenn ein Hindernis im Weg wäre, käme es zur Kollision.

Nur mit sehr viel Glück kann man schadenfrei einer Situation entgehen, in der die Geschwindigkeit den örtlichen Reibungsverhältnissen nicht angepasst ist¹⁸. Typischerweise tritt diese Risikosituation in einer Kurve auf, wobei auch hier zwei konkrete Szenarien möglich sind:

Bei der ersten Variante fährt ein Motorradfahrender mit moderater Geschwindigkeit und daher auch moderater Schräglage in eine Kurve, doch die örtlichen Reibungsverhältnisse entsprechen überraschenderweise nicht seinen Erwartungen, beispielsweise weil die Straße verschmutzt ist. Häufig werden in diesem Zusammenhang Bitumenausbesserungen der Fahrbahn oder Spuren von ausgelaufenen Betriebsmitteln zum akuten Problem. Das Gesetz definiert den Tatbestand der „nicht angepassten Geschwindigkeit“: Nach § 20 Abs 1 StVO hat „...der Lenker eines Fahrzeuges die Fahrgeschwindigkeit den gegebenen oder durch Straßenverkehrszeichen angekündigten Umständen, insbesondere den Straßen-, Verkehrs- und Sichtverhältnissen, sowie den Eigenschaften von Fahrzeug und Ladung anzupassen ...“. Eine der wichtigsten Aufgaben der Motorradfahrenden besteht somit darin, ständig die Fahrbahn im Auge zu behalten und nach latenten Gefahren zu beurteilen - man spricht in diesem Zusammenhang vom „Straße-Lesen“. Diese Aufgabe ist ganz klar eine des Selbstschutzes, gleichzeitig aber auch eine gesetzliche Verpflichtung. Die Geschwindigkeit muss so gewählt werden, dass man latente Gefahren rechtzeitig erkennen und das eigene Verhalten dieser Erkenntnis gemäß darauf einstellen kann.

¹⁷ Ein gutes Beispiel wären die Sichtrelationen an Kreuzungen. Geschwindigkeitsbeschränkungen werden z.B. dann angebracht, wenn bei „normaler“ Geschwindigkeit das Risiko besteht, den Querverkehr nicht rechtzeitig sehen zu können. Eine derartige Maßnahme wird auch bei der Sanierung von Unfallhäufungsstellen eingesetzt.

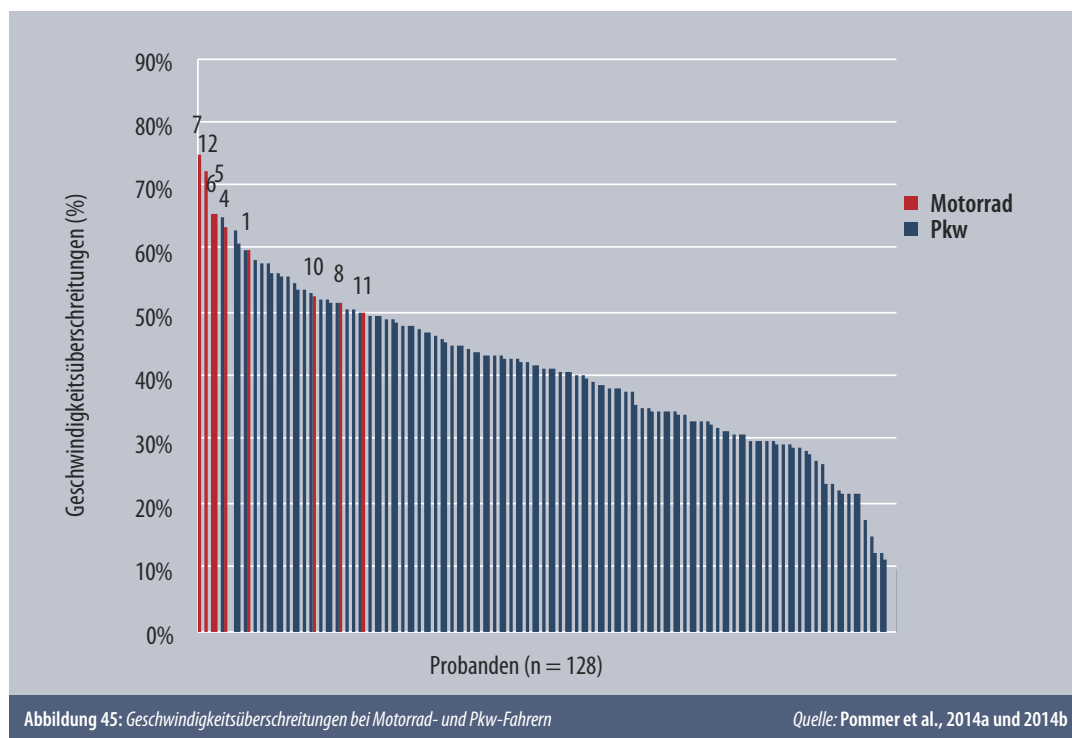
¹⁸ Zu beachten sind die Coulombschen Reibungsgesetze.

Die zweite Variante der Überschreitung der physikalischen Grenzen in Kurven ist jene, die ohne ungewöhnliche Fahrbahnverhältnisse stattfindet. Typischerweise treten solche Ereignisse bei höherer Geschwindigkeit und größerer Schräglage auf als die zuvor genannten Fälle. Vorstellbar wäre auch, dass nicht die Haftung der Reifen auf der Fahrbahn überschritten wird, sondern dass Teile des Fahrzeugs die Fahrbahn berühren und dabei das dynamische Gleichgewicht des Fahrzeugs so weit stören, dass dies zu einem nicht mehr beherrschbaren dynamischen Zustand führt.

Ein Bremsmanöver in einer Kurve kann die gleichen Folgen haben. Wenn Motorradfahrende während der Kurvenfahrt bremsen, so addieren sich die Kräfte, die die Reifen auf die Fahrbahn zu übertragen haben. Zu den Querkräften, die für das Kurvenfahren erforderlich sind, kommen die Längskräfte für das Bremsen. Die beiden Kräfte werden vektoriell addiert. Wenn die Vektorsumme von Längs- und Querkräften das örtliche Kraftschlusspotenzial überschreitet, beginnt der Reifen zu rutschen. Ein Motorrad braucht etwa 0,3 bis 0,7 Sekunden, um aus der vertikalen Lage umzufallen, daran kann man messen, wie wenig Zeit Motorradfahrende haben, auf das Wegrutschen des Fahrzeugs wirksam zu reagieren. Man stellt sich notgedrungen die Frage, warum Motorradfahrende in der Kurve bremsen sollten, und kommt sehr schnell zu dem Schluss, dass dies eine Reaktion auf einen Reiz von außen (z.B. ein plötzlich auftauchendes Hindernis) sein kann, oder aber eine Reaktion auf das Gefühl, zu schnell unterwegs zu sein. Fazit: In beiden Fällen ist der Fahrfehler wohl nicht erst in der Kurve passiert, sondern bereits davor, bei der Wahl der Fahrgeschwindigkeit bzw. beim Abschätzen der angemessenen Fahrgeschwindigkeit.

4.2.3 Exkurs zu Motorradfahrern und Geschwindigkeit

An dieser Stelle erfolgt ein kurzer Exkurs zum Thema Fahrgeschwindigkeit und deren praktischer Relevanz für Motorradunfälle: Die naturalistischen Studien des KfV mit Pkw (Pommer et al., 2014a) und Motorrädern (Pommer et al., 2014b) ergaben, dass in einer Rangreihe der Häufigkeit von Geschwindigkeitsüberschreitungen einzelner Fahrer Motorradlenker die ersten vier Plätze eingenommen hatten.



Eine Auswertung der Verkehrsunfälle mit verletzten und getöteten Motorradlern für den Zeitraum 2012 bis 2014 ergibt, dass sehr viele jener Unfälle, bei deren polizeilicher Aufnahme „nicht angepasste Geschwindigkeit“ als Hauptunfallursache eingetragen wurde, in Kurven passiert waren, allen voran Unfälle durch Abkommen zur Kurvenaußenseite links und rechts.

	Tödlich	Verletzungen
Abkommen rechts in Linkskurve	20	564
Abkommen links in Rechtskurve	12	269
Frontalkollision in einer Kurve	9	69
Abkommen rechts auf der Geraden	7	99
Streifkollision in einer Kurve	6	63
Abkommen links d. entgegenkomm. Fahrzeug in Rechtskurve	6	62
Abkommen links auf der Geraden	5	42
Sturz vom oder im Fahrzeug	3	222
Kollision beim Abbiegen - entgegenkommende Richtung beim Linksabbiegen	3	22
Sonstige Unfälle im Begegnungsverkehr	3	14
Rechtwinkelige Kollisionen, Kollisionen auf Kreuzungen	2	27
Frontalkollision auf der Geraden	2	21
Tierunfälle, Tier auf der Fahrbahn	2	11
Abkommen links d. entgegenkomm. Fahrzeug auf der Geraden	2	7
Auffahren auf fahrendes Fahrzeug auf der Geraden	1	57
Sonstige Unfälle im Richtungsverkehr	1	20
Sonstige Unfälle mit zwei oder mehreren Beteiligten	1	15
Abkommen rechts d. entgegenkommendes Fahrzeug in Rechtskurve	1	14
Abkommen rechts in Rechtskurve	0	82
Auffahren auf verkehrsbedingt stehendes Fahrzeug auf der Geraden	0	58
Sonstige Alleinunfälle	0	57
Abkommen links in Linkskurve	0	35
Abkommen im Kreuzungsbereich, jede Kreuzung möglich	0	26
Auffahren im Kreuzungsbereich auf stehendes Fahrzeug	0	21
Kollision Linksabbieger mit entgegenkommendem Fahrzeug	0	18
Andere (nur Verletzte)	0	156
Andere (Tote und Verletzte)	5	25
Gesamtergebnis	91	2.076

Tabelle 32: Unfalltypen bei Motorradunfällen mit Unfallursache „nicht angepasste Geschwindigkeit“ laut UDM (2012 bis 2014)
Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung: KfV

Zum Abschluss des Exkurses zur Relevanz der Fahrgeschwindigkeit kann man daher zusammenfassend feststellen, dass ein Großteil der Unfälle, deren Ursache laut UDM „nicht angepasste Geschwindigkeit“ ist, in Zusammenhang mit Kurven steht. Daher ist es von großer Bedeutung, das Problem der Geschwindigkeitswahl von Motorradlern in Kurven weiter zu untersuchen.

4.2.4 Leitschienenkollisionen in aufrechter Position und Erklärungsansätze

Zahlreiche Studien (Ruiz et al., 2010; Berg et al., 2005; Quincy, Vulin, Mounier, 1988; Peldschus et al., 2007; alle zitiert nach Bambach, Grzebieta, McIntosh, 2010) zeigten, dass mehr als die Hälfte jener Motorradler, die in Kurven von der Fahrbahn abkommen und mit Leitschienen kollidieren, dies

in aufrechter Fahrt, also ohne vorherigen Sturz tun. Daraus lässt sich ableiten, dass diese Lenker zumindest bis knapp vor der Leitschiene nicht gebremst hatten, da sie sonst vermutlich gestürzt wären. Eine Überschreitung der Reifenhaftung allein aufgrund der wirkenden Querkräfte kann bei diesen Unfällen auch nicht die Ursache sein, denn das würde zu einer rutschenden Kollision mit der Leitschiene führen. Was also bringt Motorradlenker dazu, aufrecht in Leitschienen oder in den Gegenverkehr zu fahren?

Rizzi et al. (2016) geben einen Hinweis darauf, was die Ursache dafür sein könnte. Eine Tiefenuntersuchung von 98 Motorradunfällen in Hinblick auf die Wirkung von ABS verdeutlichte, dass alle Kollisionen von mit ABS ausgestatteten Fahrzeugen, bei denen es vor der Kollision zu einer Bremsung gekommen war, in aufrechter Fahrt stattfanden.

Der beste Ansatz für eine Antwort auf diese Frage scheint im Augenblick der Begriff „Schräglagenangst“ zu sein. Motorradexperten bestätigen, dass Motorradlenker in der Kurve ihre Fahrzeuge meist nicht mehr als 20 bis 22 Grad umlegen, selbst wenn das bedeutet, mit der Leitschiene zu kollidieren oder in den Gegenverkehr zu fahren. Objektive Daten zu typischerweise von Motorradfahrern eingehaltenen Schräglagen konnten in der Literatur nicht gefunden werden. Es sind weder inter- noch intraindividuelle Unterschiede dokumentiert. Lediglich bei Staffetius (2016) finden sich Hinweise auf typische Schräglagen erfahrener und weniger erfahrener Motorradfahrer.

