

Intelligente Systeme zur Verbesserung der Motorradsicherheit

Unfallforschung kompakt

Unfallforschung
der Versicherer



Inhalt

Einleitung	4
Schwerpunkte von Unfällen mit motorisierten Zweirädern	5
Ganzheitliche Betrachtungen der Maßnahmen	7
Grundlagen	9
Bewertung der ITS-Technologien	10
Ranking der vielversprechendsten Systeme	11
Zusammenfassung der Ergebnisse	13
Literatur	14

Einleitung

Fahrer von motorisierten Zweirädern (MZR) sind im Straßenverkehr besonders gefährdet. Die UDV hat in mehreren Projekten das Unfallgeschehen von MZR untersucht und dabei festgestellt, dass die technischen Möglichkeiten, Mofa-, Moped- und Motorradunfälle zu verhindern oder abzuschwächen, bislang sehr begrenzt sind.

Deshalb hat die UDV untersucht, welche zukünftigen technischen Entwicklungen sich positiv auf das Unfallgeschehen auswirken könnten. In der Fachwelt wird in diesem Zusammenhang von Intelligenen Verkehrssystemen (IVS), Intelligent Transport Systems (ITS) oder auch Vehicle-to-X (V2X) Systemen gesprochen. Darunter versteht man alle Systeme der Informations- und Kommunikationstechnologie im Straßenverkehrssektor, die einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Umweltleistung, der Effizienz und der Straßenverkehrssicherheit leisten. Im Rahmen dieser Untersuchung werden darunter intelligente Sicherheitssysteme verstanden, die u. a. mit der Umwelt Informationen austauschen können, um die Sicherheit von MZR zu erhöhen. MZR sind hier alle Arten von motorisierten Zweirädern, vom Mofa über das Moped bis zum Motorrad. Hierzu werden ausgehend vom Unfallgeschehen der amtlichen Statistik die Unfälle mittels der Unfalldatenbank der Versicherer detailliert auf ihre Schwerpunkte hin analysiert. In einem nächsten Schritt werden denkbare intelligente Sicherheitssysteme definiert und den Unfallschwerpunkten per Einzelfalluntersuchung zugeordnet. Abschließend erfolgt eine Bewertung der vielversprechendsten Systeme für MZR.

Stellt man die Getötetenstatistik nach Wahl des Verkehrsmittels aus den Jahren 1996 und 2016 gegenüber (Abb. 1), so wird klar, dass der Anteil der getöteten MZR-Nutzer um nahezu 70 % stieg. Bei den getöteten Pkw-Nutzern hat sich der Anteil im gleichen Zeitraum um etwa 15 Prozentpunkte verringert. Betrachtet man die absolute Anzahl der Getöteten beider Gruppen, so kann

Schwerpunkte von Unfällen mit motorisierten Zweirädern

man bei den Pkw-Nutzern einen Rückgang von 73 % verzeichnen, während bei MZR-Nutzern ein Rückgang von nur 38 % registriert werden kann.

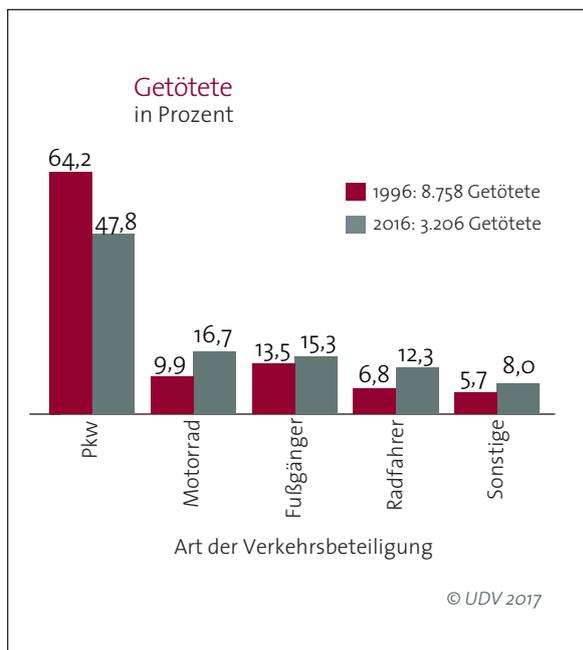


Abb. 1: Getötetenanteil nach Art der Verkehrsbeteiligung 1996 und 2016, Datenquelle: Statistisches Bundesamt 1997 und 2017

Addiert man die Alleinunfälle und die Unfälle mit zwei Beteiligten, die durch den MZR-Fahrer verursacht wurden, so lässt sich die Aussage ableiten, dass 54 % aller Unfälle mit Personenschaden und nicht mehr als zwei Beteiligten durch den MZR-Fahrer verursacht wurden. Weiterhin kann man der amtlichen Statistik 2016 entnehmen, dass 61 % aller Unfälle mit Getöteten und nicht mehr als zwei Beteiligten durch den MZR-Fahrer verursacht wurden.

