

13

Schriftenreihe Verkehrssicherheit



12. DVR-Forum Sicherheit und Mobilität
München, 21.09.2006



Fahrerassistenzsysteme –
Innovationen im Dienste der Sicherheit



Deutscher
Verkehrssicherheitsrat e.V.

Inhalt

- 4 Der Fahrer muss die Verantwortung über das Fahrgeschehen behalten
- 6 Die Nutzung von Fahrerassistenzsystemen ist ein wichtiges Zukunftsthema
- 8 Vortrag 1: (Un)sichtbare Beifahrer – was Autofahrer von Fahrerassistenzsystemen erwarten (können)
- 14 Vortrag 2: Wirksamkeit von Fahrerassistenzsystemen aus Sicht der Unfallforschung
- 18 Vortrag 3: Bewertungen – Der Sicherheitsgewinn bisher entwickelter Fahrerassistenzsysteme und ein Blick in die Zukunft
- 23 Thesen zu Fahrerassistenzsystemen
- 25 Podiumsdiskussion
- 36 Beschluss des DVR-Gesamtvorstands

Teilnehmerliste

Günther Andreß, Bundesverband der Unfallkassen
Silja Assenmacher, TU München
Heiko Awe, Autostadt GmbH
Prof. Manfred Bandmann, DVR
Dietmar Bär, Delphi Delco Electronics Europe GmbH
Prof. Dr. Herbert Baum, Institut für Verkehrswissenschaften
Johann Bernhard, Textil- und Bekleidungs-BG
Peter Bertelshofer, Radio 2DAY 89 München
Ludwig Böhm, Bayerisches Staatsministerium des Innern
Gerhard von Bressensdorf, Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände e. V.
Roswitha Breuer, BKK
Klaus Brieter, ADAC Motorwelt
Markus Brummer, MAN Nutzfahrzeuge
Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Brühning, Bundesanstalt für Straßenwesen
Markus Burgdorf, Fire Tigers communication group
Jutta Busch, BKK
Heinz-Egon Buse, AvD
Andreas Chalupka, Route 49
Prof. Dr. med. Claus Claussen, Neurologisches Forschungsinstitut der 4-G-Forschung e. V.
Dr. Andrea David, ADAC
Björn Dosch, ADAC
Holger Eggert, ADAC
Prof. Berthold Färber, Universität Bundeswehr
Bernhard Förster, BG der Bauwirtschaft
Martin Frankenstein, DVR
Josef Frauenrath, BG für Fahrzeughaltungen
Waltraud Fuchs, BG der Bauwirtschaft
Alfred Fuhr, AvD
Marianne Gjerek, CGW GmbH
Prof. Dr. Dr. Günter Girnau, VDV
Hans-Jürgen Götz, regiopress
Dr. Uwe Graeger, DVR
Markus Grziwnick, Autostadt GmbH
Alfons Grösbrink, BG Bahnen
Dr. Johann Gwehenberger, Allianz Zentrum f. Technik
Ute Hammer, DVR
Heinz Hardt, DVW
Sylvia Hladky, Deutsches Museum
Wolfgang Hoffmann, Redaktion Gute Fahrt
Stefan Horion, Institut für Rechtsmedizin
Manfred Just, AvD
Christian Kellner, DVR
Gaby Kerler, Grundschule am Schererplatz
Paul Klementz, Holz-BG
Klaus Kirchmeier, MAN Nutzfahrzeuge AG
Matthias Knobloch, ACE e. V.
Prof. Dr. Peter M. Knoll, Robert Bosch GmbH
Ulrich Knorra, Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik
Wilfried Köhler, LVW Thüringen
Christian Könitzer, BVDM e. V.
Klaus Kompass, BMWV-Group
Joachim Krieger, Springer Transport Media GmbH
Bernhard Kunz, Industrieverband Straßenausstattung
Jacqueline Lacroix, DVR
Lothar Lamb, LVW Schleswig-Holstein e.V.
Dr. Michael Ludovisy, ADAC
Michael Lütz, Siemens VDO
Walter Lechner, Versicherungskammer Bayern
Wolfgang Mache, Motorjournalist
Sina Marek-Becker, DaimlerChrysler AG
Dr. August Markl, ADAC
Hans-Jürgen Mäurer, DEKRA Automobil GmbH
Winfrid Menge, Hella KgaA
Volker Merk, Valeo Switches and Detection Systems
Sascha Möning, Test & Training GmbH
Johann Nowicki, ADAC
Sabine Neumann, Redaktionsbüro Auto-Mobil
Dr. Jochen Niewerth, Generali Versicherungs AG
Volker Panecke, Motorpresse Stuttgart
Günther Partschfeld, LVW Thüringen
Heinz Paula, MdB
Dr. Christian Preis, Siemens VDO
Michael Plewka, ADAC Verkehrssicherheitskreis Bayern
Rainer Prestin, BG Bau
Sven Rademacher, DVR
Dr. Manfred Raisch, Politik- u. PR-Beratung/Brüssel
Patrice Reilhac, Valeo Switches and Detection Systems
Thomas Rieth, VPA
Bastian Roet, AvD
Prof. Klaus O. Rompe, TÜV/DEKRA
Cornelia Royeck, DVR
Rainer Salz, LVW Bayern
Werner Sauerhöfer, DVR
Wolfgang Schäffer, Westfalen-Blatt
Stefan Schmitt, TRW Automotive
Dr. Udo Schöpf, BGE
Alois Georg Schütz, BG der Bauwirtschaft
Dr. Bernd Schuster, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
Frank Seynsche, BG der Bauwirtschaft
Welf Stankowitz, DVR
Bernhard Steinhauser, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie
Petra Taylor, Continental Teves
Prof. Dr. Claus J. Tully, DJI
Jutta Vestring, BG der Bauwirtschaft
Silke Vogel, Valeo Switches and Detection Systems
Norbert Weis, BG Nahrungsmittel und Gaststätten
Wolfgang Wittorf, Norddeutsche Metall BG
Dr. Hans-Joachim Wolff, HVBG
Marion Zellner, Süddeutsche Zeitung

Der Fahrer muss die Verantwortung über das Fahrgeschehen behalten

Prof. Manfred Bandmann, Präsident des Deutschen Verkehrssicherheitsrats e.V.

Herzlich willkommen hier in München, zum 12. Forum „Sicherheit und Mobilität“ des Deutschen Verkehrssicherheitsrats. Dieses Forum findet nun schon zum 7. Mal in München statt und ich freue mich sehr, dass das Deutsche Museum als Gastgeber den DVR erneut unterstützt.

Heute soll es um Fahrerassistenzsysteme gehen, die uns im normalen Verkehrsalltag oft als Abkürzung und in Form von drei Buchstaben begegnen. Hin und wieder hören wir auch von spektakulären Dingen in Verbindung mit Fahrerassistenzsystemen. So führte der legendäre Elch-Test der Mercedes A-Klasse vor einigen Jahren dazu, dass das ESP als Anti-Schleuder-System bekannt wurde.

Nur wenige Verbraucher wissen jedoch auf Anhieb, was hinter Abkürzungen wie ESP, ABS, ACC oder BAS steckt. Und wenn sie es wissen, bedeutet dies noch lange nicht, dass sie auch deren Funktion kennen. Das ABS ist, glaube ich, ein gutes Beispiel für die Defizite, die uns hier begegnen. Seit 1978 im Einsatz und seit mindestens zwei Jahren fester Bestandteil der Grundausstattung von Neufahrzeugen, kennen nach Untersuchungen der Winterthur-Versicherung lediglich ca. zwei Drittel der Pkw-Fahrer das System.

Bei der Anwendung reagieren viele Nutzer noch nach Jahren äußerst irritiert, wenn sie einmal bei

einer Vollbremsung die Unterstützung des ABS brauchen. Die dadurch ausgelöste Vibration lässt viele an das Schlimmste denken. Andere meinen, dass mit dem Auslösen des ABS-Systems das Lenken überflüssig würde. Solchen fatalen Fehleinschätzungen der an sich überlebenswichtigen Fahrerassistenzsysteme gilt es zu begegnen.

Gerade von dem elektronischen Stabilitätsprogramm ESP erwarten sich viele Unfallforscher einen enormen Zugewinn an Sicherheit und eine Minderung des Unfallrisikos. Der DVR fordert den Einbau von Fahrdynamikregelungen in allen neuen, mehrspurigen Fahrzeugen.

Aber auch hier gilt: Es reicht nicht aus, ESP bekannt zu machen. Die Verkehrsteilnehmer müssen auch wissen, was es bewirkt und wie es funktioniert.

Und dies gilt auch für andere Systeme, die noch nicht so weit verbreitet sind, wie die von mir eben angeführten. Ihre Wirkung, ihre Entwicklungspotenziale wollen wir bei diesem Forum etwas beleuchten. Und wir wollen die Frage stellen: Was muss an gesetzlichen Rahmenbedingungen vorhanden sein, bzw. geschaffen werden?

Einige der heute zur Sprache kommenden „Helfer“ sind sicherlich noch im Bereich der Visionen angesiedelt. Dazu zählt auch die grundsätzliche Möglichkeit, Fahrzeuge gänzlich ohne Fahrerbeeinflussung von A nach B zu bringen.



Prof. Manfred Bandmann, Präsident des Deutschen Verkehrssicherheitsrat e.V.

Ich persönlich halte die Vorstellung: „Der Mensch denkt – das Auto lenkt“ für nicht unbedingt erstrebenswert, denn dies würde unsere Entfaltungsfreiheit deutlich einschränken.

Trotzdem muss hier die Frage gestellt werden, was denn diese elektronischen Hilfen an volkswirtschaftlichen Kosten, aber auch an menschlichem Leid vermindern helfen. Fahrerassistenzsysteme sind ein „Muss“. Hiervon müssen wir nicht nur die Autofahrer und Autofahrerinnen überzeugen, sondern auch den Handel und die Industrie. In diesem Zusammenhang begrüße ich es sehr, dass im Rahmen der gerade stattfindenden IAA-Nutzfahrzeugmesse in Hannover das Thema FAS eine so große Rolle spielt.

Meine Damen und Herren, wir haben sehr spannende Beiträge zu erwarten und ich hoffe, dass Sie auch an den entscheidenden Stellen mit in die Diskussion eingreifen. Was nach meiner Überzeugung aber als Prämisse über der Diskussion stehen sollte, ist der Gedanke: „Der Fahrer muss immer die Verantwortung über das Fahrgeschehen behalten“.

Bevor es nun tatsächlich losgeht, möchte ich mich noch ganz herzlich beim ADAC bedanken, der diese Veranstaltung nachhaltig unterstützt hat. Er hat Know-how und personelle Vorschläge zur Durchführung beigesteuert und auch finanziell einen bedeutenden Beitrag geleistet – herzlichen Dank. Zur Fachlichkeit hat auch die unter dem

DVR-Dach neu gegründete Informationskampagne Fahrerassistenzsysteme beigetragen. Anliegen dieses Verkehrssicherheitsprojektes ist es, in den nächsten Jahren Fahrerassistenzsysteme und ihre Wirkung bekannter zu machen, die Präventionspotenziale einzuschätzen und wenn nötig, die rechtlichen Rahmenbedingungen mit zu gestalten.

Nicht zuletzt geht mein Dank an Sie alle, die Sie als Mitwirkende, Vortragende, Diskutanten oder einfach als Zuhörer dieses Forums unser gemeinsames Anliegen – die Verbesserung der Sicherheit auf unseren Straßen – unterstützen.

Schon jetzt möchte ich Sie darauf aufmerksam machen, dass am Ende der Veranstaltung Herr Kellner ein neues, spektakuläres VS-Projekt vorstellen wird, an dem sich alle DVR-Mitglieder beteiligen können und zur Mitwirkung eingeladen sind.

Die Nutzung von Fahrerassistenzsystemen ist ein wichtiges Zukunftsthema

Björn Dosch, Leiter Ressort Verkehr des ADAC

Sehr geehrter Herr Professor Bandmann, meine sehr verehrten Damen und Herren,

Ich freue mich sehr, Sie heute im Rahmen des 12. DVR-Forums „Fahrerassistenzsysteme – Innovationen im Dienste der Sicherheit“ im Namen des ADAC als Mitveranstalter begrüßen zu dürfen. Wir haben uns als ADAC sehr gerne bereit erklärt, diese Veranstaltung des Deutschen Verkehrssicherheitsrats zu unterstützen. Nicht nur, weil sie in München am Sitz unserer Hauptverwaltung stattfindet, sondern natürlich vor allem, weil sie ein wichtiges Zukunftsthema anspricht. Die Verkehrssicherheitsbilanz der letzten Jahrzehnte ist eine Erfolgsgeschichte. Der stetige Rückgang der Zahl der Verkehrstoten auf zuletzt 5.361 spricht für sich. Dies ist ein Grund zur Freude, aber nicht zur entspannten Untätigkeit. Vielmehr müssen wir schon heute den Blick nach vorne auf neue Ansätze richten, um diese positive Entwicklung weiterhin zu sichern.

Aus der Sicht des ADAC haben dabei neben der Verkehrserziehung und -information sowie der Schaffung einer sicheren Infrastruktur die fahrzeugtechnischen Elektroniksysteme das größte Potential, die Anzahl der Unfälle weiter zu reduzieren oder die Unfallfolgen zu mindern.

Deshalb unterstützen wir diese als Automobilclub aktiv. Unsere Rolle ist es dabei, die Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Fahrerassistenz kritisch

positiv zu hinterfragen und zu testen. Als Verbraucherschützer Nummer Eins klärt der Club die Autofahrer über den Nutzen von modernen Fahrerassistenzsystemen auf, gibt konkrete Kaufberatung und vertritt die Interessen der Verbraucher gegenüber den Herstellern und dem Gesetzgeber.

Nach Ansicht des ADAC soll die Aufgabe der Fahrerassistenzsysteme darin bestehen, Autofahrer bei ihrer Fahraufgabe sinnvoll zu unterstützen und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie zur Verbesserung des Fahrkomforts beizutragen. Indirekt kann damit auch der Verkehrsfluss verbessert werden. Damit können diese Systeme einen wichtigen Beitrag für die Optimierung des Straßenverkehrs leisten. Sie müssen aber auch bestimmten Anforderungen genügen.

Eine entscheidende Rolle spielt dabei die richtige Ausgestaltung der Schnittstelle zwischen der Technik und dem Menschen, um den Fahrer in seiner Fahraufgabe tatsächlich zu entlasten und nicht etwa zusätzlich zu belasten oder gar abzulenken. Eine mögliche Reizüberflutung muss verhindert werden.

Bei allen Fahrerassistenzsystemen besteht die Gefahr der Risikokompensation durch blindes Vertrauen in die Technik. Deshalb sollten bei der Bewertung der Wirkungen von Assistenz-Systemen nicht nur die kurzfristigen Vorteile, sondern auch eine mögliche langfristige Verhaltenskompensation, die zu mehr Risikobereitschaft oder Monotonie und damit erhöhtem Unfallrisiko führen kann, berücksichtigt werden.



Björn Dosch, Leiter Ressort Verkehr des ADAC

Grundsätzlich gilt: Durch den Einsatz der Fahrerassistenzsysteme dürfen die Autofahrer nicht aus ihrer Verantwortung entlassen oder bevormundet werden, ihr Handlungsspielraum darf nicht eingeschränkt werden. Auch mit modernen Assistenz-Systemen sitzt noch der Mensch im Fahrersitz und hat die grundsätzlich überlegene Steuerungskompetenz und -verantwortung.

Solche positiven Aussagen können aber natürlich nur dann gelten, wenn die Zuverlässigkeit der Systeme – vor allem im Bezug auf die Fehlauflösungen – bei möglichst 100 Prozent liegt.