Ob Schräglagenangst tatsächlich den Charakter eines Angstzustandes hat, kann hier nicht weiter untersucht werden. Unter Experten sind jedoch die Auswirkungen dieser Schräglagenvermeidung bekannt, die auch gewisse Ähnlichkeiten mit Reflexreaktionen haben. Die entsprechende Handlung tritt völlig spontan auf, in genau dem Augenblick, in dem ein Motorradlenker sich außer Stande fühlt, die für die aktuelle Kurvenfahrt erforderliche Schräglage einzunehmen, die durch Kurvenradius und Geschwindigkeit bestimmt wird. Die zitierte Studie von Staffetius hat einen solchen Fall detailliert dokumentiert. Dabei fuhr ein Proband auf einem hochinstrumentierten Motorrad – wie die Befragung nach der Fahrt ergab – für sein Gefühl zu schnell in eine Rechtskurve, geriet über eine doppelte Sperrlinie in den Bereich des Gegenverkehrs und rettete sich letztlich ohne wesentliche Erhöhung des Rollwinkels durch eine Bremsung von fast 90 auf etwa 30 km/h. Der maximale Rollwinkel betrug nur 23 Grad. Mit den meisten handelsüblichen Motorrädern – ausgenommen z.B. manche Chopper oder Roller – sind bei guten Verhältnissen (trockene, saubere Straße, nicht zu niedrige Temperaturen) Schräglagen um 45 Grad erreichbar. Objektiv gesehen lag daher kein Grund vor, bei einer Schräglage von 23 Grad die Situation nicht durch eine leichte Erhöhung des Rollwinkels zu bereinigen anstatt den extrem gefährlichen (Aus-)Weg auf die Gegenfahrbahn zu wählen. Bemerkenswert ist auch, dass die gleiche Person an anderer Stelle der etwa 63 km langen Route Schräglagen bis 30 Grad eingenommen hatte. Noch bemerkenswerter ist der Umstand, dass ein derartiges Szenario bei nur 18 Probanden, von denen elf erfahrene, teils sogar sehr erfahrene Motorradfahrer waren, aufgetreten ist. Dies legt die Vermutung nahe, dass sich Szenen wie diese im Realverkehr häufig ereignen.

Ähnlich, wie der Lidschlagreflex bei Kampfsportlern abtrainiert werden kann (und muss), muss es auch möglich sein, den Schräglagenangstreflex abzutrainieren bzw. die Grenze seines Auftretens zu verändern. Anders wäre es nicht möglich, dass im Motorrad-Rennsport Schräglagen von etwa 65 Grad gefahren werden. Auch gewöhnliche Motorradfahrer werden bei Fahrten auf der Straße mit wesentlich höheren Schräglagen als die zuvor genannten 20 bis 22 Grad beobachtet (siehe auch dazu die Arbeit von Staffetius).

In zwei Fällen kann der Schräglagenangstreflex im Zusammenhang mit der Geschwindigkeit in der

Kurve zum Unfallauslöser werden. Da ist zunächst jener Fall, in dem der Motorradfahrer in der Annäherung an die Kurve deren Verlauf falsch einschätzt, mit Geschwindigkeitsüberschuss in die Kurve einfährt und aufgrund des durch die tolerierte Schräglage vorgegebenen Kreisbogens die Fahrbahn verlässt. Diese Art von Unfall ist auch im Zusammenhang mit den unfallbeitragenden Faktoren „Straßenverlauf und -führung“ und „Sichtweite/Sichteinschränkung“ der CEDATU-Auswertung zu erkennen (und dies wäre auch im von Staffetius dokumentierten Fall so gewesen, wenn es Gegenverkehr gegeben hätte). Auch Saleh et al. (2010) haben festgestellt, dass bestimmte Kurvenkombinationen, insbesondere eine enge Rechts- nach einer etwas weiteren Linkskurve und auch bestimmte Kurvenradien (um und unter 100 m) mit besonders hohem Unfallrisiko assoziiert sind.



Abbildung 46: Fahrlinien von Motorrädern in engen, unübersichtlichen Linkskurven

Bild: H. Bagar

Die zweite mit Schräglagenangst in Verbindung zu bringende Unfallart wurde in einer früheren Untersuchung des KfV (Winkelbauer, Bagar, 2013) dokumentiert. In zwei Kurven im Bundesland Kärnten waren 811 Motorradlenker mittels an der Leitschiene befestigter Videokameras beobachtet und die Bilder ihrer Fahrten anschließend ausgewertet worden (Abbildung 46). Es zeigte sich, dass 79% der Motorradlenker ihre Fahrlinie so weit links gewählt hatten, dass sie ohne Korrektur vollflächig mit einem entgegenkommenden Linienbus kollidiert wären. Weitere 16% wären teilweise kollidiert und nur 5% der Motorradlenker wählten die Fahrlinie so, dass sie bei Begegnung mit einem Linienbus (oder einem anderen Schwerfahrzeug) ohne Korrektur der Fahrlinie ausgekommen wären. Wenn sich nun ein Motorradlenker aufgrund des Gegenverkehrs aufrichtet, also die Fahrlinie nach rechts abändern muss, wird automatisch der in weiterer Folge erforderliche Bogen, um die Kurve vor dem Fahrbahnrand fahren zu können, immer enger. Wenn also der Motorradlenker nicht sofort dabei bremst, muss eine größere Schräglage eingenommen werden, um nicht mit der Leitschiene zu kollidieren. Wenn dabei die dafür erforderliche Schräglage nicht genutzt wird, ist die Kollision mit der Leitschiene (oder das Abkommen von der Straße, wenn es keine Leitschiene gibt) unausweichlich. Die folgenden Grafiken verdeutlichen den Verlauf eines solchen Unfalls.

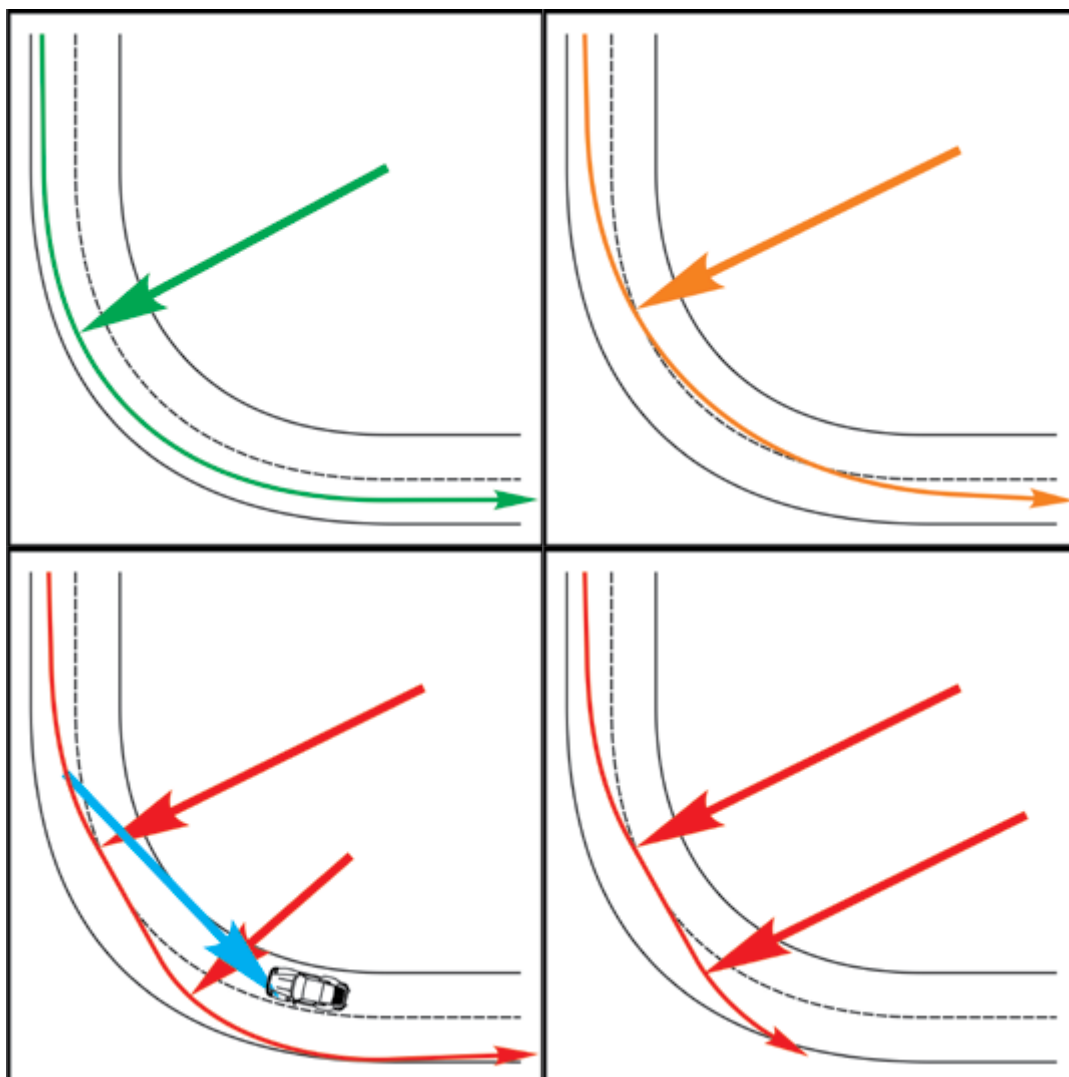


Abbildung 47: Entwicklung des präsumtiv typischen Leitschienenunfalls

Grüne Linie und grüner Pfeil stellen richtiges Verhalten und den passenden Kurvenradius dar. Orange Linie und oranger Pfeil zeigen das in der zuvor genannten Studie festgestellte typische Fehlverhalten, das vereinfacht „Kurvenschneiden“ genannt wird. Wenn nun während des Kurvenschneidens ein Fahrzeug entgegenkommt, wird der Motorradlenker dazu gezwungen, das Motorrad kurzfristig aufzustellen und die Kurvenlinie dadurch nach rechts zu verlegen. Wie das dritte Bild zeigt, muss danach die Fahrt mit einem wesentlich geringeren Kurvenradius fortgesetzt werden. Ist aber ein Motorradlenker bereits vor der Kurskorrektur an der Grenze seiner Schräglagentoleranz unterwegs gewesen UND bremst nicht während der Kurskorrektur, endet die Fahrt unvermeidlich – wie das vierte Bild zeigt – ohne Sturz, also in aufrechter Position an der Leitschiene.

„Mensch – Fahrzeug – Infrastruktur“, die häufig genannte Aufteilung von Handlungsfeldern in der Verkehrssicherheitsarbeit, erweist sich auch hier als probate Basis für einen anwendbaren Maßnahmenmix zur Vermeidung der Unfallursache „nicht angepasste Geschwindigkeit“. Wie zuvor in 4.2.2 argumentiert, würde der Ansatzpunkt „Infrastruktur“ lauten, wenn örtlich überraschend Reibungsverhältnisse nicht den Erwartungen der Straßenbenützer entsprechen¹⁹, und „Fahrzeug“ bei Überschreitung der örtlichen Haftung allein aufgrund der fahrzeugspezifischen Grenzen.

¹⁹ Das soll selbstverständlich nicht bedeuten, dass an einem Unfall die Infrastruktur schuld ist. Es bleibt des Motorradfahrenden Pflicht, die Fahrgeschwindigkeit so zu wählen, dass er Probleme der Infrastruktur rechtzeitig erkennt.

Zum menschlichen Aspekt ergibt sich folgende Überlegung: Die oben angeführte Argumentation lässt darauf schließen, dass möglicherweise sogar in einer großen Mehrheit der Fälle „nicht angepasste Geschwindigkeit“ als Begründung für einen Unfall zu kurz greift bzw. nur insofern zutrifft, als die Geschwindigkeit dem persönlichen Schräglagenlimit nicht angepasst war. Somit müsste die gesetzliche Verpflichtung in §20 Abs 1 StVO um jene erweitert werden, die Fahrgeschwindigkeit auch den eigenen Kenntnissen und Fähigkeiten als Fahrzeuglenker anzupassen.

4.2.5 Ansätze für Maßnahmen: Das Wissen der Motorradfahrenden verbessern

Aus oben genannten Ausführungen ergibt sich theoretisch eine einfache Sicherheitsmaßnahme: Motorradlenker muss das Bewegen von Motorrädern bei größeren Schräglagen (i.e. höheren Rollwinkeln) beigebracht werden. So einfach ist die Sache aber leider nicht, das hat Glad (1988) unmissverständlich bewiesen. Damals war in Norwegen ein verpflichtendes Nachtfahr- und Schleudertraining für Fahranfänger eingeführt worden. Glad stellte fest, dass das Schleudertraining bei den Absolventen zu einem Anstieg der Verkehrsunfälle um 25% führte. Er schlussfolgerte, dass diese Trainings deshalb nicht funktionierten, weil sie ausschließlich auf die Verbesserung von Fahrfertigkeiten abzielten. Die Illusion der Fahrzeugbeherrschung war nach Absolvieren dieser Trainings bei vielen Fahrern offenbar so groß, dass diese allenfalls erzielte Verbesserungen der Fahrfertigkeiten durch riskante Fahrweise überkompensierten.