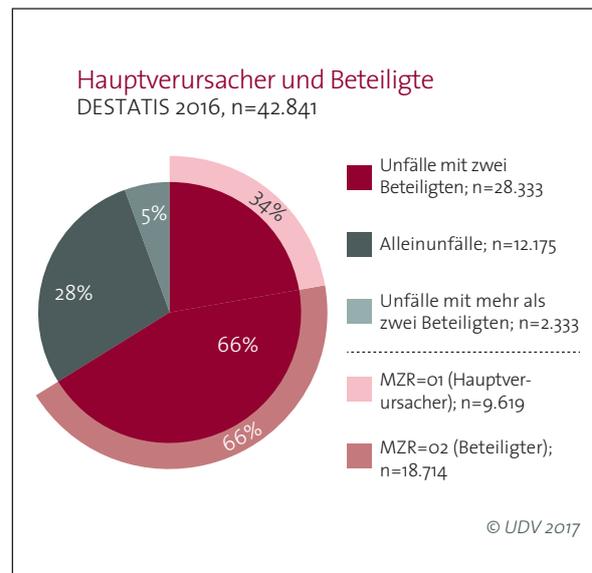


Abb. 2: MZR-Unfälle mit Personenschaden nach Hauptverursacher und Beteiligten, Amtliche Statistik 2016; Quelle: Statistisches Bundesamt 2017

Schwerpunkte von Unfällen mit motorisierten Zweirädern

Betrachtet man Hauptverursacher und Beteiligte in der amtlichen Statistik 2016 bei Unfällen mit MZR-Beteiligung (Abb. 2), so kann man erkennen, dass von allen Unfällen 28 % auf Alleinunfälle und 66 % auf Unfälle mit zwei Beteiligten entfallen. Von den Unfällen mit zwei Beteiligten wurde bei etwa einem Drittel aller Unfälle der MZR-Fahrer als Hauptverursacher benannt.

Zum Auffinden der häufigsten Unfallszenarien wurden im Folgenden die Alleinunfälle sowie die Unfälle mit zwei Beteiligten, unterteilt nach Hauptverursachung, aus der Unfalldatenbank der Versicherer (UDB) analysiert. Die Analyse basiert auf den im Forschungsbericht FSo3 „Fahrerassistenzsysteme“ aus dem Jahre 2011 [1] vorgestellten Ergebnissen sowie der Unfallforschung kompakt Nr.45 aus dem Jahre 2014 [2] und wurde 2017 aktualisiert.

Schwerpunkte von Unfällen mit motorisierten Zweirädern

Das zugrunde liegende Unfallmaterial aus den Jahren 2002 bis 2012 umfasst 1179 Unfälle mit motorisierten Zweirädern, davon 69 % Motorräder, 20 % Mofa/Moped und 11 % Leichtkrafträder mit 50 bis 125 ccm, aus denen die Hauptunfallszenarien abgeleitet wurden, um die Schwerpunkte bei Unfällen mit MZR aufzuzeigen.

Im UDB-Unfallmaterial befinden sich Kraftfahrzeug-Haftpflichtschäden mit Personenschaden und einem Schadenaufwand von mindestens 15.000 Euro. Hieraus ergibt sich systembedingt eine unterrepräsentierte Anzahl von Alleinunfällen, da diese nur dann im Unfallmaterial auftauchen, wenn ein Dritter (z. B. Sozium) geschädigt wurde.

Für die Analyse der **Alleinunfälle** standen in der UDB 116 Unfälle zur Verfügung. Es zeigte sich (Abb. 3), dass 47 % aller Alleinunfälle durch einen Sturz auf die Fahrbahn, typischerweise durch Kontrollverlust über das Motorrad auf verunreinigter, unebener oder nasser Fahrbahn, entstehen.

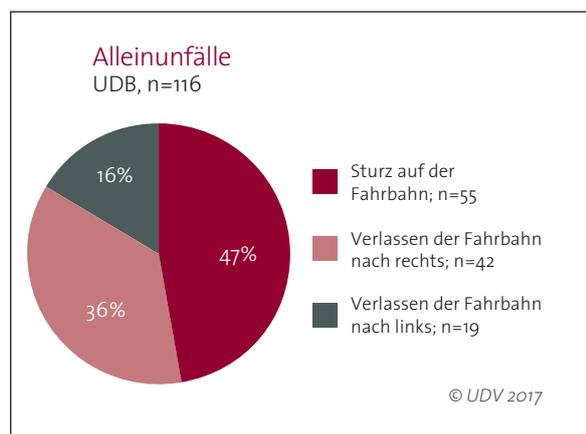


Abb. 3: Häufigste Szenarien von MZR-Alleinunfällen, basierend auf UDB-Analysen

An zweiter und dritter Stelle folgen das Abkommen von der Fahrbahn nach rechts mit 36 % und das Abkommen von der Fahrbahn nach links mit 16 %. Diese beiden Szenarien werden geprägt durch nicht angepasste Geschwindigkeit in Kurven und bei ungünstigen Witterungsbedingungen.

Bei den **Unfällen mit zwei Beteiligten, bei denen der MZR-Fahrer Hauptverursacher war**, standen in der UDB 420 Unfälle zur Verfügung (Abb. 4). Am häufigsten trat das Szenario des Zusammenstoßes mit einem entgegenkommenden Fahrzeug mit 41 % auf, gefolgt vom Zusammenstoß mit einem in gleicher Richtung fahrenden Fahrzeug mit 22 % und vom Zusammenstoß mit einem von rechts kommenden Fahrzeug mit 14 %. Weitere Szenarien waren der Zusammenstoß mit einem stehenden, parkenden oder verkehrsbedingt haltenden Fahrzeug mit 10 % sowie der Zusammenstoß mit einem von links kommenden Fahrzeug mit 8 %.