Getreu dem Veranstaltungsmotto „Fahrerassistenzsysteme im Dienste der Sicherheit“ richtet der ADAC – stellvertretend für alle Autofahrer – klare Forderungen an die Automobilindustrie und Politik, die ich unserem heutigen Forum voranstellen will:

- In besonderer Art und Weise haben sich die Elektronischen Stabilitätsprogramme bewährt. Deswegen sollten sie heute serienmäßig in jedem Fahrzeug verbaut werden, vom Pkw über den Kleintransporter bis zum schweren Nutzfahrzeug.
- Information und Freiwilligkeit sind der Schlüssel zur Akzeptanz dieser Systeme beim Nutzer. Ihre Stärke ist gerade, dass sie ohne weitere Reglementierung zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beitragen. Dies muss auch so bleiben.

- Die Schnittstelle zwischen der Technik und dem Menschen muss so gestaltet sein, dass sie Autofahrer entlasten und nicht zusätzlich belasten oder ablenken.
- Durch den Einsatz der Fahrerassistenzsysteme dürfen die Autofahrer nicht aus ihrer Verantwortung entlassen oder bevormundet werden, ihr Handlungsspielraum darf nicht eingeschränkt werden.
- Nicht zuletzt müssen auch die oft kritischen Fragen rund um den Datenschutz vor der Einführung der Systeme geklärt werden: Jeder Autofahrer muss wissen, welche elektronischen Spuren er durch den Einsatz der Elektronik hinterlässt und ob dies rechtliche Konsequenzen für ihn haben kann.

Ich freue mich auf die angekündigten Vorträge der Experten, über die Sicherheitsaspekte der elektronischen Helfer sowie im Anschluss daran auf eine rege und interessante Podiumsdiskussion und wünsche der Veranstaltung ein gutes Gelingen.

Vortrag 1: (Un)sichtbare Beifahrer – was Autofahrer von Fahrerassistenz- systemen erwarten (können)

Prof. Dr. Berthold Färber, Leiter Institut für
Arbeitswissenschaft, Universität der Bundes-
wehr, München

Erwartungen im internationalen Vergleich

In einer globalisierten Welt besteht der Anspruch eines Herstellers von Fahrzeugen oder Fahrzeugkomponenten darin, Produkte möglichst „weltmarkttauglich“ auszulegen. Wie wir aus der Vergangenheit wissen, ist es bislang aber nicht wirklich zufriedenstellend gelungen, ein Weltauto auf den Markt zu bringen. Zu unterschiedlich sind die Erwartungen und Vorlieben in verschiedenen Regionen der Erde. Ähnliches gilt auch für Erwartungen an Fahrerassistenzsysteme (FAS). Aus Diskussionen mit Herstellern, Systemtests verschiedener FAS und der Analyse von Markteinführungsstrategien lassen sich einige Erkenntnisse ziehen:

Die Akzeptanz nicht perfekter Assistenz-Systeme ist in Japan sehr viel größer als in Europa, speziell in Deutschland. Japanische Autofahrer freuen sich, wenn ihre Assistenz-Systeme im Prinzip funktionieren und nehmen Fehlfunktionen oder Ausfälle gelassen hin. Völlig anders die Situation in Europa: Hier ist ein Auto der Prototyp für Maschinenbau mit dem Qualitätssiegel „Made in Germany“, mit der Erwartung, dass alle Systeme zu 100%, wenn nicht sogar zu 110% funktionieren. Aus dieser Grundhaltung heraus will der Fahrer Systeme, die sich zuverlässig und vorhersehbar, d.h. seinen Erwartungen entsprechend verhalten. Eine mögliche

Erklärung für diese abweichenden Erwartungen kann in der unterschiedlichen Sozialisation liegen. Während die europäische Vorstellung eines Autos vom mechanischen Weltbild des Maschinenbaus bestimmt ist, sieht es so aus, als würden japanische Nutzer ihre Erfahrungen mit Consumer-Elektronik auf elektronische Systeme im Auto übertragen. Bekanntlich ist die Toleranz gegenüber den Ausfällen elektronischer Geräte viel höher – denken wir nur an die regelmäßigen Abstürze unserer Computer oder das Zusammenbrechen von Internetverbindungen, die wir mehr oder weniger gelassen hinnehmen.

Betrachten wir als drittes Beispiel die USA. Systeme, die in Japan bereits eingeführt sind und in Europa kurz vor der Einführung stehen, werden von den Herstellern für den Markt in USA noch lange nicht freigegeben. Aus welchen Gründen? Alle Hersteller fürchten die enormen Produkthaftungsansprüche und die Produkthaftungsklagen. Hier stehen Usability und Produkthaftung im Vordergrund. Die vielen Aufkleber, die vor allen möglichen Missverständnissen oder Gefahren bei der Nutzung warnen, sind ein eindrücklicher Beweis dafür. Selbst „herkömmliche“ Systeme, wie ein asphärischer Rückspiegel, sind davon betroffen: Das Sichtfeld dieser Rückspiegel wird durch einen Aufkleber verringert, der darauf hinweist, dass die Entfernung nicht korrekt wiedergegeben wird.



Prof. Dr. Berthold Färber, Leiter Institut für Arbeitswissenschaft, Universität der Bundeswehr, München

Assistenz-Systeme auf den verschiedenen Ebenen der Fahrzeugführung

Eine Analyse der Assistenz-Systeme unter den Gesichtspunkten der Verbreitung, Nutzung und Zufriedenheit der Fahrer zeigt ein klares Bild. Ab der Golf-Klasse sind ABS, ESP (Elektronisches Stabilitäts-Programm) und ASR (Anti-Schlupf-Regelung) meist serienmäßig eingebaut. Diese Systeme werden vom Nutzer auch in vollem Umfang akzeptiert, was nicht nur am Preis, bzw. der serienmäßigen Verfügbarkeit liegt, sondern auch an der Eigenschaft der Systeme. So sind zum Einen die Sensordaten (z.B. unterschiedliche Raddrehzahlen bei ABS) zuverlässig erfassbar. Zum Zweiten müssen die Regelalgorithmen, die den Eingriff steuern, lediglich Wissen über das Fahrzeug und die Fahr-Physik besitzen. Sie benötigen keinerlei Information über andere Fahrzeuge oder die Umwelt. Auch das Erkennen der Absicht des Fahrers ist eindeutig: Wenn der Fahrer die Bremse betätigt, will er bremsen; lässt er das Bremspedal los, so will er meist das Bremsmanöver abbrechen. Aufgrund dieser Umstände verhalten sich die Systeme so, wie der Fahrer es erwartet. Sie sind also transparent und ihre positive Wirkung ist unmittelbar spürbar.

Es ist also nicht nur eine Frage des Preises, bzw. der serienmäßigen Verfügbarkeit, sondern auch des erlebten Fahrernutzens, der ABS, ESP und ASR von den Systemen unterscheidet, die in der Folge besprochen werden.

Betrachten wir nun eine andere Kategorie von Systemen: ACC (Autonomous Cruise Control), LKA (Lane Keeping Assistant) und CMS (Collision Mitigation System). Zunächst fällt als Gemeinsamkeit auf, dass auch diese Systeme bevorzugt 3-Buchstaben als Abkürzungen verwenden.

Wo aber liegt der Unterschied zu den erstgenannten Systemen? Warum werden sie wenig nachgefragt, weshalb ist ihre Akzeptanz (noch) so gering? Jenseits des Preises und der geringen Kenntnis der potenziellen Nutzer bietet sich eine wissenschaftliche Erklärung an: Dazu müssen wir auf die drei Ebenen der Fahrzeugführung eingehen. Auf der höchsten Regulationsebene, der sog. Navigationsebene, entscheidet der Fahrer über seine Fahrtroute. Hier hilft ihm sein Navigationssystem, eine Karte oder sein Gedächtnis. Wenn er von seinem Ausgangspunkt zu einem Ziel fahren will, muss er beispielsweise entscheiden, welche Straße er wählt (Landstraße, Autobahn, landschaftliche reizvolle Strecke). Eine Ebene darunter befindet sich die Manöverebene, auf der der Fahrer mit anderen Verkehrsteilnehmern interagiert, mit dem Ziel, Kollisionen oder Gefährdungen zu vermeiden. Auf der untersten Ebene, der sog. Stabilisierung- oder Handling-Ebene, interagiert er mit seinem Fahrzeug; er betätigt Gas, Bremse und Lenkung, um das Fahrzeug auf der Straße zu halten. Auf der untersten Ebene sind Systeme wie ABS, ESP, ASR angesiedelt. Sie funktionieren aus Sicht des Fahrers deshalb so gut, weil sie nichts über andere Verkehrsteilnehmer, ihre Absichten und ihren Zustand, oder den Zustand des Fahrers wissen müssen.

Die neuen Systeme, wie ACC, LKA, CMS etc. sind alle auf der mittleren, der Manöver Ebene einzureihen. Somit existieren zwei Klassen von Fahrerassistenzsystemen, die zwei Gemeinsamkeiten und einen wesentlichen Unterschied aufweisen: Gemeinsam ist ihnen, neben der Verwendung von drei Buchstaben als Abkürzung, das Ziel, den Fahrer zu unterstützen; der Unterschied liegt in den veränderten Anforderungen an die Sensorik und Modellierung.

Die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern auf der Manöver-Ebene stellt hohe Anforderungen an die Systeme. Wer einmal das Bild gesehen hat, das ein Abstandsradar von seiner Umwelt erzeugt, ist beeindruckt von der relativ hohen Zuverlässigkeit eines ACC. Da Menschen jedoch „Augenwesen“ sind, ist es für sie schwer zu begreifen, dass das System bestimmte Konstellationen nicht richtig erkennen kann, die für einen Fahrer offensichtlich sind; beispielsweise die Tatsache, dass ein langsames Fahrzeug, das auf die Nachbarspur ausweicht, das ACC-System zum Bremsen veranlasst. Da eine Radarkeule aber weder Fahrspuren noch Blinker erkennen kann, sondern nur Objekte, die sich auf Kollisionskurs befinden oder eben nicht, muss das ACC reagieren. Das bedeutet zunächst, dass die Sensorik nicht immer eine Situationsbeschreibung garantiert, die der des Nutzers in allen Situationen entspricht. Da seine Erwartungen nur teilweise erfüllt werden, verhält sich das System für den Nutzer intransparent.

Neben den Schwierigkeiten, die sich aufgrund der Sensorik ergeben, fehlen den Assistenz-Systemen

auf der Manöver-Ebene wichtige Informationen, die ein guter Fahrer stets parat hat, beispielsweise: „Ist der andere Verkehrsteilnehmer aufmerksam?“; „Hat er mich gesehen?“; „Wie wird er sich als nächstes verhalten?“; „Wie wirken sich sein Zustand und seine Absicht auf mich und andere aus?“ etc. Weiterhin sollte das technische Assistenz-System auch noch etwas über den eigenen Fahrer wissen, wie etwa: „In welchem Zustand ist der Fahrer (müde oder aufmerksam)“; „Was sind seine Absichten (anhalten oder abbiegen)“. Für Systeme wie ESP oder ABS ist es völlig unerheblich, in welchem Zustand der Fahrer ist. Wenn sie einen Eingriff aufgrund der Fahrphysik für erforderlich halten, werden sie aktiv, ohne Rücksicht auf sonstige Gegebenheiten.

Aus ergonomischer Sicht sind zwei wesentliche Forderungen an ein Fahrerassistenzsystem zu stellen: Erwartungskonformität und Nutzertransparenz.

Erwartungskonformität bedeutet, dass der Nutzer sowohl beim Kauf als auch während der Verwendung des Systems Erwartungen an die Funktionsweise hat, die denen des Systems entsprechen. Dies steht tendenziell im Widerstreit mit den Forderungen der Marketing-Abteilungen. Nicht nur ABS wurde anfangs als System verkauft, das den Bremsweg verringert (kenntlich gemacht durch Aufkleber in der Heckscheibe!), auch die Werbung für einen Lane-Keeping-Assistent, die bis vor kurzem ausgestrahlt wurde, suggerierte eine völlig falsche Erwartung.

tung, nämlich die Möglichkeit, ohne ausreichende Sicht über enge Straßen fahren zu können. Auch momentan erhältliche Night-Vision-Systeme wecken nach meiner Ansicht falsche Erwartungen. Bilder mit und ohne aktiviertes Night-Vision-System, die den Nutzen des Systems aufzeigen sollen, weisen zwar nach, dass Fußgänger oder Tiere frühzeitig erkannt werden. Allerdings setzt dies voraus, dass der Fahrer im richtigen Moment auf sein Display blickt. Ohne entsprechende Aktion ist das System wertlos.

Nutzertransparenz, die zweite wichtige Forderung der Ergonomie, bedeutet: der Nutzer „versteht“ das Verhalten des Systems. Dabei ist nicht entscheidend, dass das System perfekt funktioniert – es muss nur nachvollziehbare Aktionen und Reaktionen zeigen. Nutzertransparenz kann am Beispiel des ACC gut erläutert werden. ACC-Systeme reagieren nicht auf stehende Hindernisse, um Fehlfunktionen zu vermeiden. Sie reagieren aber auf Objekte, die sich sehr langsam bewegen. Aus Sicht eines Fahrers ist der Unterschied zwischen sehr langsamer Bewegung und Stehen nicht immer eindeutig. Er wird demzufolge erleben, dass sein ACC manchmal auf stehende Hindernisse (aus Sicht des Fahrers) reagiert, und manchmal nicht.

Lösungsansätze

Wie könnten die Erwartungen des Nutzers und die momentanen Fähigkeiten der Technik in Einklang gebracht werden? Wie könnte die offensichtliche

Kluft, die zwischen den beiden existiert, überbrückt werden? Um Systeme zu gestalten, die den Fahrer nicht überfordern, sondern seine Erwartungen treffen und einen Sicherheitsgewinn gewährleisten, benötigen wir mehr Wissen.

Zunächst ist Wissen über die Position des Fahrzeugs erforderlich. Prinzipiell verfügt ein Fahrzeug mit Navigationssystem bereits darüber. Durch die Einführung des Satellitensystems „Galileo“ wird die Position des Fahrzeugs nicht nur exakter, sondern vor allem zuverlässiger bestimmbar sein als bisher, und so für FAS nutzbar gemacht werden. Es ist deshalb auch sinnvoll, wenn künftig bestimmte FAS nur im Paket (z.B. ACC mit Navigationssystem) angeboten werden. Durch das Wissen „Fahrzeug befindet sich auf der Autobahn“ werden bestimmte Situationen ausgeschlossen. So gibt es auf Autobahnen keine Ampeln und keinen Gegenverkehr – wichtige Informationen für die Entscheidung eines FAS.

Zum Zweiten benötigen wir mehr Wissen über die Umwelt. Gute Assistenz-Systeme werden nur entstehen, wenn das Wissen des Fahrzeugs über die Verkehrsumgebung deutlich größer ist als momentan. Der technische Ansatz zur Lösung des Problems heißt „Multisensorik“. Durch die Kombination vieler Sensoren, wie Nah- und Fernbereichsradar, Video-Daten, Rückschaukameras, Infrarot- und Ultraschall-Signale, soll ein umfassendes Bild des Fahrzeugumfelds entstehen, das dem FAS bessere Informationen liefert. Sensorfusion ist sicher ein Weg zur Konstruktion von

Fahrerassistenzsystemen mit höherem Kundennutzen und größerem Sicherheitsgewinn.

Dies ist jedoch noch nicht ausreichend – mehr Wissen über den Fahrer, seinen Zustand und seine Absichten ist erforderlich. Ist das alles in naher Zukunft denkbar? Ansätze existieren bereits für den Überholassistenten und den Bremsassistenten. Überholassistenten warnen den Fahrer, der seine Überholabsicht durch Betätigen des Blinkers anzeigt, wenn sich ein Fahrzeug von hinten nähert, d.h. auf Kollisionskurs befindet. Dieser Ansatz geht zweifelsohne in die richtige Richtung, aber natürlich besteht der Wunsch, noch einen Schritt weiter zu gehen. Besonders hilfreich wäre das Warnsystem, wenn der Fahrer vergisst, den Blinker zu setzen und ohne ausreichende Sicherung nach hinten zum Überholen ansetzt (z.B. weil er gerade abgelenkt ist).

