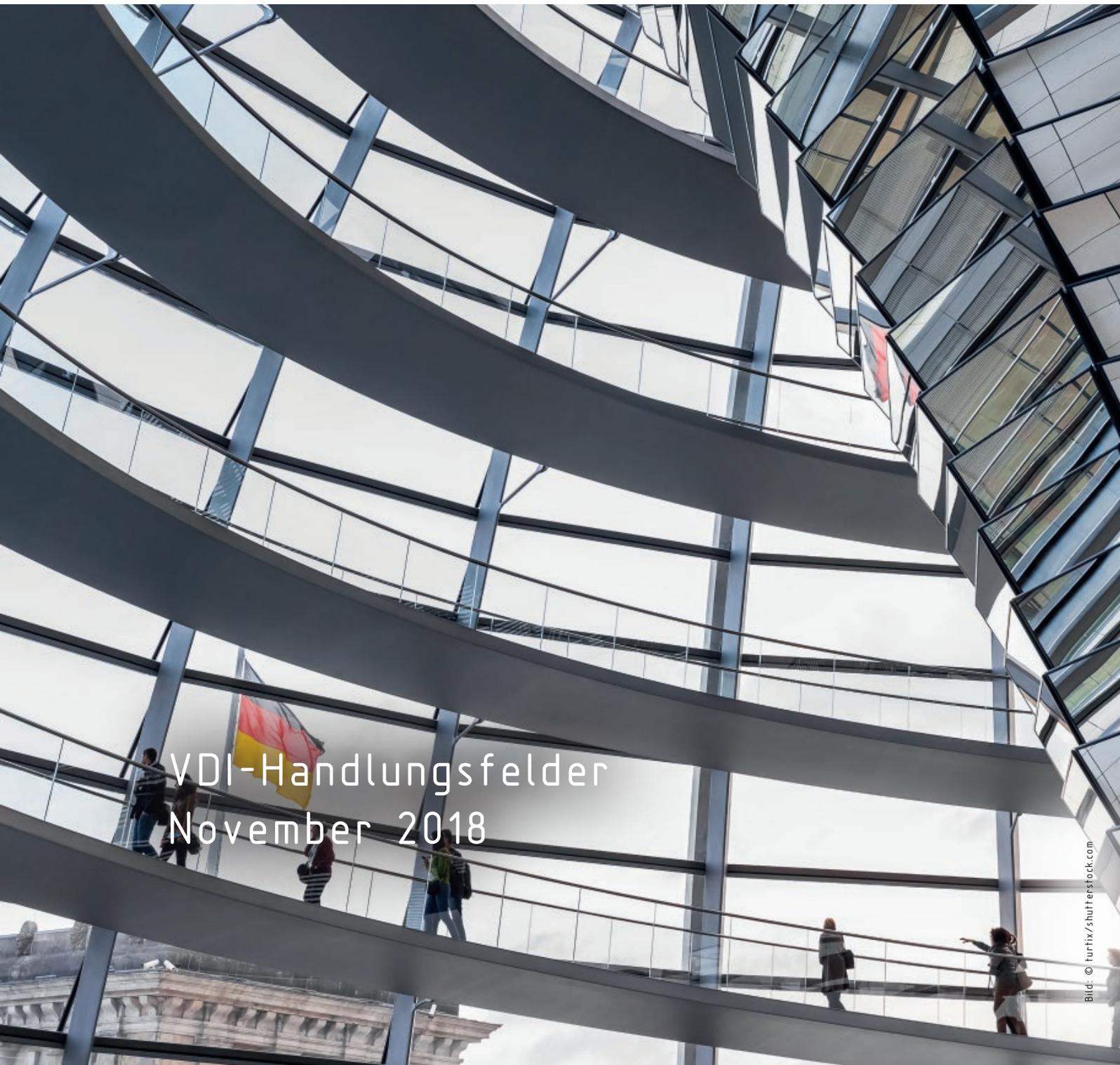




Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit



VDI-Handlungsfelder
November 2018

Vorwort

Die Europäische Verkehrspolitik hat eine Vision: die Vision Zero, einen Straßenverkehr, in dem keine Menschen auf Europas Straßen mehr zu Tode kommen. Auf dem Weg zu diesem Ziel gibt es mehrere Etappenziele: Jeweils von Anfang bis Ende eines Jahrzehnts soll sich in der Europäischen Union die Zahl der Getöteten im Straßenverkehr halbieren.