Es gibt zahlreiche weitere Studien zum Thema Risikokompensation, die dokumentieren, dass das Verhältnis der Veränderung von objektivem und subjektivem Risiko die Wirkung ausmacht. Peltzman (1975) wandte das Prinzip, das schon 1879 von Charles Francis Adams Jr. (Adams, 1879) für Eisenbahnunfälle beschrieben worden war, wie viele andere nach ihm auf sicherheitstechnische Einrichtungen im Pkw an. Es stellte sich bei vielen dieser Untersuchungen heraus, dass die Verbesserung der objektiven Sicherheit eine ungünstige Verhaltensanpassung zur Folge hat. Im Hinblick auf ABS, Sicherheitsgurte, Fahrradhelme und vieles mehr wurden Hinweise gefunden, dass Verkehrsteilnehmer im Vertrauen auf die technischen Hilfen höhere Risiken tolerierten bzw. eingingen und so den Sicherheitseffekt der Maßnahme reduzierten oder sogar überkompensierten. Ein Beispiel hierfür findet sich im US-Bundesstaat Montana. Hier wurde eine Reihe von Maßnahmen umgesetzt, die unter normalen Umständen die Verkehrssicherheit verbessern hätten können, allerdings war das Gegenteil der Fall. (Dornsife, 2001). Motorradlenker zu unterweisen, dass so gut wie jedes Motorrad umgelegt werden kann, bis unnachgiebige Fahrzeugteile an der Fahrbahn streifen, hätte daher kaum die gewünschte Wirkung. Es wäre zu erwarten, dass zumindest ein Teil der Motorradlenker die neu erworbenen Fähigkeiten dazu benutzen würde, die Fahrgeschwindigkeit so weit zu erhöhen, bis die Lenker erneut am eigenen Schräglagenlimit angelangt an ihre persönlichen Grenzen stoßen und in weiterer Folge die gleichen Unfälle, allerdings bei höherer Geschwindigkeit, hätten.

Wie Untersuchungen beweisen, ist es nicht möglich, allein aus dem optischen Eindruck die Griffbarkeit einer Fahrbahn vorherzusagen (Maurer, 2012), daher kann das Motorrad auch nicht auf jeder Fahrbahn in gleicher Weise umgelegt werden. Zudem ist es nicht vorhersehbar, wo dies möglich ist und wo nicht. Ferner würde ein Schräglagen-Training nur auf abgesperrten Trainingsflächen stattfinden, auf denen meist besonders griffiger Asphalt als Bodenbelag verwendet wird, der bei den Kursteilnehmern wiederum einen trügerisch sicheren Eindruck erwecken könnte. Bei Motorrad-Fahrsicherheitstrainings kann überdies auch aus leicht ersichtlichem Grund nicht mit dem Fehler als Instrument des Erlebens gearbeitet werden, um neben den Fähigkeiten auch Einstellungen zu ändern.

Natürlich stellt sich auch die Frage, wie Motorradfahrende zu erreichen sind, um Können und Einstellungen rund um das Thema Schräglage zu beeinflussen. Im Jahr 2013 nahmen in Österreich 4.380

Personen eines der Motorrad-Kursangebote des ÖAMTC an (freiwilliges Fahrsicherheitstraining, APA OTS0027 vom 15.1.2014). Das ist in Anbetracht von etwa 500.000 zugelassenen Motorrädern in Österreich keine hohe Zahl. Natürlich würde es helfen, das Thema Schräglagenangst auch in der Mehrphasenausbildung zu thematisieren. Leider würde diese Maßnahme aber nur die Neuerwerber einer Lenkberechtigung erreichen und nicht die große Anzahl aktiver Motorradlenker höheren Alters (siehe dazu Kapitel 1.1.2). Es muss daher eine Schulungsmaßnahme gefunden werden, wie sie im relevanten thematischen Bericht von SUPREME (Sanders et al., 2007) beschrieben wird: Eine kombinierte Schulung mit praktischem, aber auch theoretischem Anteil und viel Zeit für Diskussion und Reflexion, wodurch eine Überkompensation der verbesserten Fahrfertigkeiten vermieden werden kann.

Zusammengefasst müsste eine Sicherheitsmaßnahme gegen Unfälle, die mit nicht angepasster Geschwindigkeit assoziiert werden,

- das Wissen der Motorradlenker um die Schräglagenangst verbessern,
- das Wissen um richtige Lenktechnik verbessern,
- den Motorradlenkern auch praktische Erfahrungen mit Lenktechnik und Schräglagentoleranz vermitteln und
- mit einem großen Anteil an Diskussion und Reflexion des Erlernten Überkompensation vermeiden helfen.

Zum Abschluss dieses Kapitels soll noch bewiesen werden, dass persönliche Grenzen der Schräglagentoleranz existieren und deren Erweiterung ein Thema in der Motorradbranche darstellt. Von den unzähligen Treffern, die eine einfache Google-Suche nach dem Stichwort „Schräglagentraining“ ergibt, seien hier nur zwei Beispiele von <http://www.klausschwabe.com> und <http://ich-fahr-sicher.at> dargestellt.

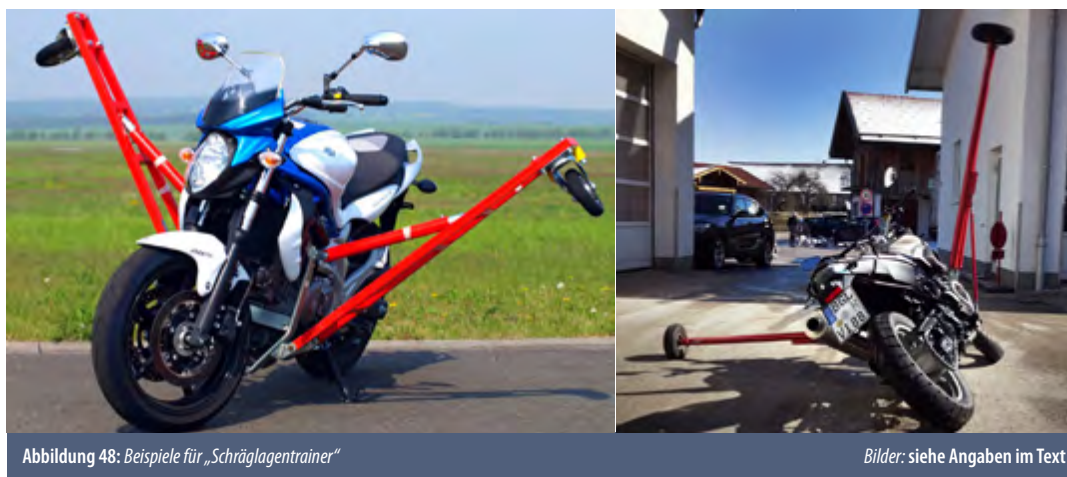


Abbildung 48: Beispiele für „Schräglagentrainer“

Bilder: siehe Angaben im Text

4.2.6 Fahrtechnische Maßnahmen im Notfall

Generell ist es sehr schwierig, Grundsätze dafür aufzustellen, wie man in einer fahrdynamischen Extremsituation richtig reagiert. Selbst bei Autos, deren Fahrdynamik grob gesprochen einen Freiheitsgrad weniger aufweist und bei denen nur eine Bremse zu bedienen ist – und nicht wie beim Motorrad zwei –, ist sich die Fachöffentlichkeit nicht völlig einig, wie z.B. auf Aquaplaning richtig zu reagieren ist. Umso schwieriger ist es, Handlungsanweisungen für eine sichere Bedienung des Motorrads zu liefern, die natürlich auch zum Ziel haben sollen, möglichst breit anwendbar zu sein. Dennoch soll

hier versucht werden, für jene konkrete Situation der im Verlauf befindlichen Kurvenfahrt, während der einem Motorradfahrer das Tempo spontan zu hoch wird, eine praktikable Sicherheitsmaßnahme zu empfehlen.

Eine wesentliche Voraussetzung für ein erfolgreiches Vorgehen in Zusammenhang mit der Schräglagenangst und daraus resultierenden Reflexreaktionen ist die richtige Lenktechnik. Viele Motorradfahrende sind immer noch der Meinung, dass ein Motorrad durch Gewichtsverlagerung, durch Druck mit dem Oberschenkel auf den Tank oder andere akrobatische Übungen gelenkt wird. Physikalisch korrekt - und das tun alle Zweiradfahrer, ob sie es nun wissen oder nicht, instinktiv - ist nur eine einzige Handlung der Auslöser für Kurvenfahrten: Die Lenkstange wird an der kurveninneren Seite nach vorne gedrückt. Die Kreiselkräfte am rotierenden Vorderrad bewirken, dass diese Krafteinleitung in eine um 90 Grad dazu gedrehte Bewegung übergeführt wird. Das muss man wissen, denn nur mit diesem Vorgehen kann noch während der Kurvenfahrt rasch und effektiv der Kurvenradius verändert werden.²⁰ Dies gilt nur für den dynamischen Bereich, im quasistatischen Geschwindigkeitsbereich der Motorradynamik - bis etwa 15 km/h - trifft das nicht zu, allerdings ist dieser Geschwindigkeitsbereich im Zusammenhang mit Schräglagenproblemen auch völlig irrelevant.

Es gibt aber noch einen zweiten Ansatz mit einer technischen Lösung. Ein sehr weit verbreiteter Glaubenssatz unter Motorradlern lautet, dass in einer Kurve niemals gebremst werden darf. Begründet wird dies einerseits damit, dass die vorhandene Haftung der Reifen mit dem Kurvenfahren bereits weit strapaziert wird und zusätzliche, durch eine Bremsung erzeugte Längskräfte nicht mehr übertragen werden könnten. Diese Behauptung ist auf den ersten Blick völlig aus der Luft gegriffen, weil bei einer Schräglage von 20 Grad auf griffiger Fahrbahn nur etwa ein Drittel des Haftungspotenzials eines Motorradreifens bei Kurvenfahrt ausgenutzt wird. Eine moderate Bremsung ist daher auch bei moderater Schräglage kein Problem. Zum Problem würde allerdings eine unkontrollierte Notbremsung (Schreckbremsung) ohne ABS, denn eine solche könnte sehr wohl zu einer spontanen Überforderung der vorhandenen Reifenhaftung und damit zum Sturz führen. Das trifft sowohl auf Bremsungen per Vorderradbremse als auch auf jene per Hinterradbremse zu. Während beim Überbremsen des Hinterrades zumindest geringe Chancen bestehen, ohne Sturz davonzukommen, ist das bei einer unkontrollierten (Schreck-)Bremsung per Vorderradbremse so gut wie unmöglich.

Das wissen die meisten Motorradlenker allerdings sehr genau und halten daher von der maximal möglichen Verzögerung einen beträchtlichen Respektabstand (Vavryn, Winkelbauer, 1998). Anders gesagt, sie bremsen viel schwächer als möglich (im Durchschnitt mit 58% der möglichen Verzögerung), weil sie einen Sturz um jeden Preis vermeiden wollen. Das trifft selbst dann zu, wenn Gefahr im Verzug ist. Sporer und Kramlich (2000) haben bewiesen, dass die Ängste der Motorradlenker auch nicht völlig von der Hand zu weisen sind. Bei 7% aller Unfälle von Motorradlern - bei Alleinunfällen sogar in 20% der Fälle - geht der Kollision ein durch Überbremsen verursachter Sturz voraus. Sporer und Kramlich schlugen Antiblockiersysteme als optimale Lösung vor und berechneten, dass „bei über 50% des gesamten Motorradunfallgeschehens die theoretischen Voraussetzungen für eine Beeinflussung durch ein ABS-System gegeben wären. Krisensituationen mit Sturz vor dem Zusammenprall wären zu über 90% vermeidbar oder zumindest deutlich harmloser im Verlauf.“ Dieser günstigere Verlauf des Geschehens kommt nicht nur dadurch zustande, dass der Sturz vermieden wird, sondern auch dadurch, dass Motorradlenker mit ABS deutlich bessere Verzögerungen erreichen als ohne (Vavryn, Winkelbauer, 2002). Und nicht zuletzt bewies Funke (2007), dass die Bremsverzögerungen von Motorradlern allein dadurch besser werden, dass sie ein Fahrzeug mit

²⁰ Dem Autor dieser Zeilen ist bewusst, dass diese Behauptung oft mit Unverständnis aufgenommen wird. Es ist hier auch nicht möglich, eine vollständige Erklärung der Phänomene rund um die Kreiselkräfte anzubieten. Eine sehr gute Erklärung mit dem Motorrad als Beispiel kann man hier abrufen: https://www.youtube.com/watch?v=o1_4Pbb2r5Q (13.12.16).