Um zu zeigen, dass dies nicht nur theoretisch denkbar, sondern tatsächlich machbar ist, wurde am Institut für Arbeitswissenschaft ein Versuch mit einem Überholprädiktor durchgeführt. Auf der Basis von Streckendaten (die prinzipiell im Navigationssystem vorhanden sind) und der Auswertung von Gaspedal und Lenkung (die über den CAN-Bus gemessen werden können), war es möglich, mit einer Sicherheit von 80% bereits 30 Meter vor Beginn des eigentlichen Überholmanövers die Absicht des Fahrers vorher zu sagen. Dies führt uns zu der Frage: Reicht eine Sicherheit von 80% für ein derartiges Sicherheitssystem aus?

Es reicht sicherlich nicht aus, wenn wir von der Prämisse ausgehen, der Fahrer würde künftig auf Blicke in den Rückspiegel und das Setzen des Blinkers verzichten und den Überholvorgang getreu dem Motto beginnen: „Wenn etwas von hinten kommt, wird mich mein System schon warnen“. Wie bereits weiter oben gezeigt wurde, wären bei diesem Fahrer falsche Erwartungen geweckt worden. Hat der Nutzer aber die Erwartung, dass ihn das System unterstützen kann, so ist ein 80%-System sicher besser als ein 0%-System.

Betrachten wir als zweites Beispiel den Bremsassistenten. Aus der Untersuchung von Fahrerreaktionen bei Auffahrunfällen wissen wir, dass eine erhebliche Anzahl von Fahrern nicht mit einer Vollbremsung, sondern nur mit einer Teilbremsung reagiert, d.h. zu schwach bremst. Genau hier sollen Bremsassistenten eingreifen.

Damit Bremsassistenten für ein breites Spektrum von Fahrern erkennen, ob eine Notbremsabsicht vorliegt, müssen sie Kenntnisse über den Fahrer besitzen. Bei einer Auslegung, die sich am durchschnittlichen Fahrer orientiert, besteht die Gefahr, dass der zögerliche Fahrer den Bremsassistenten nie auslöst, während er beim sportlichen oder hektischen Fahrer bereits bei einer normalen Pedalbetätigung (aus Sicht des Fahrers) unberechtigt ausgelöst wird.

Dies bedeutet: Wir benötigen Systeme, die den Fahrer und seinen Fahrstil erkennen, wobei der Fahrstil sich über die Zeit bei ein und demselben Fahrer ändern kann – z.B. in Abhängigkeit von seiner

Aufgabe. So wird er beispielsweise anders fahren, wenn er zu einem wichtigen Termin muss, den er auf keinen Fall versäumen darf, im Vergleich zu einer Fahrt im Urlaub.

Aus der Unfallrekonstruktion lässt sich ebenfalls ableiten, dass bei einem Teil der Auffahrunfälle die Fahrzeuge völlig ungebremst zusammenstoßen. Ein Ziel der Automobilhersteller besteht daher in der serieneifen Entwicklung einer automatischen Notbremse, die bei einer drohenden Kollision automatisch ein Bremsmanöver auslöst. Einen ersten Schritt in diese Richtung hat Mercedes mit dem „Active Brake Assist“ unternommen, der zunächst nur für Lkw erhältlich ist. Dies hat ausschließlich technische Gründe. Ein Lkw hat im Vergleich zu einem Pkw viel weniger Möglichkeiten zu einem Ausweichmanöver kurz vor dem Hindernis. Die Vorhersage einer Kollision ist dadurch viel früher mit hoher Sicherheit möglich.

Für automatisch eingreifende Systeme stellt sich in besonderem Maße die Frage, die bereits Prof. Brühning aufgeworfen hat: Sollen solche Systeme übersteuerbar sein? Diese Frage hat eine rechtliche und eine psychologische Komponente. Ich will mich nur zur psychologischen äußern. Aufgrund der Analyse der Blicke und der Pedalbetätigung von Fahrern, bei denen die Automatische Notbremse eingegriffen hat, können wir klar festhalten: Dieses Assistenz-System darf vom Fahrer nicht übersteuerbar sein. Die Blickverengung und das Erschrecken vor einem drohenden Unfall sind zu groß, der Fahrer ist nicht mehr zu einer

gezielten Aktion in der Lage. Aufgrund der Verzögerung beim Auslösen der Automatischen Notbremse ist auch eine gezielte Pedalbetätigung nicht möglich.

Ich möchte zum Schluss noch einmal die Ausgangsfrage nach den Erwartungen des Fahrers an Fahrerassistenzsysteme aufgreifen. Assistenz-Systeme sind hilfreich, wenn der Fahrer ihre Funktionsweise und ihre Grenzen im Großen und Ganzen versteht. Hier besteht ein entscheidender Unterschied zum üblichen Umgang mit einem Fahrzeug. Obwohl in der Fahrschule gelehrt, ist den meisten Fahrern das Funktionsprinzip des Motors, der Kupplung etc. entweder verborgen geblieben oder gleichgültig bzw. beides. Auto fahren besteht aus den Handlungen: Motor anlassen und losfahren. Das Lesen einer Bedienungsanleitung wird entweder als zu kompliziert oder als unnötig erachtet.

Fahrerassistenzsysteme haben jedoch eine andere Qualität erreicht, der wir Rechnung tragen müssen. Sie setzen etwas mehr technisches Wissen und Verständnis ihrer Funktionsgrenzen voraus, um unrealistischen Erwartungen aufzubauen. Möglicherweise brauchen wir als Nutzer auch eine andere Einstellung zu den Systemen, die nicht mehr so einfach funktionieren wie unser Bremssystem (Pedaldruck → Fahrzeug bremst). Wir müssen akzeptieren, dass diese Systeme in vielen Situationen helfen können, jedoch keine Allheilmittel sind, die in allen Situationen alle Fahrfehler kompensieren und dem Fahrer die Verantwortung abnehmen.

Vortrag 2: Wirksamkeit von Fahrerassistenz- systemen aus Sicht der Unfall- forschung

Dr. rer. nat. Johann Gwehenberger, Leiter
Allianz Zentrum für Technik (AZT), Ismaning

Entsprechend der Zielsetzung der Europäischen Kommission soll in der EU, ausgehend von etwa 52.000 Toten im Jahr 2000 bis 2010, die Zahl auf 25.000 gesenkt werden. Fahrerassistenzsysteme können hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten, indem sie Defizite bei der Aufnahme und Verarbeitung relevanter Fahrerinformationen beseitigen, Fahrfehler des Fahrers vermeiden oder abmildern helfen sowie die Beanspruchung des Fahrers durch Über- oder Unterforderung abbauen. Der Fahrer soll durch Information, Warnung oder Eingriff bei seiner Fahraufgabe unterstützt werden. Für einige ausgewählte heute verfügbare Fahrerassistenzsysteme haben das Allianz Zentrum für Technik (AZT) und der Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft Wirkungspotenziale und Nutzen ermittelt. Die Ergebnisse sind viel versprechend und werden nachfolgend dargestellt. Weiter werden zentrale Aspekte zur Auslegung von Fahrerassistenzsystemen behandelt und abschließend Maßnahmen aufgezeigt, die die Allianz unternimmt um den Ausrüstungsgrad von besonders wirksamen Sicherheitssystemen zu beschleunigen.

ESP ist ein Meilenstein für die Verkehrssicherheit. Das Vermeidungspotenzial bezogen auf Unfälle mit schwerem Personenschaden ist beträchtlich. Es liegt noch vor dem Airbag. Für Unfallforscher ist deshalb ESP nach dem Sicherheitsgurt Lebensretter Nr. 2. Bereits im Jahr 1998 konnte das ehemalige

Institut für Fahrzeugsicherheit München anhand von ca. 1.000 Pkw-Unfällen mit Personenschaden nachweisen, dass ein Viertel auf Schleudern in der Pre-Crash-Phase zurückzuführen sind. Bei der Betrachtung der Unfälle mit Todesfolge liegt das Wirkpotenzial sogar bei knapp 60%. Zwar wurde zu dieser Zeit in der Fachwelt heftig diskutiert über die möglichen negativen Einflüsse wie Risikokompensation durch den Fahrer, dennoch waren sich die Unfallforscher über den hohen Sicherheitsgewinn einig.

Heute belegen eine Reihe von unabhängig voneinander durchgeführten Studien aus Deutschland, Frankreich, Schweden, USA und Japan, dass durch ESP bei Pkw 10 bis 15% der Unfälle mit schwerem Personenschaden vermieden werden (u.a. Langwieder, Gwehenberger & Hummel, 2004; Tingvall et al., 2003; Page & Cuny, 2004). Pkw-Unfälle mit Todesfolge könnten sogar bis zu etwa einem Drittel gesenkt werden, wenn ESP flächendeckend ausgerüstet wäre.

Auch bei Lkw ist ESP hoch wirksam entsprechend einer gemeinsamen Studie des GDV der Technischen Universität München und der Knorr-Bremse (Gwehenberger et al., 2003). Die Untersuchung ergab insgesamt 73 „ESP-relevante Fälle“ bzw. 8,6% von 850 realen Lkw-Unfällen mit schwerem Personenschaden. Diese ESP-relevanten Fälle wurden detailliert untersucht, u.a. nach primären Unfallursachen. Plötzliche starke Lenkreaktion nach Unachtsamkeiten, Schleudern nach Kollisionen und



Dr. rer. nat. Johann Gwehenberger, Leiter Allianz Zentrum für Technik (AZT), Ismaning

unangepasste Geschwindigkeit z.B. bezogen auf die Witterungsbedingungen sowie Schleudern in der Kurve, stehen dabei im Vordergrund.

Verteilung nach Unfallkategorien

Schließlich untersuchte das Verkehrstechnische Institut der Deutschen Versicherer 608 Kleintransporterunfälle mit schwerem Personenschaden aus dem Jahr 2001 hinsichtlich der Vermeidbarkeit durch ESP (Gwehenberger, Meewes & Kiebach, 2004). 114 der 608 Unfälle (19%) waren ESP-relevant, wobei davon rund die Hälfte (ca. 10%) sehr wahrscheinlich hätte vermieden werden könnten.

Adaptive Cruise Control für Lkw: Das Allianz Zentrum für Technik unterstützte im Jahr 2005 die MAN AG im Rahmen des BMBF-Projektes Safe Truck in den drei Arbeitspaketen Unfallanalyse, wirtschaftliche Folgebetrachtung und Bewertung. Zu diesem Zweck wurden insgesamt rund 600 schwere Haftpflicht- und Vollkaskoschäden mit Sattelzugmaschinen (SZM) und Lastkraftwagen (Lkw) (KH: >10.000€, VK > 5.000€) aus den Jahren 2002 bis 2004 ausgewertet, einer Strukturanalyse unterzogen und u.a. hinsichtlich Unfallvermeidbarkeit durch Adaptive Cruise Control (ACC) untersucht.

Die Wirkungsanalyse belegt ein beachtliches Potenzial für Abstandsregeltempomaten. 22% aller Schadenfälle waren ACC-relevant. Bei genauerer Betrachtung der Einzelfälle könnten bei flächendeckender Ausrüstung, mit aktuell ausgelegten

ACC-Systemen bis zu 7% der Unfälle mit Personenschaden und schwerem Sachschaden vermieden werden. Besonders hohe Wirksamkeit erzielten diese Systeme auf der Autobahn, für die sie heute in erster Linie ausgelegt sind. Dort könnten mit dem heutigen ACC über zwei Drittel der schweren Auffahrunfälle vermieden werden.

Lane Departure Warning für Lkw: Lane Guard System (LGS) bzw. Lane Departure Warning (LDW) ist als Komfortsystem für die Autobahn gedacht. Mittels einer Videokamera wird die Fahrspur erfasst und ausgewertet. Der Fahrer wird bei unbeabsichtigtem Befahren der Fahrbahnmarkierung mit einem akustischen Warnsignal darauf aufmerksam gemacht, eine Kurskorrektur vorzunehmen.

Die AZT-Studie gemeinsam mit MAN im Rahmen von Safe Truck ergab, dass 8% der Lkw-Unfälle mit Personenschaden oder schwerem Sachschaden LGS-relevant sind. Rund die Hälfte davon bzw. 4% dieser Unfälle könnten mit dem heutigen LGS vermieden werden.

Rückfahrkamera für Nutzfahrzeuge

Im Nutzfahrzeuggestrich haben sich heute Rückfahrkameras mit Monitoreinrichtungen auch im grauen Alltag bewährt. Unfallanalysen des AZT zeigen, dass Rangier- und Rückfahrunfälle mit Sachschäden mit etwa 20 bis 30% dominieren (Gwehenberger & Kubitzki, 2005). Unter Einbeziehung von Bagatellschäden ist sogar fast jeder zweite Unfall ein

Rangierschaden. Bedauerlicherweise ereignen sich auch immer wieder schwerste Unfälle. Entsprechend Untersuchungen des GDV ist bei Kleintransporterunfällen mit schwerem Personenschaden jeder siebte Unfall (14%) im innerstädtischen Bereich ein Rückfahrungsfall (Gwehenberger, Meewes & Kiebach, 2004). Meist sind Senioren und Kinder betroffen. Auch bei schweren Lastkraftwagen ereignen sich pro Jahr etwa 50 Unfälle mit schwerem Personenschaden beim Rückwärtsfahren (Langwieder, Gwehenberger & Bende, 2001). Rückfahrkamera oder Rangier-Warkeinrichtung können hier einen großen Sicherheitsbeitrag leisten.

ABS für Motorräder

Jährlich sterben in Deutschland rund 850 bis 1.000 Motorradfahrer auf deutschen Straßen, bedauerlicherweise mit gleich bleibender Tendenz (StBA, 2006). Vor diesem Hintergrund hat das AZT 200 besonders schwere Motorradunfälle aus den Jahren 2002 und 2003 analysiert, mit dem Ziel, Unfallursachen, -ablauf und -folgen zu identifizieren, um daraus möglichst effektive Sicherheitsmaßnahmen abzuleiten (Gwehenberger et al., 2005). Zusätzlich wurde für jeden einzelnen Unfall die Relevanz von ABS und die „tatsächliche“ Vermeidbarkeit bei hinreichend gut dokumentierten Fällen durch Unfallrekonstruktion geprüft. Die Studie belegt erneut den hohen Nutzen von ABS bei Motorrädern. Denn: ABS stabilisiert die Bremsung, verkürzt den Bremsweg und verhindert das Überbremsen des Vorderrades und somit den gefährlichen Sturz beim

Bremsen. ABS sorgt darüber hinaus für geringere Stressbelastung des Motorradfahrers beim Bremsen, besonders in Grenz- und Notsituationen. Weiterhin ergab die Einzelfallanalyse der ABS-relevanten Fälle eine Vermeidbarkeit von ca. 8% bis 17% der schweren Motorradunfälle.

Die Ergebnisse decken sich mit vorausgehenden Forschungsarbeiten des GDV (Spörner et al., 2000, 2002), des Europäischen Motorradinstituts (Spörner, 2004) und der TU Darmstadt (Funke & Winner, 2004; Seining, 2005), weshalb es dringend erforderlich ist, die Ausrüstungsquote von ABS zu erhöhen.