Das Ziel einer Halbierung der Verkehrstotenzahl unterstützen auch die Sicherheitsexperten der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (FVT), die sich in der „Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit“ im Jahr 2011 dazu bekannt haben. Aktuell beschäftigt sich das VDI-Expertengremium mit den Potenzialen und Risiken des automatisierten Fahrens in Bezug auf die Verkehrssicherheit; dies mit Blick auf das Jahr 2030.

Eines der wichtigsten Foren, auf denen sich die Experten der deutschen Industrie und unabhängiger Forschungsinstitute regelmäßig austauschen, ist die zweijährliche VDI-Tagung Fahrzeugsicherheit. Als großer, unabhängiger technisch-wissenschaftlicher Verein bietet der VDI den Experten die Plattform, ihr persönliches Engagement mit der beruflichen

Expertise zu verbinden. So entstand die Initiative zur Gründung des VDI-Expertengremiums aus dem Umfeld der Mitwirkenden an der oben genannten Tagung im Jahr 2011.

Sie alle eint der Wunsch, kooperativ und über die Grenzen ihres jeweiligen Fachgebiets hinaus an einer Senkung der Verkehrsofferzahlen mitzuwirken.

Unterstützen auch Sie mit Ihrer Expertise das VDI-Expertengremium der „Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit“ und helfen Sie mit, interdisziplinär das Ziel der Vision Zero zu erreichen.

Düsseldorf im November 2018



Prof. Dr.-Ing. Rodolfo Schöneburg
Vorsitzender des Fachbereichs Sicherheit,
Methoden und Prozesse der VDI-Gesellschaft
Fahrzeug- und Verkehrstechnik

Inhalt

Vorwort	1
1 Zielsetzung und Arbeitsweise	4
2 Handlungsfelder	5
2.1 Nachhaltige Fahrzeugkonzepte auf höchstem Sicherheitsniveau	5
2.2 Schutz schwacher und ungeschützter Verkehrsteilnehmer	5
2.3 Entwicklung kooperativer Sicherheitstechnik	5
2.4 Erforschung von Unfallentstehung und Unfallfolgen verstärken und harmonisieren	6
2.5 Schaffung verlässlicher Rahmenbedingungen	6
2.6 Kurzfristige Lösungsansätze	6
2.7 Potenziale und Grenzen des automatisierten Fahrens	6
3 Offen für Zusammenarbeit	8

1 Zielsetzung und Arbeitsweise

Das Unfallgeschehen ganzheitlich zu betrachten und das Zusammenwirken der unterschiedlichen technischen Möglichkeiten und Ansätze zu untersuchen, ist der Ansatz des VDI-Expertengremiums „Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit“. Für jeden Aspekt gibt es einen Themensprecher, der den anderen Mitgliedern die Fortschritte und Erkenntnisse auf seinem Teilgebiet vermittelt. Aus der Diskussion im Gremium ergeben sich Schwerpunkte und Prioritäten, um die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen zu optimieren und um neue Ideen zu generieren.

Das VDI-Expertengremium trifft sich mindestens zweimal im Jahr, um die aktuelle Entwicklung der Unfallzahlen und besonders die möglichen Beiträge der Fahrzeugtechnik zu weiteren Fortschritten zu diskutieren.

Aufgrund der aktuellen Entwicklung ist die Diskussion seit 2015 auch für Themen geöffnet worden, die über die fahrzeugtechnischen Fragen hinausgehen.

Technische Maßnahmen an Fahrzeugen bilden aber nach wie vor den Schwerpunkt der Arbeit des VDI-Expertengremiums. Das Gremium ist offen für die Aufnahme neuer Aspekte, die sich aus der Analyse des realen Unfallgeschehens ergeben, und sucht den Austausch mit angrenzenden Fachgebieten und mit politischen und gesellschaftlichen Akteuren, um seine Erkenntnisse praktisch umzusetzen. Bild 1 zeigt vertikal die unterschiedlichen Themen der Fahrzeugsicherheit mit denen sich das Expertengremium beschäftigt sowie horizontal die jeweils agierenden Themen-/Expertenkreise.