ABS benutzen. Das Wissen, dass ihnen im Notfall ein Assistenzsystem zur Seite steht, reicht offenbar aus, um Motorradlenker die Bremsen beherrzter bedienen zu lassen.

Die zweite Begründung dafür, warum nicht in Kurven gebremst werden soll, ist, dass man dabei mit dem sogenannten „Aufstellmoment“ zurechtkommen muss. Wenn nach dieser physikalischen Erscheinung gefragt wird, werden oft sehr wenig aufschlussreiche Antworten gegeben, es scheint dies ein sagenumwobenes Phänomen zu sein. De facto ist das Problem aber in Kürze auf den Punkt gebracht: Da das Motorrad in der Kurve nicht aufrecht steht, liegt auch der Aufstandspunkt des Vorderreifens nicht in der Mitte. Dadurch greift die Bremskraft am Reifen exzentrisch und führt, wegen der Kreiselwirkung des Vorderrades, um 90 Grad versetzt wirkend zum Aufstellen des Fahrzeugs.

Rizzi (2016) fand, wie bereits weiter oben dargestellt, bei einer Tiefenuntersuchung von 98 tödlichen Motorradunfällen keine Hinweise darauf, dass die Ausstattung mit ABS bei Bremsungen in Kurven Stürze verursachen würde. Derartige Stürze wurden nur bei Fahrzeugen ohne ABS gefunden.

Wenn man nun all diese Erkenntnisse zusammenführt, dann ergibt sich eine Hypothese, was zu tun ist, wenn die Geschwindigkeit in der Kurve spontan zu hoch wird: Man sollte nicht bremsen, sondern durch einen kurzen zusätzlichen Druck (nach vorne) auf das kurveninnere Lenkerende die Schräglage kurzfristig erhöhen (d.h. das Motorrad noch etwas stärker in die Kurve legen), und damit den Kurvenradius vermindern, um so mit dem vorhandenen Platz auszukommen. Damit erspart man sich alle mit Bremsungen in der Kurve verbundenen Schwierigkeiten, handelt sich allerdings ein zusätzliches Problem ein: Um die Schräglage vergrößern zu können, muss man entweder Reserven bis zum persönlichen Schräglagenlimit haben, oder dieses in diesem Augenblick zumindest kurzfristig verändern können. Mit Sicherheit kann man sagen, dass – egal, welche Reaktion dann tatsächlich getätigt wird (Bremsung oder kurzfristige Erhöhung der Schräglage) – jede der empfohlenen Handlungen sinnvoller ist, als ohne fahrdynamischen Eingriff aufrecht in Leitschiene oder Gegenverkehr zu fahren.

Als gesichert kann betrachtet werden, dass die kurzfristige Erhöhung des Rollwinkels – herbeigeführt durch einen zusätzlichen Druck auf das kurveninnere Lenkerende – viel schneller zu einer Problemlösung führen kann als ein Bremsvorgang. Nicht gesichert ist hingegen, dass dieses „Nachdrücken“ ganz allgemein die beste Lösung ist, setzt es doch voraus, dass Fahrzeug und örtliche Reibungsverhältnisse zusätzliche Schräglage zulassen. Um das abschließend beurteilen zu können, werden dringend Informationen über die typischerweise von Motorradfahrern eingehaltenen Schräglagen benötigt.

4.2.7 Fahrzeugtechnische Maßnahmen

Hinsichtlich der Möglichkeiten auf Fahrzeugseite drängen sich aufgrund der dargestellten Erkenntnisse zwei konkrete Maßnahmen auf:

- a) Jedes Motorrad sollte mit ABS ausgestattet werden. Diese Forderung ist an sich bereits erfüllt, da seit 2016 alle neuen Motorradtypen und seit 2017 auch alle neu zugelassenen Motorräder mit mehr als 125 cm³ Hubraum mit ABS ausgestattet sein müssen (Verordnung (EU) Nr. 168/2013). Bis 125 cm³ Hubraum haben die Hersteller die Wahl zwischen einem ABS und einem kombinierten Bremssystem (bei dem die Bremsanlage die Bremskraft zwischen Vorder- und Hinterrad selbstständig verteilt). Darauf aufbauend sollten alle Motorradlenker unterrichtet werden, dass bei den üblichen Schräglagen (bis 20 Grad) alle Antiblockiersysteme auf dem Markt problemlos funktionieren. Was einem bei dieser Variante allerdings nicht erspart bleibt, ist der Umgang mit dem Aufstellmoment, dessen Schwierigkeit aber weit überschätzt wird und bei modernen Fahrwerkskonstruktionen überhaupt vernachlässigbar ist.

b) „Kurvenfähiges ABS“. Dieses wird seit 2012 von unterschiedlichen Motorradherstellern angeboten und erlaubt bis zur maximalen Schräglage völlig unproblematisch auch Vollbremsungen. Ferner wird das Fahrzeug so ausgelegt, dass auch das Aufstellmoment nicht verspürt wird. Bei einem solchen System lautet die Anweisung an den Motorradlenker ganz einfach: „Wird eine Kurve zu eng, brems!“ Allerdings schließt auch das einen Unfall nicht völlig aus, weil bei hohem Geschwindigkeitsüberschuss nicht sichergestellt ist, dass das Bremsen rechtzeitig zu einer mit der Kurve und der Schräglagentoleranz des Fahrers kompatiblen Geschwindigkeit führt.

Natürlich könnte nun mit Risikokompensation argumentiert werden. Bei „normalen“ ABS-Systemen wäre das auch ein durchaus berechtigter Einwand. In dem Augenblick, in dem die Schräglage in einer Kurve jenes Maß übersteigt, mit dem das Antiblockiersystem technisch zurechtkommt, endet der positive Effekt des Assistenzsystems. Bei einem voll kurvenfähigen ABS hingegen liegt die Grenze des Komforts bei der überwältigenden Mehrheit der Motorradlenker so weit weg von der technischen Grenze des Assistenzsystems, dass – eine richtige Bedienung der Bremsen vorausgesetzt – durch Schräglagenangst ausgelöste Unfälle vermutlich großteils der Vergangenheit angehören.

4.3 Nicht zu erwartendes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer

Es liegt auf der Hand, dass es subjektive Unterschiede gibt, welches Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer „zu erwarten“ ist und welches nicht. Es ist eine der Kernbotschaften aller Fahrausbildungskurse in puncto defensives Fahren, das nicht zu Erwartende doch zu erwarten. In anderen Worten, wirklich gute Fahrer – ganz egal welchen Verkehrsmittels – werden sich beim Fahren nicht nur damit befassen, was die anderen Verkehrsteilnehmer höchstwahrscheinlich als nächstes tun werden, sondern auch damit, welche eher abwegigen Varianten eintreten könnten, und was in diesen Fällen zu tun ist. Nochmals anders formuliert: Wirklich gute Lenker bereiten sich stets auch auf den schlimmsten Fall vor.

Unfallprotokollen ist immer wieder zu entnehmen, dass Pkw-Lenker ein Motorrad nicht gesehen bzw. wahrgenommen haben. Dieses Phänomen trägt den Namen: „Looked but failed to see“, etwas launiger auch „SMIDSY“ („Sorry, mate, I didn't see you“). Kramlich (2002) hat wiederholt auf solche „gefährlichen Begegnungen“ hingewiesen und diese untersucht. Seine und viele der in Kapitel 1.2 dargestellten Arbeiten kommen zu dem Schluss, dass etwa zwei Drittel bis drei Viertel der Unfälle zwischen Motorrädern und anderen Verkehrsteilnehmern – zumindest aus rechtlicher Sicht – die Schuld der jeweils anderen Kollisionspartner sind. Als Begründung dafür werden großteils Wahrnehmungsfehler angeführt, aber auch Fehleinschätzung der Annäherungsgeschwindigkeit des Motorrades.

Vor allem die Erkenntnisse von Kramlich lassen aber darauf schließen, dass Motorradlenker weitreichende Möglichkeiten haben, solche Unfälle zu vermeiden oder zumindest deren Folgen abzumildern.

Die folgenden Empfehlungen können an Motorradfahrende genauso wie an alle anderen Verkehrsteilnehmer gerichtet werden:

- **Wahrnehmbarkeit**
Helle, auffällige Farben bei Bekleidung und Helm, auch beim Fahrzeug und dessen Beleuchtung erleichtern es anderen Verkehrsteilnehmern, Motorradlenker rechtzeitig zu erkennen.
- **Blickfänger meiden**
Wenn man sich als Motorradfahrer nahe an größeren, auffälligeren Objekten (Pkw, Lkw, Busse etc.)

befindet, läuft man viel eher Gefahr, übersehen zu werden, als wenn man mit ausreichend Abstand ein leichter wahrnehmbares Objekt für sich darstellt.

- **Toten Räumen ausweichen**

Unter „totem Raum“ werden jene Verkehrsräume verstanden, in denen man latent Gefahren ausgesetzt ist, die nicht vorhergesehen werden können. Man denke dabei nur an einen Linienbus in der Station, vor dem Fußgänger die Straße überqueren könnten. Diese können erst zu einem Zeitpunkt gesehen werden, zu dem es für jede Reaktion längst zu spät ist.

- **Mit Fehlverhalten rechnen**

Pkw-Lenker, die ohne vorheriges Blinken oder mit viel zu spät begonnenem Blinken abbiegen, sind hierfür das beste Beispiel. Gute Motorradlenker werden - wie oben dargestellt - in solchen Situationen den schlimmsten anzunehmenden Fall vorhersehen und ihr Verhalten anpassen.

- **Manövrierbarkeit berücksichtigen**

„Manövrierbarkeitsunfälle“ entstehen aus dem Platzbedarf von Motorrädern und wurden von Clarke (2004) gut beschrieben und so benannt. Das Muster besteht darin, dass Pkw-Lenker ihre Prognosen vorwiegend daran orientieren, was mit einem Pkw möglich ist, und eben nicht daran, was mit einem Motorrad gemacht werden kann. Das beste Beispiel dafür ist „Vorschlängeln“. Das ist in Österreich zwar seit vielen Jahren erlaubt, dennoch dürften sich viele Pkw-Lenker und -Beifahrer beim Öffnen der Fahrzeugtüren in trügerischer Sicherheit wiegen, wenn etwa bei einem Stau im Kolonnenverkehr alle Pkw rundum stillstehen. Als Leitsatz für diese Art von Unfallgefahr kann formuliert werden: „In dem Augenblick, in dem du mit dem Motorrad etwas tust, was mit einem Auto nicht möglich ist, lebst du gefährlich.“ Unterstützung findet diese Hypothese in zahlreichen Studien, die von de Craen (2011) analysiert wurden. Demnach haben Pkw-Lenker, die selbst Motorrad fahren, seltener Unfälle mit Motorrädern, und zwar deshalb, weil sie besser wissen, welche Fahrmanöver mit einem Motorrad möglich sind und wo daher mit Motorrädern gerechnet werden muss. Das heißt aber nicht, dass diese Kenntnisse nicht auch anderen Verkehrsteilnehmern vermitteln werden können und sollten.

Die wesentliche Aufgabe zur Vermeidung von Unfällen aufgrund von „nicht zu erwartendem Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer“ besteht demnach darin, den Wissensstand der Motorradlenker betreffend diese Phänomene zu verbessern. Je mehr Motorradlenker über latentes Fehlverhalten anderer Verkehrsteilnehmer wissen, desto eher wird es ihnen gelingen, dieses vorherzuzahnen und sich darauf einzustellen. Auch wenn man als Motorradfahrer in Österreich das verbriefte Recht hat (siehe dazu § 3 StVO), darauf zu vertrauen, dass andere Verkehrsteilnehmer die Verkehrsregeln kennen und sich daran halten, ist es in Anbetracht der wissenschaftlichen Erkenntnisse deutlich sicherer, sich nicht auf dieses Recht zu verlassen.