Aspekte zu Entwicklung, Nutzen und Akzeptanz von Fahrerassistenzsystemen

Die zukünftige Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen in Europa wird heute wesentlich geprägt durch die Eigeninitiative von Fahrzeugherstellern und der Zulieferindustrie, unterstützt durch nationale und europäische Projekte im Rahmen des 6. bzw. 7. Forschungsrahmenprogramms (z.B. INVENT, PREVENT, AIDE, GST). Diese Entwicklung muss durch die Unfallforschung kontinuierlich begleitet werden, um das mögliche Sicherheitspotenzial von Fahrerassistenzsystemen optimal zu nutzen. Dazu ist es dringend erforderlich, weitere Unfallanalysemethoden zu entwickeln. Weiterhin sind folgende allgemeine Aspekte zur Entwicklung, Auslegung und Akzeptanz von Fahrerassistenzsystemen zu beachten:

- Die Verantwortung der Führung des Fahrzeuges muss beim Fahrer bleiben
 - Der Fahrer muss sich vollständig auf die Primäraufgabe „Fahrzeugführung“ konzentrieren können (keine Ablenkung)
 - Einfache und plausible Handhabung (z.B. klare Bedienung, eindeutige und richtige Warnung)
 - Vermeidung von „überhöhtem Sicherheitsgefühl“ bzw. „Gefühl scheinbar vorhandener Sicherheit“
 - Verstärkte Aufklärung der Fahrer hinsichtlich Wirkung, Nutzen und Grenzen der Systeme
 - Fahrerassistenzsysteme müssen mindestens die Zuverlässigkeit und Sicherheit herkömmlicher mechanischer Systeme aufweisen (z.B. x-by-wire)
 - Systeme müssen fehlertolerant sein, um auch im Fehlzustand alle geforderten Funktionen zu gewährleisten (z.B. Vermeidung von Common Mode Failures, mechanische Rückfallebene, Redundanz)
 - Jeder Fehler muss vom System zuverlässig erkannt und registriert werden
 - Die Auslegung von Fahrerassistenzsystemen muss im Hinblick auf hohes Fahrzeugalter und große Fahrleistungen erfolgen
 - Qualität der Grundabstimmung des Fahrwerks darf durch Fahrerassistenzsysteme nicht reduziert werden (z.B. mangelhafte Fahrwerksabstimmung wird durch ESP kompensiert)
 - Schließlich gilt es, die Erkenntnisse aus „Reparatur und Wartung“ der letzten 10 Jahre zu beachten. Besonders hingewiesen wird hier auf die zunehmende Anzahl von Elektronikausfällen, die Überforderung der Werkstätten im Hinblick auf Diagnose und Reparatur elektronischer Systeme und den negativen Einfluss von nachträglich installiertem Zubehör und Ersatzteilen auf die Elektronik.
- Sicherheitssysteme, allen voran der Sicherheitsgurt in den 70er und 80er Jahren, die mit Hilfe von Öffentlichkeitsarbeit vorangetrieben wurden. Auch heute versteht sich die Allianz als Partner der Automobilwirtschaft mit Themen der Reparatur-, Sicherheits- und Unfallforschung. Ein Kernthema dabei ist die aktive Fahrzeugsicherheit. Effektive Fahrerassistenzsysteme, die Leib und Leben schützen, gilt es zu forcieren, damit möglichst schnell eine adäquate Marktdurchdringung realisiert wird. Die Allianz nutzt dazu folgende Möglichkeiten:
- Zusammenarbeit mit Automobilherstellern, Zulieferern und Hochschulen in nationalen und internationalen Forschungsprojekten rund um die Schwerpunkte Unfallforschung und Straßenverkehrssicherheit.
 - Jährliche Vergabe des Allianz Sicherheitspreis Genius für besonders effektive Fahrzeugsicherheitssysteme.
 - Aufklärung und Sensibilisierung der Verkehrsteilnehmer durch Öffentlichkeitsarbeit und zielgruppenorientierte Publikationen (z.B. Ratgeber für Fahrzeugflotten).
 - Anreize durch besondere Versicherungsprodukte. Beispielsweise hat das Ergebnis der Studie von Schwerstunfällen mit Motorrad die Allianz Versicherungs-AG dazu bewogen, ein Zeichen zu setzen. Seit dem 1. April 2005 wird ein Beitragsnachlass von zehn Prozent in der Kfz-Haftpflichtversicherung auf alle Motorräder gewährt, die mit ABS serienmäßig oder optional ausgerüstet sind.
 - Schließlich hat das Allianz Zentrum für Technik, Geschäftsbereich Kraftfahrzeugtechnik, in diesem Jahr die EU Charta für Straßenverkehrssicherheit unterzeichnet und verpflichtet sich damit zu kontinuierlich fortgeschriebenen Aktivitäten auf den Gebieten der Straßenverkehrssicherheit, Unfallforschung und Schadenverhütung, mit dem primären Ziel, Unfälle mit Personenschäden zu vermeiden oder deren Folgen zu mindern.

Die Allianz Versicherung mit ihrem Allianz Zentrum für Technik versteht sich seit der Entstehung des Bereichs Kraftfahrzeugtechnik vor 35 Jahren als Treiber für wichtige Verkehrssicherheitsthemen. In der Vergangenheit waren es maßgeblich die passiven

Vortrag 3: Bewertungen – Der Sicherheits- gewinn bisher entwickelter Fahrerassistenzsysteme und ein Blick in die Zukunft

Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Brühning und Dipl.-Ing.
Andre Seeck, Bundesanstalt für Straßenwesen,
Bergisch-Gladbach

Sehr geehrte Damen und Herren!

Mein erstes Statement hebt auf den Unterschied zwischen dem Sicherheitspotenzial von Fahrerassistenzsystemen und dem tatsächlichen Sicherheitsgewinn ab. In welchem Maße das Sicherheitspotenzial eines Fahrerassistenzsystems tatsächlich ausgeschöpft wird und zu einem Sicherheitsgewinn im Straßenverkehr führt, ist abhängig von vielen Faktoren.

Sicherheitspotenziale von FAS = Sicherheitsgewinn

So gibt es technische Einsatzgrenzen: Wenn zum Beispiel der ACC-Radarsensor mit Eis und Schnee belegt ist, dann kann die Funktion gestört sein. Nur eine richtige Einweisung und Information des Fahrers kann zu einer optimalen Anwendung eines Fahrerassistenzsystems führen.

Ein Fahrerassistenzsystem muss so gestaltet sein, dass der Fahrer das System auch akzeptiert und nutzt. Ein ausgeschaltetes Assistenzsystem – ausgeschaltet weil es ständig durch einen Piepton den Fahrer irrtümlich warnen will – entfaltet keinen Sicherheitsgewinn.

Den Themen Manipulation und Missbrauch wird im politischen Raum inzwischen eine große Bedeutung zugemessen. Missbräuchlich benutzte

Fahrerassistenzsysteme werden nicht ihren maximalen Sicherheitsgewinn entfalten. Das Thema „Verhaltensanpassung“ ist bei unüberlegter pauschaler Kritik dazu geeignet, jeden technischen Fortschritt abzulehnen. Das Thema Risikokompensation hat in den 80er und 90er Jahren viele Kongresse beschäftigt. Ich brauche dieses Thema nicht wieder aufleben zu lassen. Aber natürlich ist etwas dran. Assistenzfunktionen, die der Fahrer ständig spürt, kann er aktiv nutzen, die können ihm helfen, Grenzen zu verschieben. Das bringt dann natürlich keinen Sicherheitsvorteil. Aber auch wenn solche Systeme da sind – nicht jeder nutzt sie so aus und dann können sie doch einen Vorteil entwickeln.

Dazu ein paar Beispiele: Das schon vielfach genannte und bekannte Antiblockiersystem soll an erster Stelle stehen. Ein Unfallvermeidungspotenzial durch das ABS ist natürlich vorhanden: Das Fahrzeug bleibt bei einer Vollbremsung noch lenkbar, der Fahrer kann ausweichen. Der erhoffte Sicherheitsgewinn durch das ABS ist aber nicht eingetreten. Es war ein Thema vieler Forschungsanstrengungen in den 80er Jahren zu untersuchen: Tritt ein Sicherheitsgewinn mit ABS auf oder nicht? Welche psychologischen Faktoren werden dazu beigetragen haben, wenn kein Erfolg auftritt? Der reale Grund war ganz einfach: Der Freiheitsgrad, der dem Fahrer durch ABS zusätzlich geschenkt wird, ist, dass er voll bremsen und gleichzeitig noch lenken kann und damit das Fahrzeug um den Gefahrenpunkt herumsteuern kann. Aber darauf ist einfach niemand ausgebildet, das weiß fast niemand



Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Brüning

und deshalb macht es in kritischen Momenten fast niemand. So ist der potenzielle Sicherheitsgewinn denn auch nicht eingetreten.

Ein anderes Beispiel: ESP. Bekannt und schon vielfach erwähnt. Bei ESP ist es anders als beim ABS. Das ESP greift so in die Fahrdynamik ein, dass das System im Rahmen der physikalischen Möglichkeiten dem Wunsch des Fahrers folgt. Über den Lenkeinschlag zeigt der Fahrer, wo er hin will. Das begreift das System und unterbindet mit gezielten Bremsingriffen und eventuellen Eingriffen in das Motormanagement, die Abweichung des Fahrzeugs von dem Wunschkurs. Da dies ein vollautomatisches Fahrerassistenzsystem ist, entfaltet dieses System im realen Verkehr auch einen äußerst bemerkenswerten Sicherheitsgewinn. Das haben viele nationale und internationale Studien nachgewiesen. Bis zu einem Drittel der schweren Alleinunfälle und anderer Unfälle mit Verlust der Fahrzeugkontrolle werden vermieden, das ist sehr viel.

Ein weiteres Beispiel: Adaptive Cruise Control, das ACC. Der Abstandsregeltempomat ACC wird von der Automobilindustrie als Komfortsystem verkauft. Tatsächlich ist aber bei einer erweiterten Funktionalität des ACC auch ein beträchtliches Sicherheitspotenzial denkbar. Nun gibt es dazu zwei sich widersprechende Thesen: Die eine besagt, dass Abstandsregelung, Warnung bei zu geringem Abstand und Homogenisierung des Verkehrsflusses die Sicherheit erhöhen wird und muss. Auf der anderen Seite steht die Erwartung, dass sich die

Reaktionszeit des Fahrers in kritischen Situationen verlängert, weil dieser nicht mehr aktiv im Regelkreis eingebunden ist. Zur Zeit kann noch niemand mit Bestimmtheit sagen, ob die positiven durch die negativen Effekte kompensiert werden. Man kann es bislang nicht nachweisen. Ich gehe davon aus, dass die positiven Effekte eindeutig überwiegen werden. Aber das ist im Moment noch alles (subjektive Experten-) Erwartung.

Wir lernen aus dem Dargestellten: Bei der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und insbesondere bei der Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion ist es wichtig, die Verhaltensweise des Menschen zu berücksichtigen. Und das ist dann für den Erfolg und die Beurteilung des Systems das Entscheidende. Forschungsfragen zur Verhaltensanpassung und generell zur Vermeidung von negativen Effekten bei Fahrerassistenzsystemen sollten daher bei der Bewertung im Vordergrund stehen.

Hohes Unfallvermeidungspotenzial ist für folgende FAS-Funktionen belegt:

- **Kreuzungsassistent**
- **Unterstützung einer situationsangepassten Geschwindigkeit**
- **Kollisionswarnung und -vermeidung im Längsverkehr**

Nun zum nächsten Statement: Ein hohes Unfallvermeidungspotenzial ist für eine Reihe von Fahrerassistenzfunktionen belegt. Ich nenne

Kreuzungsassistent, Unterstützung einer situationsangepassten Geschwindigkeit, sowie Kollisionswarnung und -vermeidung im Längsverkehr.

In einem Forschungsprojekt der BASt, das vom DLR durchgeführt wurde, und sich mit der Ableitung von Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme aus Sicht der Verkehrssicherheit befasste, wurden Unfalldaten analysiert und Unterstützungsfunktionen abgeleitet, die unabhängig von der technischen Realisierbarkeit einen maximalen Nutzen im Unfallgeschehen erbringen würden. Es zeigte sich dabei, dass ein technisch sehr komplexer und schwer zu realisierender Kreuzungsassistent den größten Nutzen haben würde. Ein System, das dem Fahrer hilft, eine situationsangepasste Geschwindigkeit zu wählen, liegt bei dieser Untersuchung auf dem zweiten Platz.

Es ist hierzu jedoch festzustellen, dass die Ermittlung einer situationsangepassten Geschwindigkeit bei Berücksichtigung aller relevanten Parameter – das reicht von der Griffigkeit der Fahrbahn über den Verlauf der Strecke, die Verkehrssituation, das Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer usw. – technisch zurzeit nicht realisierbar ist. Ein System zur Kollisionswarnung und -vermeidung im Längsverkehr lag im o.g. Forschungsprojekt auf Platz 3. Ein solches Assistenzsystem ist bei einer Funktionserweiterung des bekannten ACC bereits heute Realität.

Hierzu berichtete Dr. Gwehenberger beim letzten VDA-Kongress über seine Untersuchung, wonach bei Lkw-Unfällen ein ACC System, das auch ste-

hende Ziele erfassen kann und bei dem der Fahrer spätestens zwei Sekunden nach dem Eingriff oder der Warnung voll bremst, einen wesentlichen Teil aller Unfälle, dabei die meisten Auffahrunfälle, vollständig vermeiden kann.

Informationssysteme reichen vielfach nicht aus, um einen Unfall zu verhindern. Etwa ein Drittel aller Unfälle kann nur durch einen aktiven Eingriff eines FAS verhindert werden.

Informationssysteme reichen vielfach nicht aus, um einen Unfall zu verhindern. Etwa ein Drittel aller Unfälle kann nur durch den aktiven Eingriff eines Fahrerassistenzsystems verhindert werden. Fahrerassistenzsysteme entfalten ihre Wirkung durch eine Information, eine Empfehlung oder eine Warnung an den Fahrer oder, das ist dann der nächste Schritt, durch den unmittelbaren Eingriff in die Längs- oder Querverführung des Fahrzeugs. Das größte Sicherheitspotenzial entfalten Fahrerassistenzsysteme, wenn diese aktiv eingreifen. Der Eingriff eines FAS kann so gestaltet werden, dass dieser durch den Fahrer übersteuerbar oder nicht übersteuerbar ist.

Eingreifende FAS

- **stehen zum Teil vor erheblichen rechtlichen Hürden bei der Implementierung.**
- **sind äußerst komplex und stellen hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit.**

Bei diesen eingreifenden Fahrerassistenzsystemen

geraten verschiedene Probleme ins Blickfeld. Das erste sind erhebliche rechtliche Hürden vor einer Einführung. Aus Artikel 8 und 13 des Wiener Übereinkommens über den Straßenverkehr folgt, dass aktiv eingreifende und nicht übersteuerbare Fahrerassistenzsysteme jedenfalls dann nicht zulässig sind, wenn dem Fahrer die Möglichkeit verbliebe, noch anders zu reagieren. Hier liegt zulassungsrechtlich derzeit die äußerste Grenze. Die einzige Möglichkeit, darüber hinausgehende Systeme zuzulassen, besteht darin, das Wiener Übereinkommen zu ändern. Das ist möglich, wenn alle, auch die Industrie, es wollen.

Kommen wir zum zweiten Punkt: Eingreifende Fahrerassistenzsysteme sind äußerst komplex und stellen hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit. Eingreifende Fahrerassistenzsysteme werden zwar erheblichen Sicherheitszuwachs bringen. Aber sie sind eben notwendigerweise auch sehr komplex. Die Sensoren müssen die Umwelt zuverlässig erfassen. Das System muss fehlerfrei interpretieren, damit die Entscheidung richtig und zum richtigen Zeitpunkt getroffen werden kann. Zudem sind bei einem sicherheitsrelevanten eingreifenden System die Anforderungen an die permanente Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit deutlich höher als bei einem Komfortsystem. Da liegt noch einiges an Anforderungen vor uns.