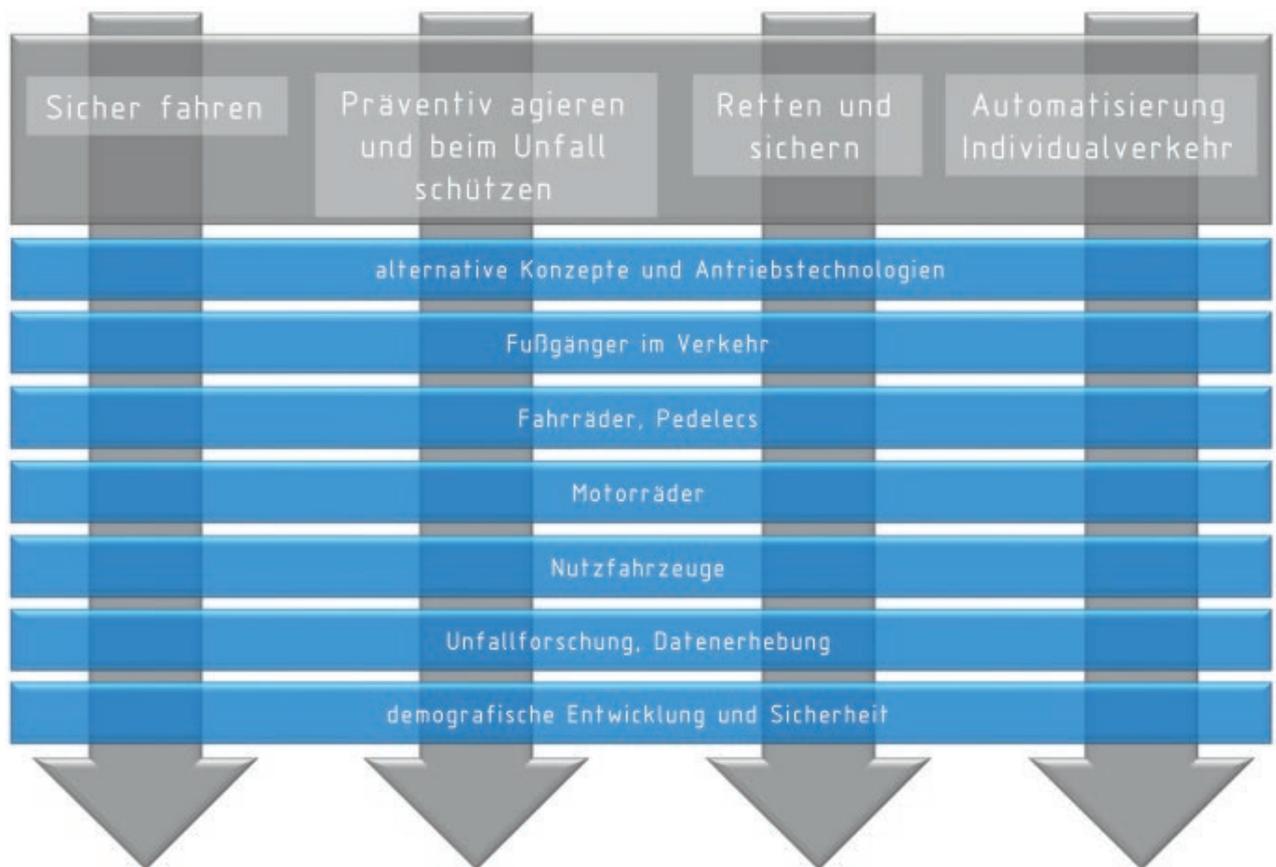


Bild 1. Struktur des VDI-Expertengremiums „Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit“