Es soll auch hier nicht unerwähnt bleiben, dass es selbstverständlich möglich ist, auch Autofahrer im Vermeiden von Unfällen mit Motorrädern zu trainieren. In Großbritannien erfolgte 2006 die wohl bekannteste der Kampagnen zu diesem Thema im Rahmen der „THINK!“-Reihe des britischen Verkehrsministeriums. Seither haben zahlreiche weitere Initiativen das Motto „Look twice“ („Schau zweimal“) dieser Kampagne immer wieder aufgegriffen und weiterentwickelt.²¹

Gefahrenwahrnehmungstraining gibt es in Österreich, es ist ein verpflichtender Bestandteil der Fahrausbildung. Allerdings wird es – vorsichtig geschätzt – noch etwa 50 Jahre dauern, bis der Großteil der Motorradlenker ein solches Training durchlaufen haben wird. Gleichzeitig stellt sich die Frage,

²¹ Unter <https://www.youtube.com/watch?v=j-mdoambAQQ> ist das Original zu sehen.

wie kurz die Halbwertszeit des bei diesem Training transportierten Wissens ist. Eine ausreichend attraktive Schulungsveranstaltung sollte konzipiert werden, die von Motorradlern freiwillig besucht wird. Interaktive Plattformen im Internet, klassische Verkehrssicherheitswerbung oder Kampagnen wären weitere Möglichkeiten. Eine einfache technische Lösung zeichnet sich hier nicht ab. Allerdings bleibt abzuwarten, wie lange es noch dauert, bis ein Großteil der Pkw autonom fahren wird. Es muss davon ausgegangen werden, dass autonom fahrende Pkw nur sehr selten spontane Reaktionen setzen, sie vergessen auch nicht zu blinken, fahren nicht bei Gelb oder Rot über die Ampel, sind nicht alkoholisiert und vor allem: sie telefonieren nicht und schreiben keine SMS während der Fahrt. Auch ihr Interesse an sozialen Medien ist geringer als das vieler menschlicher Lenker; letztlich sind autonom fahrende Fahrzeuge im Gegensatz zu Menschen tatsächlich multitaskingfähig und können, ohne auf ein Navigationsgerät zu blicken, den richtigen Weg finden. Mit anderen Worten: Die Zukunft wird zeigen, ob das autonome Fahren der mehrspurigen Fahrzeuge die Sicherheitsprobleme der einspurigen zumindest zum Teil löst. Bis dahin sollten aber bewusstseinsbildende Maßnahmen auf allen Seiten ergriffen werden, um das gegenseitige Verständnis ein- und mehrspuriger Fahrer zu fördern.

4.4 Straßenverlauf und -führung

Per definitionem werden in der CEDATU keine infrastrukturellen Faktoren zu kausalen Faktoren erklärt. Es ist immer der Mensch - die Motorradfahrerin bzw. der Motorradfahrer -, der mit den gegebenen Bedingungen nicht zurechtkommt, sei das z.B. durch eine unpassende Geschwindigkeitswahl, durch Fehlinterpretationen oder auch durch Unwissen. Dennoch sollte ein Faktor, der bei so vielen Unfällen als „unfallbeitragend“ beurteilt wurde, bei den Überlegungen zu Sicherheitsmaßnahmen eine wesentliche Rolle spielen. Leider liefern aber die erfolgten Auswertungen zu wenig Anhaltspunkte, um das Thema mit der vorliegenden Auswertung der CEDATU detaillierter zu behandeln. Als Subkategorien zu Straßenverlauf und -führung wurden angeführt:

- bergab
- bergauf
- **Fahrbahnkuppe**
- **keine Straßenmarkierung**
- **Kurve**
- **Straßenmarkierung unzureichend**

Die Häufigkeit der Nennungen war von den Unfalltypen abhängig, aber „Kurve“ ist stets der häufigste Umstand. Bei weiterer Beurteilung darf man nicht vergessen, dass nach Winkelbauer & Schwaighofer (2012) etwa drei Viertel der Motorradfahrer das Motorradfahren überwiegend als Freizeitbetätigung betreiben und dabei das Fahrerlebnis in Kurven besonders schätzen. Es gibt Ansätze für die Straßenplanung (Stewart & Cudworth, 1988), wonach reine Kreisbogen im Hinblick auf Motorradunfälle sicherer sind als transitorische Kurven (z.B. solche, die mit Klothoiden beginnen und enden). Dies wird allerdings nach Winkelbauer et al. (2012) von vielen Experten angezweifelt. Weitgehende Einigkeit besteht unter Motorradexperten darüber, dass Hindernisse an der Außenseite von Kurven möglichst nicht errichtet oder, falls bereits vorhanden, möglichst beseitigt werden sollen.

Letztlich muss man an dieser Stelle auf Kapitel 4.2 verweisen, in dem einige Optionen für Maßnahmen gegen Unfälle in Kurven abgehandelt werden. Ähnliches gilt auch beim zweithäufigsten unfallbeitragenden Faktor, der „Sichtweite/Sichteinschränkung“. Dieser Faktor führt zu einer nicht angepassten Geschwindigkeit an bestimmten Stellen, die fahrerseitig einerseits im Gefahrenwahrnehmungstraining angesprochen und andererseits auf technischem Wege mittels ABS adressiert werden können. Auf der Infrastrukturseite kann durch sichtverbessernde Maßnahmen, wie z.B. durch die

Schaffung von Sichtbermen, eine Verbesserung erreicht werden.

Letztlich haben auch die Arbeiten des KFV zum Thema Road Safety Inspection (RSI) mit Fokus auf Motorradsicherheit gezeigt, dass der besonders geschulte Blick eines Auditors mit Sonderkenntnissen in Motorradsicherheit bei der Sicherheitsbeurteilung von Straßen latente Sichtweitenprobleme und Führungsdefizite identifizieren kann.

4.5 Schutzbekleidung

Die Auswertung der betroffenen Körperregionen in Kapitel 3.3.3 liefert einige bemerkenswerte Resultate: Kopfverletzungen führen von allen Verletzungen typischerweise am leichtesten zum Tod. Dennoch war deren Anteil überraschend gering. Daraus ist abzuleiten, dass die Verpflichtung zur Benutzung eines Sturzhelmes sachlich gerechtfertigt ist. Hingegen erfordern Beinverletzungen zwar meist langwierige Rehabilitation, sind dafür aber selten tödlich. Beinblessuren traten aber bei den typischerweise sehr schweren Gegenverkehrsunfällen am öftesten auf. Dass Verletzungen des Nackens keine wesentliche Rolle spielen, hat auch Ouellet (2014) bewiesen. Auffällig ist ferner, dass Armverletzungen bei Alleinunfällen seltener waren als bei den anderen Unfalltypen, und Gesichtsverletzungen gar nicht auftraten.

Erst kürzlich hat der Oberste Gerichtshof (2 Ob 119/15m) in Österreich entschieden, dass Motorradfahrer, die (über den ohnedies verpflichtend zu benutzenden Helm hinaus) keine Schutzbekleidung tragen, eine Kürzung des Schmerzensgeldes um 20% akzeptieren müssen. Es ist allgemein bekannt, dass Schutzbekleidung Verletzungen vermeiden oder zumindest deren Schwere vermindern kann und in der Nichtverwendung daher eine Obliegenheitsverletzung zu erkennen ist. Daraus ergibt sich aber auch die Frage, welche Schutzbekleidung denn gebraucht wird. Reicht es, nur Handschuhe zu tragen, muss es eine Jacke mit Protektoren sein, braucht man Stiefel und eine Motorradhose? Zu diesen Fragen liefern die Ergebnisse der Auswertung klare Antworten:

- Beine und Füße waren öfter verletzt als Arme bzw. Hände. Das mag zwar daran liegen, dass es mehr Motorradfahrer gibt, die Handschuhe tragen, als solche, die Motorradstiefel tragen (KFV, 2008). Es zeigt aber jedenfalls, dass auf Motorradstiefel und Motorradhose als Element der Schutzbekleidung nicht verzichtet werden sollte.
- Verletzungen von Brust und Unterleib machten mehr als ein Viertel der Verletzungen aus. Dies zeigt ein erhebliches Potenzial für Schutzjacken und auch für die bereits vermehrt angebotenen Airbag-Jacken.

5

5 LITERATURVERZEICHNIS

103

5

LITERATURVERZEICHNIS

- ACEM – Association des Constructeurs Européens de Motocycles: MAIDS – In-depth investigations of accidents involving powered two-wheelers. Final Report 2.0, Brüssel, 2009.
- Adams, C.F.: Notes on Railroad Accidents. G.P. Putnam's Sons, New York, 1879.
- Assing, K.: Anstieg der Unfallzahlen? Unfallgeschehen von Motorradfahrern. Vortrag im Rahmen des DVR-Presse-seminars „Geschwindigkeit“. Bonn, 2007.
- Bambach, M.R., Grzebieta, R.H., McIntosh, A.S. Crash characteristics of motorcyclists impacting road side barriers. 2010 Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference. Canberra, 2010.
- Bartl, G., Esberger, R., Brandstätter, C.: Unfallbilanz nach fünf Jahren Führerschein auf Probe. Zeitschrift für Verkehrsrecht, 1997, S. 317
- Bartl, G.: Ursachen von Motorrad-Unfällen. Die österreichweite Zweirad-Studie. Presse-Information, 2015.
- Berg, F.A., Rucker, P., Gartner, M., König, J., Grzebieta, R., Zou, R.: Motorcycle Impacts into Roadside Barriers - Real-world Accident Studies, Crash Tests and Simulations Carried Out in Germany and Australia. In: Proceedings of the 19th International Conference on the ESV, Washington, USA, 2005. Paper number 05-0095.
- Block, M., Riegler, S., Krainz, D.: Kurrikulum für Seminarleiter: Seminar Risikokompetenz: Für Fahrschullehrer und Fahrlehrer der Klasse A1. Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien, 2012.
- Brutscher, B.: Unfallforschungsprojekt 2005. Motorisierte Zweiradunfälle. Ergebnis der interdisziplinären Untersuchung von motorisierten Zweiradunfällen mit verletzten und getöteten Personen im Zeitraum 01.06.2005 bis 31.10. 2005. Landespolizeidirektion Saarland, 2005.
- Bures, D.: Rede in den Protokollen der 812. Sitzung des Bundesrates am 19.7.2012.
- Dornsife, C.: Fatal accidents double on Montana's Interstates. National Motorists Association, Waunakee Wisconsin, 2001.
- Clarke, D. D., Ward, P., Bartle, C., Truman, W.: In-depth Study of Motorcycle Accidents. Road Safety Research Report No. 54. Department for Transport, London, 2004
- de Craen, S., Doumen, M., Bos, N., van Norden, Y.: The roles of motorcyclists and car drivers in conspicuity-related motorcycle crashes. SWOV-rapport R-2011-25, p28.
- DEKRA Automobil GmbH: Verkehrssicherheitsreport Motorrad 2010. Strategien zur Unfallvermeidung auf den Straßen Europas. Stuttgart, 2010.
- Ehn, F. F.: Puch Automobile 1900 bis 1990. H. Weißhaupt Verlag, Graz, 1991.
- Etzersdorfer, D., Teichmann, E., Morocutti, H.: 40 Jahre Puch 500. Austro Classic Special No. 2. Verein für Motor-Geschichte, Wien, 1997.

- European Commission: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Towards a European Road Safety Area: Policy Orientations on Road Safety 2011-2020 (COM(2010) 389 final), Brüssel, 2010.
- European Commission: Verordnung (EU) Nr. 168/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2013 über die Genehmigung und Marktüberwachung von zwei- oder dreirädrigen und vierrädrigen Fahrzeugen, Brüssel, 2013
- FEMA – Federation of European Motorcyclists’ Associations: Final Report of the Motorcyclists & Crash Barriers Project. A project to develop recommendations to Road Traffic Authorities for reducing injuries to motorcyclists in collision with crash barriers. Brüssel, 2010.
- FEMA – Federation of European Motorcyclists’ Associations: New Standards for Road Restraint Systems for Motorcyclists. Designing safer Roadsides for Motorcyclists. Brüssel, 2012. In: http://www.svmc.se/smc_filer/SMC%20centralt/Rapporter/2012/Guidelines.pdf, abgerufen am 24.09.2015
- Funke, J.: Belastung und Beanspruchung von Motorradfahrern bei der Bremsung mit verschiedenen Bremssystemen. Technische Universität Darmstadt, Ph.D. Thesis, 2007.
- Gatscha, M.: Evaluation of the 2nd phase of the driver training in Austria. 40th CIECA Congress, Zagreb, 2008.
- Glad, A.: Phase 2 in the driver education: Effect on Accident Risk, Oslo Institute of Transport Economics, Oslo, 1988.
- Gugler, J. & Steffan, H.: ROLLOVER - Improvement of Rollover Safety for Passenger Vehicles; Report no: Final Report, 2005.
- Hardy, E.: Risk and Motorcycle. Right To Ride Ltd. 2009. <http://www.righttoride.co.uk/top-issues/motorcycle-safety/risk-and-motorcycles>, abgerufen am 24.09.2015).
- Hardy, E.: Northern Ireland Motorcycle Fatality Report 2012. In-depth Study of 39 Motorcycle Collisions in Northern Ireland between 2004 and 2010 in which 41 Motorcyclists were fatally injured. British Motorcyclists Federation Foundation. 2012.
- Hurt, H. H. Jr, Quillet, J., Thom, D.R. (1981): Motorcycle Accident Cause Factors and Identification of Countermeasures. Volume I: Technical Report. Traffic Safety Center. University of California.
- IFZ - Institut für Zweiradsicherheit e.V.: Bestands- und Unfallentwicklung bei motorisierten Zweirädern. Essen, 2010.
- IRMRC - NSW Injury Risk Management Research Centre (2010): Motorcycle Crashes into Roadside Barriers. Stage 1: Crash Characteristics and Casual Factors. University of New South Wales
- Johnston, P., Brooks, C., Savage, H.: Fatal and serious road crashes involving motorcyclists. Research and Analysis Report Road Safety Monograph 20. Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government, Canberra, 2008.