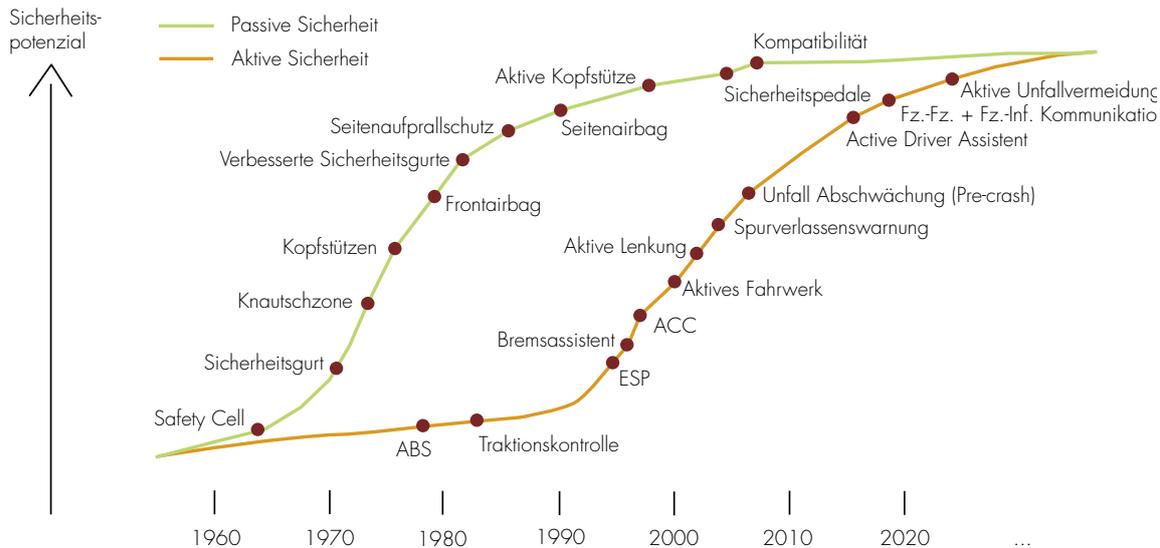
Blick in die Zukunft:

- **Zunehmend mehr sicherheitsrelevante FAS marktreif**
- **Ohne Anreize keine FAS-Kaufentscheidung**
- **Eingreifende FAS bringen großen Sicherheitsgewinn**
- **Die Zukunft hat schon begonnen**

Meine Damen und Herren,

nun ein Blick in die Zukunft. Durch die rasche Entwicklung im Bereich der Elektronik- und Sensortechnik werden zunehmend mehr sicherheitsrelevante FAS marktreif. Das gilt schon jetzt und das wird sich fortsetzen. Der Käufer eines neuen Automobils ist jedoch nur in begrenztem Umfang bereit oder in der Lage, für neue FAS zusätzliches Geld auszugeben. Daher ist es wichtig, die entsprechenden Anreize für eine entsprechende Kaufentscheidung zu schaffen. Anreize können kommen vom Hersteller, von den Versicherern, aus den Medien, vom Gesetzgeber oder von EuroNCAP. Dabei muss man auch an Nutzfahrzeuge denken. Dort ist sehr viel zu erreichen und da ist es mit den Anreizen noch schwieriger, weil es da nicht nach der Farbe oder nach dem Geschmack geht, sondern finanzielle Gesichtspunkte gelten.

Bei den Pkw erleben wir eine fast groteske Situation: Seit Jahren gibt es das ESP. Es ist äußerst sicherheitswirksam (s.o.). Jedoch: Unterhalb der Golfklasse erscheint es praktisch nicht auf dem Markt. Ich



hatte vor kurzem das Vergnügen mit meiner Frau über ein kleineres Fahrzeug nachzudenken: Es gibt zwar unterschiedliche Ausstattungsvarianten und es gibt viele, viele verschiedene Motoren, aber wenn sie ESP haben wollen, dann müssen Sie noch mal 450 Euro zusätzlich auf den Tisch legen, sonst gibt es das nicht im Fahrzeug. Kein Wunder, dass unter diesen Umständen nur ein bis zwei Prozent der Käufer ESP kaufen. In diesen Fahrzeugen sitzen aber vielfach unsere ungeübten Fahrer, unsere jungen Fahrer, unsere Wenigfahrer, gerade da würde es dringend nötig sein. Wir haben hier ein großes Sicherheitspotenzial, das wir erschließen könnten. Es müsste etwas Wirkungsvolles passieren.

Kommen wir zum dritten Spiegelpunkt: Es wurde gezeigt, dass eingreifende Fahrerassistenzsysteme einen großen Sicherheitsgewinn bringen können. Dazu sind jedoch Anpassungen des Rechtssystems an die neuen technischen Möglichkeiten erforderlich. Aber: Wer wird hier bei uns zur treibenden Kraft? Wenn die Hersteller nicht mitspielen wollen, wird der Gesetzgeber kaum aktiv werden.

Der jetzt verfügbare Spielraum ist aber auszuschöpfen. Das Stichwort „Collision Mitigation“ besagt, die Umwandlung schwerer Unfälle in leichte Unfälle durch Zwangsbremmung oder Zwangslenkung, wenn der Unfall unvermeidlich ist. Auf dieser Strecke kann noch viel passieren, da kann Sicherheitsnutzen erwachsen, ohne zuvor Gesetze ändern zu müssen. Hier ist noch viel zu tun.

Meine Damen und Herren,

die Zukunft hat schon begonnen. Der Sicherheitszuwachs der letzten fünf Jahre ist ganz wesentlich auf verbesserte Fahrzeugsicherheit zurückzuführen. Neue Fahrerassistenzsysteme drängen auf den Markt. Ich erwarte, dass die Zukunft noch große Sicherheitszuwächse bringen wird.

Anfang der 90er Jahre war bei dem EU-Vorhaben PROMETHEUS von „Unprecedented Safety“ die Rede. Mit Fahrerassistenzsystemen können wir diesen Weg gehen!

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!

Thesen zu Fahrerassistenzsystemen

Aus Sicht eines Automobilherstellers

Klaus Kompaß, Leiter Steuerung/Integration,
Sicherheit und Fahrerassistenz BMW Group,
München

Fahrerassistenzsysteme insgesamt unterstützen den Fahrer in seiner Fahraufgabe, indem sie ihm unangenehme Aufgaben abnehmen oder seine Kompetenz durch Informationen, Warnungen oder Empfehlungen steigern. Fahrerassistenzsysteme haben somit sowohl einen komfort- wie auch einen sicherheitssteigernden Charakter.

Das Potenzial der Sicherheitssteigerung von Fahrerassistenzsystemen kann sowohl direkter Natur, indem z.B. mittels eines abstandsgeregelten Bremsassistenten der Bremsweg in einer Notsituation reduziert wird, als auch indirekter Natur sein, wenn z.B. mit einer Road-Preview-Funktion der Fahrer auf einer unbekanntem Strecke über den Verlauf der nächsten Kurve informiert wird und so kompetenter und damit auch sicherer fährt.

Der Fahrer ist und bleibt in der Verantwortung der Fahraufgabe. Um der Verantwortung gerecht werden zu können, müssen Fahrerassistenzsysteme bestimmte „goldene Regeln“ befolgen:

- Sie müssen vom Fahrer jederzeit übersteuerbar sein
- Sie werden vom Fahrer zugeschaltet bzw. können von ihm deaktiviert werden
- Sie verfügen über transparente Systemgrenzen und zeigen Erwartungskonformität der Systemeigenschaften
- Der Kontrollaufwand für den Fahrer übersteigt nicht die Beanspruchungsreduktion
- Das Zusammenspiel verschiedener Fahrerassistenzfunktionen ist stimmig und zeigt keine bzw. ausschließlich beherrschbare Funktionslücken oder Inkonsistenzen

Noch sind Fahrerassistenzsysteme in ihrer Herstellung teuer. Unter Berücksichtigung der noch sehr geringen Bestellraten schlagen sich die hohen Entwicklungs- und Herstellkosten in hohem Maße auch auf die Verkaufspreise nieder. Das Potenzial der Systeme zur Umgebungsinterpretation kann somit nur langsam für die Verbesserung der Verkehrssicherheit genutzt werden. Es bedarf der Anstrengungen aller Beteiligten, hier mehr öffentliches Interesse für diese Systeme zu wecken, um spürbare economy-of-scale-Effekte nutzen zu können.

Um diese Sicherheitspotenziale heben zu können und Fahrerassistenzsysteme für möglichst viele Nutzer attraktiv zu machen, sind die Systeme so zu konzipieren, dass sie dem Nutzer einen gewünschten Mehrwert bieten. Systeme, die den Fahrer von gern ausgeführten Aufgaben entledigen, werden keine langfristige Akzeptanz gewinnen und somit auch keinen nachhaltigen Beitrag zur Verkehrssicherheit leisten.

Fahrerassistenzsysteme unterscheiden sich von anderen Systemen, z.B. in der Stabilisierungsebene durch ihre fahrzeugs-umgebungsinterpretierende Umfeldsensorik. Diese spezifischen Detektions- und Interpretationswerkzeuge weisen (noch) nicht die Zuverlässigkeit auf, wie sie z.B. von fahrzeug-internen Beschleunigungs-, Geschwindigkeits- oder Gierratensensoren bekannt sind. Bei der finalen Situationsinterpretation ist die Fähigkeit des Menschen zur schnellen Entscheidungsfindung hier immer noch den technischen Systemen überlegen. Aus diesem Grund müssen Fahrerassistenzsysteme auf der Manöverebene auch mittel- bis langfristig jederzeit vom Fahrer überstimmt werden können.

Prof. Dr. Herbert Baum, Leiter am Institut für Verkehrswissenschaft, Universität zu Köln

1. Fahrerassistenzsysteme sind ein Ansatz zur Steigerung der aktiven Verkehrssicherheit im Straßenverkehr. Sie können einen wichtigen Beitrag leisten zu dem erklärten Ziel der EU, die Getötetenzahlen im Straßenverkehr bis zum Jahr 2010 zu halbieren.

2. Um der Politik eine fundierte Orientierung zu geben, bedarf es gesamtwirtschaftlicher Wirtschaftlichkeits-Analysen, die die Vor- und Nachteile von Fahrerassistenzsystemen herausarbeiten. Die Wirtschaftswissenschaften verfügen dazu über die Methode der Nutzen-Kosten-Analyse, die eine sozioökonomische Effizienzbeurteilung erlaubt.

3. Die Nutzen von Fahrerassistenzsystemen bestehen in der Verringerung der Unfallhäufigkeit und damit der Unfallkosten von Personen- und Sachschäden. Ein Teil der Fahrerassistenzsysteme (z. B. Stau-Assistent) hat eine Verbesserung der Verkehrssituation zur Folge. Daraus ergeben sich Nutzen durch eine Verringerung der Kfz-Betriebskosten, der Zeitverluste, der CO₂-Emissionen und der Schadstoffemissionen.

4. Die Kosten der Fahrerassistenzsysteme bestehen aus Anschaffungs- und Wartungskosten. Da die Systeme zum Teil noch nicht eingeführt sind, ist man bei der Kostenermittlung auf Schätzungen angewiesen. Angesichts der großen Zahl der Fahrzeuge, die mit Fahrerassistenzsystemen auszustatten sind, ergeben sich für das gesamte Fahrzeugkollektiv hohe Kostenbeträge. Langfristig ist aufgrund größerer Stückzahlen und von Lernkurveneffekten mit einer spürbaren Kostensenkung der Systeme zu rechnen. Die zum Teil noch hohen Kosten sind ein Marktdurchdringungshemmnis.

5. Der wirtschaftliche Erfolg der Fahrerassistenzsysteme hängt wesentlich ab von der Marktdurchdringungsrate. Für die bisher angewendeten Fahrerassistenzsysteme ist die Marktdurchdringung noch relativ gering. Die Marktdurchdringung hängt ab von den Einführungsstrategien der Automobilhersteller, d. h. davon, in welchem Marktsegment die Fahrzeuge mit Assistenz-Systemen angeboten werden. Bis zum Jahr 2020 wird mit einem deutlichen Anstieg der Marktdurchdringung aufgrund von po-

sitiven Erfahrungen und Unfallvermeidungserfolgen der Systeme und von erwarteten Preissenkungen zu rechnen sein.

6. Gesamtwirtschaftlich rentabel sind Fahrerassistenzsysteme dann, wenn ihr Nutzen-Kosten-Verhältnis größer 1 ist. Vorliegende internationale Studien zeigen, dass dieser Wert von Fahrerassistenz-Systemen durchweg überschritten wird. Die Nutzen-Kosten-Verhältnisse liegen in einer Spannweite zwischen zwei und vier. Dies bedeutet, dass jeder Euro, der in Fahrerassistenzsysteme investiert wird, einen Nutzen von zwei bis vier Euro stiftet.

7. Die Nutzen-Kosten-Analyse weist ein Gesamtergebnis über die Rentabilität für die Volkswirtschaft aus. Es ist wichtig zu wissen, wie sich die Nutzen auf die verschiedenen Interessentengruppen verteilen, z. B. auf Benutzer, Automobilhersteller, OEM, Versicherungen, Öffentlichkeit. Eine Aufgliederung und Zuordnung der Nutzen auf die verschiedenen Gruppen kann mit Hilfe einer sog. „Stakeholder-Analyse“ erfolgen. Diese Methodik wird zur Zeit in EU-Projekten für Fahrerassistenzsysteme erprobt.

8. Von politischem Interesse ist die Frage, welche Beschäftigungseffekte in der Volkswirtschaft durch die Herstellung der Fahrerassistenzsysteme entstehen. Eine Analyse für Deutschland hat ergeben, dass von einem Marktvolumen der Fahrerassistenzsysteme im Jahr 2020 von 11 Mrd. Euro ausgegangen werden kann. Dies ergibt eine Beschäftigung von 93.000 Personen und stellt eine konjunkturpolitisch bedeutsame Größe dar.

9. Insgesamt bestätigen die Untersuchungen, dass Fahrerassistenzsysteme ein Anwendungsgebiet sind, das einen beachtlichen Nutzenüberschuss verspricht und das zur Steigerung der Verkehrssicherheit genutzt werden sollte. Grenzen ergeben sich durch die teilweise noch hohen Preise der Systeme und durch zu geringe Marktdurchdringungsraten. Hier könnte eine verkehrs- und finanzpolitische Förderung die Durchsetzungschancen vergrößern.



Moderator Wolfgang Mache

Podiumsdiskussion

Wie viel Unterstützung durch moderne Fahrerassistenzsysteme braucht ein durchschnittlicher Autofahrer eigentlich wirklich?

Prof. Berthold Förber: Subjektiv brauchen Autofahrer ganz wenige Hilfen. Nur ein Beispiel: das Fahrerassistenzsystem ESP. Im Simulatorversuch können wir feststellen, dass 80 Prozent der Autofahrer bei der Gefahrenbremsung zu spät, also phasenversetzt, wie der Techniker sagt, lenken. Das Fahrzeug schwingt sich auf. Ein klares Problem der Überforderung und Entmündigung des Autofahrers. Ingenieure wollen Fahrerassistenzsysteme möglichst hundertprozentig konstruieren. Mein Vorschlag: Die Automobilindustrie sollte Systeme entwickeln, die sich dümmer verhalten, als sie wirklich sind. Dann ist der Nutzer, also der Autofahrer immer im Regelkreis und spürt gelegentlich auch die physikalischen Grenzen der Mobilität. Denn nichts ist schlimmer, als wenn der Autofahrer denkt, die Grenzen sind noch weit, weit weg. Doch plötzlich kommt der Grenzbereich, der Autofahrer ist plötzlich völlig überfordert, weil er kein Situationsbewusstsein für die Gefahr entwickelt.