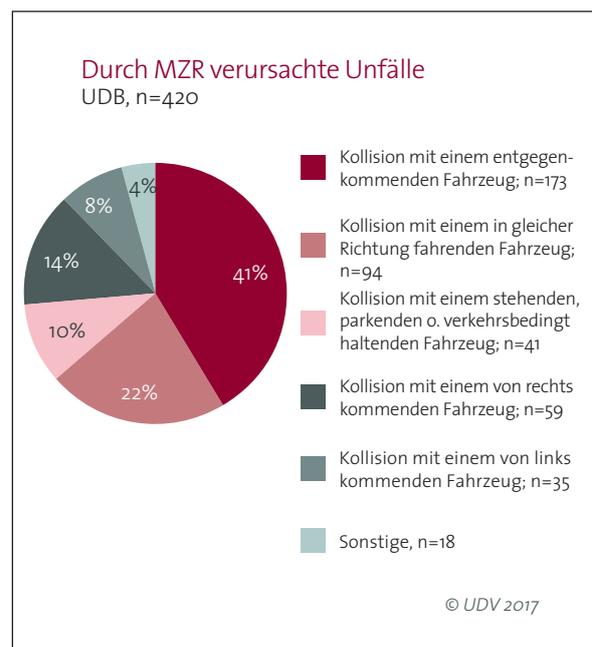


Abb. 4: Häufigste Szenarien von durch MZR verursachte Unfälle, basierend auf UDB-Analysen

Die Auswertung der **Unfälle mit zwei Beteiligten, bei denen der MZR-Fahrer Unfallbeteiligter war**, konnte mit 643 Unfällen aus der UDB durchgeführt werden (Abb. 5).

Ganzheitliche Betrachtungen der Maßnahmen

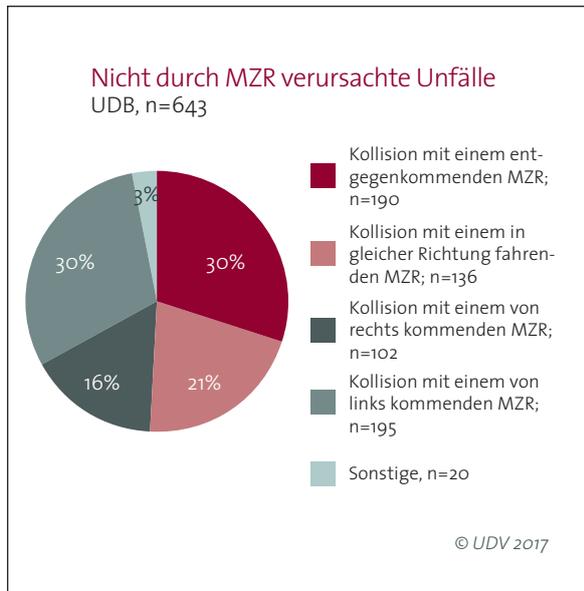


Abb. 5: Häufigste Szenarien von nicht durch MZR verursachte Unfälle, basierend auf UDB-Analysen

Aus Sicht des Hauptverursachers waren die beiden häufigsten Szenarien der Zusammenstoß mit einem von links kommenden MZR mit 30 % und der Zusammenstoß mit einem entgegenkommenden MZR mit ebenfalls 30 %. Gefolgt werden diese Szenarien vom Zusammen-

stoß mit einem in gleicher Richtung fahrenden MZR mit 21 % und dem Zusammenstoß mit einem von rechts kommenden MZR mit 16 %.

Ganzheitliche Betrachtungen der Maßnahmen

Die Maßnahmen zur Erhöhung der MZR-Sicherheit können wie in Tabelle 1 auf Seite 8 in die Kategorien der aktiven und passiven Sicherheit sowie jeweils in die Teilbereiche Fahrzeug, Fahrer und Straße unterteilt werden.

Der Einsatz neuer Fahrwerkskonzepte wie z. B. dem dreirädrigen Fahrwerk könnte den Fahrer durch die Verringerung der Sturzgefahr und die Erhöhung der übertragbaren Bremskräfte unterstützen.