- KFV: Motorradschutzbekleidung schützt! Ergebnisse der Erhebung und Onlinebefragung. Wien, 2008
- Kramlich, T.: Noch immer gefährliche Begegnungen: Die häufigsten Gefahrensituationen für Motorradfahrer und die resultierenden Verletzungen, Proceedings of the 2002 International Motorcycle Conference, Institut für Zweiradsicherheit e. V., Essen, 2002, p55ff
- Kühn, Matthias (2009): Unfallforschung kompakt. Analyse des Motorradunfallgeschehens. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Unfallforschung der Versicherer. Erste überarbeitete Fassung. Berlin
- Künzel, D., Krone, A., Salamon, B.: Das Vormerksystem - erste Auswirkungen und Erfahrungen. Eine Bewertung aus Sicht der Beteiligten. Zeitschrift für Verkehrsrecht, 2009, S. 95
- Kuratorium für Verkehrssicherheit (2009): KFV-Presseaussendung vom 06. April 2009: Motorrad: Hälfte der tödlichen Unfälle wegen nicht angepasstem Tempo. In: http://www.fema-online.eu/riderscan/IMG/pdf/in_depth_-_austria_-_idaf.pdf, abgerufen am 24.09.2015
- Liers, Henrik (2012): Analysis of the Accident Scenario of Powered Two-Wheelers on the Basis of Real-World Accidents. ESAR Konferenz. Hannover
- Maier, R., Schindler, V., Körner, M., Scholz, T., Unger, M., Kühn, M.: Unfallgefährdung von Motorradfahrern. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Unfallforschung der Versicherung. Berlin, 2009.
- Marot, L. Delhaye, A.: PTW Accident Causation Factors - Comparison of PTW accidents in-depth studies main factors and conclusions, Annex 17 of the EC/MOVE/C4 project RIDERSCAN, Brüssel, 2015.
- Maurer, P.: Griffigkeit und Motorrad. Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr, Symposium "Gibt es effiziente Lösungen für die Motorradsicherheit?", Wien, 2012.
- Mazzanti, D., Sessa, O.: Vespa - Das offizielle Buch. Alle Modelle seit 1945. Moby Dick Verlag, Kiel, 2006.
- McLean, A.J., Brewer, N.D., Hall, C.T., Sandow B.L., Tamblyn, P.J.: Adelaide In-Depth Accident Study 1975-1979. Part 4: Motorcycle Accidents. University of Adelaide, 1979.
- Morris A., Thomas P.: PENDANT - Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Databases; The 18th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV) Proceedings - Nagoya, Japan, May 19-22, 2003.
- Nilsson, G.: Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety. Doctoral Thesis, Lund Institute of Technology and Society, Traffic Engineering, 2004
- ÖAMTC: Motorradunfälle – Unfallgeschehen und Maßnahmenvorschläge. Konstellationen, Besonderheiten, Empfehlungen. Wien, 2014.
- Ouellet, James V., Thom, David R., Smith, T., Hurt, Jr., Hugh, H. (2014): On-Scene, In-Depth Investigation and Analysis of Motorcyclist Fatalities in Los Angeles
- Peldschus, S., Schuller, E., Koenig, J., Gaertner, M., Ruiz, D.G., Mansilla, A.: Technical basis for the development of a test standard for impacts of powered two-wheelers on roadside barriers. Proceedings of the 20th International Technical Conference on ESV, Paper 07-0332, 2007.
- Peltzman, Sam (1975). "The Effects of Automobile Safety Regulation" Journal of Political Economy, Vol. 83: 677–726.
- Priester, J., Wilhelm, B., Brutscher B., Knopp, W., Schuff, A., Kühn, M., Lang, A.: Unfälle mit Krafträdern im Saarland. In: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hg.): Forschungsbericht Nr. 30, Berlin, 2015.

- Quincy, R., Vulin, D., and B. Mounier. Motorcycle impacts with guardrails. Transportation Research Circular 341, 1988, pp 23-35
- RISER: Final Report - Roadside Infrastructure for Safer European Roads; Report no: Final Report, 2006.
- Rizzi, M., Strandroth, J., Holst, J., Tingvall, C.: Does the Improved Stability Offered By Motorcycle Antilock Brakes (ABS) Make Sliding Crashes Less Common? In-Depth Analysis of Fatal Crashes Involving Motorcycles Fitted With ABS. Taylor & Francis, Traffic Injury Prevention, 17/2016, pp 625-632.
- Rönicke, F.: Deutsche Motorroller seit 1894. Motorbuchverlag, Stuttgart, 2007
- Ross, R., Thomas, P., Sexton, B., Otte, D., Koßmann, I., Vallet, G., Martin, J.L., Laumon, B., Lejeune, P.: An Approach to the Standardisation of Accident and Injury Registration Systems (STAIRS) in Europe, Brüssel, 1998.
- Ruiz, D.G., Magallon, B.P., Peldschus, S., Schuller, E., Gallo, A.M., and Bidal, S.: Overview on the development of a test standard for the evaluation of motorcyclists' impacts on road infrastructure elements. Int J Crashworthiness 15(1), 2010, pp 1-17.
- Saleh, P. et al.: Interaction between Powered Two-Wheeler Accidents and Infrastructure. Deliverable D1.2 of Powered Two-Wheeler Behaviour and Safety, Vienna, 2010.
- Saleh, P.: Motive und motivbezogenes Unfallrisiko von Motorradfahrern. Diplomarbeit am Institut für Verkehrswesen, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Universität für Bodenkultur Wien, 2005.
- Sanders, N. et al: SUPREME Thematic Report: Driver Education, Training & Licensing. Brüssel, 2007.
- Sporner, A., Kramlich, T.: „Zusammenspiel von aktiver und passiver Sicherheit bei Motorradunfällen“, GDV, Institut für Fahrzeugsicherheit München, 3. Internationale Motorradkonferenz, München, 2000.
- Staffetius, T., Beitelschmidt, M.: Untersuchungen zum Verhalten von Motorradfahrern unterschiedlicher Fahrerfahrung auf Testgeländern und im Realverkehr. Zeitschrift für Verkehrssicherheit 62 (2016), Nr. 4, S. 135
- Statens vegvesen – Norwegian Public Roads Administration: Special Analysis – Fatal Motorcycle Accidents 2005-2009. Report No. 5, Oslo, 2005.
- Statistik Austria: Erläuterungen und Definitionen zum Zählblatt über einen Straßenverkehrsunfall, Ausgabe 2007.
- Steininger, F.: 100 Jahre Fiat Personenwagen. Verlag Podszum – Motorbücher, Brilon, 1999.
- Stephan, K., Symmons, M., Hillard, P., Bohensky, M., Muir, C., Lenné, M., (2008): Characteristics of fatal Motorcycle Crashes involving excessive and/or inappropriate Speed. Monash University Accident Research Centre, Victoria, Australia
- Stewart, D., Cudworth, C.: A remedy for accidents at bends. Traffic Engineering + Control, Aberdeen, 1990.
- StVO: Bundesgesetz, mit dem Vorschriften über die Straßenpolizei erlassen werden (Straßenverkehrsordnung 1960 - StVO 1960), BGBl 1960/159 idF BGBl I 2014/88
- Tsutsumi, Y., Kazuyuki, M. (2007): LONG lighting system for enhanced conspicuity of motorcycles. In: Honda R&D Technical Review Vol. 20 No. 1
- Van Elslande, P.: 2RM: Accidentologie, Usage et Représentation des Deux-Roues Motorisés. Rapport de synthèse final du projet 2 RM, Paris, 2008.
- Vavryn, K., Winkelbauer, M.: Bremskraftregelverhalten von Motorradfahrern. Forschungsbericht des Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien, 1998.

- Vavryn, K., Winkelbauer, M., Esberger, R.: 10 Jahre Stufenführerschein in Österreich. Zeitschrift für Verkehrsrecht 2001, S. 334
- Vavryn, K., Winkelbauer, M.: Bremsverzögerungswerte von Motorradfahrern mit und ohne ABS. Forschungsbericht des Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien, 2002
- Winkelbauer, M., Brandstätter, C., Riegler, S., Steinacker, R., Tiefgraber, M.: How Motorcycle Collisions Depend on Weather. International Lakeside Conference, Villach, 2010.
- Winkelbauer, M., Schwaighofer, P.: Mobilitäts- und Fahrverhalten von MotorradfahrerInnen. Kuratorium für Verkehrssicherheit Forschungsbericht, Wien, 2012.
- Winkelbauer, M., Bagar, H.: Kurvenlinien von Motorradfahrern in unübersichtlichen Linkskurven, Ergebnisse einer Videoanalyse. Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2013.
- Winkelbauer, M.: Riding Left Hand Corners: Facts and Measures. Proceedings of the 14th ifz Motorcycle Conference, Institut für Zweiradsicherheit e.V., Cologne, 2014.
- Winkelbauer et al.: Powered Two-Wheelers - Safety Measures: Guidelines, Recommendations and Research Priorities. Deliverable D28 of Powered Two-Wheeler Behaviour and Safety, Vienna, 2012.

6

6 ANHANG

111

6

ANHANG

Übersicht über die unfallkausalen Faktoren und Maßnahmen in den untersuchten Unfalltiefenanalysen

Unfalltiefenanalysen	Unfallkausale Faktoren bzw. Risikofaktoren	Maßnahmen
Österreich und Europa		
IDAF-Studie (KFV-Presseaus-sendung vom 06. April 2009)	Fehleinschätzung der Umfeldbedingungen (z.B. weiterer Straßenverlauf, Übersehen von entgegenkommenden Fahrzeugen beim Überholmanöver), Selbstüberschätzung, Sorglosigkeit, nicht angepasste Geschwindigkeit (hinsichtlich Witterungs- oder Anlageverhältnissen), fatale Überholmanöver Mitfahren junger und unerfahrener Motorradlenker in Gruppe erfahrener Motorradlenker (Überforderung, Eingehen größerer Risiken), mangelnde Vertrautheit mit den Eigenschaften des Motorrads (z.B. Probefahrten, Spritztour)	keine
In-Depth Study of Motorcycle Accidents	schlechte Wahrnehmung von Motorrädern durch andere Verkehrsteilnehmer, vor allem Pkw (besonders durch ältere Lenker), häufige Unfälle in Straßenkurven, beim Überholen oder beim Durchschlängeln (filtering between lines) durch Motorradlenker selbst	Verbesserung der Fähigkeiten der (jungen wie auch erfahrenen) Lenker (Vorausplanen und Fahren innerhalb der eigenen Möglichkeiten), Maßnahmen hinsichtlich Haltungen bzw. Einstellungen der Motorradfahrenden zu Risiko und in Bezug auf defensive Fahrkenntnisse (für junge ebenso wie für erfahrene Lenker)
Northern Ireland Motorcycle Fatality Report 2012. In-depth Study of 39 Motorcycle Collisions in Northern Ireland	Sichtbarkeit von Motorrädern (geringe Größe des Motorrads, man erwartet, einen Pkw zu sehen und hat Schwierigkeiten mit dem Unerwarteten, große Höhe von Lkw schränkt Sichtbarkeit des Abblendlichts von Motorrädern ein), Alkohol (vor allem Alleinunfälle)	Antizipation und verstärktes Bewusstsein für die Gefahren als beste Lösungen zur Verhinderung von Straßenunfällen, spezielle Trainings und Bewusstseinskampagnen
Unfallforschungsprojekt 2005. Motorisierte Zweiradunfälle	Hauptverursacher andere Verkehrsteilnehmer: Nichtbeachten der Vorfahrt regelnden Verkehrszeichen, Fehler beim Abbiegen, andere Fehler bei Fahrzeugführer, Fehler beim Einfahren in den fließenden Verkehr, Übersehen des Motorrads in Kombination mit der Geschwindigkeit des Motorrads Hauptverursacher Motorradlenker: andere Fehler bei Fahrzeugführer (vor allem nicht vorausschauende Fahrweise), ungenügender Sicherheitsabstand, Geschwindigkeit, Nichtbeachten der Vorfahrt regelnden Verkehrszeichen, Alkoholeinfluss, mangelnde Fahrzeugbeherrschung	eingeschaltetes Fahrlicht des Motorrads, auffällige Oberbekleidung des Motorradlenkers sowie auffällige Farbgebung des Motorrads zur besseren Erkennbarkeit, Einsatz von Anti-Blockier-Systemen (ABS), Tragen von Schutzkleidung
Unfälle mit Krafträdern im Saarland	Alleinunfälle: nicht angepasste Geschwindigkeit, Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit Unfälle mit 2 oder mehr Beteiligten (Hauptverursacher = Motorradlenker): ungenügender Sicherheitsabstand, Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit Unfälle mit 2 oder mehr Beteiligten (Hauptverursacher = andere Verkehrsteilnehmer): Vorfahrtsmissachtung, Fehler beim Abbiegen, Wenden, Einfahren, Übersehen und zu spätes Erkennen der Motorräder	Tragen von Warnwesten in auffälliger Farbgebung mit reflektierenden Flächen, Verbesserung der lichttechnischen Einrichtungen, technische Assistenzsysteme (ABS, Abstandradarsysteme), Rüttelstreifen auf kurvigen Strecken, Schutzplanen mit Unterfahrschutz

Übersicht über die unfallkausalen Faktoren und Maßnahmen in den untersuchten Unfalltiefenanalysen

Unfalltiefenanalysen	Unfallkausale Faktoren bzw. Risikofaktoren	Maßnahmen
Österreich und Europa		
Special Analysis – Fatal Motorcycle Accidents 2005-2009. Report No. 4	mangelhafte Fahrerfahrung (mangelhafte Kontrolle des Motorrads), inkorrekte Entscheidungen/Beurteilungen, riskantes bzw. gefährliches Fahrverhalten	Sichtbarkeits- bzw. Wahrnehmungskampagnen, Fahrtrainings von Beginn an, freiwillige Trainingskurse, Bewusstseinsbildungskampagnen für Pkw-Lenker hinsichtlich der Wahrnehmung von Motorrädern, gezielte Verkehrskontrollen, Bewusstseinsbildung hinsichtlich der Gefahren des Verleihs von Motorrädern an andere Lenker
2RM: Accidentologie, Usage et Représentation des Deux-Roues Motorisés. Rapport de synthèse final du projet 2 RM	Alleinunfälle: Fehleinschätzung der Situation, Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug, geringe Fahrerfahrung, nicht angepasste Geschwindigkeit, riskantes bzw. gefährliches Fahrverhalten, zu großes Vertrauen in die eigenen Fahrfähigkeiten (vor allem bei Unfällen mit anderen Verkehrsteilnehmern) Unfälle mit 2 oder mehr Beteiligten: Scheitern der Wahrnehmung bzw. schlechte oder zu späte Wahrnehmung des Motorrads durch den Pkw-Lenker	Einsatz von ABS
MAIDS – In-depth investigations of accidents involving powered two-wheelers. Final Report 2.0	falsche Wahrnehmung des Motorrads, Fehleinschätzung durch Motorradlenker, mit dem Wetter verbundene Probleme, Alkohol, Nicht-Vorhandensein eines Führerscheins Vor allem Motorradlenker betreffend: Differenz in der Geschwindigkeit zum Umgebungsverkehr, Verkehrsübersichtsfehler, Einsatz falscher Verkehrsstrategien Vor allem Lenker anderer Fahrzeuge betreffend: Aufmerksamkeitsfehler, Verkehrsübersichtsfehler, Sichtbehinderung bzw. Missachtung optischer Hindernisse, Einsatz falscher Verkehrsstrategien	keine
2-BE-SAFE – 2-Wheeler Behaviour and Safety. Rider / Driver behaviours and road safety for PTW	Alleinunfälle: erhöhte bzw. nicht angepasste Geschwindigkeit, geringe Fahrerfahrung bzw. Fähigkeiten, Überschätzung der eigenen Fähigkeiten Unfälle mit zwei oder mehr Beteiligten: schlechte bzw. zu späte Wahrnehmung des Motorradlenkers, temporäre Sichtbehinderungen	keine

Übersicht über die unfallkausalen Faktoren und Maßnahmen in den untersuchten Unfalltiefenanalysen

Unfalltiefenanalysen	Unfallkausale Faktoren bzw. Risikofaktoren	Maßnahmen
International		
HURT Study: Motorcycle Accident Cause Factors and Identification of Countermeasures. Volume I: Technical Report	Alleinunfälle: Fehler des Motorradlenkers, überhöhte Geschwindigkeit, Schneiden von Kurven Unfälle mit 2 oder mehr Beteiligten: schlechte Wahrnehmung bzw. Scheitern der Wahrnehmung der Motorräder (keine oder zu späte Wahrnehmung) Alkohol	Fahrtrainings (Bremsen zur Unfallvermeidung, vorausschauendes Fahren), Einführung von ABS-Systemen, Gesetzesänderungen, Straferhöhungen eingeschaltetes Motorradlicht, Tragen von heller bzw. auffälliger Kleidung, größere Silhouette des Motorrads durch größere Verkleidung
On-Scene, In-Depth Investigation and Analysis of Motorcyclist Fatalities in Los Angeles	Alkohol (Fehler des Motorradlenkers, meist Alleinunfälle), Geschwindigkeit (nicht explizit als Unfallursache, aber entscheidend für tödlichen Ausgang, also Unfallstärke)	keine
Adelaide In-Depth Accident Study. Part 4: Motorcycle Accidents	Alkohol, mangelnde Vertrautheit mit den Eigenschaften des Motorrads (z.B. Probefahrten, Spritztour), emotionaler Stress, Sorge, Vertieftsein, geringe bzw. keine Fahrerfahrung	bewusstseinsbildende Maßnahmen hinsichtlich der Risiken von Motorradfahrten unter Alkoholeinfluss
Characteristics of fatal Motorcycle Crashes involving excessive and/or inappropriate Speed	überhöhte bzw. nicht angepasste Geschwindigkeit (vor allem Alleinunfälle), Kombination von überhöhter Geschwindigkeit und Alkohol (sowie schwere Motorräder), Kombination von nicht angepasster Geschwindigkeit und schweren Motorrädern	Bewusstseinsbildung durch spezifische Kampagnen gegen das Rasen, Hilfstrainings vor und nach dem Erwerb des Führerscheins, Auffrischkurse für Lenker schwerer Motorräder Alkohol-Interlocks, in die Motorräder integrierte GPS-Systeme, die die Lenker vor Gefahrenstellen oder schlechten Straßenbedingungen warnen Verständnis- bzw. Einblick-Trainings, die darauf abzielen, Sinnestäuschungen bzw. Fehleinschätzungen des Lenkers betreffend seine eigenen Fähigkeiten aufzudecken
Fatal and serious road crashes involving motorcyclists	keine	keine
Motorcycle Crashes into Roadside Barriers. Stage 1: Crash Characteristics and Casual Factors	überhöhte oder nicht angepasste Geschwindigkeit, Alkohol (allein bzw. in Kombination mit erhöhter bzw. nicht angepasster Geschwindigkeit oder in Kombination mit Drogen)	keine

Übersicht über die unfallkausalen Faktoren und Maßnahmen in den untersuchten Statistiken, Befragungen und sonstigen Dokumenten

Statistiken, Befragungen und sonstige Dokumente	Unfallkausale Faktoren bzw. Risikofaktoren	Maßnahmen
Österreich		
Ursachen von Motorrad-Unfällen – Die österreichweite Zweirad-Studie	selbst- bzw. teilverschuldet: übermütige bzw. zu riskante Fahrweise, unzureichendes Fahrkönnen, mangelnde Fahrgeschicklichkeit, Ablenkung, Überreaktion fremdverschuldet: Übersehen des Unfallgegners, zu geringer Sicherheitsabstand	keine
Motorradunfälle – Unfallgeschehen und Maßnahmenvorschläge	unangebrachte bzw. nicht angepasste Geschwindigkeit, geringe Fahrerfahrung, erhöhte Risikobereitschaft, Alkohol; Übersehen des Motorrads (schmale Silhouette) bzw. Falscheinschätzung der Geschwindigkeit	Fahr- und Bremstrainings, Ausbildung, Weiterbildung, Schulung, Bewusstseinsbildung, Fahrsicherheitstrainings, verbesserte Ausrüstung der Fahrzeuge (ABS)
Europa und international		
Anstieg der Unfallzahlen? Unfallgeschehen von Motorradlenkerinnen und Motorradlenkern	Alleinunfälle: Geschwindigkeit (überhöht, nicht angepasst), Fehler beim Fahrzeugführer Unfälle mit 2 oder mehr Beteiligten (Hauptverursacher = Motorradlenker): Geschwindigkeit, Abstand, andere Fehler bei Fahrzeugführer, Überholen Unfälle mit 2 oder mehr Beteiligten (Hauptverursacher = andere Verkehrsteilnehmer): Abbiegen bzw. Wenden, Vorrang/Vorfahrt, andere Fehler des Fahrzeugführers	keine
Unfallgefährdung von Motorradlenkerinnen und Motorradlenkern	Alleinunfall in Kurve mit Abkommen von der Fahrbahn nach rechts als häufigste Unfallkonstellation	hindernisfreie Kurvenaußenseite, Beseitigung nicht erforderlicher passiver Schutzvorrichtungen, Einsatz motorradfreundlicher passiver Schutzvorrichtungen, technische Maßnahmen (Rückhaltesysteme, Maßnahmen hinsichtlich Fahrzeugstruktur und Begrenzung des Beschleunigungsvermögens, z.B. Assistenzsysteme) Verkehrserziehungsmaßnahmen (extrinsische Maßnahmen, intrinsische Maßnahmen, z.B. Fahrerschulungen innerhalb und nach der Fahrausbildung), auf Unfallgegner abzielende Maßnahmen (Hinweis auf schmale Silhouette der Motorräder, herannahendes Motorrad ist meist näher und schneller als gedacht, Sicherheitslücke, bewusste Verfolgung der Position des Motorrads bei häufigem Spurwechsel)
Analyse des Motorradunfallgeschehens	keine expliziten Faktoren/Auslöser (nur typische Unfallkonstellationen)	Fahrtrainings, die vor allem mental und nicht ausschließlich bei der Beherrschung der Maschine ansetzen (Erlernen des vorausschauenden Fahrens), Erlernen der Berücksichtigung der Besonderheiten der Motorradlenker von Seiten anderer Verkehrsteilnehmer
Verkehrssicherheitsreport Motorrad 2010	Motorradlenker: mangelhafte Aufmerksamkeit sowie eine der Verkehrssituation nicht angepasste Entscheidung Lenker anderer Fahrzeuge: mangelhafte Aufmerksamkeit, Nicht- oder zu späte Wahrnehmung von Motorradlenkern durch die Pkw-Lenker	Fokus auf Verbesserung der Wahrnehmung der Verkehrsteilnehmer untereinander in der Fahrausbildung aller Verkehrsteilnehmer defensiver Fahrstil, gesunde Skepsis gegenüber anderen Verkehrsteilnehmern, Fahrsicherheitstrainings, Schutzbekleidung sowie Helme als Kernelemente im Sinne erhöhter Sicherheit
Bestands- und Unfallentwicklung bei motorisierten Zweirädern	keine oder falsche Wahrnehmung bzw. Einschätzung des Motorrads durch den Pkw-Lenker (Unfälle mit 2 Beteiligten, andere Lenker meist Hauptverursacher), Ablenkung, geringe Konzentration der Pkw-Lenker	keine

Übersicht über die unfallkausalen Faktoren und Maßnahmen in den untersuchten Statistiken, Befragungen und sonstigen Dokumenten

Statistiken, Befragungen und sonstige Dokumente	Unfallkausale Faktoren bzw. Risikofaktoren	Maßnahmen
Europa und international		
Analysis of the Accident Scenario of Powered Two-Wheelers on the Basis of Real-World Accidents	nicht angepasste Geschwindigkeit (Verlust der Kontrolle bei Alleinunfällen, überhöhte Geschwindigkeit, unzureichendes Bremsen in Kurven), Fehler bzw. Unachtsamkeit, unzureichende Entfernung bzw. unzureichender Abstand, Fehler beim Überholen, schlechte Wahrnehmung bzw. Sichtbarkeit der Motorräder	Prävention durch Ausbildung und Training von Motorradlenkern sowie anderen Verkehrsteilnehmern, aktive Sicherheitssysteme wie ABS oder Kurven-Brems-Systeme, Verbesserung der Wahrnehmung bzw. Sichtbarkeit
Risk and Motorcycles	Einstellung der Motorradlenker, beim Fahren höhere Risiken einzugehen (vor allem Lenker von Sportmotorrädern bei Alleinunfällen)	Schulungen junger und älterer Motorradlenker zur besseren Bewältigung dieser Risiken und Gefahren
Final Report of the Motorcyclists & Crash Barriers Project	keine	Leitschienschutz- sowie Abschirmungsvorrichtungen zur Reduzierung der Aufprallhärte sowie zur Verhinderung des Kontakts mit den Pfosten der Leitschienen, ausreichende Abstände zwischen der Fahrbahn und der Leitschiene (Sicherheitszone), Betonwände zur Verringerung der Gefahren für Motorradlenker durch Leitschienen
New Standards for Road Restraint Systems for Motorcyclists. Designing safer Roadsides for Motorcyclists	keine	motorradfreundliche Gestaltung der Leitschienen sowie Installation von Schutzsystemen (motorcyclists protective systems) sowie entschärften Straßenrändern (forgiving roadsides) wie Rasen- oder asphaltierten Flächen entlang der Straße vor allem in Kurven zur Verringerung der Gefahren für Motorradlenker durch Leitschienen
LONG Lighting System for enhanced Conspicuity of Motorcycles	Unfälle mit 2 oder mehr Beteiligten (Hauptverursacher = andere Verkehrsteilnehmer): falsche Wahrnehmung (Sinnestäuschung) der Distanz oder Geschwindigkeit der Motorräder, Übersehen bzw. geringes Bewusstsein der Pkw-Lenker hinsichtlich der Motorräder, Sichtbehinderung	keine

7

7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

119

7

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Verletzte und getötete Verkehrsteilnehmer, Motorradzulassungen, Österreich, 1990-2014	23
Abbildung 2: Verletzte und Getötete pro zugelassene Fahrzeuge, Motorrad und Pkw, Österreich, 1990-2014	24
Abbildung 3: Die beiden typischen Nutzergruppen von Motorradlenkern	27
Abbildung 4: Auszug aus den Umfrageergebnissen betreffend den Zweck von Motorradfahrten	28
Abbildung 5: Unfallstatistik 1990 bis 2014, verletzte Motorradlenker nach Wochentagen, mit linearen Trendlinien	28
Abbildung 6: Unfallstatistik 1990 bis 2014, verletzte Motorradlenker nach Wochentagen und Uhrzeit, nur Freiland	29
Abbildung 7: Unfallstatistik 1990 bis 2014, verletzte Motorradlenker nach Wochentagen und Uhrzeit, nur Ortsgebiet	30
Abbildung 8: Jährliche Verteilung von getöteten und verletzten Motorradlenkern in Österreich, Getöteten in der EU und selbst berichtete Verkehrsbeteiligung	32
Abbildung 9: Zusammenhang zwischen Motorradunfallzahlen und Niederschlag	33
Abbildung 10: Angaben von Motorradlenkern, bei welchem Wetter sie fahren	34
Abbildung 11: Motorradunfälle in der Stichprobe und den Unfalldaten der Statistik Austria nach Unfalltypenobergruppen	45
Abbildung 12: Unfallbeteiligte auf Motorrädern nach Geschlecht und Art der Beteiligung	46
Abbildung 13: Verletzungsschwere der Unfallbeteiligten auf Motorrädern nach Geschlecht und Art der Beteiligung	46
Abbildung 14: Unfallbeteiligte auf Motorrädern nach Alter und Geschlecht	47
Abbildung 15: Unfallbeteiligte auf Motorrädern nach Verletzungsschwere und Art der Beteiligung	47
Abbildung 16: Unfallbeteiligte bei Motorradunfällen mit mehr als einem Beteiligten	48
Abbildung 17: Besitz der Motorrad-Lenkberechtigung.	49
Abbildung 18: Besitz der (Motorrad-)Lenkberechtigung bezogen auf den Unfalltyp	49
Abbildung 19: Kumulierter Anteil der Geschwindigkeitsanteile bei Motorrädern	54
Abbildung 20: Ausgangsgeschwindigkeit von Motorrädern bezogen auf die Geschwindigkeitsbeschränkung	55
Abbildung 21: Prozentuelle Geschwindigkeitsübertretungen einspuriger Kraftfahrzeuge	55
Abbildung 22: Anzahl unfallbeitragender Faktoren	56
Abbildung 23: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltyp aller Unfallbeteiligten	57
Abbildung 24: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppe für einspurige Kraftfahrzeuge	57
Abbildung 25: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppe für andere Beteiligte	58
Abbildung 26: Unfallbeitragende Faktoren nach Unfallbeteiligung	59
Abbildung 27: Verteilung der unfallbeitragenden Faktoren bei Motorrädern	60
Abbildung 28: Unfallbeitragende menschliche Faktoren bei Motorrädern	61
Abbildung 29: Unfallkausale menschliche Faktoren bei Motorrädern	61
Abbildung 30: Unfallbeitragende Umweltfaktoren bei Motorrädern	63
Abbildung 31: Unfallkausale Faktoren bezogen auf die Anzahl an unfallbeitragenden Faktoren bei Motorrädern	65
Abbildung 32: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Kreuzungsunfällen (bei Motorrädern)	66
Abbildung 33: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Alleinunfällen von Motorrädern	68
Abbildung 34: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Unfällen im Begegnungsverkehr	70
Abbildung 35: Unfallbeitragende Faktoren bei Motorrädern nach Alter der Unfallbeteiligten	72
Abbildung 36: Unfallkausale Faktoren bei Motorrädern nach Alter der Unfallbeteiligten	73

Abbildung 37: Unfallbeitragende Faktoren bei Motorrädern nach Dauer des Besitzes einer Lenkberechtigung	74
Abbildung 38: Unfallkausale Faktoren bei Motorrädern nach Dauer des Besitzes einer Lenkberechtigung	74
Abbildung 39: Anteil der verletzten Körperregionen nach AIS bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern	76
Abbildung 40: Anzahl an Verletzungen bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern nach Verletzungsschwere und Körperregion	76
Abbildung 41: Anzahl an Verletzungen bei Unfallbeteiligten auf Motorrädern nach Verletzungsschwere und Körperregion	77
Abbildung 42: Zusammenhang zwischen Verletzungsschwere und Kollisionsgeschwindigkeit bei Unfallbeteiligten auf Motorrädern	78
Abbildung 43: Zusammenhang zwischen Unfalltyp und Verletzungsschwere bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern	79
Abbildung 44: Zusammenhang zwischen dem Unfalltyp und der verletzten Körperregion bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern	80
Abbildung 45: Geschwindigkeitsüberschreitungen bei Motorrad- und Pkw-Fahrern	88
Abbildung 46: Fahrlinien von Motorrädern in engen, unübersichtlichen Linkskurven	91
Abbildung 47: Entwicklung des präsumtiv typischen Leitschienunfalls	92
Abbildung 48: Beispiele für „Schräglagentrainer“	94

8

8 TABELLENVERZEICHNIS

123

8

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Altersentwicklung der verletzten Motorradlenker in Österreich, 1990 bis 2013	25
Tabelle 2: Getötete Motorradbenutzer in der europäischen Datenbank „CADAS“ nach Altersgruppen	26
Tabelle 3: Verkaufszahlen einspuriger Kraftfahrzeuge in Europa, 2013	31
Tabelle 4: Getötete Motorradlenker 1990 bis 2015 in Österreich nach Monaten	35
Tabelle 5: Kilometerleistungen bei gebrauchten Motorrädern in Österreich	35
Tabelle 6: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppen der Unfälle	56
Tabelle 7: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppen für einspurige Kraftfahrzeuge	57
Tabelle 8: Anzahl unfallbeitragender Faktoren nach Unfalltypenobergruppe anderer Beteiligter	58
Tabelle 9: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Motorrädern	60
Tabelle 10: Unfallbeitragende und unfallkausale menschliche Faktoren bei Motorrädern	62
Tabelle 11: Unfallbeitragende und unfallkausale menschliche Detailfaktoren bei Motorrädern	63
Tabelle 12: Unfallbeitragende und unfallkausale Umweltfaktoren bei Motorrädern	63
Tabelle 13: Unfallbeitragende und unfallkausale Umweltdetailfaktoren bei Motorrädern	64
Tabelle 14: Unfallkausale Faktoren bezogen auf die Anzahl an unfallbeitragenden Faktoren bei Motorrädern	65
Tabelle 15: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Kreuzungsunfällen bei Motorrädern	66
Tabelle 16: Unfallbeitragende und unfallkausale Detailfaktoren bei Kreuzungsunfällen bei Motorrädern	67
Tabelle 17: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Alleinunfällen von Motorrädern	68
Tabelle 18: Unfallbeitragende und unfallkausale Detailfaktoren bei Alleinunfällen von Motorrädern	69
Tabelle 19: Unfallbeitragende und unfallkausale Faktoren bei Gegenverkehrsunfällen von Motorrädern	70
Tabelle 20: Unfallbeitragende und unfallkausale Detailfaktoren bei Unfällen von Motorradlenkern im Begegnungsverkehr	71
Tabelle 21: Unfallbeitragende Faktoren bei Motorrädern nach Alter der Unfallbeteiligten	72
Tabelle 22: Unfallkausale Faktoren bei Motorrädern nach Alter der Unfallbeteiligten	73
Tabelle 23: Einteilung der Körperregionen nach der AIS Klassifikationsskala	75
Tabelle 24: Klassifikation der AIS Verletzungsschwere	75
Tabelle 25: Anzahl an Verletzungen bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern nach Verletzungsschwere und Körperregion	76
Tabelle 26: Anzahl an Verletzungen bei Unfallbeteiligten auf Motorrädern nach Verletzungsschwere und Körperregion	77
Tabelle 27: Zusammenhang zwischen Verletzungsschwere und Kollisionsgeschwindigkeit bei Unfallbeteiligten auf Motorrädern	78
Tabelle 28: Zusammenhang zwischen Unfalltyp und Verletzungsschwere bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern	79
Tabelle 29: Zusammenhang zwischen dem Unfalltyp und der verletzten Körperregion bei allen beteiligten Personen auf Motorrädern	80
Tabelle 30: Primary accident contributing factor (Hauptunfallursache) in MAIDS	84
Tabelle 31: Unfallursachen UDM (2012 bis 2014) der Statistik Austria und CEDATU	86
Tabelle 32: Unfalltypen bei Motorradunfällen mit Unfallursache „nicht angepasste Geschwindigkeit“ laut UDM (2012 bis 2014)	89

9

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
Schleiergasse 18
1100 Wien
Tel: +43 (0)5 77 0 77-1919
Fax: +43 (0)5 77 0 77-8000
kfv@kfv.at
www.kfv.at

Vereinszweck und Richtung

Der Verein ist eine Einrichtung für alle Vorhaben der Unfallverhütung und eine Koordinierungsstelle für Maßnahmen, die der Sicherheit im Verkehr sowie in sonstigen Bereichen des täglichen Lebens dienen. Er gliedert sich in die Bereiche Verkehr und Mobilität, Heim, Freizeit, Sport, Eigentum und Feuer sowie weitere Bereiche der Sicherheitsarbeit.

Geschäftsführung

Dr. Othmar Thann, Dr. Louis Norman-Audenhove

ZVR-Zahl

801 397 500

Grundlegende Richtung

Die Publikationsreihe „KFV – Sicher Leben“ dient der Veröffentlichung von Studien aus dem Bereich Verkehrssicherheit, die vom KFV oder in dessen Auftrag durchgeführt wurden.

Autoren

Dipl.-Ing. Martin Winkelbauer (KFV)
Dipl.-Ing. Aggelos Soteropoulos (KFV)
Dipl.-Ing. Florian Schneider (KFV)
Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Tomasch (TU Graz – VSI)

Wir bedanken uns für die Mitarbeit bei der Technischen Universität Graz – Institut für Fahrzeugsicherheit (VSI)

Fachliche Verantwortung

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch

Redaktion

Mag. Christoph Feymann
Mag. Ingrid Rozhon, MAS
KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
Schleiergasse 18
1100 Wien

Verlagsort

Wien, 2017

Lektorat

Mag. Eveline Wögerbauer
Angela Dickinson

Grafik

Catharina Ballan .com

Fotos

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) bzw. die genannten Quellen

ISBN – pdf-Version

978-3-7070-0130-3

Zitiervorschlag

KFV - Sicher Leben. Band #4. Unfallursachen bei Motorradunfällen. Wien, 2017.

Copyright

© KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Wien, 2017

Alle Rechte vorbehalten. Stand: Februar 2017. Alle Angaben ohne Gewähr.

Haftungsausschluss

Sämtliche Angaben in dieser Veröffentlichung erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Eine Haftung der Autoren oder des KFV ist ausgeschlossen.

Aufgrund von Rundungen kann es bei Summenbildungen zur Unter- oder Überschreitung des 100%-Wertes kommen.

Alle personenbezogenen Bezeichnungen gelten gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz und Informationspflicht nach § 5 ECG abrufbar unter www.kfv.at/footer-links/impressum/