Sylvia Hladky: Wenn ich mir nun anschau, was es alles gibt. „Night Vision“, „Head up Display“ oder Navigation oder Mäusekino im Armaturenbrett. Ich habe das Piepsen bei diesem „Lane Departure Warning“, ich habe also wahnsinnig viele Informationen. Die Frage für mich ist: Auf der einen Seite helfen mir die Systeme, auf der anderen Seite bin ich irgendwann überfordert. Letztendlich müsste

es hinauslaufen auf eine Selektion der Systeme für die entsprechende Fahrsituation. Da spielt dann auch wieder die demographische Entwicklung eine Rolle. Also für den, der sich nicht mehr drehen kann, ist es wichtiger, dass es rechts piepst, als dass es vorne irgendwo was anzeigt.

Klaus Kompaß: Die Bedienbarkeit des Systems ist natürlich eine große Herausforderung für den Fahrzeughersteller und speziell für den Systementwickler. Es liegt in der Natur der Sache, dass Ingenieure immer möglichst an die 100 oder 99 Prozent herankommen möchten. Genau das darf aber nicht das Ziel sein. Ein System, was in punkto Zuverlässigkeit nahe an die 100 Prozent herangeht, führt dazu, dass der Fahrer z.B. nicht mehr in den Außenspiegel schaut, einfach den Blinker einlegt, und erst wenn es irgendwo vibriert, wieder auf die alte Fahrspur zurücklenkt. Das genau ist die falsche Reaktion. Eigentlich müssten wir Fahrerassistenzsysteme dümmer machen, als wir es technisch könnten, damit ab und zu, aber nicht zu häufig (sonst stellt sich Unzufriedenheit ein) diese Systemgrenzen auch erlebt werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang zu wissen, dass wenn wir über Fahrerassistenzsysteme sprechen, wir immer zwei unterschiedliche Systeme, zwei unterschiedliche Ebenen auseinander halten müssen. Eigentlich sind es drei, da die Planung, also die Navigation der Fahrerassistenzsysteme auch noch eine Rolle spielt. Aber die beiden entscheidenden Ebenen sind die Manövierebene und Stabilisierungsebene. Auf der Stabilisierungsebene ist der Fahrer nicht in der

Lage, so schnell zu reagieren, wie es das System kann. Das ESC oder ESP sind zwei klassische Vertreter dieser Stabilisierungssysteme. Auf der Manövierebene schauen auch Entwickler und Ingenieure aus dem Fahrzeug heraus und bilden eine Interpretation der Fahrzeugumgebung. Und genau das kann heute der Mensch immer noch besser als jedes System oder eine Maschine. Der Mensch als Autofahrer kann immer noch entscheiden, ob dieses Hindernis, das er vor sich sieht, in seinem Fahrkontext getroffen wird. Und wenn es getroffen wird, ob das sogar das kleinere Übel ist, weil vielleicht hinter ihm der schwere Lkw fährt. Wenn der Autofahrer jetzt eine Vollbremsung einleiten würde, hätte er den Lkw im Heck oder auf der Rücksitzbank mit katastrophalen Folgen. In dieser Situation wäre es geschickter, der Autofahrer entscheidet, das vor ihm stehende Straßenschild umzufahren. Eine klare Gefahrenabwägung. Der Mensch ist hier einfach besser. Aber: Der Mensch kann dieser Aufgabe nur dann gerecht werden, wenn er die Systemgrenzen sauber und transparent dargestellt bekommt.

Verlernen die Menschen als Autofahrer nicht mehr und mehr intuitive Fähigkeiten, die sie über Jahrmillionen erlernt haben, z.B. Gefahrensituationen selbständig einzuschätzen und in der Folge höchst individuell und situationsbedingt darauf zu reagieren?

Prof. Berthold Färber: Das Problem mit dieser Gefahrenereinschätzung: Gehen wir einmal von einem jungen Fahrer aus. Was unterscheidet den

jungen Fahrer von dem alten erfahrenen Fahrer? Die sehen im Prinzip beide das Gleiche. Aber der junge Autofahrer hat natürlich eine ganze Menge Hypothesen noch nicht, die der ältere Autofahrer schon kennt. Der weiß, was gefährlich ist, werden kann und nicht gefährlich ist. Mein zentrales Argument ist deshalb: Wenn wir den Fahrer in einer Sicherheit wiegen, und ein Fahrerassistenzsystem plötzlich sagt: Ich kann nicht mehr weiter, dann ist das die Katastrophe. Das ist Tschernobyl im Bereich Verkehrssicherheit. Also: Lass den Fahrer ab und zu die Grenzen erleben, dann wird er auch nicht so dequalifiziert werden, dass er das nicht mehr kann.

Sind Sie der Meinung, dass rein informierende Fahrerassistenzsysteme zwar einen Sicherheitsgewinn bringen, aber in punkto Verkehrssicherheit lange nicht ausreichend sind? Und: Appellieren Sie für Systeme, die aktiv ins Fahrgeschehen eingreifen, selbst wenn der Fahrer die Situation völlig anders deutet oder einschätzt?

Prof. Dr. Ekkehard Brühning: Richtig, je nach Verkehrs- oder Gefahrensituation werden eben unterschiedliche Funktionen gebraucht. Und vieles ist eben auf dem Weg der Information und Warnung nicht mehr hinreichend vom Fahrer zu beeinflussen. Deshalb brauchen wir in bestimmten Situationen diese eingreifenden Systeme. Auch wenn es zum gegenwärtigen Zeitpunkt erst stattfinden kann, wenn der Unfall nicht mehr vollständig vermieden werden kann. Denn wenn wir den Fahrer gänzlich



Podium

durch Assistenzsysteme zu hundert Prozent entlasten, dann nehmen wir ihn auch aus der Verantwortung. Wenn der Fahrer dank „Lane Guard Safety“ oder „Adaptive Cruise Control“, möglicherweise auch noch einschließlich „Stop and Go“ im Normalverkehr überhaupt nicht mehr gebraucht wird, dann widmet der sich anderen Dingen, die immer weniger mit sicherem Straßenverkehr zu tun haben. Entweder wir nehmen das hin, dann müssen Fahrerassistenzsysteme auch optimale Arbeitsbedingungen vorfinden. Das ist realitätsfremd. Denn was tun, wenn plötzlich die Fahrbahnmarkierung fehlt? Dann funktioniert „Lane Guard Safety“ nicht! Die Folge: Da sind die Hersteller bzw. die Zulieferanten gefordert. Die designen die Fahrerassistenzsysteme und müssen dafür Sorge tragen, dass der Autofahrer noch einen bestimmten Arbeitsanteil hat, aus dem er nicht entlassen werden kann und in den er notfalls zurückgerufen wird, um ihn im Aufmerksamkeitbereich zu halten.

Wie können Fahrerassistenzsysteme unter Kosten-Nutzen-Kriterien nicht nur dem Einzelnen, sondern auch der volkswirtschaftlichen Gemeinschaft etwas bringen?

Prof. Dr. Herbert Baum: Die Auswirkungen der Fahrerassistenzsysteme für die Gesellschaft, also für die Volkswirtschaft, kann im Grunde ermittelt werden, indem gegenübergestellt wird, welche Nutzen dadurch entstehen, dass wir weniger Unfälle oder weniger schwere Unfälle haben. Dadurch ergeben sich sozusagen Einsparungen an produktiven Res-

ourcen, die eingespart werden, die also weiterhin im Produktionsprozess tätig sein können. Das ist praktisch die Nutzenkomponente. Fahrerassistenzsysteme schneiden hierbei relativ gut ab. Auf der anderen Seite muss man aber auch sehen, dass mit derartigen Systemen bestimmte Kosten verbunden sind. Wir müssen eine bestimmte Fahrzeugflotte mit Fahrerassistenzsystemen ausstatten. Wenn man mal von einer Vollausrüstung ausgeht, bedeutet das, dass 45 Mio. Fahrzeuge ausgestattet werden müssen. Unterstellt man mal einen sehr günstigen Preis für Fahrerassistenzsysteme, pro Stück 100 Euro, dann bedeutet das, dass für die Volkswirtschaft Kosten in Höhe von 4,5 Mrd. Euro entstehen und die müssen durch den Nutzen infolge verringerter Unfälle erst einmal wieder hereingebracht werden.

Sehen Sie es als realistisch an, dass insgesamt für die Volkswirtschaft ein Profit, eine Rentabilität der Fahrerassistenzsysteme gewährleistet ist?

Prof. Dr. Herbert Baum: Ja, die so genannte Nutzen-Kosten-Analyse. Wenn der Nutzen größer ist als die Kosten, ist eine solche Maßnahme gesamtwirtschaftlich rentabel. Es gibt für eine ganze Reihe von Fahrerassistenzsystemen derartige Nutzen-Kosten-Untersuchungen. Die Nutzen-Kosten-Verhältnisse liegen zwischen zwei und vier. Also relativ hoch. Das heißt, Fahrerassistenzsysteme bringen einen gesamtwirtschaftlichen Nutzen. Das bedeutet, dass jeder Euro, der in Fahrerassistenzsysteme investiert wird, einen Nutzen von zwei bis vier Euro für die Gesellschaft bringt. Das bedeutet also, dass insge-

samt für die Volkswirtschaft ein Profit, eine Rentabilität der Fahrerassistenzsysteme gewährleistet ist. Dazu muss man sagen, dass die Fahrerassistenzsysteme, die nicht nur eine auf Unfallvermeidung, sondern gleichzeitig etwas für den Verkehrsfluss tun, besser abschneiden. Beispiel: Der Stauassistent vermeidet Unfälle. Auf der anderen Seite verbessert er die Verkehrsverhältnisse. Also es gibt dadurch weniger Staus. Das bedeutet, dass noch mal Kosteneinsparungen entstehen, bei den Kfz-Betriebskosten, bei den Zeitverlusten, bei den Schadstoffemissionen und den CO₂-Emissionen.

Wirtschaftlicher Erfolg von Fahrerassistenzsystemen hängt von der so genannten „Marktdurchdringungsrate“ ab. Diese wiederum steht in Abhängigkeit von den Einführungsstrategien der jeweiligen Automobilhersteller. Was muss zukünftig geschehen, damit die Marktdurchdringungsrate höher ist als bis dato?

Prof. Dr. Herbert Baum: Damit die Marktdurchdringungsrate möglichst hoch ist, sollten die Automobilhersteller über alle Klassen Fahrerassistenz-Systeme einführen. Auf der anderen Seite steht natürlich das Interesse der Fahrzeughersteller, die sozusagen durch die Kosten, die für derartige Fahrerassistenz-Systeme entstehen, eine gewisse Barriere haben und das nicht in allen Fahrzeugen einführen, sondern nur in den oberen Klassen. Also von daher gibt es sozusagen einen Widerspruch zwischen der volkswirtschaftlichen Erwünschtheit derartiger Systeme und den betriebswirtschaftlichen Notwendigkeiten

seitens der Automobilhersteller. Das Problem besteht auch darin, dass unter Umständen dem Autofahrer, also dem Käufer der Fahrzeuge mit Fahrerassistenz-Systemen, sozusagen der Nutzen gar nicht monetär bewusst wird. Unfälle werden ja über die Versicherung gedeckt und es entsteht ihm praktisch kein eigener Schaden, so dass der Anreiz für den Nutzer, derartige Systeme zu kaufen, relativ gering ist.

Klaus Kompaß: Vielleicht noch zwei Worte zu der Einführungsstrategie oder der Strategie des Fahrzeugherstellers, solche Systeme lieber von oben nach unten, sprich von der größten Klasse einzuführen, und dann erst auf die kleineren Klassen zu erweitern. Das ist keine böse Absicht des Fahrzeugherstellers in vielen Fällen, sondern hängt einfach von technologischen Zusammenhängen ab. Das liegt einfach systembedingt in der Optimierung für die jeweilige Fahrzeugklasse. Beispiel ACC: Eine leistungsfähige Bremse für die oberen Fahrzeugklassen eines Herstellers ist eine Grundvoraussetzung, um ein ACC darstellen zu können. Das heißt, technologische Hintergründe, geben den Herstellern bestimmte Einführungszenarien vor.

Wie kommt es, dass einige Fahrerassistenzsysteme stark nachgefragt werden und andere wiederum nicht bzw. im Stellenwert ganz weit unten in der Prioritätenskala der Autohersteller angesiedelt sind?

Prof. Dr. Ekkehard Brühning: Die Hersteller sind sicherlich wichtige Agenten bei der Nachfrage von



Publikum

Fahrerassistenzsystemen. Aber sie sind nicht die einzigen. Ein Beispiel: Schauen wir uns doch mal die Verteilung der ESP-Ausrüstungsquoten in Europa an. Da sind Deutschland, Schweiz und Schweden einsame Spitze. Italien und Griechenland sind mit gerade mal 10 Prozent ESP-Anteil Schlusslicht, obwohl es sich bei den Anbietern weitgehend um dieselben Hersteller handelt. Grund: In dem einen Land bieten sie den Pkw voll ausgerüstet mit ESP an und denselben Fahrzeugtyp in einem anderen Land eben nicht mit ESP, und wenn dann nur gegen Aufpreis. Warum tun Hersteller das? Das tun sie nicht aus lauter Bosheit, sondern die hängen auch wieder in irgendwelchen Märkten drin, die hängen mit Konkurrenten zusammen. Wenn Fiat generell nichts davon hält, kann man alle Fiat-gleichen Fahrzeuge, wenn man preislich konkurrieren will, auf einem Fiat dominierten Markt auch nur billig anbieten. Mal als schlechtes Beispiel. Es hängt immer von sehr vielem ab, und entscheidend auch von dem, was der Käufer eigentlich für wichtig hält. Ob er überhaupt ansprechbar ist für diese Sache. In Deutschland ist das offenbar so, dass bei den Käufern, sofern sie nicht die billigen Autos kaufen müssen, die Bereitschaft ist das auch zu wollen. Da würde man sich heute disqualifizieren, wenn man mit einem Fahrzeug der Mittelklasse kommt und eben dieses System nicht hat. In anderen Ländern ist das nicht so. Da ist es den Leuten ziemlich egal. Das zeigt nur, es hängt an vielen dran, nicht nur am Hersteller. Sie haben sicherlich Recht, wenn Sie jetzt gerade zu den Lkw gekommen sind, zu den Nutzfahrzeugen. Klar, wenn man es vorschreibt, ist

das Thema gegessen. Nur Sie wissen ja, wie das ist mit diesen Vorschriften. Das sind lange Prozesse. Deutschland alleine könnte noch nicht mal, wenn es wollte, vorschreiben. Das müsste in Europa wieder abgestimmt sein. Erst einmal, dass man sich einigt, dauert Jahre. Dann hat man Übergangsfristen von fünf Jahren. Und wenn diese fünf Jahre da sind bei Fahrerassistenzsystemen, sind sie wahrscheinlich schon lange überholt, es gibt inzwischen dreimal bessere Geschichten. Also es ist anders als bei Euro 1, 2, 3 bis 5 und 6, wo man immer an denselben Kriterien ein Stückchen weitergeht. Jedes Fahrerassistenzsystem ist eine komplexe Einheit und in drei Jahren hat der Hersteller etwas ähnliches, besseres, was aber anders agiert, andere Bauvorschriften hat. Von daher ist es ein schwieriges Geschäft. Das lässt sich immer gut fordern. Das soll der Gesetzgeber machen. Ich würde es mir wünschen. Bei ESP ist es auch einigermaßen klar. Aber das für die Zukunft für die Rettung zu halten, der Gesetzgeber wird das machen, soll das machen, ist unrealistisch.

Deutschland ist Vorreiter und ein Paradies in punkto Anteil von Fahrerassistenzsystemen in modernen Automobilen. Wenn wir in Deutschland über gesetzliche Maßnahmen nachdenken oder auch über Forderungen, Fahrerassistenzsysteme wie z.B. ESP, auch serienmäßig in die einzelnen Fahrzeugklassen einzubauen, müssen wir da nicht sowohl grenzüberschreitende Marktsituationen in Europa, Amerika oder Asien als auch dort vorherrschende politische

Rahmenbedingungen mit einbeziehen?