Das seit 2016/2017 gesetzlich vorgeschriebene ABS für Motorräder über 125 ccm ist für Leichtkrafträder mit 50 bis 125 ccm derzeit nur bei namhaften Herstellern verfügbar [3]. Für Mofa/Moped bis 50 ccm ist ABS überhaupt nicht im Angebot. ABS für Motorräder wird seit

Abb. 6: Beispiel für ein neues Fahrzeugkonzept: Das BMW Motorrad Advanced Safety Concept [5]; Quelle: BMW



Ganzheitliche Betrachtungen der Maßnahmen

Tab. 1: Möglichkeiten zur Erhöhung der Sicherheit unter Einbindung von Fahrzeug, Fahrer und Straße

	Aktive Sicherheit	Passive Sicherheit
Fahrzeug	Fahrwerk, Bremse, Beleuchtung, FAS, ITS-Kollisionswarner, HMI <ul style="list-style-type: none"> • Neue Fahrwerks-Konzepte (z. B. „Dreirad“ Piaggio MP3) • Dynamische Traktionsregelung mit Schräglageerkennung • ABS mit Kurvenbremsung • Verbesserte Lichtsysteme (Xenonlicht, Tagfahrlicht) • Speed Limit Information • Assistenzsysteme im Längsverkehr (Überholassistent, Auffahr- und Kurvenwarnung, Linksabbiegeassistent) • Assistenzsysteme im Querverkehr (Kreuzungsassistent, Querverkehrsassistent) • Fahrzeug-zu-Fahrzeug Kommunikation (simTD) • Beachtung der Schnittstelle zum Fahrer (HMI) 	Rückhaltesysteme, ITS <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitszelle und Gurt (siehe BMW C1) • Airbag • Automatische Sturzerkennung und Notruf
Fahrer	Training <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning • GermanSafetyTour (im Realverkehr) • Neue Erkenntnisse abgeleitet aus Naturalistic Riding Studies 	Schutzkleidung <ul style="list-style-type: none"> • Aktive Schutzkleidung und Helm
Straße	Entschärfung von Unfallschwerpunkten durch Straßenführung und ITS <ul style="list-style-type: none"> • Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken (MVMot) • Fahrzeug-zu-Infrastruktur Kommunikation (simTD) 	Seitenraumentschärfung durch motorradfreundliche Schutzeinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> • Schutzplanken mit Unterfahrschutz (MVMot) • Erdwälle als Alternative

Mitte der 2000er Jahre verstärkt angeboten. Ein kurven-
taugliches ABS kam jedoch erst im Jahr 2014 mit dem
MSC von Bosch auf den Markt [4]. Das in Abb. 6 auf Seite 7
gezeigte Beispiel eines neuen Fahrzeugkonzepts bein-
hält bereits zukunftsweisende ITS-Systeme zur Erhö-
hung der Fahrzeugsicherheit.

Im Bereich der aktiven Schutzkleidung werden etwa seit
dem Jahr 2000 Airbag-Jacken und Airbag-Helme ange-
boten. Die Marktdurchdringung dieser intelligenten
Schutzkleidung ist allerdings noch gering.

Für die Verbesserung der straßenseitigen Sicherheit ist
das Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit
auf Motorradstrecken (MVMot) [6] hervorzuheben. In Zu-
kunft könnte diese noch durch die Fahrzeug-zu-Infra-
struktur Kommunikation verbessert werden.

Grundlagen

Zur Bewertung von ITS-Technologien werden folgende generische Sicherheitsanwendungen definiert:

- Die **Dynamische Stabilitätskontrolle** beinhaltet ein erweitertes ABS und kurventaugliche Stabilitätsprogramme, die auch Bremsen und Beschleunigen in Schräglage zulassen.
- Der **Kurvenwarner** warnt vor einer Kurve, wenn die Geschwindigkeit zu hoch für eine sichere Kurvendurchfahrt ist und gibt einen situationsangepassten Richtwert an.
- Der **Überholassistent** warnt beim beabsichtigten Spurwechsel oder beim Linksabbiegen vor einem gerade überholenden Beteiligten in gleicher Fahrtrichtung.
- Der **Gegenverkehrwarner** warnt beim Überholen vor einem herannahenden, entgegenkommenden Beteiligten.
- Der **Wendeassistent** warnt beim Wenden vor einem überholenden oder entgegenkommenden Beteiligten.
- Der **Auffahrwarner** warnt vor dem Auffahren auf einen in gleicher Richtung vorausfahrenden oder stehenden Beteiligten.
- Der **Kreuzungs- und Querverkehrsassistent** warnt an einer Kreuzung/Einmündung/Einfahrt vor einem kreuzenden Beteiligten auf Kollisionskurs, der möglicherweise noch nicht zu sehen ist.
- Der **Linksabbiegeassistent** warnt beim Linksabbiegen vor einem entgegenkommenden Beteiligten, mit dem ein Zusammenstoß stattfinden könnte.

Um die Relevanz der Sicherheitsanwendungen zu evaluieren wird eine Einzelfall-Analyse der im Kapitel 1 als Schwerpunkte erkannten 1179 Unfälle durchgeführt. Da im Einzelfall mehrere der genannten Systeme wirksam sein können, wird die Festlegung getroffen, dass pro Unfall nur ein System wirken kann, auch wenn mehrere Systeme den Unfall adressieren würden. Es wird das System gewählt, das die höchste Wirksamkeit verspricht. Der Einfluss des Fahrerhaltens wurde nicht untersucht.

Anschließend wird eine Bewertung der meistversprechenden Systeme vorgenommen, die die Häufigkeit der Nennung der wirkenden Systeme über die einzelnen Unfallszenarien zur Grundlage hat. Da die Alleinunfälle in der UDB unterrepräsentiert sind, da eine Meldung an die Versicherung nur bei Schädigung Dritter erfolgt, hat dies auch insofern Auswirkungen auf die Bewertung der Systeme, als dass die bei Alleinunfällen relevanten ITS-Systeme ebenfalls unterrepräsentiert sind.

Der Nutzen von ITS wurde bereits in verschiedenen Projekten belegt. So konnte im Projekt **SAFERIDER** die Wirksamkeit von ITS durch Assistenzsysteme für motorisierte Zweiräder sowohl in der aktiven als auch in der passiven Sicherheit deutlich herausgestellt werden (z. B. Kurvenwarner und eCall) [7].

Das nationale Forschungsprojekt **simTD** konnte durch einen groß angelegten Feldversuch und unter Einbeziehung der Infrastruktur sowie verschiedenster Fahrzeuge, darunter auch Motorräder, belegen, dass die Fahrzeug-zu-X Kommunikation praxistauglich ist (z. B. Kreuzungs- und Querverkehrsassistent). So zeigte der Linksabbiegeassistent zum Schutz von Motorradfahrern bereits das Potenzial zur Vermeidung vieler Unfälle [8].

Im Projekt **MOSAFIM** wird der Sturzerkennung mit automatischer Notruf-Absetzung ein großer Nutzen attestiert [9].

Bewertung der ITS-Technologien

Bewertung der ITS-Technologien

Die in Kapitel 1 aufgeführten Schwerpunkte von Unfällen wurden per Einzelfallanalyse auf positive Beeinflussbarkeit durch die definierten, generischen ITS-Systeme geprüft. Ein System wurde als wirksam in dem speziellen Szenario erachtet, wenn es in der Lage ist, den Unfall zu vermeiden oder die Unfallfolgen zu reduzieren.

Für den Bereich der **Alleinunfälle** zeigte sich (Abb. 7), dass 59 % aller Alleinunfälle in erster Linie durch einen Kurvenwarner hätten adressiert werden können. An zweiter Stelle folgt mit 18 % die dynamische Stabilitätskontrolle. Für die verbleibenden 23 % konnte keine der in Kapitel 3 definierten Anwendungen mit Sicherheit zugeordnet werden.

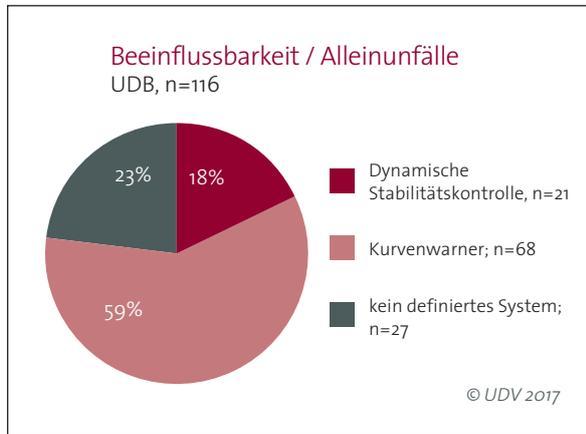


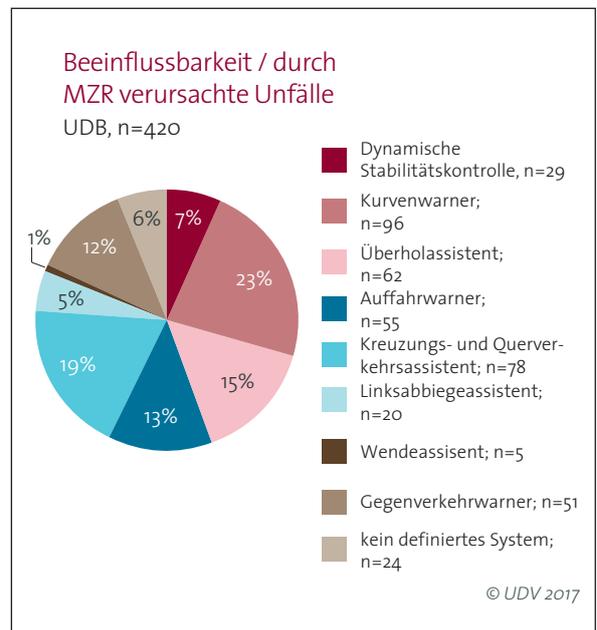
Abb. 7: Positive Beeinflussbarkeit von MZR-Alleinunfällen durch ITS-Systeme

► Abb. 8: Positive Beeinflussbarkeit von durch MZR verursachten Unfällen durch ITS-Systeme

Aktuell ist auch als weiteres ITS-System, der automatische Notruf (**eCall**) für Motorräder, in der Diskussion [10]. Dieser soll helfen, die Zeit bis zum Eintreffen von Polizei oder Rettungskräften zu verkürzen, wenn der Fahrer nicht mehr in der Lage ist, den Notruf selbst zu wählen. Gerade bei Alleinunfällen könnte dieses System hilfreich sein. Allerdings kann nur von einer eindeutig positiven Systemwirkung ausgegangen werden, wenn kein anderer Verkehrsteilnehmer

vor Ort einen Notruf absetzen kann. In diesem Zusammenhang hat die UDV in einem Forschungsprojekt eine Wirksamkeit von eCall in Höhe von 15 %, bei Verletzungen mit MAIS 3+, bis 35 %, bei leichteren Verletzungen, bezogen auf alle Alleinunfälle ermittelt [11]. Entsprechend der amtlichen Statistik (siehe Abb. 2, Seite 5) würde dies eine Wirksamkeit des automatischen Notrufs von etwa 4 bis 10 % bezogen auf alle Unfälle mit Personenschäden in Deutschland im Jahr 2016 bedeuten. Dieser Wert entspricht in etwa den im EU-Projekt I_HeERO als relevant eingestuften 310 von 4052 Unfällen (7,7 %) [12].

Bei **Unfällen mit zwei Beteiligten, bei denen der MZR-Fahrer Hauptverursacher war** (Abb. 8), wurde dem Kurvenwarner mit 23 % das höchste Potenzial attestiert. Gefolgt wird das System vom Kreuzungs- und Querverkehrsassistenten mit 19 %, dem Überholassistenten mit 15 %, dem Auffahrwarner mit 13 % sowie dem Gegenverkehrwarner mit 12 %. Der dynamischen Stabilitätskontrolle konnten in 7 % der Fälle die höchste Wirksamkeit zugeschrieben werden. Weitere Potenziale ergaben sich durch den Linksabbiegeassistenten mit 5 % und den Wendehilfen mit 1 %. Für die verbleibenden 6 % der Unfälle wurde keines der analysierten ITS-Systeme als sinnvoll erachtet.



© UDV 2017

Die Bewertung der **Unfälle mit zwei Beteiligten, bei denen der MZR-Fahrer Unfallbeteiligter war** (Abb. 9), ergab ein Potenzial von 37 % für den Kreuzungs- und Querverkehrsassistenten. In 23 % der Unfälle hätte der Linksabbliegeassistent einen Unfall positiv beeinflussen können, gefolgt vom Überholassistenten mit 15 %. Weitere positive Beeinflussbarkeit ergab sich durch den Wendeaassistenten und den Auffahrwarner mit jeweils 5 %, den Gegenverkehrwarner sowie die dynamische Stabilitätskontrolle mit jeweils 3 % und den Kurvenwarner mit 1 %.

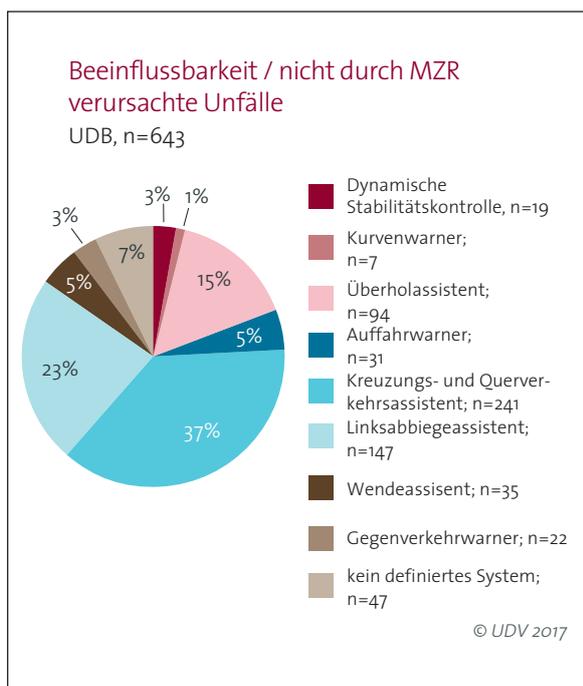


Abb. 9: Positive Beeinflussbarkeit von nicht durch MZR verursachten Unfällen durch ITS-Systeme

Ranking der vielversprechendsten Systeme

Die definierten Systeme werden im Folgenden entsprechend der Häufigkeit ihrer Nennung bezogen auf alle untersuchten 1179 UDB-Unfälle platziert. Das Unfallgeschehen spiegelt sich hierbei in den Systemen wider.

Abb. 10 auf Seite 12 ist zu entnehmen, dass Systeme, die vor kreuzendem Verkehr warnen, die meisten der betrachteten Unfälle positiv beeinflussen können. Der Kurvenwarner entwickelt sein höchstes Potenzial bei Alleinunfällen und bei von MZR verursachten Unfällen mit zwei Beteiligten. Da die Alleinunfälle in dieser Untersuchung unterrepräsentiert sind, wird dieses System im realen Unfallgeschehen eine noch größere Bedeutung haben. Der Linksabbliegeassistent, der bereits in simTD prototypisch realisiert wurde, und der Überholassistent zeigen hier ebenso ihre hohe Relevanz im Schadensgeschehen. Die genannten vier Systeme sollten also möglichst schnell umgesetzt werden.

Die dynamische Stabilitätskontrolle würde die meisten Szenarien positiv beeinflussen. Aufgrund des Bewertungsansatzes, bei dem nur das voraussichtlich wirksamste System pro Unfall ausgewählt wurde, sind die Vorteile jedoch nicht klar herausstellbar.

Bei einer Unterteilung der MZR in kleine MZR bis 125 ccm (Mofa/Moped + Leichtkraftrad) und große MZR über 125 ccm (Motorrad) zeigt sich, dass für große MZR die ersten vier Systeme von gleich hoher Bedeutung sind. Der Gegenverkehrwarner ist hier auch ein wichtiges System (Abb. 11, Seite 12). Bei kleinen MZR hingegen kommt dem Kreuzungsassistenten eine überragende Rolle zu. Der Überholassistent mit weniger als der Hälfte der positiv beeinflussbaren Unfälle findet sich an zweiter Stelle. Dies ist ein Abbild der unterschiedlichen Nutzung und damit auch des unterschiedlichen Unfallgeschehens.

Ranking der vielversprechendsten Systeme

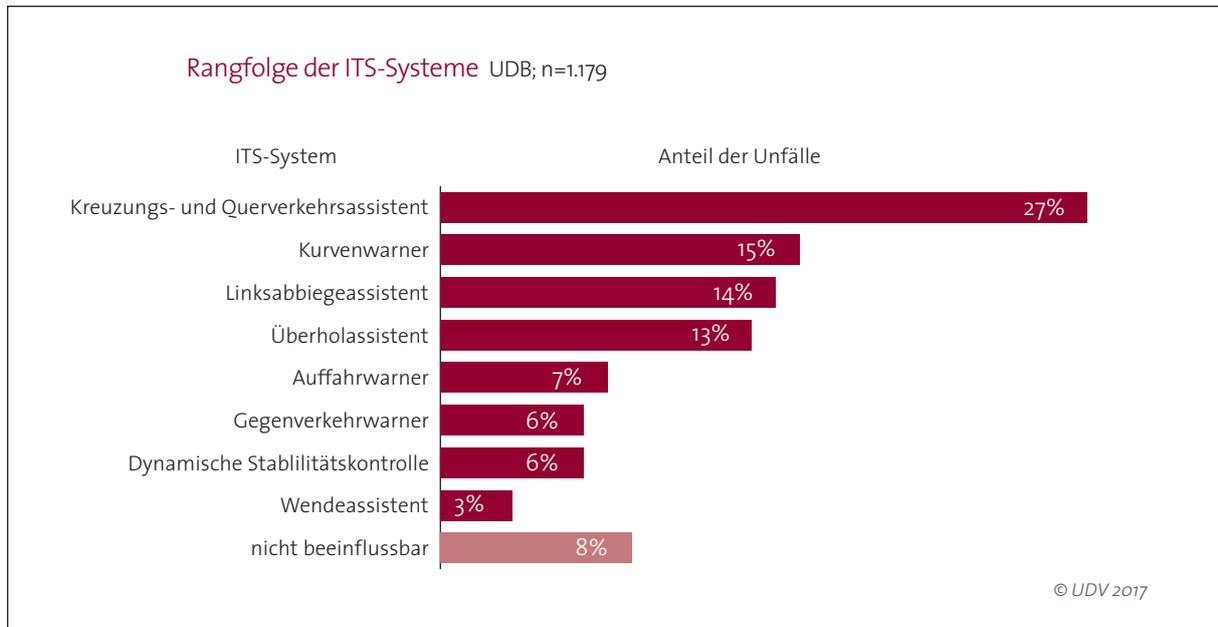


Abb. 10: Rangfolge der vielversprechendsten Systeme

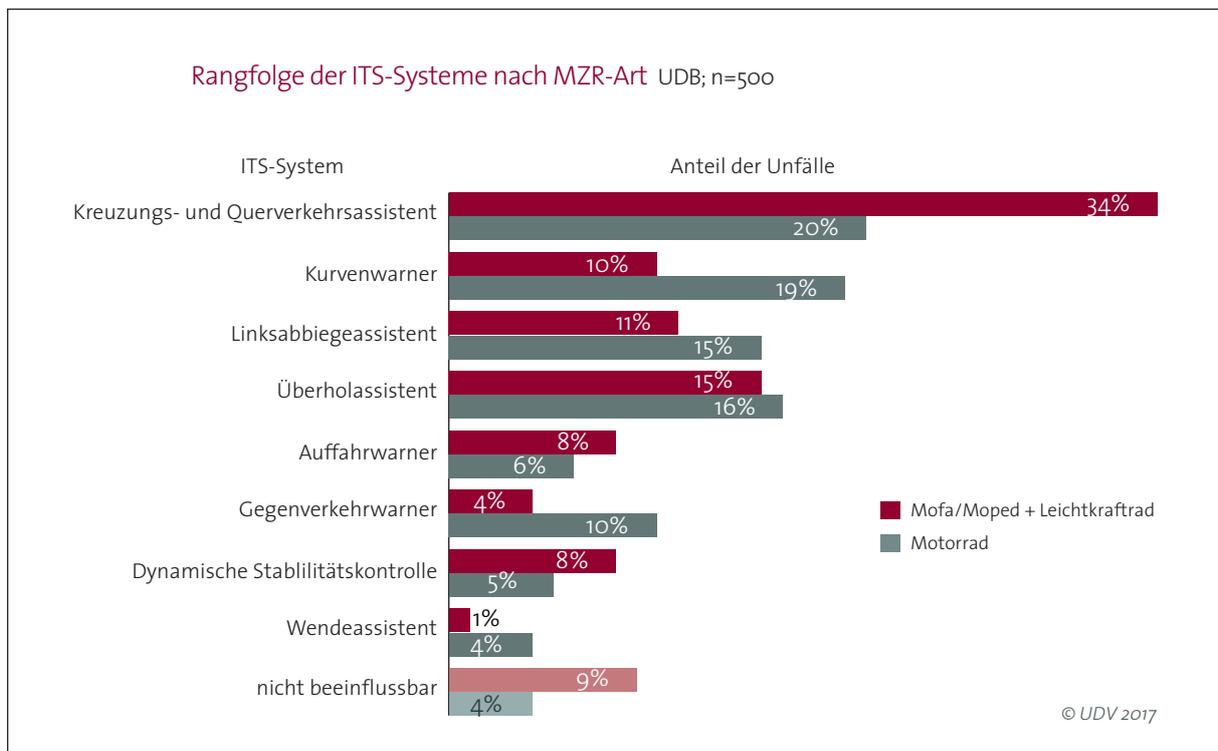


Abb. 11: Rangfolge der vielversprechendsten Systeme, unterteilt nach MZR-Art

Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Untersuchung wurde auf einer theoretischen Ebene analysiert, ob Unfälle mit motorisierten Zweirädern durch den Einsatz von ITS-Systemen positiv beeinflussbar wären und dadurch die Sicherheit im Straßenverkehr erhöht werden könnte.

Es zeigt sich, dass die definierten ITS-Systeme für motorisierte Zweiräder in der Lage wären, die Sicherheit positiv zu beeinflussen. Die ersten vier Systeme im Ranking adressieren mehr als zwei Drittel aller Unfälle. Das sind der Kreuzungs- und Querverkehrsassistent, der Kurvenwarner, der Linksabbiegeassistent sowie der Überholassistent. Um den Sicherheitsgewinn dieser vielversprechenden Systeme genauer beziffern zu können, sind weitere, vertiefende Untersuchungen notwendig. Dies gilt insbesondere für die in dieser Untersuchung unterrepräsentierten Alleinunfälle.

Bei der Entwicklung von ITS-Systemen für motorisierte Zweiräder ist es entscheidend, der Mensch-Maschine-Schnittstelle eine besondere Bedeutung zukommen zu lassen, um Ablenkung etc. zu vermeiden und die Akzeptanz beim Fahrer zu erhöhen. Es müssen die Besonderheiten des Zweiradfahrens berücksichtigt werden, da sich das Fahren eines Einspurfahrzeugs deutlich vom Führen eines Pkws unterscheidet.

Literatur

Literatur

- [1] Hummel, T., Kühn, M., Bende, J., Lang, A.: Forschungsbericht FSo3 Fahrerassistenzsysteme – Ermittlung des Sicherheitspotenzials auf Basis des Schadensgeschehens der Deutschen Versicherer. Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Berlin, 2011, ISBN 978-3-939163-37-4
- [2] Lindenau, M., Kühn, M.: Intelligente Systeme zur Verbesserung der Motorradsicherheit. Unfallforschung der Versicherer, Unfallforschung kompakt Nr. 45, Berlin, 2014
- [3] 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. In: Amtsblatt der europäischen Union L60, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0168&from=DE>
Aufruf am 06.11.2017
- [4] http://www.bosch-motorcycle.com/de/de/fahrsicherheit_fuer_zweiraeder/sicherheitssysteme_fuer_zweiraeder/motorrad_stabilitaetskontrolle/motorcycle_stability_control.html
Aufruf am 03.11.2017
- [5] <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0114536EN/bmw-motorrad-innovation-day-2011-bmw-motorrad-connectedride-advanced-safety-concept>
Aufruf am 06.11.2017
- [6] http://www.passco.de/fileadmin/contents/news/2007/10/10_motorradfahrerschutz.pdf
Aufruf am 06.11.2017
- [7] http://www.saferider-eu.org/assets/docs/news/SAFERIDER ICT 2010_Press_Release_ud.pdf
Aufruf am 06.11.2017
- [8] http://www.simtd.de/index.dhtml/deDE/backup_publications/Informationsmaterial.html
Aufruf am 06.11.2017
- [9] https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/projects_sources/mosafim_final_report.pdf
Aufruf am 06.11.2017
- [10] http://www.acem.eu/images/stories/doc/safety/d_ConsultationeCall_ACEM_31993.pdf
Aufruf am 06.11.2017
- [11] Priester, J., Wilhelm, B., et al.: Forschungsbericht Nr. 30 Unfälle mit Krafträdern im Saarland. Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Berlin, 2015, ISBN 978-3-939163-58-9
- [12] Mörbe, M.: Ecall for Powered Two Wheeler Status after 90% of the I_HeERO Project. Robert Bosch GmbH, unveröffentlichte Präsentation, Brüssel, 15. September 2017



Gesamtverband der Deutschen
Versicherungswirtschaft e.V.

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

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

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

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

Redaktion:
Dipl.-Ing. Mike Lindenau
Dr.-Ing. Matthias Kühn

Gestaltung:
pensiero KG, www.pensiero.eu

Bildquellen:
Titelbild: BMW; S. 7: BMW;
die Nutzungsrechte der weiteren in dieser
Broschüre abgebildeten Fotos liegen bei
der Unfallforschung der Versicherer.

Erschienen: 12/2017



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

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

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