2 Handlungsfelder

2.1 Nachhaltige Fahrzeugkonzepte auf höchstem Sicherheitsniveau

Eine Reihe von neuen Fahrzeugkonzepten ist auf ihren spezifischen Einsatzzweck (z. B. in großstädtischen Ballungsräumen mit begrenztem Einsatzradius) und auf Energieeffizienz optimiert. Natürlich muss der Insassenschutz bei Kollisionen mit konventionellen Automobilen auch in besonders leichten oder kleinen Fahrzeugen gewährleistet werden. Die erschwerten Kompatibilitätsanforderungen können durch vorausschauende Schutzsysteme erfüllt werden. Solche prädiktiven Systeme ermöglichen es, das Geschwindigkeitsniveau vor einer unvermeidbaren Kollision gezielt zu reduzieren. Das Verletzungsrisiko aller am Unfall beteiligten Personen kann so gemindert werden. Gezielte Warnungen können die Aufmerksamkeit des Fahrers zudem auf eine drohende Gefahrensituation lenken. Dies eröffnet das Potenzial einer vollständigen Kollisionsvermeidung in Situationen, in denen der Fahrer eine ausreichende Reaktionszeit zur Verfügung hat.

Fahrzeuge mit elektrischen Antriebssystemen erfordern zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen. Die Integrität der stromführenden Bauteile und Energiespeicher muss bei Unfällen gewährleistet werden, mögliche Kurzschlüsse dürfen zu keiner Gefährdung der Insassen und Helfer führen. Bezüglich dieser Anforderungen wurden bereits entsprechende Forschungsaktivitäten und eine internationale Standardisierung der Sicherheitsanforderungen angestoßen. Diese Initiativen werden von der Automobilindustrie konsequent verstärkt und umgesetzt.

2.2 Schutz schwacher und ungeschützter Verkehrsteilnehmer

Um das Ziel einer Halbierung der Anzahl der Verkehrstoten zu erreichen, ist es zunehmend wichtig, auch den schwächsten Verkehrsteilnehmern, vorwiegend Fußgängern und Radfahrern, einen wirksameren Schutz zu bieten. Das erfordert ein Gesamtkonzept zur Verkehrssicherheit. Bisher wurden fahrzeugseitig für den Fußgängerschutz umfangreiche passive Maßnahmen umgesetzt. Damit kann bei Fußgängerunfällen aber nur eine begrenzte Wirksamkeit erreicht werden, da nur der primäre Anprall auf dem Fahrzeug entschärft wird. Das Risiko der Verletzung durch einen möglichen Sekundäraufprall auf der Fahrbahn wird nicht verhindert. Erst vorausschauende Sicherheitssysteme können

durch intervenierende Maßnahmen wie Warnung, Bremsenvorkonditionierung und automatische Notbremsung die Aufprallgeschwindigkeit reduzieren. In vielen Fällen kann dadurch eine Kollision vollständig vermieden werden. Um für derartige Schutzsysteme allgemein akzeptierte Testprozeduren und Bewertungsverfahren zu entwickeln, hat sich bereits im Jahr 2010 der Arbeitskreis „vorausschauende Frontschutzsysteme“ (vFSS) unter Beteiligung der deutschen Automobilindustrie gegründet. Dort werden gemeinsam mit der Bundesanstalt für Straßenwesen und Sachverständigen Anforderungen an Notbremsysteme aus Erkenntnissen der Unfallforschung abgeleitet. Sinnvoll für den nachhaltigen Schutz schwacher Verkehrsteilnehmer erscheint die Kombination aktiver und passiver Systeme mit folgenden Zielen:

- Gewährleistung eines passiven Basisschutzes für unvorhersehbare Unfallszenarien, die von vorausschauenden Systemen gar nicht oder nur spät erkannt werden können.
- Auslegung vorausschauender Sicherheitssysteme auf vorhersehbare Unfallszenarien, die eindeutig von Umfeldsensoren erkannt werden können. Es ist zu hinterfragen, ob die bestehenden Anforderungen zum Fußgängerschutz durch Gesetz und Verbraucherschutz die Umsetzung der wirksamsten Schutzmaßnahmen begünstigen. Ideal wären Vorgaben, die alle Maßnahmen – aktive und passive – auf derselben, linearen Skala bewerten.

2.3 Entwicklung kooperativer Sicherheitstechnik

Die heute verfügbaren Umfeldsensoren erfassen Objekte, die vom Fahrzeug aus unverdeckt sind. Das betrifft z. B. vorausfahrende Fahrzeuge oder querende Fußgänger. Für das rechtzeitige Erkennen von unfallkritischen Situationen, die heute noch als unvorhersehbar eingestuft werden müssen, bedarf es eines weiteren Technologiesprungs. Kooperative Sicherheitstechniken in der Verkehrsinfrastruktur und in den Fahrzeugen stellen einen möglichen Lösungsweg dar. Durch Fusion der Informationen fahrzeugseitiger und kooperativer Systeme soll künftig ein noch detaillierteres Lagebild erzeugt werden, das unfallvermeidende Warnungen oder automatische Reaktionen des Fahrzeugs ermöglicht. Ein großes Potenzial für die Verbesserung der Verkehrssicherheit kann durch infrastrukturseitige

Systeme erschlossen werden. Diese beobachten die Verkehrssituation und erstellen ein Lagebild. Bei akuten Gefahrensituationen kann an betroffene Fahrzeuge eine Aufforderung zur Aktivierung von Interventionsmaßnahmen gesendet werden. Besonders zur Reduzierung von Kreuzungs- oder Ampelunfällen kann eine derartige Technologie einen Beitrag leisten. Kooperative Sicherheitssysteme bieten die Vorteile einer eindeutigen Objektklassifizierung und der genaueren Prognose des Verhaltens aller an einer kritischen Situation beteiligten Verkehrsteilnehmer, weil sie erheblich mehr Detailinformationen nutzen und auch verdeckte Objekte berücksichtigen können. Die Automobilindustrie arbeitet z. B. im Förderprojekt „Sichere Intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland (SIM-TD)“ zusammen mit Zulieferern, Telekommunikationsunternehmen und Infrastrukturbetreibern an der Entwicklung und Bewertung kooperativer Systeme. Das Ziel einer flächendeckenden Durchdringung durch geeignete Einführungs-szenarien muss vorangetrieben werden.

2.4 Erforschung von Unfallentstehung und Unfallfolgen verstärken und harmonisieren

Anstelle der Bewertung von Einzelmerkmalen sollte die Betrachtung des Gesamtsystems Fahrzeugsicherheit künftig stärker in den Mittelpunkt rücken. Die eingesetzten Maßnahmen müssen sich an ihrer Wirksamkeit im realen Unfallgeschehen messen lassen. Als Grundlage sind international harmonisierte Unfalldatenbanken erforderlich, die eine detaillierte, länderspezifische Betrachtung des Unfallgeschehens ermöglichen. Behörden und Automobilhersteller müssen Methoden erarbeiten und vereinbaren, mit denen Effizienz und Effektivität von Sicherheitssystemen belastbar prognostiziert werden können. Unfallforschung soll international nach gleichen Prinzipien erfolgen. Die freie Zugänglichkeit der Daten für wissenschaftliche Untersuchungen muss ermöglicht werden. Ihr Erhebungsumfang muss auf die PreCrash-Phase bzw. auf die Unfallentstehung ausgeweitet werden.

2.5 Schaffung verlässlicher Rahmenbedingungen

Bei den heutigen Gesetzes- und Verbraucherschutzanforderungen liegt der Schwerpunkt auf der Bewertung passiver Sicherheitssysteme. Diese werden in standardisierten Laborcrashversuchen geprüft. Bei zukünftigen Erweiterungen der Anforderungen müssen aktive Sicherheitsmaßnahmen in den Betrachtungsraum einbezogen werden. Eine objektive Bewertung aktiver

und passiver Sicherheitsmaßnahmen im Gesamtsystem muss sich an der Feldwirksamkeit orientieren. Dafür müssen Behörden und Automobilhersteller neue Prüfmethode und Bewertungsverfahren gemeinsam entwickeln. Große Fortschritte in der Sicherheit des Straßenverkehrs können durch automatisch wirkende Notfallassistenten erzielt werden. Die rechtlichen Bedingungen für die Einführung solcher autonom wirkenden Fahrerassistenzsysteme müssen verbessert werden.

2.6 Kurzfristige Lösungsansätze

Welchen Einfluss hat moderne Sicherheitstechnologie auf die Ziele der „Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit“ bis zum Jahr 2020?

In Deutschland liegt das Durchschnittsalter eines Pkw bei 9 Jahren, das eines Motorrads bei über 16 Jahren. Eine Studie der Bundesanstalt für Straßenwesen (Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen, Heft M 258, 2015) verdeutlicht, wie langsam sich moderne Sicherheitstechnik, die wir als Ingenieure und die auch die Kunden als selbstverständlich erachten, sich nennenswert in der breiten Fahrzeugflotte etabliert.

Deshalb wird sich moderne Sicherheitstechnologie in sehr begrenztem Umfang auf die kurzfristige Unfallstatistik bis zum Jahr 2020 auswirken. Technologie und Innovationen sind Zukunftsinvestitionen und wirken sich naturgemäß erst über viele Jahre hinweg positiv aus.

Bei der Betrachtung „Was kann sich bis 2020 – also in den nächsten vier Jahren – positiv auswirken?“ und „Was bringt uns der Halbierung der Unfallopfer näher?“ müssen andere Themen im Fokus der Betrachtung liegen. Zugegebenermaßen keine einfache Aufgabe, denn viele der Handlungsfelder, über die bis jetzt gesprochen wurde, sind zwar äußerst wirkungsvoll, aber von relativ geringer Relevanz in einer so kurzen Zeitspanne. Es gilt nun, nur die Themen zu beleuchten, die Effekte bis 2020 haben können. Ergebnisse sind Einsatzfelder, in denen das Ziel bis 2020 erreichbar ist. Dies wird – wenn überhaupt – nur im Zusammenspiel mit dem Einflussfaktor Mensch und der Betrachtung infrastruktureller Einflüsse möglich sein. Bild 2 zeigt neben mittelfristigen auch mögliche kurzfristige Lösungsansätze zur Erreichung der Vision Zero.

2.7 Potenziale und Grenzen des automatisierten Fahrens

Als ein aussichtsreicher Ansatz zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit bietet es sich an, die Auswirkung



Bild 2. Innenraumszenario im voll-automatisierten Fahrzeug (Quelle: Chesky/shutterstock.com)

gen menschlicher Fehler auf die Sicherheit soweit wie möglich zu begrenzen. Das automatisierte Fahren und vielfältige Fahrerassistenzsysteme bieten hier eine sehr gute Ergänzung der menschlichen Fähigkeiten.

Bereits heute existiert eine große Zahl an Fahrerassistenzsystemen und Überwachungsfunktionen, die den menschlichen Fahrern auf den Automatisierungsstufen 1 und 2 zur Seite stehen. Viele dieser Funktionen haben einen nachweisbaren Effekt auf typische Gefahrensituationen. Untersuchungen von Behörden, Versicherern und Fahrzeugherstellern haben ergeben, dass die Unfallhäufigkeit durch den Einsatz von aktiven Fahrzeugsicherheitssystemen, wie der automatischen Notbremsfunktion in unterschiedlichen Fahrzeugklassen (Mittelklasse und Oberklasse), im Mittel um über 29 % gesenkt werden konnte.

Das automatisierte Fahren der Stufen 3 bis 5 stellt eine konsequente Fortschreibung der etablierten Assistenzsysteme dar. Diese werden in ihrem Funktionsumfang zunehmend erweitert, um schließlich die Führung des Fahrzeugs automatisiert zu übernehmen.

Mit steigender Automatisierung entsteht das Potenzial, den Faktor „menschliches Versagen“ – zumindest was das eigene Fahrzeug angeht – in den Hintergrund rücken zu lassen. In den folgenden Situationen ist künftig mit einer möglichen Verbesserung der Verkehrssicherheit aufgrund der Automatisierung zu rechnen:

- Abkommen von der Fahrbahn durch Unaufmerksamkeit
- Auffahrunfälle durch Unaufmerksamkeit

- Unfälle infolge von Unerfahrenheit, Ungeübtheit oder negativer emotionaler Verfassung des Fahrers
- Kreuzungsunfälle
- Einbiege- und Einmündungsunfälle
- Unfälle durch nicht angepasste Geschwindigkeit
- Spurwechselunfälle
- Unfälle infolge von Übermüdung

Nach Schätzungen des VDI-Fachbeirats Sicherheit, Methoden und Prozesse lässt sich die Zahl der Verkehrstoten in Deutschland bis 2020 um bis zu 20 % durch die zunehmende Verbreitung automatisierter Fahrfunktionen aller Stufen reduzieren.

Mit der Einführung des automatisierten Fahrens ergeben sich aber auch neue Herausforderungen für die Insassenschutzsysteme in den Fahrzeugen, da die Insassen während der automatisierten Fahrt erwartungsgemäß einen größeren Freiheitsgrad im Innenraum für sich beanspruchen werden (Bild 2). Das Design der Schutzsysteme für Insassen sollte sich daran orientieren und den veränderten Gegebenheiten Rechnung tragen. So wäre es beispielsweise möglich, dass bei einem versenkbaren Lenkrad der Airbag nicht mehr auf konventionellem Wege im Lenkradtopf integriert wird. Auch für Entwicklungen wie aus der Fahrtrichtung drehbare Sitze, wie sie bereits in Konzeptfahrzeugen gezeigt wurden, liegen noch keine fertigen Lösungen vor.

Das VDI-Expertengremium widmet sich mit seiner Arbeit folglich den Potenzialen und Grenzen des automatisierten Fahrens mit einem Zeithorizont bis 2030.

3 Offen für Zusammenarbeit

Das Ziel der „Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit“ ist die kooperative, offene und gemeinschaftliche Arbeit von Experten unterschiedlicher Fachgebiete. Uns kommt es darauf an, unsere Arbeit buchstäblich auf die Straße zu bringen. Wir suchen daher das Gespräch mit allen, die uns dabei unterstützen wollen.

Diese Publikation kann naturgemäß nicht alle Ansätze und Ideen aufzeigen, die sich in der laufenden Arbeit unserer Gruppe ergeben haben und noch ergeben

werden. Sie dient Ihrer ersten Information und soll Sie neugierig machen auf mehr. Wenn auch Ihr Ziel und Ihre Aufgabe die Vermeidung von Verkehrsopfern ist und Sie mit uns zusammenarbeiten und mehr erfahren möchten, sprechen Sie mit uns.

Unterstützen auch Sie mit Ihrer Expertise das VDI-Expertengremium der „Berliner Erklärung zur Fahrzeugsicherheit“ und helfen Sie mit, interdisziplinär das Ziel der Vision Zero zu erreichen.

Die VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik

Die VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (FVT) bietet mit ihren acht Fachbereichen die Heimat für Ingenieurinnen und Ingenieure der unterschiedlichsten Fachrichtungen rund um die Verkehrsträger Straße, Schiene, Luft und Wasser. In einem aktiven Zusammenspiel mit den Arbeitskreisen der VDI-Bezirksvereine, den Studenten und Jungingenieuren sowie den weiteren VDI-Fachgesellschaften ist die VDI-FVT national und international mit weiteren Kooperationspartnern vernetzt. Die VDI-FVT hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Wahrnehmung des Ingenieurberufs zu stärken und den VDI als technisch-wissenschaftlichen Meinungsführer in Fachwelt, Politik und Gesellschaft verstärkt zu etablieren. Dabei gilt es, das Zusammenwirken der unterschiedlichen Mobilitätsbereiche zu forcieren und fachliche Impulse zu geben sowie Perspektiven für Querschnittsthemen rund um die Bereiche „Mensch und Mobilität“ sowie „Transportmittel und Infrastruktur“ zu entwickeln.

Der VDI

Sprecher, Gestalter, Netzwerker

Die Faszination für Technik treibt uns voran: Seit 160 Jahren gibt der VDI Verein Deutscher Ingenieure wichtige Impulse für neue Technologien und technische Lösungen für mehr Lebensqualität, eine bessere Umwelt und mehr Wohlstand. Mit rund 150.000 persönlichen Mitgliedern ist der VDI der größte technisch-wissenschaftliche Verein Deutschlands. Als Sprecher der Ingenieure und der Technik gestalten wir die Zukunft aktiv mit. Mehr als 12.000 ehrenamtliche Experten bearbeiten jedes Jahr neueste Erkenntnisse zur Förderung unseres Technikstandorts. Als drittgrößter technischer Regelsetzer ist der VDI Partner für die deutsche Wirtschaft und Wissenschaft.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik
Dipl.-Ing. Christof Kerkhoff
Tel. +49 211 6214-645
kerkhoff@vdi.de
www.vdi.de/berliner-erklaerung