Klaus Kompaß: Richtig, wir schauen in dieser öffentlichen Diskussion meist nur auf Deutschland. Ich hatte vor einigen Monaten mal ein sehr interessantes Gespräch mit dem Entwicklungsleiter der Firma Skoda in Tschechien. Ein Deutscher der die Behauptung einfach aufgestellt hatte, weniger ist manchmal mehr. Sein Problem ist nämlich das, dass er diese Fahrzeuge, seine Neufahrzeuge, mit so vielen Extras ausstatten muss, um beispielsweise auch bei „Euro NCAP“ dann entsprechend den Kredit zu bekommen, dass diese Fahrzeuge ein Preisniveau erreichen, was die meisten Fahrer dieser alten „Datschas“ und Ladas, die 20, 30 oder 40 Jahre alt sind, dazu bringt zu sagen: Ich kann mir einfach ein Neufahrzeug nicht leisten, das ist zu teuer. Konsequenz: Die Zielgruppen moderner Fahrerassistenzsysteme fahren mit ihren alten Fahrzeugen weiter und erweisen der Verkehrssicherheit außerhalb Deutschlands mit Sicherheit einen Bärendienst.

Inwieweit können gesetzliche Vorschriften, auf nationaler oder auch europäischer Ebene den Prozess der Marktdurchdringung von Fahrerassistenzsystemen nachhaltig beschleunigen?

Dr. Johann Gwehenberger: Alles dem Gesetzgeber zu überlassen wird nicht funktionieren, wir müssen im ersten Schritt erst einmal abwarten, ob ein neues Fahrerassistenzsystem überhaupt flächendeckend und Fahrzeugklassen übergreifend wirksam ist. Beim ESP oder beim ABS sind wir uns des-

sen hundertprozentig sicher. Dann muss eben dazu übergegangen werden, eine gemeinsame Strategie zu finden wie man das einführen kann. Da gehört erstens die Information der Verbraucher bzw. Autofahrer dazu. Ferner ist die Strategie der Hersteller unabdingbar. Und schließlich ist möglicherweise der Gesetzgeber und auch die Versicherungsbranche gefragt. Vielleicht wäre das eine Aufgabe für die BASt oder den DVR, die sich in Deutschland Gedanken über dieses gesamte Zusammenwirken in Form einer Einführungsstrategie machen könnten.

Wo genau liegt das Problem mit Fahrerassistenzsystemen auf der europäischen Ebene?

Prof. Dr. Ekkehard Brühning: Wir haben knapp 30 Länder in Europa. Auf EU-Ebene erarbeitet man zurzeit eine Richtlinie, die 2007 fertig sein soll. Und dennoch: Was fehlt ist eine Strategie, obwohl jeder weiß, dass ESP gut wirkt, denn mindestens 10 Prozent Nutzen ist nachgewiesen. Das Problem: wir reden ja alle über ESP, aber fragen Sie die Kunden draußen im Markt nach ESP, besteht oft ein Informationsdefizit. Ob Honda oder Nissan oder VW, das System heißt bei den unterschiedlichsten Herstellern höchst unterschiedlich. Die Kunden wissen deshalb oft überhaupt nichts damit anzufangen, weil ganz andere Bezeichnungen da sind. In dem „E-Safety-Project“ in der EU-Kommission haben sie für ESP 23 verschiedene Bezeichnungen gefunden. In den Fahrschulen könnte man auch etwas mehr tun. Wir versuchen die Fahrerlaubnisprüfung auf den PC zu bringen. Und dann haben wir vielleicht auch mehr



Klaus Kompaß, Leiter Steuerung/Integration, Sicherheit und Fahrerassistenz BMW Group, München

Möglichkeiten, die Fragen etwas komplexer zu stellen und diese Thematik direkt in die Ausbildung zu bringen. Wichtig ist die Information. Das Zweite sind dann die Strategien des Herstellers. Der Gesetzgeber hat nicht nur die Möglichkeit, das per Gesetz einzuführen, sondern er könnte vielleicht auch direkte Vorteile für den Verbraucher oder für den Nutzer dieser Fahrzeuge schaffen, ohne dass es irgendwo direkt ins Geld geht. Fakt ist: Jemand, ob der Staat oder eine Institution oder der DVR, muss die Zügel in die Hand nehmen und sagen: Wir alle wissen, Fahrerassistenzsysteme nützen, hier ist unsere Strategie, die wie wir mit den und den Schritten in kürzester Zeit einführen müssen.

Christian Kellner (Hauptgeschäftsführer DVR):

Sie haben den DVR angesprochen. Es ist schon so, dass wir das Thema zu unserem Thema machen, schon seit längerer Zeit. Bei uns im Ausschuss Fahrzeugtechnik werden die Fahrerassistenzsysteme diskutiert. Es werden ihre Risiken auch besprochen. Es werden die Grenzen auch erörtert, das ist das eine. Wir haben aber auch, wie Professor Bandmann in der Einführung schon sagte, eine Sicherheitsinitiative gegründet, „Fahrerassistenzsysteme“, die noch in diesem Jahr beginnen wird. In dieser Initiative sind die Hersteller dieser Systeme drin. Das Ganze wird begleitet von einer Arbeitsgruppe des Ausschusses, in der auch die Automobilindustrie vertreten ist und wir versuchen wirklich diese Gesamtschau zu machen. Also zu sagen: wir müssen aufklären! Wir müssen sagen: was gibt es denn für Systeme? Was verbirgt sich hinter den Kürzeln? Was bewirken die-

se Systeme? Wie funktioniert das eigentlich? Das ist das eine. Das zweite ist natürlich die Botschaft: Der Fahrzeuglenker bleibt in seiner Verantwortung, ganz klar. Das muss immer eine wichtige Richtschnur bleiben. Und zum dritten natürlich auch Bedarf anzumelden und zu sagen: Wir müssen mit der Politik sprechen. Wir müssen mit Verbänden sprechen. Wir müssen mit denjenigen sprechen, die Entscheidungen treffen können zu Gunsten dieser Systeme.

Prof. Dr. Berthold Färber: Zu diesem Schnittstellenthema: Wenn Sie mal die ganz alten ABS hernehmen, die haben ja richtig brutal pulsiert. Denken Sie sich, jemand schlägt Ihnen von unten gegen die Fußsohle. Was tun Sie dann? Dann treten Sie normalerweise nicht stärker zu, sondern Sie ziehen einfach den Fuß zurück. Das ist momentan noch ein technisches Problem. An dem ESP merkt man nichts. Also aus meiner Sicht kann man durch Schulung das nie richtig hinkriegen, außer ich mache mir immer bewusst, wenn es pulsiert, dann drücke fest. Aber in der Situation bin ich teilweise so beschäftigt mit anderen Dingen, dass dann so Automatismen wieder kommen. Aus meiner Sicht gibt es nur die Lösung durch die Generation „Bremsen“ und die wird kommen, dass wir praktisch soweit entkoppelt sind, dass wir das Pulsieren einfach nicht spüren. Nur damit ist das Problem eigentlich lösbar. Sie müssten es zu oft schulen. Wie oft schulen wir einen Piloten? Der muss ständig in den Simulator. Wenn Sie Glück haben, spricht ABS vielleicht einmal im Jahr, vielleicht spricht es auch alle zwei Jahre mal an. Dann zu denken, das war jetzt ABS, nun drück aber voll drauf. Ich glaube

nicht, dass der Normalfahrer das kann. Das Ding muss für mich als Ergonom einfach so funktionieren, also diese eingreifenden Systeme, dass ich davon praktisch nichts mehr merke oder nicht mehr belästigt bin. ABS hat da noch immer ein leichtes Defizit. Aber ich denke das ist deutlich besser geworden.

Es gibt eine Vielzahl von Fahrerassistenz-Systemen, die nachweislich erheblichen Nutzen versprechen. Wir haben also die Möglichkeit, innerhalb kurzer Zeit nicht nur die Unfallzahlen, sondern gerade auch die Getötetenzahlen erheblich runterzukriegen. Aber warum dauert das solange, bis diese FAS in die gesamten Fahrzeugflotten kommen?

Prof. Dr. Ekkehard Brühning: Es wäre gut, wenn eine kräftige Organisation – sei es der DVR oder der ADAC – sich aufgerufen fühlte, eine Art von Stabführung anzustreben. Sinnvolle FAS müssen in die Fahrzeugflotte. Da braucht es Initiative. Da muss man davon weg, wie in den 70er Jahren, immer an dieselben Zielgruppen Plakate aufzustellen und Appelle zu richten und zu hoffen, dass wir da ein bisschen erreichen. Man muss verstärkt in die Werbung gehen und zwar herstellerunabhängig in die Werbung. Wir reden über „Intelligence Speed Adaptation“, über „Performance Indicators“ bzw. „Speed Cameras“, zum Teil über Dinge, die technisch überhaupt noch nicht da sind, zum Teil über Dinge, die man zumindest in einem Teil Europas nicht verkaufen kann, dafür müssten wir unsere Energien bündeln und Koalitionen bilden, ob in der Politik, auf Verbands- oder Herstellerebene.

Was kann die Versicherungswirtschaft tun? Wie kann die Versicherungswirtschaft diese Systeme entsprechend fördern, einen Anreiz geben?

Dr. Johann Gwehenberger: Was wir heute haben, sind solche FAS, die anders sind. Wir haben festgestellt, hier kann man tatsächlich das Schadenpotenzial um ca. 10 Prozent reduzieren und in der Folge auch die Kosten senken. Wir gehen dies an, weil wir auch ein Signal an die Politik geben wollen. Jetzt werden Sie sich fragen, warum ist denn das so: 10 Prozent? Wie haben die Versicherungen das rausbekommen? Wir haben nur die Unfälle mit schweren Personenschaden betrachtet, das ist die Spitze des Eisbergs. Der Versicherer hat es zu tun mit rund einem Teil an Unfällen mit Personenschaden und rund neun Teile, also 90 Prozent Sachschaden. Da sieht die Situation wieder ganz anders aus. Ich mache mal ein Beispiel: ESP hilft natürlich nicht beim Einparken, beim Ausparken, beim Rangieren, beim Rückwärtsfahren, beim Türe aufschlagen an der Parklücke gegen ein anderes Fahrzeug. Alles das sind im Prinzip andere Schadenbilder, die dann letztlich dem ESP Nutzen schmälern in seine Gesamtheit betrachtet über Personenschaden und Sachschaden. Volkswirtschaftlich ist das anders. Dort wird eine ganz andere Rechnung aufgemacht und es ist auch gut so, dass es so ist.

Wie müsste sich eine Große Koalition der Partner zusammensetzen, damit sich etwas im flächendeckenden Einsatz von FAS bewegt?



Prof. Dr. Herbert Baum, Leiter am Institut für Verkehrswissenschaft, Universität zu Köln

Prof. Dr. Herbert Baum: Wie gesagt, die entsprechenden Beteiligten oder Interessengruppen sollten jetzt zusammenarbeiten. Ein ganz wichtiger Punkt dabei ist die Tatsache, dass im Grunde die Fahrerassistenzsysteme nach wie vor heute für den Verbraucher einfach zu teuer sind. Da liegt ein entscheidendes Marktdurchdringungshemmnis: der Preis der für Fahrerassistenzsysteme gezahlt werden muss. Hier würde mich interessieren, was die Hersteller sagen im Hinblick auf die Möglichkeit der Senkung der Produktionskosten für derartige Fahrerassistenzsysteme. Wenn man mal die Perspektive sagt: Wir wollen eine bestimmte Durchdringung im Jahre 2020 haben, dann stellt sich die Frage: Was kann erreicht werden an Kostensenkungen? Einmal darüber, dass größere Stückzahlen hergestellt werden und das Lernkurveneffekte entstehen, dass also Stückkostensenkungen bei der Herstellung von Fahrerassistenzsystemen greifen, die dann eine höhere Durchdringung und eine höhere Akzeptanz der Fahrerassistenzsysteme zur Folge hätten.

Die durchschnittlichen Kosten von Fahrerassistenzsystemen, wie ABS, ESP, BAS, ACC oder Adaptives Licht, lagen im Jahre 2003 in Deutschland bei ca. 900 Euro. Schätzungen der Automobilindustrie gehen davon aus, dass es 2010 schon 3.200 Euro und 2015 ca. 4.300 Euro pro Auto sein werden. Warum werden bei erhöhten Stückmengen nicht Kostensenkungspotenziale realisiert?

Klaus Kompaß: Dabei muss man zwei Aspekte beachten. Diese Berechnungen stellen wir selbstver-

ständig an, wir stellen sie aber „Case by Case“ an. Wir müssen wirklich von Komponente zu Komponente oder von System zu System diese Rechnung aufstellen. Es gibt einige Systeme, bei denen die Entwicklungskosten den weitaus größeren Faktor einnehmen, wo ich dann über „Economy of Scale“-Effekte letztendlich dann bei einer größeren verkauften Stückzahl den Preis stärker reduzieren kann. Es gibt andere Systeme, wo einfach die Komponente als solche der teure Faktor ist. Zum Beispiel die Radarsensoren, sie kosten einfach nach wie vor eine ganze Menge Geld und dies wird sich auch nicht in dem starken Maße über eine größere Stückzahl reduzieren lassen.

In wieweit hat denn die demographische Entwicklung in Deutschland, in Europa, in der Welt Einfluss auf die Fahrerassistenzsysteme?

Klaus Kompaß: Selbstverständlich einen großen Einfluss, das will ich überhaupt nicht in Frage stellen. Nur die Art und Weise wie wir diese Systeme vermarkten, wie wir diese Systeme bewerben, wie wir die Systeme an den Mann bringen, dafür müssen wir eine andere Art wählen. Wir haben eine sehr intensive Untersuchung gemacht. Es gäbe grundsätzlich die Möglichkeit, ich könnte den Fahrersitz so gestalten, dass ich zum Einsteigen den Sitz auf die Seite drehe, das geht. Die Resonanz – wir haben diese Fahrzeuge vorgeführt – war so miserabel, dass wir gesagt haben, das können wir nicht wirklich auf die Menschheit los lassen, weil nämlich jeder dann, wenn er einsteigt, seinem Nachbarn zeigt, ich bin nicht mehr in der Lage, in ein normales Auto einzusteigen.

Welche Auswirkungen haben Fahrerassistenz-Systeme für die Beschäftigung in der Volkswirtschaft?

Prof. Dr. Herbert Baum: Wir haben das einmal ausgerechnet. Wenn man davon ausgeht, dass wir ein Marktvolumen in einer Größenordnung von 10 bis 12 Mrd. pro Jahr haben, dann bedeutet das, dass pro Jahr allein durch Fahrerassistenzsysteme, durch die Produktion und den Einbau der Fahrerassistenzsysteme rund 90.000 Beschäftigte zusätzlich kommen. Insofern kann man sagen, ist ein Fahrerassistenzsystem letztlich auch ein konjunkturpolitisches Argument, das von den Politikern möglicherweise eher aufgegriffen wird als das Sicherheitsargument.

Was passiert, wenn einmal diese hochkomplizierte Technik mal versagt und ein Unfall auf ein defektes Fahrerassistenzsystem zurückzuführen ist?

Prof. Dr. Ekkehard Brühning: Es gibt die Produkthaftung und es gibt die Halterhaftung. Bei der Produkthaftung müssen Sie nachweisen, dass die Einrichtung nicht funktioniert hat. Dann können Sie an den Hersteller gehen. Das ist ein sehr schwieriger Weg. Die Halterhaftung greift aber immer, wenn sonst nichts zu greifen ist, weil es einen Teil der Betriebsgefahr darstellt. Von daher wird man davon ausgehen, dass bis auf weiteres das Nichtfunktionieren eines Fahrerassistenzsystems in Richtung Halterhaftung ausläuft und auf diese Weise abgewickelt wird. Das ist einfacher durchsetzbar und

von daher wird das auch der Weg sein. Ein „Event-Data-Recorder“, der jegliches Assistenzsystem und seine Fehlfunktion aufzeichnet: ich weiß nicht, ob es das schon gibt. Im Übrigen wird zu diesem rechtlichen Punkt auch vorgetragen, bei einer Konferenz, die am 12./13. Oktober stattfindet. Ich habe da Prospekte ausgelegt, eine VDI-VW Gemeinschaftstagung in Wolfsburg, wo es zwei Tage lang nur um Fahrerassistenzsysteme geht. Also wer sich vertieft dafür interessiert, ist dann da richtig aufgehoben.

Dr. Johann Gwehenberger: Mir ist aktuell kein einziger Fall bekannt. Es gibt im Rahmen der Allianz Schadenabwicklung wirklich keinen einzigen Fall. Ich appelliere allerdings an die Hersteller, was sie zum Teil auch tun, dass sie einen „Event-Data-Recorder“ einbauen, der eben die Möglichkeit bietet, tatsächlich nachzuweisen, ob es das System war oder ob der Fahrer den Fehler gemacht hat. Man kann sich nämlich durchaus vorstellen, so etwas gab es schon mal, dass es Trittbrettfahrer gibt. So ein Beispiel gibt es im Bereich Airbag, dass ein Fahrer gesagt hat, er ist aufgrund des Airbags, der sich geöffnet hat, gegen den Baum gefahren. Da konnte man eben nachweisen, dass es nicht so war, dass es gerade umgekehrt war, dass der Airbag ihn geschützt hat. Genau deshalb ist es dringend erforderlich, einen „Event-Data-Recorder“ einzusetzen. In den USA ist man da schon ein bisschen weiter. Dort werden rund 70 Prozent der Fahrzeuge entsprechend ausgerüstet. Ich weiß, dass BMW hier auch sehr weit ist in dem Bereich. Da kann Herr Kompaß bestimmt noch etwas dazu sagen.



Professor Dr.-Ing. Ekkehard Brühning und Klaus Kompaß

Wie sieht bei Ihnen so die Vorstellung in den nächsten zehn bis 15 Jahren aus, was unternommen werden muss oder wo die Reise hingeht, wie sieht die Vision von FAS aus?

Dr. Johann Gwehenberger: Der autonome Verkehr wird kommen. Nicht in den nächsten 50 Jahren, aber jenseits davon. Zumindest im Mischverkehr. Wir werden bestimmt einen autonomen Verkehr auf einzelnen, bestimmten Strecken haben, z.B. im Gefahrgutbereich, denn der Schienenverkehr kann die entsprechenden Transportleistung mittel- und langfristig nicht erbringen.

Prof. Dr. Ekkehard Brühning: Ich denke es wird auch in 15 bis 20 Jahren noch Individualverkehr geben. Für mich wird der Individualverkehr in 15 bis 20 Jahren so sein, dass der Fahrer immer noch das Steuer in der Hand hat, das automatische Fahren wird es für mich auch in 15 bis 20 Jahren nicht geben. Erstens einmal ist es unrealistisch, wenn man das einmal im Einzelnen durchdenkt, und zweitens werden es die Fahrer auch nicht so richtig gerne haben. Denn dann könnten sie sich auch in Kabinen setzen und sich irgendwo an der Oberleitung aufhängen. Ich gehe aber davon aus, dass auf dem Wege dahin das Fahrzeug und die ganze Fahrumgebung, die wir erleben werden, eben gerade durch das Thema Fahrerassistenzsysteme sich noch gewaltig verändern wird. Ich gehe des Weiteren davon aus, dass wir dahin kommen werden, dass – und da gibt es diese schöne Pferdemetapher: Der Reiter, der auf einem Pferd ist, der kümmert sich

nicht darum, dass das Pferd nicht in ein Loch fällt, das sieht das Pferd selber, aber das Pferd kriegt mit was der Reiter möchte – die Fahrzeuge der Zukunft in einer quasi intuitiven Weise das Wollen des Fahrers abnehmen und umsetzen werden. Das ist noch mal eine ganz höhere Ebene über dem was wir gegenwärtig an Fahrerassistenz haben. Ich glaube da wird es einmal hinführen.

Wie schätzen Sie die Markt-Chancen von Fahrerassistenzsystemen in der nahen Zukunft ein?

Prof. Dr. Berthold Färber: Vielleicht erinnern sich einige noch an die Einführung der Park-Distronic. Dieses Fahrerassistenzsystem wurde bei der Einführung belächelt, es sei der typische „Krückstock“ für die Alten, den niemand will. Park-Distronic ist inzwischen eine Erfolgsstory. Was will ich damit sagen? Bestimmt das Bewusstsein das Sein oder das Sein das Bewusstsein? Sagen wir mal, das Bewusstsein bestimmt eher das Sein. Ich glaube, wenn wir es nicht schaffen, dass Fahrerassistenzsysteme einfach hip sind, so wie Ledersitze oder Alufelgen, dann tun wir uns in der Zukunft ganz schwer. Wir müssen es schaffen, dass diese Form des Hightechs den Nutzern auch Spaß macht. Das Ziel muss es sein, ein Umdenken herbeizuführen.

Beschluss des DVR- Gesamtvorstands

Präambel

Mit der Zielsetzung, Komfort und vor allem Sicherheit des Autofahrens weiter zu erhöhen, betreiben die Automobilhersteller und deren Zulieferer erhebliche Anstrengungen in Forschung und Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen. Gerade in den letzten Jahren hat sich deren Angebot stark erweitert und wird sich in Zukunft weiter vergrößern.

Akzeptanz und Nachfrage seitens der Bürger entspricht noch nicht diesem erweiterten Angebot. Ursache dafür sind die mangelnde Kenntnis der verschiedenen Systeme und insbesondere das fehlende Verständnis ihres jeweiligen Sicherheitspotenzials.

Der DVR hat sich zum Ziel gesetzt, mit geeigneten Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit die Kenntnis über Funktionsweise und Nutzen von Fahrerassistenz-Systemen zu verbessern und erwartet dadurch positive Impulse für die Verkehrssicherheit insgesamt.

Diese Empfehlung enthält Grundlageninformationen, die im Rahmen von Sicherheitskampagnen Verwendung finden können.

Begriffsdefinition „Fahrerassistenzsysteme“

Fahrerassistenzsysteme sind Systeme, die geeignet sind, den Fahrer in seiner Fahraufgabe hinsichtlich Wahrnehmung, Fahrplanung und Bedienung zu unterstützen – sie wirken damit bei der Navigation, der Fahrzeugführung und der Fahrzeugstabilisierung. Sie können signifikant zur Unfallvermeidung und Unfallfolgenminderung beitragen. Dazu gehören zum Beispiel Systeme der Bereiche Fahrdynamik, Licht, Umfeldinformation und die intelligente Vernetzung mit Systemen der passiven Sicherheit.

Grundsätzliche Forderungen

1. Der DVR begrüßt grundsätzlich alle Innovationen im Fahrzeug und der Infrastruktur, die zu einer Verbesserung der Verkehrssicherheit führen. Sie müssen jedoch
 - einen plausiblen, praktischen Nutzen für die Verkehrsteilnehmer haben sowie
 - verständlich in ihrer Funktion und einfach in der Anwendung sein,
 - bezahlbar (angemessenes Preis-/Leistungsverhältnis) sein und hohe Effektivität besitzen,
 - so ausgelegt sein, dass sie den Fahrzeugführer weder belasten noch überfordern.Die Systeme sollten bei nachweisbarem Nutzenpotenzial möglichst schnell in allen neuen Fahrzeugen eingesetzt werden.

2. Bei der Einführung von Fahrerassistenzsystemen verbleibt die Verantwortlichkeit für die Führung des Fahrzeuges beim Fahrer.
3. Der DVR empfiehlt im Fall von zeitkritischen Situationen auch nicht übersteuerbare, aktiv eingreifende Systeme.
4. Wenn die betreffende Fahraufgabe durch den Fahrer selbst bewältigt werden kann, lehnt der DVR nicht übersteuerbare aktiv eingreifende Fahrerassistenzsysteme ab. Der DVR hält insbesondere an Artikel 8 und 13 der Wiener Konvention für den Straßenverkehr fest.
5. Zur bestmöglichen Nutzung der Sicherheitsmerkmale von Fahrerassistenzsystemen sollen die Kraftfahrer verstärkt informiert und mit diesen Systemen vertraut gemacht werden. Hierbei muss verdeutlicht werden, dass die durch die Fahrphysik bestehenden Grenzen nicht verschoben werden und dass diese Systeme nur den Fahrer bei der Ausführung seiner Fahraufgaben unterstützen sollen.
6. Wie für andere zentrale Einrichtungen eines Fahrzeugs muss auch für Fahrerassistenzsysteme sichergestellt sein, dass sie dauerhaft funktionsfähig sind. Dies kann durch Eigendiagnose und regelmäßige Kontrollen im Rahmen von Hauptuntersuchungen geschehen.

Wichtige Systeme und ihr Beitrag zu mehr Verkehrssicherheit

In diesem Abschnitt werden Fahrerassistenzsysteme beschrieben, die bereits heute erhältlich sind oder in Kürze auf den Markt kommen.

Adaptives Kurvenlicht

Die Scheinwerfer lenken in Kurven mit, so dass die Ausleuchtung von Kurven deutlich verbessert wird. Hindernisse können so früher erkannt werden.

Abstandsregeltempomat

Dieses System erlaubt die Festlegung einer „Wunschgeschwindigkeit“ sowie eines „Wunschabstandes“ durch den Fahrer. Bei freier Fahrbahn wird sodann die Wunschgeschwindigkeit eingehalten, bis man sich einem langsameren Fahrzeug nähert, oder dieses auf die eigene Fahrspur wechselt. In dem Fall wird das Fahrzeug automatisch abgebremst, so dass der Wunschabstand eingehalten wird. Ist die Fahrstrecke wieder frei, wird das Fahrzeug auf die Wunschgeschwindigkeit beschleunigt. Das automatische Einhalten des Mindestabstandes kann – insbesondere bei unerwarteten Fahrspurwechseln anderer Verkehrsteilnehmer – Kollisionen verhindern helfen.

Aktivlenkung

Das Übersetzungsverhältnis der Lenkung wird veränderbar der Fahrgeschwindigkeit angepasst. Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten ist der Lenkwinkel geringer, der mit demselben Einschlag des Lenk-

rades erreicht wird. Bei niedrigen Geschwindigkeiten wirkt die Lenkung direkter auf Lenkradeinschläge. So erreicht man einerseits Komfort beim Einparken, wo man mit relativ geringen Lenkradbewegungen auskommt, bei hohen Geschwindigkeiten auf der Autobahn hingegen ist der erzielte Lenkwinkel geringer, so dass Lenkfehler besser ausgeglichen werden können.

Automatische Notbremse (Collision-Mitigation-System)

Steht ein Aufprall auf ein Hindernis unmittelbar bevor, wird automatisch eine Notbremsung eingeleitet. Hierdurch kann der Unfall entweder ganz vermieden oder zumindest dessen Schwere gemindert werden.

Automatische Fahrlichtsteuerung

Bei Dunkelheit, Dämmerung, Niederschlägen und Tunnelfahrt wird das Fahrlicht automatisch eingeschaltet, womit Sicht und Sichtbarkeit wesentlich verbessert werden.

Bremsassistent

In Gefahrensituationen, in denen eine Notbremsung notwendig ist, um einen Aufprall zu vermeiden, wird das Bremspedal vom Fahrer oft zu zögerlich betätigt. Dieses System sorgt für eine maximale Bremskraftverstärkung und damit in der Regel für einen minimalen Bremsweg. Ein Blockieren der Räder wird dabei durch das ABS verhindert.

Elektronisches Stabilitätsprogramm

Durch gezieltes Abbremsen einzelner Räder wird das Fahrzeug in kritischen Fahrsituationen, z.B. auf Straßen mit Schnee und Eis oder bei plötzlich notwendigen Ausweichbewegungen stabilisiert. Die Schleudergefahr wird deutlich reduziert.

Systeme zur Wahl der Fahrgeschwindigkeit (Intelligent Speed Management)

Hierunter werden Systeme verstanden, die einen Vergleich zwischen der gefahrenen und der empfohlenen/vorgeschriebenen Geschwindigkeit des jeweiligen Streckenabschnitts vornehmen und mit unterschiedlichem Feedback (informierend, warnend, unterstützend, eingreifend) reagieren.

Nachtsicht

Mit Hilfe eines Nachtsichtassistenten (oft auch „Night Vision“ genannt) können bei Dämmerung und Dunkelheit Objekte, Personen und Tiere, die schlecht reflektieren oder sich in einem größeren Abstand vom Fahrzeug außerhalb der Reichweite des Scheinwerferlichts befinden, frühzeitig sichtbar gemacht werden. Für andere Verkehrsteilnehmer besteht keine Blendgefahr.

Pre-Crash-Systeme

Dabei wird der Fahrer in einer akuten Gefahrensituation, in der ein Aufprall bevorstehen könnte erst visuell oder akustisch gewarnt, bevor das System eine Teilbremsung durchführt. Steht der Aufprall unmittelbar bevor, wird die automatische Notbremsung aktiviert.

Parkassistent

Das System hilft ohne Parkschäden in eine enge Parklücke zu fahren. Durch die Umfelderkennung werden aber auch bestimmte Objekte vor und hinter dem Auto erkannt.

Spurverlassenswarnung

Droht das Fahrzeug unbeabsichtigt die Fahrspur zu verlassen, z.B. wegen Einschlafens, wird der Fahrer gewarnt. Die Warnung kann über verschiedene Kanäle erfolgen, wie z.B. visuell, akustisch oder haptisch. Eine leichte Gegenlenkung kann erfolgen.

Spurwechsel-Assistent

Dieses System warnt den Fahrer beim Einleiten des Überholvorgangs vor einer möglichen Kollision durch von hinten herannahende oder sich im toten Winkel befindende Fahrzeuge. Das System kann mit der Betätigung des Blinkers aktiviert werden und zeigt seine Warnsignale z. B. im seitlichen Rückspiegel an.

Xenon-Licht inkl. automatischer Leuchtweitenregulierung

Durch Xenonlicht wird eine verbesserte Ausleuchtung der Fahrbahn und des Straßenrandes erzielt. Die automatische Leuchtweitenregelung verhindert eine Blendung des Gegenverkehrs.

Fazit

Fahrerassistenzsysteme können einen wesentlichen Beitrag zu Unfallvermeidung und Unfallfolgenminderung leisten. Mit verbesserter Aufklärung der Bürger über die Sicherheitsvorteile von Fahrerassistenzsystemen könnte deren Ausstattungsrate beim Fahrzeugkauf verbessert werden.

Mittelfristig ist damit eine wesentlich schnellere und breitere Abdeckung der Fahrzeuge mit neuen Fahrerassistenzsystemen möglich.

Maßnahmen

Der DVR wird gebeten, die nun konzipierte Informationskampagne mit hoher Priorität umzusetzen und zu fördern. Hierbei muss verdeutlicht werden, dass die durch die Fahrphysik bestehenden Grenzen nicht verschoben werden und dass diese Systeme nur den Fahrer bei der Ausführung seiner Fahraufgaben unterstützen sollen. Möglichkeiten für Unterstützung der Systemeinführung in den Markt sollten geschaffen werden (Systemanreize).

Beschlossen am 03. November 2006 vom DVR-Gesamtvorstand

www.bester-beifahrer.de



Impressum

Herausgeber:
Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V.
Beueler Bahnhofplatz 16
53225 Bonn

Verantwortlich für den Inhalt:
Christian Kellner, DVR-Hauptgeschäftsführer

Redaktion:
Wolfgang Mache
Werner Sauerhöfer

Gestaltung:
MediaCompany Berlin GmbH

Informationen

Servicebüro **F+S**
Reichenberger Straße 113 a
10999 Berlin

E-Mail: Info@bester-beifahrer.de
Internet: www.bester-beifahrer.de

Mit Unterstützung von:

