



# **BAYERISCHER LANDTAG**

## **Ausschuss für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur, Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

38. Sitzung

Donnerstag, 29. Oktober 2015, 11.02 bis 15.28 Uhr

**Anhörung  
zum Thema:**

**„Autonomes Fahren“**

Den Vorsitz führt Vorsitzender **Erwin Huber** (CSU)

## Inhaltsverzeichnis

Expertenverzeichnis .....	3
Fragenkatalog .....	5
Anlagenverzeichnis .....	8
Anhörung „Autonomes Fahren“ .....	9



## **Bayerischer Landtag**

17. Wahlperiode

**Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,  
Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

**„Autonomes Fahren“**

**am Donnerstag, den 29. Oktober 2015**

**Expertenverzeichnis**

Enver <b>Bastanoglu</b>	<b>Datenschutzbeauftragter</b> / Wirtschaftsinformatiker
Prof. Dr. Klaus <b>Bengler</b>	<b>Technische Universität München</b> , Lehrstuhl für Ergonomie, München
Dr. Peter <b>Cammerer</b>	<b>IGM Bezirk Bayern</b> , Betriebsrat, BMW Group, München
Marko <b>Gustke</b>	<b>Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)</b> , Koordinierungsstelle Vernetztes und Automatisiertes Fahren, Berlin
Prof. Dr. Dr. Eric <b>Hilgendorf</b>	<b>Universität Würzburg</b> , Leiter des Lehrstuhls für Strafrecht (Rechtsfragen zu automatisierten Systemen), Würzburg
Thomas <b>Kranig</b>	<b>Bayerisches Landesamt für Datenschutzaufsicht</b> , Präsident, Ansbach
Alexander <b>Kreipl</b>	<b>ADAC Südbayern e. V.</b> , Leiter Verkehr / Umwelt, München
Dipl.-Ing. (Univ.) Gerhard <b>Müller</b>	<b>TÜV SÜD Auto Service GmbH</b> , München
Thomas <b>Müller</b>	<b>AUDI AG</b> , Leiter Entwicklung Brems-, Lenk-, und Fahrerassistenz- systeme, Ingolstadt
Jan Michael <b>Schüngeler</b>	<b>Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)</b> , Referat DG 24 – Intelligente Verkehrssysteme und Automatisiertes Fahren – Berlin
Christoph <b>Schuler</b>	<b>MAN Truck &amp; Bus AG</b> , Public Affairs, München



## Bayerischer Landtag

Christian <b>Senger</b>	<b>Continental Automotive GmbH</b> , Senior Vice President Automotive Systems & Technology, Regensburg
Dipl.-Phys. Udo <b>Steininger</b>	<b>TÜV SÜD Auto Service GmbH, Garching</b>
Martin <b>Wehner</b>	<b>Allianz Versicherungs-AG</b> , Fachbereichsleiter Privat-Kraft Betrieb, München
Dr. Dirk <b>Wisselmann</b>	<b>BMW Group</b> , Referent Hochautomatisiertes Fahren, München

Eine schriftliche Stellungnahme abgegeben haben folgende Experten, die nicht an der Anhörung teilnehmen konnten:

Dr. habil. <b>Weert Canzler</b>	<b>Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung</b> , Berlin
-------------------------------------	--



17. Wahlperiode

**Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,  
Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

**„Autonomes Fahren“**

**am Donnerstag, den 29. Oktober 2015**

**Fragenkatalog**

**1. „Überblick“:**

1. Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen.
2. Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?

**2. „Entwicklung der Technik“:**

- 2.1. Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?
  - a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?
  - b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?
  - c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?
  - d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?
  - e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?
  - f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?
- 2.2. Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?
- 2.3. Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?
- 2.4. Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen-Schaltungen etc.)?



## Bayerischer Landtag

### 3. „Verkehrssicherheit“:

- 3.1. Welche Verkehrssicherheitsgewinne und –verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?
- 3.2. Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?

### 4. „Mensch und Gesellschaft“:

- 4.1. Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?
- 4.2. Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?
- 4.3. Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?

### 5. „Normativer Rahmen“:

- 5.1. In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?
- 5.2. Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?
- 5.3. Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges Befahren von Bürgersteigen um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?
- 5.4. Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?
- 5.5. Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?



## **Bayerischer Landtag**

### **6. „IT-Sicherheit“ und „Datenschutz“:**

- 6.1. Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?
- 6.2. Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?
- 6.3. Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?
- 6.4. Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?

**Anlagenverzeichnis**

Anlage 1 ADAC Südbayern e. V., München .....	61
Anlage 2 Allianz Deutschland, München .....	88
Anlage 3 AUDI AG, Ingolstadt .....	97
Anlage 4 Herr Enver Bastanoglu, Datenschutzbeauftragter .....	110
Anlage 5 Bayer. Landesamt für Datenschutzaufsicht, Ansbach .....	118
Anlage 6 BMW Group, München .....	122
Anlage 7 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Berlin .....	132
Anlage 8 Continental Automotive GmbH, Regensburg .....	163
Anlage 9 IGM Bezirk Bayern, München .....	171
Anlage 10 Julius-Maximilians-Universität, Würzburg .....	173
Anlage 11 MAN Truck & Bus AG, München .....	191
Anlage 12 Technische Universität, München .....	198
Anlage 13 TÜV SÜD Auto Service GmbH, Garching .....	200
Anlage 14 Verband der Automobilindustrie e. V., Berlin .....	206
Anlage 15 Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung .....	217

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Meine sehr verehrten Damen und Herren! Ich eröffne die Anhörung von Experten zu dem Thema "Autonomes Fahren". Ich begrüße Sie alle im Namen des gesamten Ausschusses.

Wenn ich den Namen des Ausschusses nenne – Wirtschaft und Medien, Infrastruktur, Bau und Verkehr, Energie und Technologie –, sind üblicherweise alle zu Recht sehr beeindruckt. Sie sehen, dass wir im Rahmen der Zuarbeit zum Plenum des Landtages innerhalb eines Ausschusses eine Fülle von Aufgaben zu bewältigen haben. An den einschlägigen Fragen, die uns heute beschäftigen, von der Automobilwirtschaft über den Baubereich bis hin zur Infrastruktur, sehen Sie schon, dass wir an der gesamten Bandbreite des Themas interessiert sind.

Ich möchte die Experten nochmals herzlich begrüßen. Wir danken Ihnen nicht nur dafür, dass Sie so schnell zugesagt haben, sondern in besonderer Weise auch dafür, dass Sie – zum Teil sehr umfangreich – schriftlich Stellung genommen haben. Die Stellungnahmen sind auf einem Nebentisch für alle verfügbar. Die Kollegen aus dem Bayerischen Landtag haben sie bereits bekommen. Sie werden auch dem Protokoll beigelegt.

Für die Experten ein Hinweis: Der Stenographische Dienst des Landtagsamtes fertigt ein Protokoll dieser Anhörung an. Es wird üblicherweise nicht autorisiert, gehört aber zu den Materialien des Bayerischen Landtages dazu und kann von den Abgeordneten eingesehen werden. Ich möchte Ihnen nicht Angst machen – Sie werden nicht in Haftung genommen –, möchte aber, dass Sie wissen, dass Sie praktisch für die Öffentlichkeit reden. Ihr gesprochenes Wort ist für die Ewigkeit verfügbar. So ist das heute, in Zeiten des Internets.

Wir, die vier Fraktionen des Landtages, haben uns vor einiger Zeit nach einschlägigen Veröffentlichungen in Presse, Rundfunk und Fernsehen Gedanken über die Frage gemacht: Ist das ein Thema, das auch auf die Politik eine Rückwirkung hat? – Natürlich ist diese gegeben im Bereich der Arbeitsplätze; denn die Automobilwirtschaft insgesamt ist ein Hauptpfeiler der Wirtschaft und der Beschäftigung in Bayern. Deshalb geht uns dieses Thema ganz unmittelbar an. Aber es geht uns auch an, was die Auswirkungen auf die Verkehrsinfrastruktur angeht; denn wie in allen Bereichen wollen wir in Bayern auch in diesem Bereich vorn sein. Deshalb gilt es, auch in diesem Bereich, wenn es notwendig ist, sehr frühzeitig weitere Weichen zu stellen.

In Deutschland werden die Themen meistens weniger vom Erfolg und von den Erträgen her, sondern eher von den Risiken her diskutiert. Wir stellen das heute in die richtige Reihenfolge. Dennoch spielen natürlich auch Fragen des Datenschutzes, des Strafrechts und etwaige sonstige Rückwirkungen auf Normen in Deutschland eine Rolle. Eine Frage lautet demnach: Ist es notwendig, das Recht in Deutschland anzupassen bzw. weiterzuentwickeln, damit wir die Bequemlichkeiten des Fahrens der Zukunft richtig genießen können?

Ich wurde in einem Gespräch vor Beginn der Anhörung von einem Experten gebeten, die Erwartungen etwas zu dämpfen und nicht den Eindruck aufkommen zu lassen, als ob wir übermorgen autonom mit einem Fahrzeug von A nach B gefahren werden könnten. Das werde noch einige Zeit dauern. Ich füge hinzu: hoffentlich nicht zu lange.

Wir sind gespannt, welche zeitlichen Vorstellungen Sie haben, wenn es um das teilautomatisierte, das hochautomatisierte und das vollautomatisierte Fahren zum Beispiel auf Autobahnen geht. Eine andere Frage in diesem Zusammenhang: Wann wird es möglich sein – ich sage nicht, dass insbesondere die Damen danach gefragt hätten –, das Auto einfach an der Einfahrt der Tiefgarage oder des Parkhauses abzustellen und es später dort wieder abzuholen? Gleiches gilt für die Allianz-Arena: Wird es in absehbarer Zeit möglich sein, dass wir unser Auto vor dem Spiel vorn hinstellen und, nachdem der Sieg eingefahren worden ist, mit ihm wieder wegfahren, ohne uns lange mühen zu müssen, um es zu finden? Sie sehen, uns sind viele Fragen eingefallen.

Es gibt zu diesem Thema noch keine abgestimmten Positionen der Fraktionen. Wir sind in einer Anhörung und wollen von Ihnen tatsächlich Informationen erlangen. Das ist hier keine Showveranstaltung, sondern wir sind "heiß" auf die Informationen, die Sie uns geben.

Ich erwarte mir vom autonomen Fahren einen Gewinn an Verkehrssicherheit, das heißt deutlich weniger Unfälle, weniger Tote, weniger Verletzte. Ich hoffe, Autofahren wird noch viel bequemer und schöner, damit wir weiterhin Freude am Fahren haben und den Vorsprung durch Technik weiter ausschöpfen können.

Ich schlage vor, dass wir uns zuerst über die technischen Grundlagen informieren lassen. Sie, die Experten, sind nicht wie in der Schule an den Fragenkatalog gebunden. Sie können in völlig freier Kreation Ihre Positionen darstellen. Wir werden zwi-

schendurch immer wieder Runden mit Fragen der Kollegen aus dem Bayerischen Landtag einfügen.

Die zwei Premiumhersteller aus Bayern sollten beginnen, entsprechend den Produktionszahlen zuerst BMW und dann AUDI.

(Heiterkeit)

Sie können den Ehrgeiz entwickeln, das bis zur nächsten Anhörung umzudrehen.

Für BMW ist Herr Dr. Wisselmann da, dem ich hiermit das Wort gebe. Für Ihr Eingangsstatement sollten Sie sieben bis zehn Minuten als Richtschnur ansehen. Hier läuft keine Uhr mit. Wir sind auch keine Staatsanwälte. Ich sage es nur, damit Sie einen Anhaltspunkt haben.

Herr Dr. Wisselmann, bitte sehr.

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Vielen Dank, Herr Huber! Ich möchte mich für die Einladung bedanken. Ich freue mich, dass wir hier unsere Position und unsere Strategie zu dem Thema "automatisiertes Fahren" darstellen können.

Kurz zu meiner Person: Ich bin Referent in der Fahrwerksentwicklung und dafür zuständig, eine technisch-strategische Roadmap zu erarbeiten und innerhalb von BMW zu synchronisieren. In der Forschung war ich recht lange zuständig für die Erforschung von Fahrerassistenzsystemen. Deswegen würde ich gern zum Ausdruck bringen, dass wir seit über zehn Jahren an dem Thema arbeiten. 2004 fingen wir mit einem technologisch getriebenen Projekt an, dem BMW Track Trainer, um auf einer Rennstrecke dem Fahrer eine Ideallinie zu zeigen. Wie gesagt, das war ein technikgetriebener Ansatz.

Wir haben uns dann über die Potenziale dieser Systeme unterhalten und sind sehr schnell über die Technologie hinaus auf die – in Führungsstrichen – "Sekundäreffekte" Sicherheit, Effizienz und Komfort gekommen.

Wir haben dann weitere Projekte vorgestellt, zum Beispiel einen Nothalteassistenten, mit dem ein Auto bei Fahrunfähigkeit des Fahrers automatisiert an den Straßenrand fährt.

Im Jahr 2011 konnten wir einen Autobahnpielen vorstellen. Dieser ermöglicht automatisiertes Fahren auf der Autobahn.

Ich habe es schon angedeutet: Aus unserer Sicht ist bei der Fahrerassistenz das Entscheidende, dass

wir sowohl die Fahrsicherheit als auch die Effizienz und den Komfort im Gleichklang erhöhen können. Überspitzt formuliert: ein hochautomatisiertes Fahrzeug, das wie ein defensiver, sehr vorausschauender Fahrer fährt. Das wirkt sich entsprechend positiv auf die drei genannten Faktoren aus.

Ich werde immer ein klein wenig nervös, wenn gesagt wird, in Bezug auf die Sicherheit sei der Fahrer die Hauptfehlerquelle im System. Das ist zwar im Prinzip richtig; die meisten Fehler werden vom Fahrer verursacht. Es gilt allerdings auch genau das Gegenteil. Der Fahrer vermeidet auch die meisten Unfälle. In der Regel geht ja eine Fahrt gut. Das heißt, der Fahrer hat auch sehr großes Fehlervermeidungspotenzial.

Wenn wir sagen, dass wir vollautomatisiert fahren wollen, müssen wir uns diesem Ziel entsprechend vorsichtig nähern, da wir letztlich in der Lage sein müssen, die Fähigkeiten des Menschen nachzubilden.

Deswegen verfolgen wir zurzeit die Roadmap, dass wir über die Fahrdynamikregelsysteme zur Teilautomatisierung kommen. Wir sagen: Der Fahrer kann Automatisierung delegieren. Er muss aber aufpassen. Wir stehen jetzt an der Schwelle zur sogenannten Hochautomatisierung: Unter bestimmten, aus unserer Sicht relativ einfachen Randbedingungen – wie einer Autobahn – kann die Fahraufgabe durchaus vollständig dem Fahrzeug übergeben werden. Es bedarf aber eines Hand-overs, das heißt der Übertragung von Fahrfunktionen auf das Fahrzeug und umgekehrt.

Der letzte – in Führungsstrichen: "ultimative" – Schritt ist das vollautomatische Fahren. Dann hätten wir die Fähigkeiten des Systems so stark erweitert, dass dessen Leistungsfähigkeit so umfassend ist, dass sie der eines heutigen menschlichen Fahrers gleichkommt. Überspitzt gesagt: Dann lege ich mich nach dem Oktoberfest auf die Rücksitzbank meines Autos und sage ihm: "Fahre mich bitte nach Hause!" Das ist die Zukunftsvision.

Ich würde gern noch kurz auf die Aktivitäten von anderen Industrien eingehen, weil ich denke, dass von Ihnen auch darauf abgehoben wird. Insoweit steht das Google-Car im Vordergrund. Das ist aus unserer Sicht ein ganz anderer Ansatz. Dabei geht es darum, langsam fahrende Fahrzeuge zu entwickeln, die sich in einer urbanen Umgebung schnell zurechtfinden. Dazu bedarf es aber der Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit. Dann ist das technologisch aus unserer Sicht durchaus erreichbar. Dieser An-

satz deckt aber nur einen Teilausschnitt der Mobilität ab. Ich kann mit solchen Fahrzeugen keine langen Strecken fahren.

Wir haben also auch die Aufgabe, synergetische Systeme zu entwickeln. Vielleicht können diese beiden Ansätze auch parallel bestehen, sodass in einem Modus hochautomatisiert auf der Autobahn und in einem anderen Modus urban gefahren werden kann. Dies steht auch in Verbindung mit der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte für die Innenstädte.

Ich habe mich auf fünf Minuten vorbereitet. Damit würde ich das Wort gern an Herrn Müller weitergeben.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Okay. – Das ist nicht der Thomas Müller vom FC Bayern München, sondern der Thomas Müller von AUDI?

(Heiterkeit)

**SV Thomas Müller (AUDI AG):** Genau. – Auch von meiner Seite vielen Dank für die Einladung. Ich war by the way derjenige, der gesagt hat: Erwartungsmanagement!

Ich finde es wichtig, dass man sich in einem solchen Kreis interdisziplinär abgleicht. Die Sichtweisen auf dieses Thema sind zurzeit sehr unterschiedlich. Diskutieren und Informationen austauschen – das hilft auf jeden Fall.

Zu meiner Person: Ich bin nicht der Fußballspieler; das stimmt. Trotzdem habe ich mir heute gern die Zeit genommen. Ich bin gebürtiger Brasilianer. 19 Jahre bin ich in Brasilien aufgewachsen. Mittlerweile bin ich seit 19 Jahren Bayer. Ich fühle mich inzwischen recht bayerisch, muss ich sagen.

Ich bin im Fahrwerksbereich von Audi seit fünf Jahren zuständig für die Entwicklung von Sicherheitssystemen: Bremse, Lenkung, Fahrerassistenzsysteme. Am Ende sind die Sicherheitssysteme – wir haben auch insoweit einen hohen Qualitätsanspruch – serienmäßig im Fahrzeug.

Ich will die Ausführungen, die Dr. Wisselmann zu den einzelnen Themen gebracht hat, nicht wiederholen; diese teile ich uneingeschränkt. Zur Historie von AUDI haben Sie sicherlich einiges verfolgt. Ergänzend dazu: Wenn man ein paar Ebenen höher geht, stellt man fest, dass die Automobilindustrie sich in der vierten Phase befindet. Die erste war die Mechanikphase. In der zweiten Phase hat jedes Bauteil einen Stecker bekommen, das heißt einen Elektrikanteil erhalten. In der dritten Phase ist Software mit

entsprechenden Funktionen in das Auto gekommen. Wir haben schon seit 2000 den hohen Anspruch, das Fahrzeug mit Software zu versetzen. 50 bis 60 % der Wertschöpfung bei uns kommen aus dem Bereich Software und Funktion. Die Digitalisierungsphase – wir sind mittendrin – ist die nächste Ära.

Dazu gehören zwei Themen, Konnektivität und automatisiertes Fahren. Dazu noch ein Statement von uns: Das sind zwei unterschiedliche Paar Schuhe. Die beiden Begriffe werden häufig verwechselt, wenn die Frage gestellt wird: Muss das Auto komplett connected sein, damit man automatisiert fahren kann? – Die Konnektivität ist ein Kapitel, das automatisierte Fahren ein zweites. Sie werden allerdings zusammenwachsen. Man wird bestimmte Szenarien der Hochautomation nur darstellen können, wenn man Informationen über die Infrastruktur hat. Das heißt, beide kommen zusammen. Wir betrachten das aber bei uns in der Entwicklung als zwei unterschiedliche Stränge mit unterschiedlichen Use Cases. Aber sie werden sukzessive zusammenwachsen.

Ich komme zu der Facette des hochautomatisierten Fahrens, die schon diskutiert worden ist. Wir verfolgen eine evolutionäre Roadmap. Wir sehen keinen technologischen Grund für die Annahme, dass wir am nächsten Montag ein technisches Produkt haben, das Sie von zu Hause bis zur Arbeitsstelle fahren könnte. Das gibt es heute faktisch noch nicht.

Schauen wir zurück: Vor zehn Jahren gab es – bei uns im A 8 – die ersten Abstandstempomaten. Sie starteten mit 2 % Einbaurate; mittlerweile haben wir 65 % erreicht. Wir haben sie nicht nur in die Fahrzeuge des Oberklassensegments eingebaut, sondern das geht hinunter bis in die kleinsten Fahrzeuge. Diese Systeme entwickeln sich aus verschiedenen Gründen evolutionär, auch weil der Kunde diese Systeme akzeptieren muss; das wird oft vergessen. Oft reden wir über Regulierung und über Technik, aber auch der Kunde muss es akzeptieren. Wenn Sie mit den ersten Abstandstempomaten fuhren, hatten Sie bestimmt den Fuß vor der Bremse, verbunden mit der Frage: "Bremst er? Bremst er nicht?" Das ist eine wichtige Facette dieses Regelkreises.

Die deutsche Automobilindustrie und die Zulieferindustrie sehe ich im Bereich Fahrerassistenz als führend an. Ich glaube, das kann man so sagen. Das, was wir heute von unseren Zulieferern bekommen, und das, was wir dann in das Fahrzeug einbauen, ist top of the line. Ich gebe Ihnen ein Beispiel, an dem man deutlich sieht, dass die Teilautomatisierung – wir haben es, by the way, mit einer babylonischen

Sprachverwirrung zu tun, wenn es um die verschiedenen Automationslevels geht –, bei der der Fahrer noch in der Verantwortung bleibt und auch überwachen muss, in unseren heutigen Autos eigentlich schon üblich ist. Wenn Sie im Q 7, der jüngst herauskam, im A 4 oder im A 6 – das gilt für die Fahrzeuge von BMW und Mercedes sicherlich genauso – den Abstandstempomaten und ein Spurhaltesystem einschalten, sind Sie in der Teilautomatisierung. Das Fahrzeug wird längs und quer geregelt geführt. Das ist die Beschreibung der Teilautomatisierung.

Wir sind allerdings schon den nächsten Schritt gegangen und koppeln mittlerweile an diese Systeme zum Beispiel Informationen von Navigationskarten. Das Auto regelt dann die Setzgeschwindigkeit, zum Beispiel 100 km/h oder 50 km/h, automatisch. Wenn eine Stadteinfahrt bevorsteht, geht es automatisch mit der Setzgeschwindigkeit herunter. Das Auto fährt also nicht bis zum Ortsschild mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und legt dann eine Vollbremsung hin, sondern die Fahrweise ist effizienter.

Im Stadium der Teilautomatisierung – der Fahrer fährt nach wie vor – kommen diese ganzen Informationen schon sukzessive zusammen. Das bringen wir schon in Serie in unsere Fahrzeuge, das heißt, das ist ein Seriengeschäft. Wenn es heißt, die deutsche Automobilindustrie gehe jetzt in die Teilautomatisierung hinein, lautet meine Antwort immer: Wir sind mittendrin. Wir machen das schon. Wir reden schon über Hochautomatisierung. Das ist eine schwierige Unterscheidung. Ab diesem Stadium wird der Fahrer für bestimmte Szenarien aus dem Loop heraus sein. Dort wollen wir jetzt hin. Das ist der nächste Schritt. In der Teilautomatisierung sind wir, die deutsche Automobilindustrie, schon echt top.

Worum geht es? Es geht um Sicherheit, Komfort, Effizienz, Infrastruktur; das haben wir schon besprochen. Ich finde den Aspekt, den Sie, Herr Vorsitzender, zu dem Thema Parken eingebracht haben, spannend. Wir denken oft nur an das Fahren, aber es geht definitiv auch um das Parken. Dieses ist vom Szenario her leichter beherrschbar als das Fahren in der Innenstadt. Darin liegt auch ein großes Potenzial. Die Flächen in unseren Städten sind endlich. Studien von Architekten besagen, dass man 30 % Flächen gewinnt, wenn man in das Parkhaus nicht mehr manuell hineinfahren muss, sondern automatisiert hineinfahren kann. Es ist zwar etwas Fläche für die Übergabebzone notwendig. Aber wenn sich das Fahrzeug nach der Übergabe selbstständig einen Parking-Spot sucht, dann ergibt sich ein Vorteil dadurch, dass die Autos viel dichter aneinander geparkt werden können. Zudem brauchen bestimm-

te Regeln für Mindestflächen zum Hinein- und Herausfahren nicht beachtet zu werden. Wir bearbeiten das Thema intensiv. Ich glaube, das wird in den nächsten Jahren umgesetzt werden. 30 % mehr Fläche – das ist auch Geld.

Das betrifft wohl jeden von uns. Ich jedenfalls habe keine Lust, am Stachus in die Tiefgarage zu fahren. Spaß macht das nicht. Ich habe auch noch niemanden getroffen, der Spaß daran hätte.

Von der Roadmap her teilen wir den Approach von BMW. Wir starten mit der Autobahn. Warum? Weil die entsprechenden Bedingungen auf der Autobahn viel leichter realisierbar sind als im Stadtverkehr. Wir starten auf der Autobahn mit langsamer Geschwindigkeit im Stau und wollen dies als Zwischenschritt nehmen, um dann schneller fahren zu können. Oft ist in der internen Diskussion mit unseren Vorständen zu hören: Von 60 auf 130? Dann gebt halt Gas!

Einmal Gas geben – damit ist es nicht getan. Damit bin ich bei einem weiteren Punkt, der schon erwähnt worden ist. Die menschliche Fähigkeit, bestimmte Szenarien zu interpretieren, muss auch in der Technik verankert werden. Ein Beispiel: Wenn Sie heute auf der Autobahn auf gerader Strecke 130 km/h fahren und in einer gewissen Entfernung ein Stauende erkennen, dann fangen Sie frühzeitig an zu bremsen. Unser weitester Sensor sieht 250 Meter. Das heißt, wir werden 130 km/h fahren, Sie werden ein bisschen Adrenalin bekommen, und irgendwann werden wir die Vollbremsung machen. Wir werden vor dem Stauende stehen bleiben. Aber Sie werden diese Funktion nicht mehr aktivieren; denn Sie werden kein Vertrauen mehr darin haben.

Der Mensch hat zur Beurteilung und Bewältigung bestimmter Einzelsituationen gewisse Fähigkeiten, die unsere Maschinen heute noch nicht haben. Dieses Problem müssen wir lösen. Auf den konkreten Fall angewandt heißt das: Wir müssen die Information über das Stauende in unser Auto bekommen, und zwar nicht in einer Qualität, wie wir sie heute teilweise noch haben; manchmal wird nämlich ein Stau angezeigt, obwohl es keinen gibt, oder umgekehrt. Das Ganze muss ein Qualitätssiegel haben.

Das sind die Diskussionen, die wir führen: Was braucht man, um solche Situationen sicher beherrschen zu können? – Aber es bleibt dabei: Es wird auf der Autobahn mit langsamer Geschwindigkeit starten, dann geht es mit höherer Geschwindigkeit weiter. Was das Parken angeht, so gibt es inzwischen erste Fahrzeuge, die in Garagen einparken. Der "Parkhauspilot", wie wir ihn nennen, wird defini-

tiv auch kommen. Das ist dann auch ein großer Mehrwert für den Kunden.

Der Oberbürgermeister von Ingolstadt, Dr. Lösel, hat sich einen Stadtpiloten gewünscht, damit er seine Tochter nicht mehr früh um eins von der Disko abholen muss. Ich habe ihm gesagt: Das werden Sie wahrscheinlich noch machen müssen, bis Ihre Tochter erwachsen ist; denn so schnell werden Sie das Auto nicht haben, das das für Sie früh um eins erledigt.

Wir werden sukzessive, das heißt Schritt für Schritt und verantwortungsvoll vorangehen. Irgendwann werden wir sicherlich auch das Thema Stadt als Ganzes angehen.

Die Entwicklung erfordert hohe technologische Anstrengungen. Absicherung ist ein wichtiges Thema. Das ist auch Teil der Fragen: Wie sichert man so etwas ab?

Wir sind nicht nur in Bayern, sondern in ganz Deutschland inzwischen recht gut unterwegs, was die Zusammenarbeit zwischen Politik, Industrie und Forschung angeht. Insoweit ist in diesem Jahr viel passiert. Darüber sind wir froh. Daran müssen wir anknüpfen, dort müssen wir weitermachen. – Danke schön.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Wenn Sie das in Ingolstadt machen, dann denken Sie an die Kollegin Haderthauer; sie möchte gern zum Shoppen gefahren werden, und zwar mit einem Auto und nicht mit einem Truck.

(Heiterkeit)

Dennoch erhält jetzt Herr Schuler von MAN Truck das Wort. Wir waren bisher auf BMW und AUDI fixiert, wissen aber, dass Bayern auch ein wichtiger Standort der Produktion von Lkws und Bussen ist. Wie schaut es bei MAN aus, Herr Schuler?

**SV Christoph Schuler (MAN Truck & Bus AG):** Vielen Dank für die Einladung! Kurz zu meiner Person: Ich bin nicht aus der Technik, sondern aus dem Bereich Public Affairs. Angesichts des umfassenden Fragebogens haben wir uns entschieden, auf dieser Ebene den Experten zu benennen, zumal ich im Bereich Public Affairs dieses Thema verantworte.

Auch MAN stellt Automobile her, allerdings die der größeren Vision. Automatisierung ist auch bei uns ein Thema auf Forschungsebene, das wir intensiv verfolgen. Das ist – Herr Müller hat es gerade gesagt – ein evolutionärer Prozess. Sicherheit und Effizienz stehen gerade im Transportgewerbe immer an

erster Stelle. Wir sind schon seit Jahren dabei, durch diverse Assistenzsysteme die Nutzfahrzeugsicherheit zu optimieren, sei es mit ESP, sei es mit dem neuen Notbremsassistenten, den wir ab November in alle neu zugelassenen Fahrzeuge einbauen müssen. Insoweit bestehen auch gesetzliche Verpflichtungen. Aber auch ohne entsprechende gesetzliche Verpflichtung bauen wir solche Systeme schon seit Jahren serienmäßig ein. Seit dem Juli haben wir eine noch höhere Stufe erreicht. Wir erfüllen mit unserem Notbremsassistenten schon heute die gesetzlichen Anforderungen, die erst ab 2018 gelten. Es liegt also im ureigenen Interesse unseres Hauses und der gesamten Nutzfahrzeugindustrie, sich dem Thema Verkehrssicherheit intensiv zu widmen.

Ein weiterer wichtiger Punkt betrifft die Effizienz von Fahrzeugen. Das Transport- bzw. Logistikgeschäft ist extrem wirtschaftlichkeitsorientiert. Die Kunden kaufen das, was ihnen einen monetären Mehrwert bringt. Im Interesse der Förderung des vorausschauenden Fahrens spielt bei uns auch der GPS-Tempomat eine große Rolle. Mit Hilfe der Navigationskarte kann die Fahrzeugsteuerung beeinflusst werden. Wenn zum Beispiel in zwei Kilometern eine Ortschaft zu erwarten ist, signalisiert dieser Tempomat dem Fahrer, dass er schon jetzt vom Gas heruntergehen kann. Die Masse von 40 Tonnen reicht aus, um das Fahrzeug punktgenau mit 50 km/h in die Ortschaft rollen zu lassen – ein Lkw rollt länger als ein Pkw –, ohne dass der Fahrer bremsen muss.

Die durchschnittliche Transportleistung eines Lkw liegt bei 120 000 Kilometern pro Jahr. Daher ergibt es durchaus Sinn, wenn man im Vorfeld die Topografie kennt. Damit kann die Motorsteuerung entsprechend angepasst werden. So braucht der Fahrer das Fahrzeug auf einer Steigung nicht ganz bis zur Kuppe zu beschleunigen, sondern kann die Beschleunigung so rechtzeitig beenden, dass der Schwung ausreicht, um die Kuppe überqueren zu können. Das macht ein paar Prozentpunkte Kraftstoffeinsparung aus. Wird das auf das gesamte Jahr hochgerechnet, ergibt sich ein enormes Einsparpotenzial für die Kunden.

Wir sind also in einem evolutionären Prozess, in dem es darum geht, die Assistenzsysteme weiterzuentwickeln. Bis zum Erreichen des vollautomatisierten Fahrens ist natürlich noch viel Entwicklungsarbeit zu leisten.

Die neuen Möglichkeiten bieten viele Chancen für das Transportgewerbe. Zum einen kann der Lkw-Fahrer auf der Autobahn entlastet werden. Wenn er stundenlang mit 80 km/h auf der Autobahn fährt –

ich habe es gerade erwähnt, insgesamt sind es durchschnittlich 120.000 Kilometer pro Jahr –, dann ist das ein relativ anstrengendes Arbeitsumfeld für den Fahrer. Auch wenn das alles Profis, das heißt Berufskraftfahrer sind, so kann man ihnen doch durch die Automatisierung ein Stück weit unter den Arm greifen und sie entlasten.

Ein anderes Themengebiet betrifft die Lenk- und Ruhezeiten. Der Fahrer kann die Fahrzeit auf der Autobahn optimal ausnutzen. Wenn er dann am Betriebshof bzw. Terminal ankommt, kann er das Fahrzeug am Tor abgeben, und es fährt automatisch, das heißt fahrerlos, zu seinem Bestimmungspunkt, zum Entladungspunkt an die Rampe etc. Eine große Nachfrage gibt es auch von Kunden, die im Bereich des Rohstoffabbaus tätig sind. Der Minenverkehr vollzieht sich in der Regel auf strukturierten Strecken. Dafür braucht man in Zukunft vielleicht gar keinen Fahrer mehr, sondern man kann das fahrerlos bewerkstelligen. Wir bewegen uns insoweit im nichtöffentlichen Bereich. Auch von dort gibt es also eine große Nachfrage seitens der Kunden.

Ich habe bereits erwähnt, dass das Transportgewerbe absolut wirtschaftlich orientiert ist. Das System muss also für den Kunden einen Mehrwert haben. Im Dialog mit Kunden hören wir häufig: Wenn nach wie vor im Fahrzeug ein Fahrer sein muss, auch wenn er nur das System zu überwachen hat, brauche ich kein teil- oder hochautomatisiertes System, sondern dann kann der Fahrer auch gleich selbst fahren. Die Kosten für den Fahrer, die etwa 30 % der Gesamtkosten des Fahrzeugs ausmachen, fallen nämlich ohnehin an.

Wir müssen schauen, wie das Berufsbild des Fahrers weiterentwickelt werden kann, sodass das Thema Lenk- und Ruhezeiten besser zu bewerkstelligen ist. Es muss jedenfalls klar sein, was der Fahrer im automatisierten Fahrmodus machen darf. Insofern gilt es noch viele Diskussionen mit der Politik und mit den Kunden zu führen. Wir wollen die Wünsche der Kunden frühzeitig berücksichtigen. Die Themen Sicherheit und Effizienz stehen dabei im Vordergrund.

Was machen wir aktuell? Auf Forschungsebene laufen bei uns diverse Projekte. Ich möchte eines herausgreifen: Die Niederländer haben sich auf die Agenda ihrer Ratspräsidentschaft im ersten Halbjahr 2016 das Thema automatisiertes Fahren – auch von Nutzfahrzeugen – auf die Agenda gesetzt. Geplant ist eine Platooning-Sternfahrt nach Rotterdam. Das Platooning-Konzept steht für Lkw-Konvoi-Fahrten. Mittels Car-to-car-Kommunikation werden zwei oder

drei Lkws miteinander vernetzt. Das Besondere ist, dass sie mit verkürztem Sicherheitsabstand fahren. Die Folgefahrzeuge sind quasi im Windschatten des ersten Fahrzeugs unterwegs. Das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial erreicht bis zu 10 %.

Das Projekt hatten wir schon 2009 auf Forschungsebene abgeschlossen. Wir freuen uns, dass es von der politischen Seite nochmals aufgegriffen wird. Aktueller Plan ist, dass wir einen 2-Truck-Platoon zusammenstellen. Das Vorderfahrzeug fährt wie ein normaler Lkw. Das Folgefahrzeug folgt mit automatisierter Lenkung, automatisierter Längsführung und automatisierter Bremsung in einem Abstand von 10 bis 15 Metern. Ein Fahrer sitzt auch im Folgefahrzeug und überwacht das System. Wir freuen uns, die Strecke von München nach Rotterdam auf diese Weise fahren zu können. Wir sind mit den zuständigen Ministerien in Kontakt, um auch die Straßengehmigung dafür zu bekommen. Die komplette europäische Nutzfahrzeugindustrie beteiligt sich an diesem Projekt der Niederländer.

Auch dabei stehen die Kernthemen im Vordergrund: Verbesserung der Verkehrssicherheit und Optimierung des Verkehrsflusses. Der Platzbedarf auf der Autobahn verringert sich, wenn die Lkws durch Vernetzung mittels elektronischer Systeme enger hintereinander fahren können. Natürlich muss geklärt werden, welche Auswirkungen Platooning auf die Infrastruktur hat. Wir möchten dieses Projekt nutzen, um die Diskussion auch auf politischer Ebene anzustoßen; denn auch dort muss sie geführt werden. – Vielen herzlichen Dank.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke, Herr Schuler. – Zu den Unternehmen, die im Bereich der Produktion tätig sind, gehört natürlich auch Continental. Obwohl es kein Auto mit diesem Namen gibt, ist dieses Unternehmen in vielen Fahrzeugen vertreten. Herr Senger, Sie vertreten Continental. Jetzt würde uns Ihre Sicht der Dinge interessieren.

**SV Christian Senger (Continental Automotive GmbH):** Herzlichen auch von unserer Seite dafür, dass wir hier sein können. Vorab: Ich bin zuständig für die zentrale Forschung und Vorentwicklung der Automobilgruppe in unserer Firma. Continental wird meist als der Reifenhersteller angesehen. By the way, er hat zu dem automatisierten Fahren auch einen Beitrag zu leisten; das ist vielleicht nicht jedem geläufig. Zwei Drittel unseres Geschäftes machen wir im Automobilbereich als klassischer Komponenten- und Subsystemzulieferer. Wir sind auch in Bayern mit etwa 10.000 Mitarbeitern gut vertreten.

Standorte sind zum Beispiel Ingolstadt, München, Erlangen, Nürnberg und Alzenau.

(Zuruf: Regensburg!)

– Regensburg, dort ist mein Büro, klar.

Also hat es durchaus Sinn, hier zu sein. Wir sind auf dem Weg, allein mit Fahrerassistenzsensoren eine Milliarde Umsatz zu machen. Dieser Bereich entwickelt sich zu einem wesentlichen Geschäftselement. Wir haben über 12.000 Softwareentwickler und sind damit an dem Punkt angelangt, dass mehr als die Hälfte unserer Entwickler weltweit Softwarespezialisten sind. Deshalb ist die heutige Thematik für uns keine Option, sondern eigentlich Lebenselixier.

Continental verfolgt vier Megatrends. Einer ist die Fahrzeugsicherheit. Die "Vision Zero", also die Idee, dass es im Straßenverkehr keine Toten und keine Verletzten mehr gibt, gilt es stetig weiterzuverfolgen, auch wenn sie noch so ambitioniert ist. Die EU hat sich das Ziel gesetzt, die Zahl der Verkehrstoten – in Deutschland waren es 2014 etwa 3.300 Menschen – alle zehn Jahre zu halbieren. Mit noch mehr Airbags wird dieses Ziel nicht zu erreichen sein. Der Weg ist, das mitdenkende Auto zu entwickeln, das schlichtweg Unfälle vermeidet.

Der nächste Punkt betrifft die Umweltfreundlichkeit. Wir brauchen saubere Antriebe. Die Technik, über die wir hier diskutieren, hilft der Elektromobilität, wird aber durch die Verstärkung des Verkehrsflusses und die Vermeidung von Unfällen auch dazu beitragen, dass, so unsere Überlegungen, real 20 % Verbrauchsreduktion zu schaffen sind, nicht gleich am ersten Tag, aber über die Zeit.

Fahrzeuge werden connected und Bestandteile des Internets sein. Wir verzeichnen eine massive Erhöhung der Ausstattungsquoten mit entsprechenden LTE-Antennen und eingebauten Displays.

Letztlich geht es auch um Affordability, wie man auf Neudeutsch so schön sagt, also um Erschwinglichkeit. Unsere Marktstudie hat ergeben: Der Konsument ist durchaus bereit, einen Aufpreis für die Funktion des automatisierten Fahrens zu bezahlen; die Zahl liegt hier in Europa bei etwa 3.000 Euro, in den USA bei etwa 1.500 Dollar. Wir sehen: Es braucht bereits vom ersten Tag an Economies of Scale durch industrialisierte Lösungen und die Nutzung von übergreifenden Ansätzen, das heißt über die verschiedenen Hersteller hinweg.

Wir sehen viele Aktivitäten in Europa. Die USA sind extrem engagiert. Japan bereitet sich auf die Olympiade 2020 vor. Auch in China wachsen diese The-

men massiv hoch, auch wenn es noch nicht so zu hören ist.

Für diese Megatrends ist das vernetzte, automatisierte Fahren ein Schlüssel-Enabler. Wir sind davon überzeugt, ihn in Schritten einführen zu können. Die Roadmap ist für uns klar: Technologisch kann man ab 2020 hochautomatisiert auf Autobahnen fahren.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das sind nur noch fünf Jahre.

**SV Christian Senger (Continental Automotive GmbH):** Richtig.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** BMW und AUDI reagieren im Moment nicht.

(Heiterkeit)

In fünf Jahren soll das möglich sein?

**SV Thomas Müller (AUDI AG):** Warum antwortet nicht BMW vor AUDI? BMW verkauft doch mehr Autos.

(Heiterkeit)

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Sie sind als Erster dran, Herr Dr. Wisselmann.

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Wir haben schon kommuniziert, dass wir das auch so sehen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** 2020 halten Sie für möglich?

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** In den frühen 20er-Jahren.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** "20er-Jahre" ist mir zu ungenau. Das könnte auch 2029 sein.

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Man kann sich die Einführungsstermine der Fahrzeuge anschauen und dann überlegen, wann der Technologiesprung kommen muss.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Die ersten Jahre des nächsten Jahrzehnts – können wir davon ausgehen?

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Genau. Wobei Christian Senger schon richtig gesagt hat, dass wir das technologisch beherrschen. Darauf werden im Laufe des Tages noch ausführlicher zu sprechen kommen. Es gibt noch ein paar Fragen in Richtung Zulassung. Aber die Technologie sollte es dann hergeben.

Eine Einschränkung: Wir werden nicht auf allen Autobahnen so fahren können. Die Strecken müssen dafür freigegeben sein. Darüber müssen wir noch einmal im Detail reden. Das ist jedenfalls nicht schwarz-weiß zu sehen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das kann man aber Anfang des nächsten Jahrzehnts auf einigen Autobahnen erleben?

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Genau, ja.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Herr Müller?

**SV Thomas Müller (AUDI AG):** Wenn ich ergänzen darf: Wir glauben, dass das bei niedrigen Geschwindigkeiten, zum Beispiel im Stau, schon vor der Jahrzehntwende möglich sein kann, aber nicht auf der ganzen Welt, sondern zunächst nur auf bestimmten Autobahnabschnitten. Es kann also durchaus auch ein paar Monate vor 2020 möglich sein.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Herr Senger, ich hatte Sie unterbrochen. Aber das war so interessant. – Bitte.

**SV Christian Senger (Continental Automotive GmbH):** Es freut mich ja, dass wir in einen Dialog kommen. – Wir glauben auch, dass 2025 plus vollautomatisiertes Fahren technisch möglich sein wird. Allerdings wird das zunächst im Bereich des Parkens stattfinden, also bei niedrigen Geschwindigkeiten und in eingeschränkten Bereichen.

Mir ist es auch ein Anliegen, Ihnen darzulegen, warum wir diese Überzeugung haben. Der Ursprung dieser Diskussion liegt in den 1950er-Jahren, als das Mondfahrprogramm vorbereitet wurde. Damals dauerte es noch neun Stunden, um mit einem Forschungsfahrzeug – das war ein Rollstuhl – ein Zimmer zu durchqueren. Mittlerweile sind wir dabei, die neuen Technologien auszurollen. Wir sehen, dass wir alle drei Jahre in der Leistungsfähigkeit der Elektronik einen Faktor von fünf bis zehn haben. Das erlaubt uns eine Performance, die noch vor einigen Jahren unabsehbar war. Wenn Sie mit diesem Faktor hochrechnen – drei Jahre plus drei Jahre plus drei Jahre usw. –, dann stellen Sie fest, welcher großen Schritt nach vorn wir in zehn Jahren gekommen sein werden. Wir sehen das an den Smartphones. Auch wenn wir heute noch die Grenzen bestimmter Entwicklungen ausloten, werden dann viele Dinge möglich sein, die heute noch undenkbar erscheinen. Aber wir müssen diese Dinge auch bewusst ansteuern. Wir brauchen ambitionierte Programme.

Notwendig ist aber auch genügend Realismus. Wir haben vor etwa drei Jahren eine große Welle angeschoben und begonnen, intensiver über das Thema zu sprechen. Damals ist man mir oft mit der Frage begegnet: Wollen die Fahrzeugnutzer und die Nichtfahrzeugnutzer, also die Fußgänger, das überhaupt? – Diese Stimmen sind eigentlich weg. Mittlerweile erleben wir mehrheitlich eine Pro-Stimmung. Wir hören jetzt die Frage: Ab wann könnt ihr? Ab morgen?

Wir sehen ambitionierte Fahrzeuge ohne Lenkräder bereits im Demomodus. Aber ganz nebenbei erzeugen wir vielleicht auch eine Übererwartung. Denn – wir sind Teil der Teil der Automobilindustrie und bekennen uns klar dazu – nur sichere Funktionen können auf dem Markt gebracht werden. Insoweit müssen wir uns vortasten. Das große Bild weckt die Ambition und bringt auch die gesellschaftliche Diskussion darüber voran. Aber es bleibt dabei: Immer mit Vorsicht herangehen! Vielleicht erleben wir in den nächsten zwei Jahren medial eine gewisse Ernüchterung, bevor das Thema wirklich in das Rollout in Richtung Kunde geht.

Noch eine wichtige Anmerkung: Wir investieren heute schon massiv in die Technologien, brauchen aber noch eine rechtliche Öffnung. Anders als bei den Emissionstechnologien, wo der Rechtsrahmen eher verkleinert wird, müssen wir ihn hier erweitern. So liegt die Begrenzung für aktive Lenkeingriffe des Systems derzeit bei 10 km/h. Das Wiener Übereinkommen fordert, dass immer ein Mensch am Lenkrad sitzt. Nebentätigkeiten sind nicht erlaubt. Das sind wesentliche Themen, die adjustiert werden müssen. Da ist man dran; man muss es auch final durchziehen.

Wir brauchen zudem Modelle für die wirtschaftliche Haftung. Insoweit wird es eine Verschiebung zwischen dem Fahrzeugnutzer und dem Hersteller bzw. den Zulieferern geben. Das können wir nicht wegdiskutieren.

Wir brauchen neutrale Institute, die uns den Stand der Technik bescheinigen. Wir werden auf dem Markt sehr unterschiedliche Funktionen im Angebot haben, die für den Konsumenten kaum mehr zu verstehen sind. Die eine Funktion ist bei Regen gut, die andere bei Nebel. Was ist jetzt wirklich gut und kann am Ende auch vor Gericht standhalten?

Wir müssen die Regelungen zum Datenschutz finalisieren, und zwar in der Weise, dass die Privatsphäre immer geschützt ist, dass aber auch die Daten nutzbar bleiben.

Wir brauchen das Autobahn-Stau-System und noch viel mehr, um eine robuste Funktion zu gewährleisten.

Wir brauchen Support von der Infrastruktur. Das fängt mit Straßen an, die mit allen notwendigen Markierungen versehen sind. Die Beschilderung muss sauber, das heißt lesbar sein. Auf Autobahnen sind diese Bedingungen in der Regel erfüllt.

Notwendig ist ferner eine umfassende LTE-Netzabdeckung. Das Testfeld A 9 gibt dazu weitere Hinweise.

Wir promoten stark das Car2X-System. Die Kommunikationstechnologie muss so früh wie möglich ausgerollt werden. Jedes Auto, das wir von nun an bauen und das nicht Mitglied der digitalen Community ist, kann dies auch später nicht sein. Dadurch verlieren wir wesentliche Jahre.

An dieser Stelle wird meistens die Frage nach der Datensicherheit gestellt. Wir sehen sehr wohl Möglichkeiten, auf einen akzeptablen Stand in Sachen Sicherheit der Daten und Privatsphäre zu kommen. Das sollte kein Hemmnis sein. Letztlich geht es darum, dass das vernetzte, automatisierte Fahren nicht nur sicher, sondern auch komfortabel ist.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank. – Jetzt gebe ich das Wort Herrn Gustke vom VDA.

**SV Marko Gustke (Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)):** Vielen Dank, Herr Huber! Sehr geehrte Damen! Sehr geehrte Herren! Sehr geehrte Abgeordnete! Sehr geehrte Gäste hier im Raum! Viele Mitglieder meines Verbandes haben Sie schon sprechen gehört. Ich vertrete hier die deutsche Automobilindustrie und deren Zulieferer. Ich werde einiges sicherlich redundant erzählen, werde aber auch ein, zwei weitere Zahlen nennen, um das in einen etwas größeren Kontext einzubetten.

Zuvor zwei, drei Worte zu mir: Ich bin beim Verband angestellt und dort in der Koordinierungsstelle für Vernetzung und automatisiertes Fahren tätig. Wir denken die beiden Themen zusammen, obwohl sie, technologisch gesehen, zwei Handlungsstränge darstellen, die sich punktuell ergänzen und sich auch gegenseitig befruchten.

In der Koordinierungsstelle bin ich, wie gesagt, für das automatisierte Fahren verantwortlich. Ich habe im VDA den Prozess auf der politischen, aber auch auf der technischen Ebene von Beginn an begleitet.

Vorab nochmals vielen Dank, dass wir hier die Chance haben, mit Ihnen über dieses Innovations-

thema für die Automobilindustrie zu diskutieren. Dass es sich um ein Innovationsthema handelt, ist ganz deutlich. Die Automobilindustrie wird in den nächsten vier Jahren bis zu 18 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung allein auf diesem Gebiet investieren. Insofern ergibt sich ein sehr großes wirtschaftliches Potenzial für eine Schlüsselindustrie in Deutschland, insbesondere in Bayern; bayerische Mitglieder meines Verbandes sind hier vertreten.

Um über das Thema sachlich diskutieren zu können, haben wir mit unseren Mitgliedern eine Broschüre herausgebracht, die das Thema von der Fahrerassistenz bis hin zum automatisierten Fahren inhaltlich näher beschreibt. Viele der Themen, die die Kollegen schon angesprochen haben, werden darin noch etwas detaillierter dargestellt. Es geht zum Beispiel um die Fragen: Was bedeuten die Begriffe Teilautomation, Hochautomation und Vollautomation? In welchen Anwendungsszenarien werden diese Formen des automatisierten Fahrens jeweils auf den Straßen zu erwarten sein? Welche Zeitschienen liegen darunter? Das alles wird in dieser Broschüre übersichtlich und knapp dargestellt.

Falls Sie sich vorn keine Broschüre nehmen konnten, sprechen Sie mich bitte an; dann lasse ich sie Ihnen gern zukommen.

Wesentliche Treiber in der Automobilindustrie sind die Themen Sicherheit und Effizienz. Ich greife jetzt nur das Thema Sicherheit auf. In den letzten 20 Jahren haben die Fahrerassistenzsysteme die Zahl der Verkehrstoten um 65 % reduziert. Um weitere signifikante Schritte in Richtung "Vision Zero" gehen zu können, bedarf es neuer Technologien bzw. Technologiesprünge. Wir stehen genau an dem Punkt, diese Technologien auf deutschen Straßen möglich zu machen. Bei 90 % der Verkehrsunfälle ist menschliches Verhalten zumindest mitursächlich. Diesen hohen Prozentsatz wollen wir mit den neuen Technologien angehen, indem diese in überfordernden, aber auch in unterfordernden Situationen assistierend zur Seite stehen. Das vollautomatisierte Fahren als konsequentes evolutionäres Folgeschritt nach dem teilautomatisierten Fahren haben die Kollegen schon angedeutet.

Die Einführungsszenarien – auf der Autobahn und im Parkraumverkehr – wurden ebenfalls schon angesprochen. Ich möchte eine Zahl ergänzen: Der Anteil des Parksuchverkehrs liegt in deutschen Innenstädten bei circa 30 %. Mit den neuen Möglichkeiten kann also nicht nur Parkraum, sondern auch Parksuchverkehr eingespart werden. Wenn wir an dem Thema Parksuchverkehr zum Beispiel mit vollautomatisiertem Parken und intelligenten Parkhäu-

sern ansetzen, können wir an dieser Stelle sehr große Potenziale heben.

Um aber solche Technologien möglich zu machen – nicht nur auf deutschen, sondern auch auf internationalen Straßen; dort haben wir im Moment noch keine Möglichkeit –, bedarf es noch der einen oder anderen rahmenpolitischen Anpassung. Dazu sei als Allererstes gesagt, dass im technischen Kontext die Randbedingungen, unter denen wir dort agieren – das sind die Zulassungsvorschriften –, dem Stand der Technik angepasst werden müssen. Das hat man verstanden; da ist man dran. Man arbeitet gemeinsam mit allen involvierten Vertragspartnern zusammen, um diese internationalen technischen Zulassungsvorschriften anzupassen. Das ist auf einem ganz guten Weg.

Eine größere Baustelle haben wir auf dem Gebiet der verhaltensrechtlichen Vorschriften. Konkret: Welches Verhalten muss der Fahrer während des Fahrens schlussendlich zeigen? – Das ist nicht nur eine internationale, sondern auch eine nationale Angelegenheit; denn das vielzitierte Wiener Übereinkommen stellt an der Stelle nur einen internationalen Rahmen dar. Innerhalb dessen kann jeder Vertragsstaat, der das Wiener Übereinkommen gezeichnet hat, seine nationalen Vorschriften erlassen. Das heißt, das Verhaltensrecht ist nationales Recht.

Wenn wir, Deutschland, für diese Technologie ein "Fast-Track" sein bzw. ein Leitmarkt und Leitanbieter mit dieser Schlüsselindustrie werden wollen, dann müssen wir an dieser Stelle auch hier in Deutschland die entsprechenden Vorschriften hinterfragen und gegebenenfalls anpassen.

Lassen Sie mich noch zwei, drei Zahlen nennen, die das Thema noch etwas besser einordnen sollen. Ein Kollege hat schon gesagt, dass er vor einigen Jahren noch gefragt worden sei, ob der Kunde das überhaupt wolle. Wir haben im Sommer dieses Jahres eine TNS-Studie in Auftrag gegeben. Es kam heraus, dass schon heute, ohne dass ein Großteil der Menschen ein solches Fahrzeug je gefahren hätte – glauben Sie mir, wenn Sie so ein Fahrzeug einmal gefahren haben, sind Begeisterung und Überzeugungskraft noch viel höher –, 37 % der Befragten dieser Technologie sehr offen gegenüberstehen. 55 % sehen die Potenziale – und erwarten deren Nutzung – in den Bereichen Verkehrssicherheit und Verkehrseffizienz.

Was für uns eine besonders erfreuliche Zahl ist: Die Mehrheit der Befragten traut es einem Automobilhersteller zu, das erste serienreife Produkt diesbezüg-

lich auf die Straße zu bringen. Damit das der Fall sein kann, wäre es schön, wenn die internationale, aber auch die nationale und die Landespolitik diese Themen aufgreifen würden. Es ist unser Ziel, dass Deutschland mit seiner Technologieführerschaft solche Fahrzeuge auch, aber nicht nur auf die deutschen Straßen bringt.

An dieser Stelle nochmals herzlichen Dank dafür, dass wir mit Ihnen im Bereich der Landespolitik über diese Themen diskutieren dürfen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank, Herr Gustke. – Ich rege an, dass wir die erste Runde der Experten mit dem Statement des Vertreters der IG Metall abschließen. Herr Dr. Cammerer, die Beschäftigten sind ja auch unmittelbar betroffen oder involviert. Bitte sehr.

**SV Dr. Peter Cammerer (IGM Bezirk Bayern):** Grüß Gott auch von meiner Seite! Ich bin in Vertretung von Jürgen Wechsler, unserem Bezirksleiter, hier. Ich selbst bin freigestellter Betriebsrat bei BMW. Als solcher bin ich nicht geboren. Eigentlich bin ich Personaler und beschäftige mich schon in dieser Rolle seit vielen Jahren mit in der Zukunft strukturell bedeutsamer Themen, mit Strategiethemata, daher seit langem auch mit dem Thema Elektromobilität. In dem Zusammenhang ist das nächste Thema des Strukturwandels die Digitalisierung.

Vom zeitlichen Aspekt her mag das, gerade wenn man das autonome Fahren anschaut, eine Sache sein, die noch lange in der Zukunft weilt. Aber personalpolitisch ist der Handlungsbedarf heute – eigentlich eher gestern – gegeben. Beschäftigungssicherung bzw. Kompetenzsicherung lassen sich nicht so schnell umsetzen wie ein Feature, eine Sonderausstattung in einem Fahrzeug, sondern müssen über mehrere Jahre hinweg erfolgen.

Wir sind uns sicher, dass das Thema "autonomes Fahren" im Zusammenhang mit der gesamten Digitalisierung zu sehen ist. Dieser Prozess ist Teil des nächsten Strukturwandels, der auf die Automobilindustrie zukommt. Dieser Strukturwandel wird neue Geschäftsmodelle nach sich ziehen. Ein Beispiel ist das Thema "People Mover", das heißt, dass autonome Fahrzeuge dann keine Besitzer mehr brauchen. Schauen Sie in die Städte: International geht der Trend dahin, dass die Fahrzeuge eher aus den Städten heraus sollen. Im Bedarfsfall würde dann ein Auto einfach per Handy angefordert. Damit sinkt die Zahl der benötigten – und auch der herzustellenen – Fahrzeuge. Diese Entwicklung wird entsprechende Folgen nach sich ziehen.

Aus der Sicht der IG Metall geht es um zwei Themen: Beschäftigung und Qualifikation. Wir müssen schauen, welche Beschäftigungseffekte Digitalisierung bzw. autonomes Fahren haben. Machen vielleicht andere das Geschäft? Oder wird es gewisse Geschäftsmodelle, wie wir sie heute kennen, gar nicht mehr geben? Denken Sie nur an ein modernes Smartphone: Wie viel Prozent der Nutzung entfällt noch auf das Telefonieren? Das hatte damals wohl niemand gedacht. Nokia glaubte wahrscheinlich nicht, dass es ein Teil geben würde, mit dem man weniger telefoniert, sondern das man eher für andere Anwendungen nutzt. So etwas könnte auch im Zusammenhang mit dem autonomen Fahren passieren. Ein neues Geschäftsmodell bzw. eine neue Funktionalität könnte darin bestehen, dass das Fahrzeug Teil eines "Smart Grid" wird, das heißt autonom zur nächsten Ladesäule fährt und Strom nicht nur "tankt", sondern auch in das Netz einspeist.

Das alles sind Möglichkeiten, die in einem großen Zusammenhang zu sehen sind und vielleicht in gar nicht so ferner Zukunft realisiert werden. Das Thema in einen größeren Zusammenhang zu stellen ist ganz wichtig; denn letztlich geht es um Arbeitsplätze, die wir sichern wollen. Wir in Bayern sind ja führend in der Automobilindustrie, auch in der Zulieferindustrie, in der viele kleine und mittlere Unternehmen tätig sind. Es geht darum, sowohl auf politischer Seite als auch auf der Seite der Unternehmen frühzeitig die Weichen so zu stellen, dass wir die Beschäftigung hier sichern können. All dies erfolgt natürlich im Zusammenhang mit der weiteren Zunahme der Elektromobilität; diese ist nicht erst seit der Krise eines Herstellers ein wesentlicher Baustein von Mobilitätskonzepten.

Die Beschäftigung ist das eine Thema. Das andere betrifft die Qualifikation. Wir in Bayern haben im Automobilbau schwerpunktmäßig noch Ingenieure mit mechanischem Hintergrund. Herr Senger hat es schon angesprochen: Inzwischen sind mehr als die Hälfte aller Entwickler bei Continental Softwareentwickler. Das ist ein Trend, der sich fortsetzt. Schaut man sich die Themen Digitalisierung und autonomes Fahren an, stellt man fest, dass vor allem IT-Spezialisten benötigt werden. Die Unternehmen brauchen auch Mitarbeiter, die in einem ganz anderen Feld tätig waren, wenn es um die Entwicklung und Verbesserung von Kamerasystemen, Lasersystemen und Ortungssystemen geht. Das sind keine klassischen Maschinenbauer mehr, die mit Blech, Schrauben und Verbrennungsräumen arbeiten. Heute arbeiten die Leute mit Bits und Bytes. Um solche Leute an Bord zu bekommen, müssen die Weichen früh genug gestellt werden. Aber auch Themen der Fahrzeugsicherheit, zum Beispiel Diebstahlschutz,

sind von Bedeutung. Die Attraktivität der entsprechenden Studienrichtungen und Arbeitsplätze gilt es zu steigern.

Auch unser Ziel ist es, den Standort Bayern zu sichern. Bayern ist bei vielen dieser Themen führend; das soll so bleiben. Daher müssen die Herausforderungen früh genug aufgegriffen werden. Niemand soll glauben, das gehe erst in zehn Jahren los und erst dann brauche man zu überlegen, was man daraus machen könne. Frühzeitig zu beginnen ist sehr wichtig.

Wenn wir das weiterdenken, dann stellen wir fest, dass auch kleine und mittlere Unternehmen von den neuen Entwicklungen stark betroffen sein werden. Sie brauchen sich nur die Frage zu stellen, wie oft ein Fahrzeug, das voll autonom fährt, noch in die Werkstatt kommen muss. Was wird aus der Werkstatt im Dorf? Das Fahrzeug muss nicht mehr so oft gewartet werden, weil der Elektromotor keine Wartung braucht; der lebt länger als mancher Mensch. Ein zweiter Aspekt: Wenn das Fahrzeug autonom fährt und – Herr Senger hat das Ziel formuliert – praktisch keine Unfälle mehr passieren, dann gibt es auch keine Parkrepler mehr. Niemand wird mehr kommen, um einen Blechschaden ausbeulen zu lassen.

Daran wird deutlich, welcher großen Radius dieses Thema schlägt. Es wird möglicherweise den Rahmen sprengen, innerhalb dessen wir heute überhaupt zu denken wagen. Daher plädiere ich nochmals dafür, in den notwendigen Dialog einzutreten. Ich bin froh, dass wir in Bayern damit anfangen. Schon im Zusammenhang mit dem Thema Elektromobilität hatten wir früh genug damit begonnen. Weiter so! Das passt. – Danke.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Aber zum Waschen muss schon noch eine Anlage aufgesucht werden?

(Heiterkeit)

**SV Dr. Peter Cammerer (IGM Bezirk Bayern):** Das geht dann auch autonom. Wer weiß? In die Waschstraße fährt das Auto schon autonom.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Ich bedanke mich bei Ihnen allen, auch dafür, dass Sie Ihre Positionen sehr kompakt vorgestellt haben.

Jetzt würde ich gern eine Fragerunde für die Kollegen einfügen. Zuerst Herr Kollege Blume, bitte.

**Abg. Markus Blume (CSU):** Herr Vorsitzender, meine sehr verehrten Damen und Herren! Zunächst

vielen Dank an den Vorsitzenden und den Ausschuss insgesamt, dass wir uns überhaupt mit dem Thema befassen. Ich finde das angesichts der großen Bedeutung der Automobilwirtschaft für den Standort Bayern gut und wichtig.

Nachdem ich Ihre Stellungnahmen durchgelesen und Sie heute gehört habe, bin ich allerdings überrascht, und zwar deshalb, weil ich den Eindruck habe, dass es sich aus Ihrer Sicht um eine Entwicklung handelt, die einfach kommt. Hier haben wir gehört: Wir sind ganz gut dabei. Es passt schon. Alles easy! – Von Handlungsbedarf habe ich überhaupt nichts gehört.

Ich habe nicht einmal das Wort "Disruption" gehört. Nur in dem letzten Beitrag, den wir gehört haben, ist das im Zusammenhang mit der Digitalisierung angeklungen. Die Sprengkraft der neuen Technologie hat sich in Ihren Beiträgen leider nicht abgebildet.

Ich bin deshalb überrascht – oder auch negativ berührt –, weil es in Zukunft vielleicht auch ganz andere Wettbewerber geben wird. Man kann von denen halten, was man will. Man kann auch deren Absatzzahlen belächeln. Aber Tesla hat angeblich nur durch ein Softwareupdate sichergestellt, dass mit dem neuen Modell S 90 % der Fahrten autonom möglich sind. Es werden auch andere Akteure auf den Plan treten, die ebenfalls aus der Softwarecke kommen.

Auf die Entwicklungszyklen im Rahmen der Digitalisierung ist schon hingewiesen worden. Wenn das technische Leistungsvermögen innerhalb von 10 bis 15 Jahren um den Faktor 1.000 wächst, dann wird das ganz neue Akteure auf den Plan rufen. Ich würde gern von Ihnen hören, warum Sie glauben, dass unsere bayerische Automobilindustrie so gut aufgestellt ist, dass wir das evolutionär, langsam, Schritt für Schritt angehen können, wie Sie das gerade nahegelegt haben. Denn andere werden sich nicht mit dem riesigen Rucksack "Wie baue ich ein gutes Automobil?" belasten, sondern sie werden gleich mit einem Angebot kommen, das in Zukunft vielleicht kaufentscheidend sein wird, jedenfalls sehr viel kaufentscheidender als heute, nämlich mit einem guten Feature, einer guten Applikation, die alles, was bisher dagewesen ist, um Längen schlägt. Ich denke nur an die Funktion, die den nächsten freien Parkplatz anzeigt und das Fahrzeug automatisch dort hinführt. Angesichts dessen würde ich gern von Ihnen hören, wie Sie die industriellen Verschiebungen sehen und welcher Handlungsbedarf aus Ihrer Sicht angezeigt ist.

Zu den infrastrukturellen Voraussetzungen habe ich eine Frage. In einzelnen schriftlichen Stellungnahmen ist angeklungen, dass auch die Themen Mobilfunk und Connectivity eine große Rolle spielen. Es heißt, dass wir eine gute LTE-Abdeckung brauchen. Wenn man sich allerdings die Parameter anschaut, geht es wahrscheinlich eher um die Frage, ob das 5G-Netz die entsprechenden Spezifikationen aufweist. Aus den entsprechenden Fachgremien höre ich, dass sich die deutsche Industrie bei der Festlegung der Spezifikationen für 5G völlig zurückhält und nicht einmal Vertreter in die entsprechenden Boards entsendet.

Jetzt frage ich mich: Spielt es doch keine Rolle, welche Standards bei 5G gelten werden? Können wir einfach das akzeptieren, was dazu in den Gremien entschieden wird? Oder glauben Sie, dass wir uns in den entsprechenden Gremien doch aktiv einbringen sollten, um an der Standardsetzung mitwirken zu können?

Damit möchte ich es bewenden lassen. Es geht mir also um die industriepolitische Frage und um die Frage nach den notwendigen technischen Voraussetzungen für die nächste Generation.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Es ist empfehlenswert, knappe und präzise Fragen zu stellen.

Herr Kollege Roos, bitte.

**Abg. Bernhard Roos (SPD):** Ich werde mich bemühen, Herr Vorsitzender. – Zunächst geht mein Lob an die Experten für die Kürze der Ausführungen; dem muss man sich natürlich dann genauso stellen.

Herr Dr. Wisselmann, Sie haben gesagt, Google verfolge einen komplett anderen Ansatz; es gehe um ein langsam fahrendes Fahrzeug für den urbanen Einsatz. Sie dagegen hätten auch höhere Geschwindigkeiten im Auge, das heißt neben dem Parkmodus auch den Autobahn- bzw. Überlandverkehr. Glauben Sie nicht, dass binnen kurzer Zeit ein Angleichungsprozess, ausgehend von beiden Seiten, stattfinden wird? Ist dann der Vorsprung, den wir vermeintlich haben, wirklich dauerhaft?

Herr Müller, Sie haben auch das Thema "Qualifikation der Arbeitnehmer" angesprochen. Das deckt sich mit dem, was Kollege Dr. Cammerer von der IG Metall thematisiert hat. Qualifizierungsbedarf gibt es auch in den Werkstätten, nicht nur in der Produktion, wo der qualitative Aspekt ohnehin immer mehr an Bedeutung gewinnt und wo die Mitarbeiter durchaus das Bewusstsein haben, im Rahmen enger Vernet-

zung am Produktionsfortschritt mitzuwirken. Dort kann jedes Detail massive Wirkungen auf den Gesamterfolg haben. Das erfordert sicherlich eine höhere Evolutionsstufe in Bezug auf die notwendige Weiterbildung und die notwendige Anpassung der Studiengänge.

Herr Senger, Sie haben das Wort "Infrastruktur" genannt. Was braucht ein Unternehmen wie Continental als Zulieferer – als Premiumzulieferer, wenn ich das so sagen darf – in puncto Infrastruktur, um seine Leistungen wirklich an den Mann/an die Frau bringen zu können? Die A 9 ist als Testfeld vorgesehen. Unsere Infrastruktur weist diverse Mängel auf. Was wird insoweit benötigt?

Die nächste Frage bezieht sich auf die Möglichkeiten zur Vorbereitung des jetzigen Fahrzeugbestands, das heißt der aktuellen Modelle, auf künftige Entwicklungen. Ist die Nachrüstung der gegenwärtig zugelassenen Modelle für das autonome Fahren per se ausgeschlossen, oder kann ein Verfahren wie bei Tesla zur Anwendung kommen – Kollege Blume hat es genannt; ich wusste es bis dato nicht –, das heißt, dass einfach ein Softwareupdate durchgeführt wird?

Das waren die allgemeinen Fragen.

Dann habe ich noch eine Frage, die fast eine Gewissensfrage ist: Wie sieht es mit dem Wettbewerb, mit dem Profil der einzelnen OEMs, der Hersteller, aus? Inwieweit kooperiert man beispielsweise mit Mercedes? Inwieweit ist man dennoch – mit der Schnittstelle Zulieferer – darauf aus, einen gewissen Erkenntnisvorsprung zu behalten?

Noch eine generelle Frage – wer sich bemüht fühlt, kann antworten –: Sehen Sie bei der bayerischen Industriepolitik Verbesserungspotenzial in Sachen autonomes Fahren? Was wünschen Sie sich?

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Herr Kollege Rotter, bitte.

**Abg. Eberhard Rotter (CSU):** Herr Vorsitzender! Meine Herren Sachverständigen! Liebe Kolleginnen und Kollegen! Ich habe eine Frage zur Infrastruktur. In der Broschüre des VDA ist zu lesen, dass die Vernetzung sehr wichtig ist, und zwar nicht nur als Kommunikation zwischen den Fahrzeugen, sondern auch als Kommunikation mit der Infrastruktur. Wir als Verkehrspolitikern beschäftigen uns häufig mit der Infrastruktur und stellen fest, dass insoweit durchaus ein gewisser Nachhol- bzw. Erweiterungsbedarf besteht. Herr Senger hat von der Bedeutung von Markierungen und gut lesbaren Straßenschildern gesprochen. Kann einer der Herren etwas zu der Frage

sagen, wie hoch der entsprechende Nachholbedarf ist? Wir haben nämlich nicht nur gut lesbare Straßenschilder. Ich denke nur daran, was passiert, wenn im Winter Schneeverwehungen ein Schild verdecken oder Schneepflüge Schnee gegen die Schilder schleudern. Was ist insoweit zu tun, und was würde das in etwa kosten? Ich gehe davon aus, dass weder die Fahrzeughersteller noch die Zulieferer sich in größerem Umfang beteiligen werden, wenn der Staat sich an die Verbesserung machen wird – und machen muss –, damit das Ganze überhaupt zum Erfolg führt. Dass das im städtischen Bereich noch einmal wesentlich schwieriger ist als außerhalb, können wir uns sicherlich alle vorstellen.

Herr Gustke hat darauf hingewiesen, dass die Unternehmen hier zwar technologisch gut aufgestellt sind, dass wir aber bei der Gestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen – ich ergänze: auch der Haftungsfragen – wohl vorangehen müssen. Aber dazu hören wir vielleicht später noch etwas von weiteren Experten. Auch das Thema ist jedenfalls von großer Bedeutung.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Ich habe mich gewundert, dass die Bedeutung der Ortschilder so betont wurde. Mein Navigationsgerät zeigt lange, bevor ich das Ortseingangsschild sehe, die nächste Ortschaft an. Dass Sie dann lesbare Ortsschilder brauchen – okay.

Herr Kollege Ganserer ist der nächste Fragesteller.

**Abg. Markus Ganserer (GRÜNE):** Danke, Herr Vorsitzender! Meine sehr geehrten Experten! Liebe Kolleginnen und Kollegen! Das Automobil hat unsere Gesellschaft gravierend verändert. Das vollautomatisierte bzw. autonome Fahren wird weitere gravierende Veränderungen mit sich bringen, die wir in Teilen vielleicht noch gar nicht absehen.

Ich möchte die Frage des Kollegen Blume ergänzen bzw. präzisieren. Mit Sicherheit ist die deutsche Automobilindustrie – auch unsere bayerischen Hersteller – im Premiumsegment mit dem Einsatz von Fahrerassistenzsystem sehr weit vorangekommen und gut dabei. Ich sehe aber auch den völlig neuen Hersteller Google. Dabei gehe ich weniger davon aus, dass Google jetzt mit dem Herstellen von Autos Geld verdienen möchte. Einem Datengroßkonzern wie Google geht es wohl eher darum, die Marktmacht auf dem Datenmarkt zu haben. Das dürfte für Google eher der Antrieb sein, in dieses Geschäft einzusteigen. In Zukunft wird es wahrscheinlich nicht die entscheidende Frage sein, wie man Blech am besten zu einer Autokarosserie formt, sondern wer führend bei der Datenverarbeitungstechnologie ist

etc. Daraus resultiert meine Frage an die Hersteller: Wie sehen Sie sich im Wettlauf um die Technologieführerschaft im Bereich der Datenverarbeitung aufgestellt? Es geht ja nicht nur um Sensorik, zum Beispiel darum, dass die Kamera des Autos das Ortseingangsschild erkennt, sondern auch um den Datenaustausch mit Kartennavigationsgeräten etc. Wie sehen Sie sich da aufgestellt?

Dann möchte ich die Frage des Kollegen Rotter nach der Infrastruktur ergänzen. Auch wenn das vollautomatisierte Fahren nach Einschätzung der Experten zunächst auf Autobahnen möglich sein wird, müssen wir die großen Herausforderungen an die Infrastrukturausstattung auf bzw. an den Landstraßen ebenfalls im Blick haben. Ich denke nur an die Notwendigkeit, die immer noch zahlreichen Funklöcher auf dem Land zu schließen. Können Sie einschätzen, welche Investitionskosten dies verursachen wird und was in technischer Hinsicht notwendig ist, damit wir eine Infrastrukturabdeckung haben, die es ermöglicht, auch auf dem Land autonom zu fahren?

Auch ich sehe einen wesentlichen Vorteil des autonomen Fahrens in der Unfallreduzierung oder sogar -vermeidung. Das ist wohl ein wesentlicher Grund dafür, dass viele Menschen dieser Technologie gegenüber positiv eingestellt sind. Die Akzeptanz durch die Menschen ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass sich eine Technologie durchsetzt. Dass die Menschen überwiegend offen dafür sind, ist das eine. Aber eine wesentliche Unfallursache ist menschliches Fehlverhalten. Dieses besteht nicht nur in der falschen Einschätzung von Gefahrenlagen. Fahren, ohne angeschnallt zu sein, Fahren mit überhöhter Geschwindigkeit und Fahren unter Alkoholeinfluss sind ebenfalls wesentliche Faktoren. Die drei letztgenannten Faktoren könnte man mit der heutigen Technik schon ausschalten. So könnte eine Wegfahrsperre wirksam werden, wenn jemand nicht angeschnallt ist oder einen Alkoholtest nicht besteht. In ferner Zukunft wird es vielleicht möglich sein, dass das Auto nicht schneller fährt als die Straße es zulässt.

Die heutigen Navigationssysteme sind im Großen und Ganzen schon sehr gut. Einige Baustellen werden noch nicht angezeigt. Aber das Navi warnt schon, wenn man zu schnell unterwegs ist.

Ich möchte die Einführung solcher Technologien nicht gleich als Forderung erheben. Aber ich komme auf meine Eingangsfeststellung zurück: Ein wesentliche Bedingung für den Erfolg ist die Akzeptanz. – Wie sehen Sie das? Ist das machbar? Leistet man

nicht auch einen wesentlichen Beitrag zur Verkehrssicherheit, wenn man solche Technologien einsetzt? Diese Frage geht auch an die Vertreter der Versicherungen und des TÜV. Ich will darauf hinaus, dass wir schon heute, ohne die Möglichkeit des vollautomatisierten Fahrens, viel zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beitragen.

Mein letzter Fragenkomplex bezieht sich auf die künftige Rolle des Fahrers. Auch wenn wir bis zum hochautomatisierten Fahren auf Autobahnen noch ein paar Jahre Zeit haben, stellt sich schon heute die Frage, welchen Ansprüchen dann der Fahrer gerecht werden muss. Muss er nach wie vor mit voller Aufmerksamkeit am Steuer sitzen und jederzeit bereit sein, es zu übernehmen? Oder wird er zum Beispiel am Handy herumspielen können?

Es geht aber noch weiter: Je seltener Menschen gefährliche Situationen meistern müssen, desto weniger Erfahrung haben sie im Umgang damit. Sehen Sie eine Gefahr darin, dass mit zunehmender Automatisierung eine gewisse Übung und die Souveränität im sicheren Einschätzen von Gefahrenlagen verloren gehen könnten? Müsste man nicht darüber nachdenken, ob in Zukunft – das wird sicherlich erst in zehn Jahren aktuell sein; es geht hier also um eine lange Frist – Nachweise zu fordern sind, wie sie bei Piloten heute schon üblich sind? Piloten müssen schon heute regelmäßig Übungen an Simulatoren absolvieren, damit sie in der entsprechenden realen Situation auch über die Erfahrung im Umgang damit verfügen.

Noch zu den Visionen: Mit Sicherheit wird es sehr bald möglich sein, über das Navigationssystem zu erfahren, wo ein Parkplatz frei ist. Dafür muss eine Ausstattung mit entsprechenden Sensoren erfolgen. Das wäre schon ohne hochautomatisiertes Fahren möglich und würde mit Sicherheit zu einer Reduktion des innerstädtischen Verkehrs führen. Da das vollautomatisierte Fahren erst in einigen Jahren möglich sein wird, ist das eine Herausforderung, vor der die Verkehrspolitik nicht in der nächsten, wahrscheinlich aber in der übernächsten Legislaturperiode stehen wird. Wenn man schon Visionen zeichnet, dann sollten nicht nur die Vorteile, sondern auch die möglichen negativen Auswirkungen betrachtet werden. Rebound-Effekte sind sehr bekannt. Wir haben in den letzten Jahrzehnten massive Einsparungen des Kraftstoffverbrauchs und Effizienzsteigerungen erlebt. Trotzdem fahren wir immer mehr, und die Emissionen sind etwa gleich geblieben. Sehen Sie einen Rebound-Effekt in dem Sinne, dass man in Zukunft noch weiter zur Arbeit fährt, weil man die zwei Stunden Anreise zum Schlafen nutzen und das Auto

nach Ankunft automatisch in die Außenbezirke fahren lassen kann, weil dort billiges Parken möglich ist? Kann der Rebound dazu führen, dass die Verkehrsvermeidungseffekte wenigstens zum Teil wieder aufgezehrt werden?

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Mir liegen noch drei Wortmeldungen aus dem Kreis der Abgeordneten vor. Ich bitte nochmals darum, sich knapp zu halten. Dann folgt die Antwortrunde. Sie, die Experten, werden das Kunststück fertigbringen, kurze Antworten auf lange Fragen zu geben.

(Heiterkeit)

Herr Kollege Häusler, bitte.

**Abg. Johann Häusler (FREIE WÄHLER):** Herr Vorsitzender! Verehrte Damen und Herren! Ich möchte mich an Ihre Vorgabe halten und das ganz kurz und präzise machen, um ein bisschen Zeit einzusparen.

Von meinen Vorrednern ist schon deutlich gemacht worden, dass das Thema Infrastruktur vielleicht ein Stück weit zu kurz gekommen ist, sodass es insoweit viel Klärungsbedarf gibt. Die Hersteller wissen in etwa, welches Anforderungsprofil erfüllt werden muss und welche Entwicklungen perspektivisch notwendig sind. Wir haben gehört, dass das hochautomatisierte Fahren, Stufe 3, bereits in zehn Jahren möglich sein wird. Demzufolge sind wir als bayerischer Staat und damit als Träger der öffentlichen Infrastruktur dabei, neue Straßeninfrastruktureinrichtungen zu planen und zu bauen. Es müsste doch ganz konkrete Anforderungsprofile geben, die man dann einspielen kann oder die umgesetzt werden müssen, um einen zeitgleichen Start zu ermöglichen.

Eine Anschlussfrage: Wie sieht es dann im grenzüberschreitenden Verkehr mit den europäischen Nachbarstaaten aus? Lässt sich ein lückenloser Anschluss oder eine entsprechende Parallelität der Systeme herstellen?

Dann noch eine Frage zum Technologietransfer: Das Thema Elektromobilität ist schon angesprochen worden. In Bad Neustadt bei uns in Bayern wird intensiv und erfolgreich daran geforscht, wie das Auto als Elektropeicher, und zwar nach beiden Seiten hin, genutzt werden kann. Gibt es auch Querverbindungen zum autonomen Fahren? Wird in den Unternehmen daran geforscht, auch diese Technologie zu nutzen, um die Energiewende mit einem weiteren Pfeiler abzusichern? Die neuen hoch- oder vollautomatisierten Fahrzeuge werden wohl künftig das we-

sentliche Fortbewegungsmittel auf unseren Straßen sein, wenn unsere Erwartungshaltung bestätigt wird.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Herr Kollege, Stümpfig, bitte.

**Abg. Martin Stümpfig (GRÜNE):** Vielen Dank. Aber ich stelle meine Frage in der zweiten Runde. Dann haben wir sicherlich noch genügend Zeit.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Okay. Sie bekommen einen Pluspunkt. – Herr Kollege Kirchner, bitte.

**Abg. Sandro Kirchner (CSU):** Noch eine Anmerkung: Mich freut es, dass die Technik auch verbindet. Der Kollege aus Schwaben sprach von "Bad Neustadt bei uns in Bayern". Es ist gut, dass Bad Neustadt zu Bayern gehört. Aber das ist nur eine witzige Randnotiz.

Ich habe eine konkrete Frage. Wir haben hier Vertreter zweier OEMs, die über das autonome Fahren berichtet haben. Es gibt aber nicht nur diese, sondern auch andere Premiümlieferanten in diesem Bereich. Wie findet dort eine Standardisierung statt, sodass dieselbe Basis für die weitere Entwicklung vorhanden ist? Wie wird vermieden, dass jeder für sich irgendetwas entwickelt und am Ende keine Entwicklung markttauglich ist?

Vor allem: Wie wird sichergestellt, dass Staat rechtzeitig eingebunden wird, um bei der Festlegung der Spielregeln und Rahmenbedingungen präsent zu sein? Es sollte nicht der Fall eintreten, dass ein Produkt entwickelt wird, das aber nicht zur Anwendung kommen kann, weil die Rahmenbedingungen insgesamt nicht passen.

Darüber hinaus möchte ich die von Herrn Häusler gestellte Frage ergänzen: Wie schaut es weltweit aus? Eigentlich müsste der Standard weltweit einheitlich sein; sonst würde man sich einschränken.

Eine abschließende Frage zu dem Begriff "autonomes Fahren": Wäre es für die Akzeptanz nicht hilfreicher, wenn man sich ein anderes Wording gäbe? Bei "autonom" denke ich an viele andere Dinge, aber nicht unbedingt an Premiumqualität und Premiümlieferanten.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das Wort "autonom" habe ich in die Überschrift aufgenommen. Die Experten sprechen von "teilautomatisiertem", "hochautomatisiertem" und "vollautomatisiertem" Fahren.

Wir kommen zur Antwortrunde. Sie sitzen nicht auf einer Anklagebank. Jeder Experte soll sagen, was ihm zu den Fragen einfällt.

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Ich würde gern anfangen mit der Aussage, die mich wirklich ins Mark getroffen hat. Der Tesla-Autopilot ist hier als richtungsweisend dargestellt worden. Nur noch einmal zur Einordnung: Das ist ein teilautomatisiertes System, eigentlich ein Stauassistent, den wir – zusammen mit Daimler – schon seit 2013 auf dem Markt verfügbar haben.

**SV Thomas Müller (AUDI AG):** AUDI jetzt auch.

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** AUDI jetzt auch. Entschuldigung!

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** MAN vielleicht auch.

(Heiterkeit)

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Die sogenannten Spurhaltesysteme – das Fahrzeug lenkt quasi automatisiert; es ist aber jederzeit eine Hands-on-Aufforderung möglich – hat nicht nur Tesla, sondern seit 2013 auch Daimler im Markt. Wir haben das System 2015 mit dem neuen 7er eingeführt. Da muss man wirklich auf die Systeme selber schauen. Ein vollautomatisiertes System in einem Geschwindigkeitsbereich von über 10 km/h hat noch niemand im Angebot. Das sind alles noch Forschungsstände.

Vorhin ist gefragt worden, warum wir hier so entspannt säßen; es ist wohl so herübergekommen. Ich kann natürlich nur für BMW sprechen. Heute Morgen habe ich in der "Süddeutschen Zeitung" gelesen, dass die Evolution interessanterweise relativ schnell vorangeht. Schon nach 50 Jahren hat sich wohl bei irgendwelchen Enten eine Veränderung in den Mitochondrien gezeigt. Vielleicht ist das der Unterschied zwischen Disruption und Evolution. Es gibt zwei Ansätze. Wir haben heute eine bestimmte Siedlungsstruktur und entsprechend angepasste Produkte. Unsere Fahrzeuge fahren heute durch Städte, durch den ländlichen Raum und auf Autobahnen. Wir fahren, überspitzt gesagt, vom Nordkap bis zum Südpol. Wir bieten Full-size-Fahrzeuge an.

Diese Evolution geht weiter durch Erhöhung der Automatisierung mit dem Ziel der Steigerung von Sicherheit und Effizienz. Das vollzieht sich in gewissen Technologiesprüngen. Wir stehen jetzt vor dem nächsten Technologiesprung, eben der Hochautomatisierung.

Der zum Beispiel von Google initiierte Ansatz ist ein ganz anderer; er ist dennoch sehr interessant. Google sagt: Wir müssen nicht das ganze Spektrum an Mobilität bedienen, sondern denken jetzt einmal nur an Menschen, die in Innenstädten wohnen. Irgendwann werden 50 % der Menschen in Megacitys leben. Das ist also durchaus ein interessanter Markt. Das Konzept basiert auf "low speed", das heißt, die Fahrzeuge fahren sehr langsam.

Schauen wir uns die Münchner Siedlungsstruktur an: Hier gibt es eine Innenstadt, den übrigen Stadtbereich und drum herum den Speckgürtel. Wir könnten relativ schnell mit 20 oder 30 km/h vom Speckgürtel – ich wohne in Dachau – bis in die Innenstadt fahren. Ich glaube, die Akzeptanz wird nicht da sein. Dieses Angebot hat Sinn in extrem eng besiedelten Zonen, wo man viele Fahrzeuge, viele dieser "People Mover" ausrollt und damit dann singuläre Interessen bedient. Das ist ein hochinteressanter Ansatz, den ich überhaupt nicht schlechtreden möchte. Man sollte durchaus darüber nachdenken.

Es bedarf allerdings der Synergie. Wir werden beides brauchen. Wir möchten ja auch den ländlichen Raum bedienen. Wir verkaufen relativ viele 7er an Kunden, die im Speckgürtel oder im ländlichen Raum wohnen. Diese Nachfrage muss genauso bedient werden. Deswegen gibt es in dieser Frage aus unserer Sicht kein schwarz-weiß im Sinne von "nur das eine oder nur das andere". Wir werden zu einer synergetischen Darstellung dieser Funktionen kommen.

In dem Bereich der Technologie werden wir uns annähern. Wir kommen insoweit von verschiedenen Ansätzen. Es hat auch technologisch große Auswirkungen – Herr Müller hat das schon angedeutet –, ob ich mit 130 km/h fahre oder ob ich mit 20 km/h durch die Stadt fahre. Das ist ein großer Unterschied. Das wird sich mittelfristig – hier reden wir über lange Zeiträume – angleichen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Sie ersehen aus den Reaktionen und Fragen der Kollegen: Google und Tesla sind auch in diesem Zusammenhang ein Begriff. – Ich glaube, dass die deutsche Automobilwirtschaft ihre heute dargestellte Leistungsfähigkeit nicht vergleichbar vermarktet. Das ist ein guter Rat von mir. Sie sollen ja auch etwas lernen.

(Heiterkeit)

Herr Müller, bitte.

**SV Thomas Müller (AUDI AG):** Wir laden Sie nach Ingolstadt ein, um mit uns den Autopiloten zu fahren.

Das ist auch eine Art der Vermarktung. Für Sie ist es sicherlich interessant, das zu erleben.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Wir kommen alle miteinander.

**SV Thomas Müller (AUDI AG):** Kein Problem! Dafür reservieren wir einen ganzen Tag.

Zum Tesla! Damit Sie ein Gefühl dafür bekommen, wie es bei uns abging: Nachdem Elon Musk das kommuniziert hatte, war mein Postkasten voll, und zwar den ganzen Tag. Das ist definitiv, das uns betrifft. Ich will es noch ein bisschen pointierter darstellen: Das, was der Tesla jetzt in seine Fahrzeuge integriert hat, ist ein Abstandstempomat und ein Spurhaltesystem. ACC-Systeme gibt es schon seit Jahren; sie werden bei uns mittlerweile in Serie eingebaut.

Es gibt zwei Unterschiede zu Fahrzeugen anderer Hersteller: Der Tesla lässt den Kunden dabei die Hände vom Lenkrad nehmen, was in 49 von 50 Bundesstaaten der USA erlaubt ist, in Europa nicht. Sie können gern auf Youtube schauen, was es für Videos dazu gibt.

Der zweite Punkt: Wir als deutsche Automobilhersteller glauben, dass der Tesla einen gewissen Welpenschutz hat in dem, was er an Risiko in diesen Funktionsausprägungen auf sich nimmt.

Was ich sagen will: Das, was der Tesla funktional hat, haben wir schon länger. Neu ist, dass der Tesla einen Download vornimmt. Das ist bei uns nur im Navigationsbereich usw. üblich, aber nicht in den Systemen der Fahrerassistenz; denn dann müssen Sie auch im Bereich der Sensoren und teilweise des Bremssystems Downloads zulassen. Der Navigationsbereich und der Bereich der Fahrerassistenzsysteme sind bei uns also noch getrennt. Zum Thema Topologie kommen wir vielleicht noch.

Elon Musk von Tesla sagt in Interviews, dass für ihn die Hochautomation ein Thema sei, aber erst in fünf Jahren. Seine Aussagen ähneln also von der Timeline her unseren Aussagen.

Dann will ich noch eine ergänzende Anmerkung zu dem Verhältnis von "disruptiv" und "evolutionär" machen. Das sind zwei Ansätze, die aber komplementär sind. Es geht also nicht um ein Entweder-oder. Wir diskutieren über das Thema leider oft schwarz-weiß. In ein paar Jahren wird insoweit der Grauton dominieren.

Ich glaube allerdings, dass vielen von uns nicht immer klar ist, was das bedeutet. Wir hatten auch in-

tern viele Diskussionen über die Frage: Was ist der Unterschied zwischen der assistierten Welt und der Welt der Hochautomation? In der assistierten Welt wirken Fahrerassistenzsysteme unterstützend. Ein Beispiel ist der Abstandstempomat. Wir haben aber heute noch gewisse Grenzen, etwa wenn ein Auto von rechts einschert und Sie doch auf die Bremse gehen müssen, weil das System das Einscheren von rechts nicht erkannt hat.

Dann gibt es die Welt der Hochautomation. Wir sprechen von "pilotiert" – den Begriff "autonom" haben wir bewusst nicht verwendet –, können aber auch bei dem Begriff "Hochautomation" bleiben. Wenn im Stadium der Hochautomation das System die Fahraufgabe übernimmt, darf es nach Möglichkeit keinen Fehler machen. Es muss jede Situation beherrschen. Das ist ein Riesenanspruch. Hier sind schon viele gute Beispiele für mögliche Probleme gefallen: Was machen wir im Winter, wenn die Markierungen und die Schilder mit Schnee bedeckt und damit nicht mehr lesbar sind? Eine gute Frage! Im Zusammenhang mit dem Testfeld A 9 diskutieren wir gerade, ob nicht eine Kommunikation der Verkehrsschilder mit dem Auto notwendig ist.

Dann ist das Beispiel mit den Navigationskarten gefallen. Es hieß, diese Daten würden doch heute schon genutzt. Die Navigationskarten sind aber nur so gut, wie sie heute programmiert werden. Sie entsprechen nicht unseren Qualitätsanforderungen. Wenn Sie heute mit den Daten der Navigationskarten führen, würde es nur ein paar Minuten dauern, bis Sie falsch unterwegs wären. Das wissen Sie sicherlich: Teilweise zeigt das Navigationssystem falsche Schilder oder falsche Verkehrszeichen an. Auch in der Q7-Funktion, bei der wir die Navigationskarte mit dem Abstandstempomaten gekoppelt haben, gibt es noch Imperfektionen. Wenn wir das Stadium der Hochautomation betreten wollen, müssen wir die Fehler aus den Navigationskarten herausbekommen haben.

Wir stehen also vor zahlreichen Einzelfragen, haben aber noch nicht auf alle eine Antwort gefunden. Das muss man auch ganz klar sagen.

Was das Thema Infrastruktur angeht, so wird an uns oft die Frage herangetragen, wo die Baupläne sind. Das ist eine Diskussion, die wir auch in Ingolstadt haben. Aber auch bezogen auf die Infrastruktur ist die Finanzierung ein wichtiger Aspekt. Wir könnten es uns leicht machen und fordern, die Autobahnen mit Sensoren zuzupflastern und alle Aktivitäten auf den Autobahnen zu digitalisieren. Aber die Diskussion kann man schon jetzt beenden; denn das wird nicht umsetzbar sein. Wir versuchen jetzt in Bezug

auf die Infrastruktur ein Minimalmaß zu definieren. Das Testfeld A 9 ist ein schönes Beispiel dafür, wie man so etwas macht. Wir müssen diese Fragen auch gemeinsam bearbeiten.

Ein Thema, das ich auch interessant finde, betrifft die Anforderungen an den Fahrer. Dazu könnte Professor Bengler sicherlich drei Stunden lang berichten. Ein Punkt, der wichtig ist aus unserer Strategie: Wenn wir die ersten Funktionen anbieten für das Thema Hochautomation auf der Autobahn, werden wir dem Kunden nicht erlauben, diese zu verwenden. Der Kunde wird in dieser Situation – das ist eine ganz wichtige Unterscheidung – die Möglichkeit haben, in das Fahrzeug integrierte Angebote zu nutzen. Es muss by the way vom Verhaltensrecht her noch geklärt werden, dass so etwas angeboten werden darf.

Das hat zwei Gründe. Wenn wir wollen, dass er die Fahraufgabe wieder übernimmt, schalten wir es weg. Wenn Sie einen haben, der gerade hier ein Spiel spielt, schalten Sie den erst einmal nicht weg.

Zum Zweiten: Wenn Sie über so etwas reden, dann haben Sie zunächst einmal in regulatorischer Hinsicht unglaublich viele Diskussionen zu führen. In Amerika hat ein Kollege zu uns gesagt, wir müssten ein Licht auf dem Dach des Autos platzieren, damit der Officer sehen kann: Darf der Fahrer jetzt das Handy in der Hand halten oder nicht? – Bei pilotiertem Fahren wäre das Licht blau, anderenfalls rot. Die Designer hätten mich für die Idee fast gekillt. Wenn Sie das aus der Formel herausnehmen, dann haben Sie Komplexität reduziert, und das ist der erste Schritt. Ich will nicht sagen, dass wir irgendwann dort hinkommen.

Was macht der Fahrer in der Zeit? Auch mit diesem Thema werden wir Schritt für Schritt weiterkommen.

Braucht es Simulatoren? Eine gute Frage. Vielleicht ist es in vielen Jahren soweit. Aber die Frage stellt sich für uns heute noch nicht. Möglicherweise ist das zunächst eine Frage für Professor Bengler, das heißt für die Forschung im universitären Bereich. Bezogen auf unsere erste Generation der neuen Fahrzeuge glauben wir, dass das noch keine relevante Fragestellung sein wird.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Herr Gustke vom VDA, bitte.

**SV Marko Gustke (Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)):** Vielen Dank. – Ich würde zunächst gern ergänzend noch einige Themen aufgreifen und

dann versuchen, die noch nicht beantworteten Fragen zu streifen.

Ich beginne mit der Frage nach dem Mobilfunk. Die Automobilindustrie bringt sich in die internationale Diskussion über die Anforderungen bzw. Standards, die der Mobilfunk der nächsten Generation erfüllen muss, ein. Das mag vielleicht nicht in den entsprechenden Gremien der ISO erfolgen; aber wir haben im Gefolge des IT-Gipfel-Prozesses gemeinsam den Weg über das Verkehrsministerium und das Wirtschaftsministerium gewählt. Es gibt entsprechende Arbeitsgruppen, die das deutsche Meinungsbild in der internationalen Landschaft mitprägen. In diesem Kontext ist unsere Automobilindustrie mit Vertretern dabei, das heißt, wir bringen unsere Positionen entsprechend ein.

Was den Infrastrukturbedarf angeht, so muss man sehr genau auf die Technik schauen, das heißt darauf, wie automatisiertes Fahren funktionieren wird. Vorab aber noch ein Statement, welches wir in der Form schon am Runden Tisch des Bundesverkehrsministeriums abgegeben haben: Natürlich müssen die Fahrzeuge von ihrer Grundausüstung her mit der Situation klarkommen, die sie vorfinden. Die Automobilindustrie wird sich nicht hinstellen und sagen: Wir können erst dann automatisiertes Fahren anbieten, wenn entsprechende infrastrukturelle Maßnahmen vorgenommen worden sind. Aber wir können es natürlich etwas besser – auch die Akzeptanz beim Kunden erhöht sich –, wenn die entsprechenden Funktionen qualitativ noch besser ausgeführt werden.

Was heißt das? Vom Grundsatz her ist es für eine ganz normale Autobahnfahrt erst einmal ausreichend, wenn eine entsprechende Linienführung vorhanden ist und wenn die Leitplanken, die Mittelbefestigung bzw. die Betontrennung zwischen den Fahrbahnen vernünftig ausgeführt und gewartet sind. Auch der Baumbewuchs muss entsprechend beschnitten sein. Das sind alles standardmäßige Anforderungen. Wenn der gute Wartungszustand gegeben ist, werden die Fahrzeuge eine entsprechende Fahrspurerkennung und Positionierung auch durchführen können. Je besser und je flächendeckender dieser Zustand erreicht ist, desto weiter können wir den Funktionsumfang in den Fahrzeugen anbieten.

Nun stellt sich die Frage, warum dann ständig der Begriff "Konnektivität" auftaucht. Warum braucht man auf der Infrastrukturseite überhaupt etwas Neues?

Schlussendlich sind es mehrere Elemente. Man braucht eine entsprechende Konnektivität, um Umgebungsdaten aus dem Nahumfeld und dem Fernumfeld in das Fahrzeug hineinzubringen. Es wurde schon gesagt: Nichts ist älter als die Navigationskarte, mit der Sie gerade durch die Gegend fahren, wenn vor Ihnen gerade jemand das Verkehrsschild bei einem Verkehrsunfall weggeräumt hat.

Wir haben also in gewissem Umfang einen Bedarf am Update von Informationen. Das betrifft Verkehrsschilder, bauliche Maßnahmen, am Ende aber auch Verkehrszustandsdaten, zum Beispiel die Verkehrsleitetikdaten, die von den Verkehrsleitstellen kommen. Je mehr Daten über Konnektivität in das Fahrzeug integriert werden können, desto qualitativ besser wird am Ende auch die Fahrfunktion sein. Je besser die Fahrfunktion ist, die dem Kunden angeboten werden kann, desto höher ist schlussendlich auch die Akzeptanz der Technologie im Fahrzeug.

Am Ende braucht man die Daten auch, um die Entscheidungsfindung des Fahrzeugs zu unterstützen. Denn eines wird nicht geschehen: das Treffen einer Entscheidung auf der Grundlage nur einer Information. Stellen Sie sich vor, das Fahrzeug fährt, und die Kamera erkennt ein "130"-Schild. Nur auf der Grundlage dieser Information wird keine Fahrzeugfunktion festlegen, dass mit 130 km/h gefahren wird. Man wird vielmehr versuchen, diese Information redundant abzusichern. Wie kann das geschehen? Zum Beispiel durch eine Karteninformation, die vorhanden ist, oder durch eine Information von dem Fahrzeug davor, das ebenfalls dieses Verkehrsschild erkannt hat.

Das Thema Redundanz ist ein sehr wichtiger Bestandteil der Sicherheitskonzepte für solche Funktionen. Um entsprechende Sicherheitskonzepte aufbauen zu können, braucht man auch die Konnektivität. Dort kommen die beiden Themen – automatisiertes Fahren und Vernetzung – auch technologisch zusammen.

Dann möchte ich noch zwei, drei Worte zu dem Thema "Alcolock" bzw. "automatisierte Geschwindigkeitsbegrenzung von außen" sagen. Das ist kein neues Thema, sondern eines, das in der europäischen und internationalen Landschaft im Zusammenhang mit den technischen Zulassungsvorschriften durchaus schon, wenn auch kontrovers, diskutiert wurde. In den Diskussionsprozess ist zum Beispiel auch das Verkehrsministerium mit entsprechender Meinungsbildung eingebunden gewesen. Das Thema ist also hier in Deutschland schon in der entsprechenden Abstimmungskultur angekommen.

Eine weitere Frage bezog sich auf die Standardisierung: Wie werden die industriellen Standards festgelegt, damit die Hersteller von einer gemeinsamen Basis ausgehen? Dazu möchte ich sagen Genau deswegen gibt es so etwas wie den Verband. Wir sitzen seit vielen Jahren zusammen, um sehr frühzeitig über die Rahmenbedingungen zu diskutieren und um abzugleichen, ob wir das gleiche Wertesystem für die Programmierung von Algorithmen haben, sodass wir am Ende mit vergleichbaren Produkten, was die Entscheidungsgrundsätze angeht, auf den Markt kommen.

Über den Verband werden auch internationale Standardisierungsvorhaben losgetreten. Wir als VDA bilden ein DIN-Spiegelgremium für den Bereich Verkehr und können über diesen Kanal auch in die internationalen Verhandlungen über die Standardisierung unsere entsprechenden Bedarfe einbringen.

Am Schluss würde ich gern noch das Thema "Abwendung der Fahraufgabe" aufgreifen. Herr Müller hat schon viel dazu ausgeführt, wie die Funktion am Ende aussehen wird. An dieser Stelle empfehle ich nochmals die Broschüre "Automatisierung" des VDA, weil darin der evolutionäre Ansatz schrittweise erläutert wird. Im ersten Schritt wird eine hochautomatisierte Fahrfunktion die Fahraufgaben Bremsen und Lenken übernehmen. Es ist durchaus denkbar und auch von uns gewünscht, dass man dafür – das betrifft jetzt die verhaltensrechtliche Seite – dem Fahrer etwas anderes anbietet. Zu der Frage, was das sein könnte, hat Herr Müller etwas gesagt. So könnten bordeigene Nebentätigkeiten über das eingebundene Infotainmentsystem möglich gemacht werden.

Der Fahrer muss aber weiterhin eine "Grundvigilanz" – man könnte auch die Begriffe "Grundaufmerksamkeit" oder "Übernahmebereitschaft" verwenden – aufrechterhalten. Es wird in seiner Verantwortung liegen, dass der diese Übernahmebereitschaft weiterhin hat. Er wird nicht nach hinten in den Wohnwagen gehen und sich den Kaffee kochen können. Er wird nicht schlafen können. Denn dann wäre er nicht übernahmebereit. Wir müssen also in der Diskussion über den verhaltensrechtlichen Rahmen klären, was der Fahrer darf und was er nicht darf. Darüber gibt es – als Ergebnis des Runden Tisches beim Verkehrsministerium – erste Gespräche, die in einem noch breiteren politischen Diskurs weitergeführt werden müssen.

Um das richtig einordnen zu können, ist nochmals der Hinweis wichtig: Es geht im ersten Schritt nicht darum, den Fahrer komplett von der Fahraufgabe zu "entmündigen" und ihm alles zugänglich zu machen.

Wir verfolgen vielmehr einen evolutionären Ansatz. Daher gilt es ebenso festzustellen – das haben die Wissenschaftler auch schon kommuniziert –: Wir werden das Fahren so schnell nicht verlernen. Ehe in den Großstädten wirklich autonome Fahrzeuge unterwegs sein werden und wir die Fahraufgabe nicht mehr übernehmen müssen – das wird noch eine ganze Weile auf sich warten lassen.

Damit klärt sich auch die Frage, ob ich dann unter Alkoholeinfluss das Fahrzeug benutzen darf. Natürlich nicht! Denn ich muss jederzeit in der Lage sein, die Fahrfunktionen zu übernehmen, das heißt manuell zu fahren, wie es heute der Fall ist. Auch daran wird deutlich, dass es sich um einen evolutionären Prozess handelt. Er ist jedenfalls nicht so revolutionär, wie es oft in den Medien dargestellt wird.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Dann muss ich als Fahrer etwas dazulernen; ich habe gedacht, ich werde entlastet.

(Heiterkeit)

Herr Dr. Cammerer, bitte.

**SV Dr. Peter Cammerer (IGM Bezirk Bayern):** Ich möchte auf die Fragen zum industriepolitischen Handlungsbedarf und zur Google-Marktmacht eingehen. Es ist gut, dass diese Themen angesprochen worden sind.

Ich denke, Google macht das Ganze nicht, um ein paar Daten zum Straßenzustand zu bekommen. Es dürfte vielmehr darum gehen, ein Geschäftsmodell zu forcieren. Die freiwerdende Aufmerksamkeit des Fahrers will Google für sich nutzen können. Das ist schon heute der Fall. Laut Gesetz darf ich beim Fahren kein Handy in die Hand nehmen, aber ich darf eine Zeitung in die Hand nehmen, wenn ich mit Abstandsradar im Stau, das heißt stop-and-go, auf dem Mittleren Ring fahre.

Google versucht also, ein neues eigenes Geschäftsmodell aufzubauen, das heißt, die Themen "autonomes Fahren" und "teilautomatisiertes Fahren" relativ schnell für sich in Anspruch zu nehmen. Google will die Daten nutzen, um damit Geld zu verdienen, wie es schon manche Handyhersteller oder manche anderen großen Firmen machen.

Der industriepolitische Bedarf geht in die Richtung, dass wir die Frage, wem die Daten gehören, wer sie verwenden und Geschäfte mit ihnen betreiben darf, frühzeitig gesetzlich regeln. Da ist ein sehr wichtiger Aspekt. Im Internet haben wir gegenwärtig zum Beispiel eine "Apple-Fraktion" und eine "Google"-Frak-

tion. Wenn wir entsprechende Regelungen verschlafen, dann sind wir hier sozusagen nicht mehr Herr der Lage. Ich wiederhole: Wir müssen die Mega-Big-Data-Geschichten frühzeitig erkennen und regulatorisch national, europäisch und international möglichst bald in den Griff bekommen. Da schaue ich auch Sie, die Abgeordneten, als Mitgestalter des Gesetzgebungsprozesses an. Die IG Metall bereitet dazu ein Positionspapier vor, um sich auch auf europäischer Ebene Gehör zu verschaffen und die Leute dafür zu sensibilisieren. Das ist ganz wichtig.

Industriepolitischer Handlungsbedarf besteht durchaus. So sind entsprechende Innovationsprogramme zu entwickeln und die einzelnen Geschäftsmodelle, von denen autonomes Fahren ein Teil ist, miteinander zu verbinden. Elektromobilität im Zusammenhang mit der Energiewende – das ist ein Thema, das auch das autonome Fahren irgendwann betreffen wird; denn ich gehe davon aus, dass autonomes Fahren nur im Zusammenspiel mit Elektromobilität umsetzbar sein wird, wenn auch wahrscheinlich erst in 20 oder 30 Jahren. Ich glaube, dass es dann die bekannte Form des Verbrennungsmotors nicht mehr geben wird. Man wird dann noch stärker in Richtung Elektromobilität gehen müssen. Es ist also wichtig, Industriepolitik mit Energiepolitik zu verbinden. Die beiden Politikbereiche dürfen nicht nebeneinander gesehen, sondern müssen miteinander gekoppelt werden.

Das Thema Qualifikation, insbesondere Softwarequalifikation, wird auch in Zukunft ein Riesenthema für die Mitarbeiter der Automobilindustrie sein. Bisher spielte insoweit das Thema Elektrik eine große Rolle. Im Softwarebereich wird in Zukunft ein wesentliches Betätigungsfeld der Mitarbeiter liegen. Die weitere Qualifizierung auf diesem Gebiet ist unbedingt erforderlich, wenn wir in Bayern weiterhin an der Spitze stehen wollen.

**SV Thomas Müller (AUDI AG):** Eine Ergänzung zum Thema Qualifikation: Wir tun uns verdammt schwer damit, Menschen mit diesen Kompetenzen am Markt zu finden. Es ist genauso, wie es der Vorredner gesagt hat. Ich bin Maschinenbauingenieur und Konstrukteur. Das habe ich an der TU München studiert. Heute suchen wir Robotiker. Wir suchen aber auch Psychologen, weil die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine immer wichtiger wird, und Softwareentwickler.

"Funktionale Sicherheit", das klingt sehr unsexy. Aber das sind Kompetenzen, die rar sind. Am Ende muss man sagen: Wir vier, die wir als Vertreter unserer Unternehmen anwesend sind, grasen uns zum

Teil gegenseitig nach Mitarbeitern ab. Das ist ein Thema, das langfristig angegangen werden muss. Um dieses Defizit zu beheben, müssen wir investieren, und zwar massiv.

**SV Christian Senger (Continental Automotive GmbH):** Es geht hier auch um die Frage: Was kann man Gutes tun, damit auch ein Zulieferer arbeiten kann? – Die Bedeutung der Bildung kann ich nur unterstreichen. Was passiert heute faktisch? Wir holen uns die neuen Softwarespezialisten auf dem globalen Markt, in den Best-cost-Ländern, weil es in Deutschland einfach in einen zu starken Wettbewerb geht. Deshalb muss man hier genau schauen, was auszubauen ist. Das geht am besten im direkten Dialog mit den Lehrstühlen. Es geht um spezifische Anforderungen, nicht um Software allgemein.

Die nächste Frage: Kann man in Bezug auf die Infrastruktur etwas tun? Wir haben zur Vorbereitung des Testfeldes A 9 das, was die Infrastruktur leisten soll, sehr wohl zwischen den verschiedenen Playern abgestimmt. Wir haben also schon eine Art Standardisierung durchlaufen, zugegebenermaßen relativ deutsch, aber sie ist da.

Wir stehen natürlich, was den digitalen Ausbau angeht, auch im Wettbewerb mit den Kommunikationsunternehmen, die alle Frequenzbänder haben wollen etc. pp. Stellen Sie sich vor, es kommt zu einem Stau: Dann gehen alle ins Internet und laden sich Videos etc. herunter. Die Kanäle sind dann voll und die Bandbreiten weg.

Deshalb gilt es, für die Automobilität ein eigenes Frequenzband freizuhalten. Das ist in der Car2X-Initiative standardisiert worden und nennt sich G 5. Es ist ein 5,9 GHz-Band. Das ist aber auch eine internationale Diskussion. Jeder will sein eigenes "Bändchen" haben, und wir entwickeln für die immer gleiche Funktion immer neue Elektronik. Das kostet aber eigentlich nur Geld.

Je mehr Straßeninformationen, zum Beispiel über Verkehrsschilder, Ampeln und insbesondere Baustellen, in die Car2X-Kommunikation eingehen und je mehr diese Systeme "sprechen", desto besser. Auf der Autobahn ist eine der kritischsten Situationen überhaupt die Baustelle. Wenn es gelingt, diese frühzeitig zu erkennen und den Fahrer "hereinzuholen", wird das den notwendigen Trust-Level erzeugen. Das wäre ein ganz pragmatischer Ansatz, den wir auch hier im Bundesland Bayern realisieren könnten.

Ansonsten ist es natürlich so – das ist meine Überzeugung –: Nur dort, wo das automatisierte Fahren frühzeitig erlaubt wird, wird auch das Ecosystem der

neuen Jobs kommen. Es ist eine gute Frage, wie sich die Gesamtzahl der gebauten Autos entwickeln wird. Die Kernfrage aber lautet: Welche neuen Jobs entstehen eigentlich, insbesondere durch die Bereitstellung von digitalen Services? Sie entstehen nicht durch große Konzerne – diese geben dem Ganzen nur das Rückgrat –, sondern durch viele kleine Start-ups. Diese wiederum entstehen genau dort, wo die Dinge real sind und nicht von außen gesehen werden.

Mein letztes Statement bezieht sich auf die Frage, ob wir vor einer Disruption stehen. Ich danke für diese Frage. Das zeigt mir, dass Sie sich hier sehr wohl Gedanken darüber machen, wie nachhaltig die Industrie hier ist. Wir sind ja einer der teuersten Standorte der Welt; trotzdem funktioniert es gerade in Süddeutschland hervorragend. Das hat für mich etwas mit Ecosystem zu tun.

Ich als Zulieferer kann sagen – wir sehen ja eigentlich alle traditionellen und auch nichttraditionellen Spieler in diesem Themenfeld –, dass gerade die drei Premium-OEMs in einer sehr guten Position sind, Stand heute. Der Unterschied kommt aus einer einzigen Ecke: Klassischerweise machen wir Feature-Enrichment, das heißt, wir fügen neue Funktionen hinzu und laufen gegen eine Kaufkraftbarriere, insbesondere im Wettbewerb zu den CO<sub>2</sub>-Reduzierungsmaßnahmen. Deshalb bedarf es immer einer optimalen Lösungssuche. Wer "People Moving" anbietet, in eingeschränkten Umgebungen, der ersetzt eigentlich den menschlichen Fahrer. Wenn Sie berechnen, was ein Taxi in drei Jahren kostet, stellen Sie fest, dass zwei Drittel der Gesamtkosten in der Person stecken. Wenn diese durch eine Elektronik ersetzt werden kann, dann reden wir plötzlich von völlig anderen Lösungsmöglichkeiten mit Kosten, die für einen klassischen Hersteller undenkbar sind. Das Ganze "fliegt" allerdings erst dann, wenn vollautomatisiertes Fahren funktioniert und erlaubt ist. Diese Frage ist heute noch nicht beantwortet worden. Es lohnt sich, in zwei Jahren noch einmal draufzuschauen. Ich glaube, Sie finden heute weltweit keinen Experten, der Ihnen darauf eine klare Antwort geben kann.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Ich habe aber schon einen Experten gefunden, nämlich das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.

(Heiterkeit)

**SV Christian Senger (Continental Automotive GmbH):** Dann passt es ja.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Herr Schüngeler, Sie sind als Experte geladen. Sie sind Mitarbeiter des Ministeriums und haben schon mehrmals die Frage gehört, welche Anpassungen im Recht notwendig sind und was von der Infrastruktur erwartet wird. Ich danke Ihnen für Ihr Erscheinen.

**SV Jan Michael Schüngeler (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)):** Herr Vorsitzender, vielen Dank. Ich wollte eigentlich nicht meinem Eingangsstatement vorgreifen. Ich könnte es auch jetzt abgeben und später noch auf das eine oder andere eingehen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Sie geben bitte gleich auch das Statement ab.

**SV Jan Michael Schüngeler (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)):** Okay. – Sehr geehrter Herr Vorsitzender! Sehr geehrte Damen und Herren Abgeordnete! Sehr geehrte Damen und Herren! Ich möchte mich zunächst einmal für unser Haus recht herzlich für die Einladung zur Anhörung und für die freundliche Begrüßung bedanken. Ich bin Referent im Referat DG 24 im BMVI. Das Referat ist zuständig für automatisiertes Fahren und intelligente Verkehrssysteme.

Ich kann auf vieles verweisen oder darauf zurückgreifen, was bereits von meinen Vorrednern erwähnt wurde. Aus unserer Sicht ist der digitale Wandel verantwortlich für eine grundlegende Weiterentwicklung in allen Bereichen des Verkehrs und der Mobilität. Automatisierte Fahrfunktionen stellen einen erheblichen Mobilitätsfortschritt dar. Die damit verbundenen Technologien bergen enorme Potenziale für den Straßenverkehr des 21. Jahrhunderts.

Durch das Zusammenspiel von automatisierten Fahrfunktionen und digitaler Kommunikation sollen Verkehrssicherheit und Verkehrseffizienz erhöht werden. Es werden neue Potenziale der Verbrauchs- und damit Emissionsreduzierung erschlossen. Der Innovations- und Wirtschaftsstandort Deutschland wird gestärkt. Der Komfort beim Autofahren wird erhöht, und Zeit wird gewonnen.

Es ist mir sehr wichtig, an dieser Stelle hervorzuheben, dass die Bundesregierung sich mit automatisierten Fahrfunktionen beschäftigt. So sollen zukünftig, wie bereits mehrmals erwähnt wurde, hochautomatisierte Fahrfunktionen eingeführt werden. Das autonome – also fahrerlose – Fahren steht jedoch derzeit nicht im Fokus der Bundesregierung.

An dieser Stelle ein Hinweis – auch das ist schon erwähnt worden –: Es gibt schon zahlreiche in Betrieb

befindliche Assistenzsysteme. Auch teilautomatisierte Fahrfunktionen wie der Stauassistent sind schon – in Anführungszeichen – "verbaut". Zukünftig wird es auch höhere Automatisierungen geben; das Autobahnssystem und das Parkraumsystem wurden schon erwähnt. Es handelt sich um eine evolutionäre Entwicklung, das heißt, die automatisierten Fahrfunktionen werden Schritt für Schritt eingeführt.

Wichtig ist auch der Hinweis: Wenn Fahrerinnen und Fahrer selbst fahren wollen, dann müssen sie die automatisierten Fahrfunktionen selbstverständlich nicht nutzen. Das bleibt also immer eine souveräne Entscheidung einer oder eines jeden selbst.

Aufgrund des Zusammenspiels von automatisierten Fahrfunktionen und digitaler Kommunikation, also Kommunikation zwischen Fahrzeugen sowie zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur, spricht hier die Bundesregierung von automatisiertem und vernetztem Fahren. Die Bundesregierung schafft die Voraussetzungen für automatisiertes und vernetztes Fahren, damit Autofahrer in Zukunft noch sicherer, bequemer und ressourcenschonender ihre Ziele erreichen.

Herr Gustke hat den Runden Tisch erwähnt. Regelmäßig kommen Vertreter des Bundes und der Länder mit Experten aus Wissenschaft, Industrie, Wirtschaft und Verbänden am Runden Tisch "Automatisiertes Fahren" zusammen. Das ist ein Gremium, das unter Leitung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur zukünftig auch Fragestellungen zum automatisierten Fahren im Kontext des vernetzten Fahrens und der intelligenten Verkehrssysteme bearbeitet. Es findet im Grunde genommen eine Perspektiverweiterung statt.

Auf der Grundlage der Vorarbeiten des Runden Tisches hat das BMVI die Strategie "Automatisiertes und vernetztes Fahren – Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetrieb einleiten" erarbeitet, welche vom Kabinett am 16. September dieses Jahres beschlossen wurde. Wir haben Ihnen dieses Strategiepapier im Vorfeld zugeleitet.

In dieser Strategie bündeln wir einzelne Maßnahmen in relevanten Handlungsfeldern: Infrastruktur, Recht, Innovation, Vernetzung, IT-Sicherheit und Datenschutz. Die Umsetzung der Strategie wird im Rahmen eines Programms zum automatisierten und vernetzten Fahren erfolgen.

Ein erstes Ziel besteht in der Einführung von hochautomatisierten Fahrfunktionen bis zum Jahr 2020.

Die Voraussetzungen für weitere Entwicklungen werden gleichzeitig mit geschaffen. So steht für hochautomatisierte Fahrfunktionen das Verkehrsumfeld von Autobahnen und autobahnähnlichen Straßen als Einsatzszenario im Fokus. Der Einsatz von vollautomatisierten Fahrfunktionen ist für den niedrigeren Geschwindigkeitsbereich in komplexen Verkehrsumgebungen wie Parkhäusern vorgesehen. Allerdings ist der Hinweis wichtig, dass dabei nicht der allgemeine städtische Verkehr einbezogen ist, sondern dass diese Anwendung auf das entsprechend technisch ausgestattete und definierte Feld der Parkumgebung begrenzt bleibt.

"Vernetztes Fahren" bezeichnet die Kommunikation durch Datenaustausch zwischen Fahrzeugen untereinander – dann spricht man von "Vehicle-to-Vehicle-Kommunikation" – und zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur oder "Vehicle-to-Infrastructure-Kommunikation". Dadurch werden Umfang und Qualität der verkehrsbezogenen Informationen, zum Beispiel zu Gefahrenstellen oder Kapazitätseinschränkungen durch Stau, für den einzelnen Verkehrsteilnehmer wesentlich erhöht.

Wichtig ist auch der Hinweis auf die gemeinsame Erklärung der G7-Verkehrsminister und der Kommissarin für Verkehr, Frau Bulc, aus dem September dieses Jahres. In dieser Erklärung haben die Beteiligten die Bedeutung des automatisierten und vernetzten Fahrens noch einmal hervorgehoben und dabei insbesondere das Ziel der Verbesserung der Straßenverkehrssicherheit und der Erhöhung der Mobilität betont. Auf diesem Feld wird international weiterhin zusammengearbeitet. Im nächsten Jahr ist Japan Gastgeber der G7-Runde.

Das automatisierte und vernetzte Fahren stellt uns natürlich vor Herausforderungen; entsprechende Fragen sind schon aus dem Kreis der Damen und Herren Abgeordneten gekommen. Um diese zu untersuchen und letztlich auch zu meistern, haben wir bei Ihnen in Bayern das digitale Testfeld Autobahn etabliert. Somit können auf einem längeren Autobahnabschnitt der Bundesautobahn A 9 verschiedene Systeme und Technologien erprobt werden. Die Erprobung von automatisierten Fahrfunktionen ist grundsätzlich überall in Deutschland möglich. Allerdings bietet das digitale Testfeld Autobahn eine besonders gute und infrastrukturseitig hervorragende Ausstattung, nämlich die Kombination einer modernen Straßeninfrastruktur mit der Bereitstellung von Übertragungstechnologien, die dem neuesten Stand entsprechen. Dadurch wird das digitale Testfeld Autobahn zu einer – so muss man es wirklich sagen – einzigartigen Erprobungsmöglichkeit für Automobilindustrie, Zulieferer, Telekommunikationsunterneh-

men und Forschungseinrichtungen. Dies soll als Angebot an die Industrie dienen, eigene Entwicklungen bzw. Innovationen dem Bund vorzustellen und zu erproben.

Das BMVI hat sich gemeinsam mit Ihnen, dem Freistaat Bayern, dem Verband der Automobilindustrie e. V. und dem Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. auf die Errichtung, den Betrieb und die Nutzung des digitalen Testfeldes Autobahn auf der Bundesautobahn A 9 verständigt. Eine enge Zusammenarbeit der Partner ist sehr wichtig für die Querschnittsthemen Automatisierung und Vernetzung. Die Unterzeichnung der Innovationscharta fand – das ist wohl allen bekannt; den Text haben wir Ihnen im Vorfeld zugehen lassen – am 4. September 2015 statt.

Das Testfeld wird durch eine Behörde in unserem nachgeordneten Bereich, die Bundesanstalt für Straßenwesen, und natürlich in Abstimmung mit Ihnen im Freistaat Bayern wissenschaftlich begleitet. Eng eingebunden sind das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie sowie das Bayerische Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr.

Letztlich ist es dem Bund möglich, gesammelte Innovationspotenziale der Industrie für das Testfeld nutzbar zu machen. Ich würde gern einige Beispiele für auf dem Testfeld bereits begonnene Maßnahmen herausgreifen: Mit dem Falschfahrerwarnsystem können falsch auffahrende Fahrzeuge frühzeitig identifiziert werden. Das innovative Lkw-Parkleitsystem ermöglicht es, parkplatzsuchenden Lkws entsprechende Informationen zukommen zu lassen. Nennen möchte ich auch die "Tank- und Rastanlage der Zukunft". Des Weiteren sind Maßnahmen wie die "intelligente Brücke" und die "intelligente Glättevorhersage" geplant.

Im nächsten Monat wird es zum digitalen Testfeld Autobahn eine Maßnahmenpräsentation für Herrn Minister Dobrindt durch ein Firmenkonsortium geben. Nach unserer Kenntnis sind dazu auch Vertreter des Freistaates Bayern eingeladen.

An dieser Stelle würde ich erst einmal Schluss machen. Ich hoffe, ich habe die Stellungnahme an der Stelle nicht zu weit ausgedehnt. Ich bedanke mich recht herzlich für die Aufmerksamkeit.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke sehr. Nachher kommen sicherlich noch Fragen. – Herr Professor Bengler, Sie sind mehrmals indirekt und direkt angesprochen worden; denn auch im Auto der

Zukunft wird der Mensch noch vorkommen. Sie informieren uns darüber.

**SV Prof. Dr. Klaus Bengler (Technische Universität München):** Sehr geehrter Herr Vorsitzender! Sehr geehrte Damen und Herren! Entschuldigen Sie die verspätete Ankunft; aber wir mussten noch einen Doktoranden prüfen. Er hat mit Auszeichnung bestanden. Wir wollten die Prüfung nicht verschieben. Das ging aus akademischen Gründen nicht.

Vielen Dank für die Worterteilung! Ich möchte zunächst einige Themen, die schon angesprochen wurden, bündeln. Ein sehr wichtiger Punkt, gerade wenn man als Hochschullehrer angesprochen wird, ist der der Qualifikation. Ich halte das vorher dazu Gesagte für außerordentlich wichtig. Wir sehen ähnliche Entwicklungen wie im Zusammenhang mit der "Industrie 4.0". Wir müssen durch alle Beschäftigungsbereiche hindurch die Qualifikationen anheben bzw. verbreitern und dabei den geänderten technischen Inhalten Rechnung tragen.

Wir an der TU haben mit der Vernetzung zwischen der für die Lehrerausbildung zuständigen Fakultät und der Ingenieursfakultät eine sehr gute Grundlage geschaffen, damit nicht nur die angehenden Ingenieure, sondern auch die angehenden Berufsschullehrer für technische Berufe zeitnah mit diesem neuen Thema in Berührung kommen. Wir diskutieren mit der Fakultät für Erziehungswissenschaft ganz intensiv darüber, wie schnell wir dieses Thema in den Lehrplänen und den Curricula der Staatsexamensstudiengänge unterbringen können. Das halte ich für außerordentlich wichtig; denn wenn man zurückblickt, zeigt sich, dass die Vision der automatisierten Fahrzeugführung außerordentlich alt ist. Sie wurde schon immer gepflegt, wird aber seit etwa zehn Jahren extrem beschleunigt bearbeitet und kommuniziert. Wir müssen an manchen Stellen schneller reagieren, um die entsprechenden Inhalte in der Lehre abbilden zu können.

Das gelingt uns schon sehr gut in interdisziplinären Studiengängen. Hier wurde neben den Ingenieursdisziplinen auch die Psychologie angesprochen. Daher weise ich darauf hin, dass wir in der vergangenen Woche ein interdisziplinäres Seminar mit der TU Delft aus der Taufe gehoben haben. Es ist sehr interessant, dass das Seminar überbucht ist, obwohl es sehr kurzfristig angesetzt worden war. Gegenstand sind kooperative und automatisierte Systeme. Viele verschiedene Disziplinen sind beteiligt, so die Fakultät für Informatik, die Fakultät für Maschinenwesen und der Lehrstuhl für Psychologie. Der Kolle-

ge aus Delft berichtet dasselbe aus den Niederlanden.

Wir haben die Aufgabe, die Inhalte in das Credit-System einzupflegen usw. Das kriegen wir alles hin. Die Erwartungshaltung der Studierenden ist da; sie sehen durchaus ihre Berufschancen auf den neuen Tätigkeitsfeldern. Wir merken auch, dass der Pull der Westküste außerordentlich hoch ist, das heißt, die Jobangebote steigen immens an. Experten mit diesen Abschlüssen sind gefragt. Es muss uns jetzt gelingen, diese Ausbildung auch regional wirksam werden zu lassen. Es bringt uns nichts, wenn wir sehr gut ausbilden, die Absolventen dann aber abwandern.

Nächster Punkt: Wir müssen das in der Lehrkapazität abbilden können. Zudem ist jede Form der Kooperation zwischen Industrie und Akademie sinnvoll, damit zu diesem Thema nicht nur im Hörsaal gelehrt wird. Es ist außerordentlich schwierig, das Thema "automatisiertes Fahren" lebensnah zu schulen; das war schon beim Thema "Fahrerassistenz" so. Neben den theoretischen Fächern Algorithmenentwicklung, Regelungstechnik und Bildverarbeitung geht es auch darum, das Thema erlebbar darzustellen. Wir müssen uns zum Beispiel sehr bald Gedanken darüber machen, wie wir das Potenzial der Fahrsimulatoren heben können. Das Thema "automatisiertes Fahren" muss auch lebensnah in die Lehre eingebracht werden. Das können wir nur im Schulterschluss von öffentlicher Hand, Hochschule und Industrie erreichen. Es reicht nicht aus, darüber zu reden, sondern wir müssen den Studierenden auch Möglichkeiten eröffnen, das, was sie programmieren, zu erleben. Das halte ich für außerordentlich wichtig.

Insofern wäre es im Sinne der Qualifikation ein starkes Plädoyer, regionale Kooperationsplattformen zu stärken. Ein Beispiel ist das Verbundkolleg "Mobilität und Verkehr", das die Präsidenten der TU München und der Technischen Hochschule Ingolstadt vereinbart haben. Damit kann das Thema durch Vernetzung gestärkt werden. Das ist ein Beispiel für die Bündelung von Akademie und Industrie. Die Frage ist, ob hierfür Fördermöglichkeiten bestehen.

Ich bin zwar dafür kein Experte und sitze auch nicht in den entsprechenden Runden, aber es scheint mir eine außerordentlich wichtige Entscheidung gewesen zu sein, das Zentrum für Digitalisierung aus der Taufe zu heben. Dort geht es auch um die Themen Datensicherheit und Ownership. Es trägt dazu bei, die Bedeutung des automatisierten Fahrens noch stärker in das Bewusstsein zu bringen. Das Thema

muss natürlich im Zusammenhang mit "Industrie 4.0" diskutiert werden.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das ist am richtigen Ort, neben der TU München.

**SV Prof. Dr. Klaus Bengler (Technische Universität München):** Wir, die wir zur TU München gehören, sind von unserem Präsidenten darauf verpflichtet worden, sie immer wieder zu nennen.

(Heiterkeit)

Man kennt sie aber ohnehin sehr gut.

Die Kooperation gerade mit den Fachhochschulen ist außerordentlich wichtig, weil dort außerordentlich viel Qualifikation für die Bereiche Konstruktion und Entwicklung vorhanden ist und weiterhin entsteht. Herr Dr. Cammerer hat zu Recht darauf hingewiesen, dass wir die Aus- und Weiterbildung in den Bereichen Service, Werkstätten und nachgeordnete Dienste nicht außer Acht lassen dürfen. Das ist ein Ausbildungskanon, der jetzt sehr schnell das Wissen von den Universitäten übernehmen muss.

Bei einem Vergleich mit der Technologieentwicklung in den USA fällt auf, dass auch die Lehre dort außerordentlich stark digitalisiert ist. Die Online-Lehrveranstaltungen – MOOCs – nehmen deutlich zu. Das möchte ich durchaus kritisch diskutieren. Mit dieser Art der Lehre werden zwar außerordentlich viele Interessenten und Studierende angesprochen, aber nicht notwendigerweise mit der Sorgfalt, die das Thema braucht. Wir müssen darauf achten, dass wir trotz der beschleunigten Diskussion die Sorgfalt nicht schwinden lassen. Es fällt uns auf, dass die hohe Qualität, die in Deutschland, auch über Bayern hinaus, ausgebildet wird, eine außerordentlich starke Nachfrage erfährt.

Auch ich empfehle die Lektüre eines Dokuments, auf das Herr Schüngeler schon kurz eingegangen ist, die auch im Umfeld des Runden Tisches entwickelte Zusammenstellung der Forschungsfragen. Diese ist veröffentlicht und stellt eine sehr gute Handreichung dar, um die notwendigen Forschungsfragen zu bearbeiten, das heißt in Angriff zu nehmen.

Wir beobachten intensiv die entsprechenden Entwicklungen in den USA. Japan nimmt das Thema "automatisierte Fahrzeugführung" vor allem aufgrund der demografischen Entwicklung außerordentlich ernst. Zu beachten ist auch der starke technologische Hintergrund, den Japan in den Bereichen Automobilsensorik und -elektronik mitbringt. Im Rahmen der Standardisierung werden wichtige Impulse

also auch von Japan geliefert. Für uns sind die japanischen Universitäten wichtige Diskussions- und Kooperationspartner. Ich erwähne das auch deshalb, weil sonst immer Google als prototypisch hervorgehoben – neben Tesla – als der Treiber der Automation bezeichnet wird.

Im Zusammenhang mit dem Thema Information und Kommunikation möchte ich an ein interessantes DFG-gefördertes Projekt erinnern. Die Internetkommunikation und alle Blogs weltweit wurden dabei nach den Stichworten "automatisiertes Fahren", "autonomes Fahren" usw. ausgewertet. Es gibt den interessanten Effekt, den ein Vorredner schon angesprochen hat, dass die öffentliche Kommunikation, zumindest im Internet, außerordentlich stark von Google-Meldungen bestimmt wird. Wir haben vor drei Wochen das UR:BAN-Förderprojekt – ich würde sagen, das weltweit größte Förderprojekt zu benutzergerechten Assistenzsystemen in urbanen Bereichen – mit einer großen zweitägigen Präsentation abgeschlossen. Die internationale Blogauswertung zeigt, dass wir dort nicht oder – im Vergleich zur Tesla-Kommunikation – erst auf Seite 10 der Google-Suchmaske auftauchen. Wir aus der Forschung erbringen unseren Beitrag. Es ist wichtig, dass dies seitens der öffentlichen Hand und seitens der Industrie wesentlich stärker kommuniziert wird.

Was die Begrifflichkeit angeht, so hat der Runde Tisch schon disziplinierend gewirkt. Die Begriffsverwirrung, zum Beispiel zwischen "Hochautomation" und "Autonomie", muss beendet werden. Das führt – damit komme ich zum Nutzer, das heißt zum Fahrer – zu sehr hohen Erwartungen unserer Probanden an das Thema, aber auch zu Verwirrung. Es ist zu hören: "Wenn ich so ein Fahrzeug hätte, was dürfte ich dann tun? – Das wäre toll, denn dann könnte ich in Zukunft ..." Es werden von Google und Tesla zurzeit auch Erwartungen geweckt, die nicht binnen Jahresfrist erfüllt werden können. Das wird uns noch beschäftigen, wenn es darum geht, einem Missbrauch oder irrtümlichen Gebrauch vorzubeugen. Wir könnten wesentlich mehr kommunizieren – Stoff dazu hätten wir genug –: einerseits, um zu zeigen, was geleistet wurde, andererseits, um für Klarheit zu sorgen, auch was die Erwartungen betrifft.

Im Zusammenhang mit dem Verhalten in einem solchen Fahrzeug ist schon das wichtige Thema der möglichen Nebentätigkeiten angesprochen worden. Wir haben viel Forschungsarbeit dazu geleistet. Das, was von Herrn Gustke als "Übernahmebereitschaft" bezeichnet wurde, ist nach wie vor international ein Forschungsschwerpunkt. Die Grundlagen, an denen sich die Industrie sehr gut orientieren kann, sind vorhanden. Das hat dazu geführt, den evolutio-

nären Pfad einzuschlagen und die Fahrer über Teilautomation an die neuen Möglichkeiten zu gewöhnen und zu höheren Automationsgraden hinzuführen. Das hat durchaus mit der Forschung zur Übernahmebereitschaft zu tun. Die Frage nach möglichen Nebentätigkeiten während der Automation berührt also einen wichtigen Aspekt. Dabei ist dem Fahrer klar zu kommunizieren, was ihm bei "Hands-off" erlaubt ist bzw. was von ihm erwartet wird.

Man sieht das an der derzeitigen Diskussion zu der Frage, ob am Steuer telefoniert werden darf. Schon bezüglich dieser einfachen Frage herrscht in der Fahrerpopulationen Unklarheit. Es ist eine wichtige Aufgabe, klare Spielregeln zu kommunizieren und dies bei der Gestaltung der Fahrzeuge zu berücksichtigen, sodass Fehlverhalten nicht auftaucht bzw. davon ausgegangen wird, dass der Fahrer es bewusst eingeht. Wir sehen umfangreiche Nebentätigkeiten erst mit Erreichen höherer Automationsgrade als möglich an; das zeigt die Forschung.

Auch auf die Frage, ob wir das Fahren verlernen, möchte ich noch eingehen. Nach meiner Einschätzung wird Automation in dem Bereich, in dem die Automobilvertreter sie vorgestellt haben, immer nur einen Teilbereich der Mobilität darstellen. So wird auf absehbare Zeit die Fahrt zur Autobahn oder ab Verlassen der Autobahn noch manuell oder "nur" assistiert erfolgen. Das heißt, nennenswerte Teilstrecken werden noch manuell erledigt werden müssen. Es gibt meiner Ansicht nach immer noch – im Gegensatz zur Luffahrt, wo schon wesentlich längere Strecken mit höheren Automationsgraden zurückgelegt werden – genügend Trainings- bzw. Übungsfelder.

Was sich nicht bewährt hat, ist der Ansatz: Wir trainieren an gefährlichen Situationen, die nächste gefährliche Situation zu meistern. – Alle Fahrertrainings gehen in eine andere Richtung, nämlich das Fahrzeug nicht nahe an den Grenzbereich zu bringen, sondern den Fahrer heranzuführen. Wir lernen Autofahren an der Variation des Normalbetriebs. Wir sind sehr schlechte Lerner in der Ausnahmesituation. Wenn ich Sie fragen würde, wie Sie Ihr Fahrzeug wieder "eingefangen" haben, würden Sie das nicht berichten können. Wie Sie Ihr Fahrzeug "einfangen", trainieren Sie im Regelfall in Normalsituationen und in der Nähe des Grenzbereichs. Das heißt, das Verlernen sehen wir derzeit noch nicht als Problem an, gerade wegen des stufenweisen Einstiegs.

Soweit zu den Themen, die angesprochen wurden.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Da wir beim Menschen sind: Ich nehme an, die größte Ansammlung von Fahrern befindet sich beim ADAC. Herr Kreipl, Sie haben damit das Wort.

**SV Alexander Kreipl (ADAC Südbayern e. V.):** Vielen Dank, Herr Vorsitzender! Meine Damen und Herren! Das Thema bewegt natürlich auch uns sehr stark. Wir sehen das Potenzial, damit eine große Verbesserung im Bereich der Verkehrssicherheit zu erzielen. Allerdings – das ist schon oft genug angesprochen worden – brauchen wir angemessene technische und rechtliche Rahmenbedingungen. Wir setzen uns dafür ein, dass sie geschaffen werden; sie müssen jetzt auf den Weg gebracht werden. Die Feststellung, dass wir nicht schon nächste Woche alle hochautomatisiert unterwegs sein werden, kann man nur unterstreichen. Allerdings müssen die Voraussetzungen jetzt geschaffen werden, sodass die Lösungen, wenn die Entwicklung entsprechend vorangeschritten ist, auch umgesetzt werden können.

Um die Verkehrssicherheit zu erhöhen, muss das automatisierte Fahrzeug immer besser sein als der Autofahrer an sich. Das ist eine Grundvoraussetzung; das ist ganz klar.

Wir glauben, dass der Fahrer, wenn das Stadium des hochautomatisierten Fahrens erreicht ist, grundsätzlich als Passagier im Auto sitzen wird und sich natürlich anderen Betätigungen zuwenden darf. Es kann aber nicht so sein, dass er zwangsläufig für etwaige Betriebsfehler des Fahrzeugs verantwortlich gemacht wird.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das ist dann die Allianz?

**Alexander Kreipl (ADAC Südbayern e. V.):** Genau. – Die Verantwortlichkeit muss klar definiert werden. Dem Fahrer ist eindeutig mit auf den Weg zu geben, was er in welchen Situationen darf und was er nicht darf.

Bayern besteht nicht nur aus großen Städten, sondern auch aus einem großen ländlichen Raum. Diesen dürfen wir im Zusammenhang mit der Diskussion über die Erneuerung der Straßeninfrastruktur nicht vergessen. Das betrifft die Beschilderung und alles Mögliche andere. Die Fahrzeuge müssen ja erkennen, wo sie hinsollen. Im Bereich der Infrastruktur haben wir also noch eine große Herausforderung vor uns. Man darf es nicht zu lange hinausschieben, sich darüber Gedanken zu machen.

Ein Punkt liegt uns besonders am Herzen: Wir wollen die Erwartungen der Nutzer nicht zu hoch

schrauben. Wir haben das vor vier, fünf Jahren bei der Elektromobilität erlebt. Die Erwartungen schnellsten zunächst ruckzuck in die Höhe. Dann hat es ein bisschen gedauert, und man hat sie nicht ganz erfüllen können, oder der Markt gab noch nicht her, was die Nutzer sich erhofft hatten. Deshalb muss man jetzt vorsichtig sein und darf nicht zu hohe Erwartungen wecken, die sich bei realistischer Betrachtung vielleicht erst in 15 oder 30 Jahren erfüllen können.

Es wird spannend sein zu beobachten, wie sich die Übergangsphase gestaltet. Wenn die ersten Fahrzeuge hochautomatisiert unterwegs sind, werden immer noch viele andere Fahrzeuge – wahrscheinlich die Mehrheit – mit "normalen" menschlichen Fahrern und den damit verbundenen Fehlerquellen ausgestattet sein.

Wir wissen, dass die Haltedauer der Fahrzeuge sich momentan eher verlängert. Deshalb muss man dem Prozess, an dessen Ende der Großteil der Fahrer automatisiert oder hochautomatisiert unterwegs sein wird, schon den entsprechenden Zeitrahmen geben. Wenn automatisiertes bzw. hochautomatisiertes Fahren für die Nutzer interessant sein soll, muss es natürlich bezahlbar sein. Auch Komfort und Sicherheit müssen stimmen.

Es wird anfangs sehr schnell einen Markt dafür geben, aber es wird spannend sein, wie es gelingen wird, die Technologie der breiten Masse zugänglich zu machen. Insoweit wird man ein bisschen Geduld haben müssen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Da Sie auf den ländlichen Raum verwiesen, darf ich gleich rückfragen: Die A 9 ist als Pilotstrecke vorgesehen. Wäre es sinnvoll, an einer Staatsstraße, die kurvig und bergig ist, etwas Ähnliches zu machen? – Sie können überlegen. In der Zwischenzeit hören wir denjenigen, der letztlich für alles haftet, die Allianz, heute vertreten durch Herrn Wehner. Ich stelle gleich die naheliegende Frage: Wenn die Zahl der Unfälle so stark zurückgeht, müssten die Prämien sinken.

**SV Martin Wehner (Allianz Versicherungs-AG):** Sehr geehrter Herr Vorsitzender! Sehr geehrte Damen und Herren! Diese Frage will ich nicht gleich als Erstes beantworten.

(Heiterkeit)

Kurz zu meiner Person: Ich verantworte den Bereich Kraftfahrzeugversicherungen für Privatkunden bei der Allianz. In meiner Federführung liegt auch die Produktgestaltung für alle Produkte, die im Kontext der neuen Technologien entstehen, zum Beispiel Elektromobilität oder Telematik.

Grundsätzlich sehen wir, die Allianz, es so: Automatisiertes Fahren, in welcher Ausprägung auch immer, ist eine Riesenchance sowohl für den Wirtschaftsstandort als auch für die Erhöhung der Verkehrssicherheit. Nichtsdestotrotz wird es nach unserer Einschätzung auch in Zukunft Verkehrsunfälle geben. Dass uns als größter Schaden-/Unfallversicherer das bewegt, dürfte klar sein.

Wir wollen auf jeden Fall unseren Beitrag zum Erfolg des automatisierten bzw. hochautomatisierten Fahrens leisten. Ich möchte im Folgenden fünf Positionen unseres Hauses kurz darstellen, die auf viele Fragen, die schon gestellt worden sind, hoffentlich Antworten geben werden.

Zunächst zu dem Thema Haftung: Aus unserer Sicht sind autonome, hochautomatisiert oder überhaupt automatisiert fahrende Fahrzeuge problemlos zu versichern. Insbesondere das deutsche Modell der Gefährdungshaftung in Kombination mit der Kfz-Pflichtversicherung ist extrem geeignet für diese Fahrsituation. Aus unserer Sicht muss nämlich der Halter für den Fehler des Fahrzeugs und/oder des Fahrers – manchmal sind es auch dieselben Menschen – einstehen. Dahinter steht eine entsprechende Kraftfahrt-Haftpflichtversicherung. Aus unserer Sicht ist es dem unschuldigen Verkehrsoffer nicht zuzumuten zu unterscheiden, ob es ein Fahrzeugsystemfehler oder ein Fehler des Fahrers war. Es braucht einen Ansprechpartner, an den der Geschädigte sich wenden. Mit dem Direktanspruch in der Kfz-Haftpflichtversicherung ist dieser Zustand gegeben. Allerdings erwarten wir natürlich mehr Regressfälle im Kontext der Produkthaftung, wenn es sich tatsächlich um ein Problem in der Technologie handeln sollte.

Damit bin ich schon beim zweiten Punkt. Um eine sachgerechte Ursachenaufklärung durchführen zu können, fordern wir für hochautomatisierte Fahrzeuge die Aufzeichnung von unfallrelevanten Daten. Das wird einerseits die Akzeptanz in der Bevölkerung für solche Technologien erhöhen und andererseits sicherlich auch die Produktbeobachtung und die Optimierung der Technik unterstützen. Vor allen Dingen müssen Produkthaftungsansprüche auch aufklärbar sein, da ansonsten ein Regress gegenüber dem In-Verkehr-Bringer des Risikos chancenlos ist. Für die Aufzeichnung solcher Daten braucht es transparente, herstellerübergreifende Normen und einen entsprechenden diskriminierungsfreien Zugang zu diesen Daten. Hier sehen wir die Notwendigkeit einer gesetzlichen Vorgabe auf europäischer Ebene, genau diese Daten in einem richtigen Format für die Unfallaufklärung entsprechend verfügbar zu machen.

Unsere dritte Position: Grundsätzlich sind die im Fahrzeug erhobenen Daten immer personenbezogen; sie unterliegen damit einem besonderen Schutzbedürfnis. Ähnlich wie bei der Festplatte eines Computers steht das Recht zur Verwendung ausschließlich dem Halter oder dem Fahrer zu. Nur mit dessen Einwilligung dürfen die Daten von Dritten verwendet oder an berechnigte Dritte weitergegeben werden. Aber auch hier muss natürlich ein Datenmonopol verhindert werden. Der berechnigte Dritte muss einen diskriminierungsfreien Zugang zu diesen Daten erhalten, wenn der Fahrer/Halter darin einwilligt.

Damit komme ich zu dem Thema Datenschutz und Datensicherheit. Datenschutz ist für uns als Versicherer natürlich ein essentielles Thema. Deswegen muss sichergestellt sein, dass der Zugriff auf im Fahrzeug erhobene Daten maximal sicher ist. Aus unserer Sicht sind in dem Kontext noch viele Fragen offen, insbesondere zu dem Thema Informationssicherheit. Wir erkennen, zumindest zurzeit, noch keine klaren IT-Sicherheitskonzepte in den einzelnen Fahrzeugen. Wir beobachten eine Vielzahl von Sicherheitskonzepten der verschiedenen Hersteller. Wir gehen davon aus, dass die Angriffsfähigkeit auf Fahrzeuge, die sich im vernetzten oder automatisierten Modus befinden, mit zunehmender Technisierung deutlich zunehmen wird – das Stichwort lautet "Cybersicherheit" –, insbesondere dann, wenn die Fahrzeuge aktiv nach außen kommunizieren, zu anderen Fahrzeugen – "machine to machine" – oder mit Verkehrsinfrastruktursystemen. Hier ist immer eine beidseitige Kommunikation erforderlich. Man muss heute ehrlicherweise sagen: Was diese Angriffsfläche angeht, so gibt es noch keine ausreichende Forschung, wie groß oder klein die Möglichkeit einer Cyberattacke auf die Verkehrsinfrastruktur oder auf die Fahrzeuge selbst ist.

Wir, die Allianz, wollen dieses wichtige Zukunftsfeld natürlich unterstützen. Denn die Digitalisierung ist nicht nur im Autobereich, sondern in der gesamten Gesellschaft ein Thema; es betrifft alle Technologie- und Lebensbereiche. Wir unterstützen es sehr gern, auch mit eigenen Mitteln. Wir verfügen über ein eigenes Zentrum für Technik, das AZT in Ismaning, und haben mittlerweile auch zusammen mit Partnern die Deutsche Cyber-Sicherheitsorganisation GmbH gegründet. Mit diesen beiden Einrichtungen wollen wir – soweit wir das als Versicherer tun können; wir sind keine Autoentwickler – unterstützend wirken und so einen Beitrag dazu leisten, dieses Thema für den Wirtschaftsstandort Deutschland und damit

auch den Wirtschaftsstandort Bayern entsprechend nach vorn zu bringen. – Herzlichen Dank.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank. – Ich meine, jetzt sollte der TÜV Süd zu Wort kommen. Herr Steininger, bitte.

**SV Dipl.-Phys. Udo Steininger (TÜV SÜD Auto Service GmbH):** Vielen Dank, Herr Vorsitzender! Meine sehr verehrten Damen und Herren! Ich beschäftige mich seit nunmehr 25 Jahren beim TÜV Süd mit Fragen der Sicherheit komplexer Mensch-Maschine-Systeme und bin dort auch verantwortlich für das Thema assistiertes und automatisiertes Fahren.

Zur Roadmap oder Zeitskala der Einführung ist ausreichend viel gesagt worden; das muss nicht wiederholt werden. Wir haben genau die gleiche Erwartungshaltung, was die Jahreszahlen für die verschiedenen Automatisierungsgrade betrifft. Grundsätzlich unterstützen wir als TÜV Süd diese Entwicklung, weil sie den aus unserer Sicht wichtigsten verkehrspolitischen Zielstellungen dient, nämlich der Erhöhung der Sicherheit und der Verringerung des Verbrauchs und damit der Emissionen.

Wir unterstützen zum einen die Automobilindustrie bei der Erprobung und Absicherung dieser Systeme. Ich würde in diesem Zusammenhang gern auf eine Frage eingehen, die heute hier geäußert wurde: Inwieweit ist sichergestellt, dass die Industrie da einheitlich vorgeht, und inwieweit ist sichergestellt, dass automatisiertes Fahren nicht an einer Landesgrenze endet? – Unsere Beobachtung deckt sich mit dem, was seitens der Vertreter der Industrie zu dieser Frage ausgeführt wurde. Kein Automobilhersteller oder -zulieferer betrachtet Sicherheit als Differenzierungsmerkmal am Markt, sondern als etwas, was essentiell erforderlich ist und wozu – das ist die Beobachtung von uns, also von jemandem außerhalb der Automobilindustrie – ein sehr hohes Maß an vorwettbewerblichen Abstimmungen erfolgt, um zu gleichen Standards zu kommen.

Die andere Seite der Medaille sind die Vorschriften und Normen. An deren Anpassung arbeiten wir selbstverständlich mit. Die Situation ist so, dass es bereits heute für Pkw kein nationales Zulassungsrecht mehr gibt. Anders formuliert: Ein Fahrzeug, das Sie zulassen wollen, hat immer eine europäische Typgenehmigung. Damit ist klar, dass die Anforderungen europaweit einheitlich sind. Die anzuwendenden Regularien werden weit über den Bereich Europas hinaus zur Anwendung gebracht. Die ECE-Regularien sind von roundabout 140 Sig-

naturstaaten anerkannt und gelten dort. Das heißt, die Zulassung und die Anforderungen an die Sicherheit der Systeme unterliegen ohnehin internationalen Regularien.

Wir sehen mit zunehmendem Automatisierungsgrad der Systeme, die wir auf dem Markt bekommen werden, einen Bedarf an Anpassung der Vorschriften und Normen. Wir sehen aber gleichzeitig, dass dafür grundsätzlich die Voraussetzungen geschaffen worden sind. Das Bundesverkehrsministerium hat einen Sonderausschuss Fahrerassistenzsysteme einberufen – die konstituierende Sitzung wird am 5. November in Bonn stattfinden –, der die Anforderungen an die Absicherung und Zulassung der nächsten Generation der Assistenzsysteme festlegen soll. Das Bundeswirtschaftsministerium hat ein Förderprojekt initiiert mit dem Ziel, dass es eine industrieweite Einigung über die Anforderungen an die Absicherung des hochautomatisierten Fahrens gibt.

Neben diesen Aspekten der Zulassung und Absicherung zum Zeitpunkt des In-Verkehr-Bringens sind für uns natürlich noch weitere Fragen interessant: Wie kann das über den gesamten Life-Cycle des Produktes gewährleistet werden? Welche Auswirkungen hat das auf die Souveränität des Fahrers? Dazu wird mein Kollege Gerhard Müller etwas sagen. Wir vertreten zwei verschiedene TÜV-Welten. Der Bereich, für den ich hier spreche, unterstützt die Hersteller. Kollege Müller kommt aus der Fraktion, die sich mit den Fahrzeugen und den Fahrern beschäftigt, wenn die Fahrzeuge im Feld sind.

Auch in dem Bereich "Safety and Security" sehen wir Handlungsbedarf. Die Kollege vom ADAC hat die Situation schon beschrieben. Ich formuliere es positiv: Die Industrie hat es geschafft, Standards zu setzen zu der Frage, wie die entsprechende Kommunikation stattfinden soll. Die Standards, mit denen die IT-Security im Automotive-Bereich zu gewährleisten ist, müssen noch entwickelt werden. Das wird mit Sicherheit geschehen. Ich denke, die Kollegen von der Security-Fraktion werden ihre Anforderungen noch darlegen. Wir halten es für besonders wichtig, dass die Erfüllung dieser Anforderungen auch abgesichert werden kann, und zwar sowohl beim In-Verkehr-Bringen als auch über den gesamten Produktlebenszyklus der Fahrzeuge.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank. – Abschließend in dieser Runde erhält Herr Gerhard Müller das Wort. Dann treten wir wieder in eine Frageunde ein.

**SV Dipl.-Ing. (Univ.) Gerhard Müller (TÜV SÜD Auto Service GmbH):** Herr Vorsitzender, meine

Damen und Herren! Zu meiner Person: Ich leite bei uns den Bereich "Politik und Wirtschaft". Ich beschäftige mich ferner mit der Weiterentwicklung der Hauptuntersuchung, das heißt der wiederkehrenden Prüfung für Fahrzeuge, die im Verkehr sind, und parallel dazu mit der Fahrerlaubnisprüfung. Hinsichtlich der Fahrkompetenz brauchen wir künftig neue Ausbildungen für diejenigen, die einen Führerschein erwerben wollen; denn sie müssen mit den neuen Systemen zurechtkommen. Erlauben Sie mir dazu ein paar weitergehende Anmerkungen!

"Continuous Compliance", also die ständige Übereinstimmung mit den Vorschriften, ist ein wesentlicher Punkt. Es ist sicherlich auch wichtig, bei der Entwicklung dieser Systeme, europaweite – besser: weltweite – Standards zu setzen, um die Systeme einheitlich für die Typzulassung prüfen zu können. Aber diese Fahrzeuge werden immer komplexer. Die Elektronik kooperiert mit mechanischen Bauteilen; denn jedes Assistenzsystem braucht einen Bremsengriff und einen Lenkeingriff. Wie funktionieren diese Systeme in fünf oder zehn Jahren?

Das Durchschnittsalter der Fahrzeuge nimmt permanent zu; in Deutschland liegt es mittlerweile bei über neun Jahren. Das stellt uns vor eine Herausforderung: Wie können wir gewährleisten, dass diese Systeme – sie werden sich als großer Segen erweisen und dazu beitragen, die Zahl der Verkehrstoten zu reduzieren und letztlich der "Vision Zero" näherzukommen – im Fahrzeug lebenslang sicher funktionieren? Was passiert, wenn nach zehn Jahren Komponenten ausfallen, der Fahrer sich aber an bestimmte automatische Eingriffe des Systems gewöhnt hat und nun plötzlich selbst reagieren muss? Das sind Fragen, die uns beschäftigen. Dazu gehört auch folgende: Wie können wir eine wiederkehrende Prüfung so durchführen, dass sie auch bezahlbar ist? Wenn wir mit jedem Fahrzeug auf eine Teststrecke fahren müssten, dann wäre es nicht zu realisieren. Die Effizienz bei dieser wiederkehrenden Prüfung muss also sehr hoch sein. All das sind Fragen, die wir berücksichtigen müssen, insbesondere bei der Festlegung von Standards und Normen bei der Typprüfung.

Ein anderes Thema betrifft die gesellschaftliche Akzeptanz. Untersuchungen haben ergeben, dass selbst dann, wenn Fahrerassistenzsysteme verbaut worden sind, rund 30 % der Fahrer diese nicht nutzen. Ein Grund ist, dass sie die Systeme nicht verstehen bzw. sich mit deren Nutzung überfordert fühlen. Wenn ich heute die Prospekte der Hersteller aufschlage, dann tue schon ich als Ingenieur mich schwer, zwischen diesen hundert Begrifflichkeiten, die sowieso alle englisch sind, zu unterscheiden und

zu verstehen, was das System kann und was es mir bringt. Die Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz stellt eine große Herausforderung dar. Es geht um die Frage, wie wir die Menschen dazu bringen, diese Systeme zu nutzen; denn sie werden einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Verkehrssicherheit leisten.

Das Thema Fahrausbildung hat einen weiteren Aspekt. Wer die Ausbildung und die Prüfung in einem Fahrzeug mit Automatikgetriebe absolviert, der darf dann auch nur Fahrzeuge mit Automatikgetriebe fahren; diese Beschränkung wird im Führerschein festgehalten. Daran sieht man, wie eng im Fahrerlaubnisrecht gedacht wird. Was machen wir zukünftig, wenn jemand die Führerscheinprüfung mit einem teilautomatisierten oder einem vollautomatisierten Fahrzeug durchführt? Darf er dann noch mit einem alten Käfer fahren? Das sind Herausforderungen, denen wir uns stellen müssen. Insoweit muss auch viel Aufklärungsarbeit in der Gesellschaft betrieben werden.

Ein Kollege hat schon die sogenannten "Schleuderkurse" erwähnt. Die Wissenschaft weiß, dass diese der Verkehrssicherheit nichts bringen. Es wäre viel besser, den Menschen in einem solchen Training beizubringen, worin der Nutzen der Assistenzsysteme besteht und wie sie sinnvoll angewendet werden können.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank. – Jetzt können die Abgeordneten Fragen stellen. Herr Kollege Stümpfig, bitte.

**Abg. Martin Stümpfig (GRÜNE):** Vielen Dank, Herr Vorsitzender! Sehr geehrte Experten! Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen! Ich sehe aus grüner Sicht auch eine große Chance in dem Prozess der Automatisierung. Diese ist aber nicht der Weisheit letzter Schluss. In den großen Städten werden wir nach wie vor die bekannten Probleme, zu denen insbesondere die verstopften Innenstädte gehören, haben. Erreichbarkeit und Aufenthaltsqualität in den Städten sind wichtige Punkte. Ich vergleiche das immer gern mit den E-Autos. Diese haben zwar einen großen Vorteil, was die Reduzierung der Luftschadstoffe angeht; allerdings bieten auch sie keine Lösung für das Problem der verstopften Innenstädte und der Parkplatznot an. Die Automatisierung wird bestimmte Verbesserungen der individuellen Mobilität mit sich bringen; aber der ÖPNV wird nach wie vor die Hauptlast der Mobilitätsanforderungen tragen müssen.

Herr Professor Bengler, an Sie habe ich eine Frage zur "kreativen Intelligenz". Ich habe einen Bericht gelesen, dass ein automatisiertes Auto, das in einer Reihe mit anderen Autos stand, sich nicht "traute", den Überholvorgang einzuleiten, da es die weiße Linie in der Fahrbahnmitte als rote Linie identifiziert hatte. Es ist also nicht über diese Linie gefahren, sondern einfach hinter dem anderen Auto stehen geblieben. Wie schaffen wir es, die "kreative Intelligenz" des Menschen – oder "emotionale Intelligenz"; ich weiß nicht, wie man es bezeichnen soll – auf die Technik zu übertragen?

Auch ich sehe eine große Chance in der Verbindung von Automatisierung und Elektromobilität; insoweit stimme ich mit Ihnen überein, Herr Dr. Cammerer. Auf dem Weg dorthin gibt es aber noch Probleme zu überwinden. Ich fahre seit einem Jahr ein Elektroauto. Es steht nachts in meinem Carport und wird aufgeladen – kein Thema. Aber wie viele Personen haben wirklich Zugang zu einer Garage?

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Nachts? Das muss doch mit Photovoltaik aufgeladen werden!

**Abg. Martin Stümpfig (GRÜNE):** Dort gibt es bald eine Kleinwindkraftanlage. Die ist noch nicht in Betrieb; aber die kommt schon noch, Herr Huber.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Bei euch weht doch kein Wind!

**Abg. Martin Stümpfig (GRÜNE):** Glauben Sie! In Mittelfranken ist einiges mehr los, als Sie denken.

(Heiterkeit)

Es ist bisher nur für einen begrenzten Personenbereich möglich, das Auto nachts aufzuladen. Es wäre natürlich sehr charmant, wenn jemand, der in einem Mietshaus wohnt und sein Auto nicht auf der Straße davor parken kann, weil kein Platz mehr frei ist, sein Auto selbstständig zum Aufladen zur nächsten Ladesäule fahren lassen könnte – wenn es dann noch Ladesäulen gibt.

Wird es in naher Zukunft wirklich technisch möglich sein, dass sich das Auto nach dem Aussteigen komplett selbstständig bewegt? Ist das auch versicherungstechnisch abzubilden? Letztere Frage richtet sich an Herrn Werner.

Eine Frage möchte ich noch Herrn Gerhard Müller stellen: Wie schätzen Sie das Risiko einer Manipulation von außen ein? Man sieht oft in Science-Fiction-Filmen, dass ein "Böser" auf ein Auto zugreift. Dann

steuert er es vielleicht zum nächsten Supermarkt eines Großkonzerns, und man muss dort einkaufen.

(Heiterkeit)

Inwieweit ist das eine reale Gefahr?

Noch eine Anmerkung zur Fahrerausbildung: Ich fahre fast nur noch mit dem E-Auto; das ist mehr wie Matchboxautos fahren. Wenn man dann in sein "normales" Auto umsteigt, weiß man schon gar nicht mehr, was man mit der Kupplung anfangen soll. Dass man sich an die neuen Möglichkeiten gewöhnt, geht unglaublich schnell. Was also bedeutet das für die Fahrerausbildung? – Danke.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Herr Kollege Blume, bitte.

**Abg. Markus Blume (CSU):** Vielen Dank, Herr Vorsitzender! Vielen Dank auch für die weiteren Ausführungen der Experten! – Noch einmal zu meiner Wortmeldung von vorhin: Mit dem Hinweis auf US-amerikanische Wettbewerber wollte ich Sie nicht über die Maßen schockieren. Aber Ihre Antworten haben gezeigt, dass ich das ausgelöst habe, was ich mir erhofft hatte, nämlich Antwort zu finden auf die Frage nach der Art und Weise, wie Sie sich damit auseinandersetzen.

Ich möchte dem Kollegen Huber Recht geben in seiner Einschätzung, dass es am Ende auch um eine Wahrnehmungsfrage – Sie können auch sagen: um eine PR-Frage – geht. Die deutschen Autobauer sind in der Wahrnehmung der Welt wohl diejenigen, die die besten klassischen Autos bauen. Darauf dürfen die Autobauer sich aber nicht ausruhen, sondern deren Anspruch muss es sein, auch für die neue Welt die besten Autos zu bauen.

Wenn das Unternehmen Tesla, und sei es aus noch so trivialem Anlass, behauptet, es habe das autonome Fahren erfunden – erst gestern oder vorgestern habe ich wieder eine entsprechende Pressemeldung gelesen – und sei weltweit Spitzenreiter, dann bewirkt das natürlich eine gewisse Wahrnehmung. Die deutschen Autobauer dagegen sagen ehrlich, dass sie sich Schritt für Schritt vorwärts bewegen. Man muss also auch die Wahrnehmung, die man auslöst, im Auge haben. Die bayerischen Autobauer haben gute Slogans, zum Beispiel "Freude am Fahren", entwickelt. Dann könnten Sie auch einmal sagen, dass Sie für "Freude am Gefahrenwerden" sorgen. "Vorsprung durch Technik" kann sich sowohl auf die klassische als auch auf die neue Automobilwelt beziehen. Die deutschen Autobauer brauchen sich jedenfalls nicht zu verstecken und sollten den An-

spruch haben, auch im Bereich der Automatisierung die Besten zu sein.

Was mich umtreibt – jetzt bin ich doch noch einmal beim industriellen Wettbewerb –: In Zukunft sind völlig andere Systemkompetenzen und Systemfähigkeiten gefragt. In diesem Zusammenhang geht es um die Fragen: Wer stellt Betriebssysteme für diese Funktionalitäten zur Verfügung? Sind wir in Deutschland überhaupt noch in der Lage, bestimmte Betriebssystemkerne zu entwickeln? Dazu höre ich immer wieder Unterschiedliches. Einige sagen, dass bestimmte Kompetenzen bei uns gar nicht mehr vorhanden seien. Das hätte zur Folge, dass Kompetenzen oder Komponenten zugekauft werden müssten. Gehen Sie davon aus, dass das Unternehmen, das diese Systeme zur Verfügung stellt, sagen wird: "Die nächste Generation mit den ganz neuen Features bekommen Sie nur, wenn Sie uns Zugriff auf weitere Datenpunkte geben"? Sehen Sie diese Gefahr? Erhoffen Sie sich von der Politik, dass sie insoweit bestimmte Leitplanken setzt und regulatorisch festhält, dass ein solcher Zugriff sozusagen unbillig wäre, damit die OEMs Herr über die Daten bleiben? Oder haben Sie diese Sorge nicht und entwickeln Sie selbst die notwendigen Kompetenzen für die Erhebung und Verarbeitung der Daten? Sie sind ja vor einer Weile bei einem Unternehmen dieser Branche eingestiegen. Ich wäre den Vertretern der OEMs und Herrn Senger von Continental dankbar, wenn Sie auf diese Fragen noch einmal eingehen könnten.

Danke schön möchte ich Ihnen, Herr Wehner, dafür sagen, dass Sie als Vertreter der Allianz das gute Gefühl vermittelt haben, dass die vorhandenen Konzepte zum Haftungsrecht und Versicherungsrecht im Grunde ausreichen und insoweit kein großer gedanklicher Spagat erforderlich ist, um den Herausforderungen der neuen Zeit gerecht zu werden. Das habe ich so noch nicht gehört. Aber wenn man sich das durchdenkt, kann man durchaus zu dieser Einschätzung kommen, und sie wird ja auch von anderen geteilt. Das System ist so adaptiv, dass es auch auf die neue Umgebung passt. Das ist eine Möglichkeit, um Komplexität, auch politische Komplexität, zu reduzieren. – Danke.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Herr Kollege Roos, bitte.

**Abg. Bernhard Roos (SPD):** Herzlichen Dank für die weiteren, sehr verdichteten Informationen. – Meine erste Frage geht an Herrn Wehner von der Allianz. Ich teile die Einschätzung, dass das Konzept der Gefährdungshaftung der richtige rechtliche Rahmen ist. Es kann nicht sein, dass dem unschuldigen

Opfer eines Unfalls gesagt wird: Suche dir aus, wer zuständig ist, Hersteller oder Fahrer.

Das möchte ich erweitern: Im Falle eines Hackerangriffs oder einer sonstigen Manipulation von außen ist doch auch der Fahrer unschuldig. Gleiches gilt für den Hersteller, außer dass man ihm vorwerfen kann, er habe seine Software nicht genügend gegenüber Eingriffen von außen abgesichert.

Meine nächste Frage geht an Herrn Müller vom TÜV. Sicherlich hatten auch die alten Technologien ihren Charme. Sie sagten, Schleuderkurse brächten nichts, weil das meiste ja doch standardisiert ablaufe und vorhersehbar sei. Ein Auto war aber früher anders. Es hat sich nicht selbst "eingefangen", so wie es heute durch Nutzung verschiedener Eingriffsmöglichkeiten, zum Beispiel ABS, der Fall ist. Ein Fronttriebler war völlig anders zu fahren als ein Hecktriebler. Insofern sehe ich schon einen Anpassungszwang, was die Fahrausbildung angeht. Eine ähnliche Entwicklung beobachten wir als Folge der Einführung von Navigationssystemen. Viele Menschen vertrauen zu sehr darauf, dass das System sie an das Ziel führen werde, und orientieren sich nicht mehr selbst. Das stelle ich schon bei mir fest, obwohl ich einer anderen Generation angehöre. Was also kann man tun, um die Menschen auf die neue Situation vorzubereiten?

Dann hätte ich gern Herrn Professor Bengler von der TU München zur Mensch-Maschine-Schnittstelle und zum zusätzlichen Einsatz von Verkehrspsychologen gefragt. Kann man in diesem Bereich auch die Erkenntnisse der Spieltheorie nutzen? Ich habe gelesen, dass Rennfahrer durch Training am Simulator ihre Reaktionsgeschwindigkeiten in realen Rennen deutlich verbessern können. Ist das ein Weg, den wir allgemein gehen sollten?

Wichtig ist ferner die Frage, wie Übernahmebereitschaft des Fahrers während der automatisierten Fahrphase erhalten werden kann. Wenn man heute beispielsweise zum Handy greift, ist man bei entsprechender Geschwindigkeit mehrere Hundert Meter quasi im Blindflug unterwegs. Wie kann sichergestellt werden, dass der Übergang vom autonomen Fahren zum eigenständigen Fahren des Fahrers reibungslos abläuft?

Meine letzte Frage schließt an die an, die Kollege Blume gestellt hat: Haben wir wirklich alle Technologien in bundesdeutscher bzw. in bayerischer industrieller Hand? Können wir die entsprechenden Systeme generieren? Ich ziehe den Vergleich mit der Elektromobilität: Es gab in Deutschland praktisch

keinen Produzenten von Batterien mehr. Den Rückstand müssen wir jetzt mühsam aufholen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Ich möchte eine Frage anschließen. Die Möglichkeit des automatisierten Parkens scheint am ehesten realistisch zu sein, sofern es um die nähere Zukunft geht. Sieht man irgendjemanden, der als Investor in einer Stadt wie München unterwegs ist, um ein vollautomatisiertes Parkhaus hinzustellen? Oder werden die vorhandenen, meinerwegen an der Allianz-Arena, umgebaut? Gibt es dafür Hinweise?

Herr Wehner, die meisten Fragen richteten sich an Sie.

**SV Martin Wehner (Allianz Versicherungs-AG):** Ich will gern antworten. – Die Szenarien sind von der Grundstruktur her eigentlich immer gleich. Herr Stümpfig, Sie brachten das Beispiel mit Ihrem E-Auto, mit dem Sie tagsüber unterwegs sind und das nachts vollautonom zu einer Ladestation oder in ein Parkhaus gefahren wird. Der andere Fall: Das Fahrzeug befindet sich in einem Automatisierungsmodus, und während der Fahrt erfolgt ein Hackerangriff, der einen Unfall nach sich zieht. – Das sind charakteristische Fälle für die Gefährdungshaftung. Bei dieser kommt es auf das Verschulden, egal von wem, nicht an. Sie haften einfach dafür, dass Sie ein gefährliches Gut in den Verkehr bringen. Ein Auto ist in gewisser Art und Weise immer ein gefährliches Gut.

Ein klassisches Beispiel: Sie fahren durch eine Wohnstraße, auf der 30 km/h erlaubt sind, ganz vorsichtig, vielleicht nur mit 20 km/h. Plötzlich springt zwischen den parkenden Autos ein kleines Kind 1 Meter vor Ihr Auto. Sie haben keine Chance. Sie trifft kein Verschulden. Trotzdem ist das ein Fall für die Gefährdungshaftung. Das ist der gleiche Tatbestand, ob Ihr Fahrzeug nun von einem Hacker angegriffen wird oder auf dem Weg zur Ladestation ist.

Wichtig in diesem Kontext ist die Datenaufzeichnung, um festzustellen zu können, ob Sie selbst an Bord waren bzw. ob Ihr Fahrzeug im autonomen Modus unterwegs war, damit wir gegebenenfalls Regressansprüche im Rahmen des Produkthaftungsgesetzes geltend machen können.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Herr Müller, auch Sie sind ein paar Mal angesprochen worden.

**SV Dipl.-Ing. (Univ.) Gerhard Müller (TÜV SÜD Auto Service GmbH):** Eine Frage bezog sich auf die Fahrausbildung und auf die Bedeutung von Schleuderkursen. Wir werden die Fahrausbildung

an die Herausforderungen durch die neuen Fahrzeuge anpassen müssen. Wir hören heute schon vonseiten der Fahrlehrerschaft, dass es zunehmend mehr Zeit bedarf, den jungen Menschen Assistenzsysteme näherzubringen. Wir müssen uns überlegen, ob es zukünftig eventuell weniger wichtig sein wird, andere Inhalte zu vermitteln. Wenn das Fahrzeug autonom fährt und "100" auf dem Verkehrsschild steht, dann wird es – eben durch die Einwirkung des Systems – auch nur 100 km/h fahren. Vielleicht kann man manche Inhalte der heutigen Ausbildung reduzieren und den Schwerpunkt an anderer Stelle setzen.

Zu den Schleuderkursen: Ich kenne das ein Stück weit von einem Freund von mir, der Pilot ist. Die Flugzeuge fliegen oft "automatisch". Um aber fit zu sein, wenn nach 100 oder 1.000 Flugstunden einmal eine kritische Situation eintritt, sind die Piloten regelmäßig am Simulator und trainieren diese kritische Situation. Die Annahme, jemand sei nach einem einmaligen Schleuderkurs – wer immer diesen anbietet, wohl der ADAC – in der Lage, richtig zu reagieren, trägt. Das wird nicht gelingen.

Nächster Punkt! Heute ist schon von Hackerangriffen bzw. Manipulationen der IT-Systeme gesprochen worden. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass auch andere Komponenten im Fahrzeug verbaut sind. Wir hatten kürzlich folgenden Fall: Ein junger Bastler hatte einen Gear-Sensor – für die Nichttechniker: dieser erkennt, wenn ein Fahrzeug zu schleudern beginnt; dann greift das Stabilitätsprogramm bremsend ein und reduziert den Schleudervorgang –, warum auch immer, verkehrt herum angeschlossen. Was ist passiert? Das Fahrzeug kam ins Schleudern, und das System hat das Schleudern unterstützt. Das Fahrzeug ist kreiselnd aus der Kurve getragen worden und nicht auf der Fahrbahn geblieben. Es geht also nicht nur um die Elektronik, sondern wir dürfen auch andere Komponenten nicht aus dem Auge verlieren.

Zu dem Thema Manipulation kann vielleicht Kollege Steininger noch ein paar Worte sagen.

**SV Dipl.-Phys. Udo Steininger (TÜV SÜD Auto Service GmbH):** Das Thema Manipulation ist natürlich sehr medienwirksam. Die Bedeutung der Medien ist schon an anderer Stelle der heutigen Anhörung thematisiert worden: Man hört, dass Google und Apple automatisch fahren wollen. Warum liest man in den Blogs nichts darüber, dass auch BMW, AUDI und MAN das tun wollen bzw. schon tun?

Wenn auf den spektakulären Hack des Chrysler-Jeeps verwiesen wird, so muss man sich vor Augen

halten, dass dort die Stars der Szene mit einem fußballmannschaftsstarke Team und einem Jahresbudget vom US-amerikanischen Verkehrsministerium ein Auto gehackt haben. Ich will damit in keiner Weise sagen, wir könnten uns hier entspannt zurücklehnen. Das wäre fatal. Die Hacker haben uns gezeigt, dass es geht. Aber es ist nicht so, dass Schulbuben sich aus dem Internet eine Schadsoftware herunterladen und damit Fahrzeuge oder ganze Flotten übernehmen können. Wir sind zum Glück hinreichend früh sensibilisiert worden. Das möchte ich nur anmerken, um diejenigen, die insoweit große Befürchtungen haben, auf den Boden der Realität zurückzuholen. Ich betone: Das soll in keiner Weise heißen, dass wir auf diesem Gebiet nichts tun müssten. Wir müssen dort verdammt viel tun.

Wir werden notwendigerweise "Security by Design" schaffen müssen. Entschuldigung für die Anglizismen! Aber gerade wenn man von "Safety and Security" spricht, ist unser deutsches Sammelwort "Sicherheit" nicht sehr hilfreich, weil es diese Unterscheidung nicht zulässt.

Wir werden eine konsequente Trennung zwischen Infotainment-Systemen und sicherheitsrelevanten Systemen vornehmen müssen, wie sie in dem Jeep, der gehackt wurde, nicht realisiert war. Wir werden konsequent Verschlüsselung auf allen relevanten Systemebenen zur Anwendung bringen müssen. Der Dreh- und Angelpunkt ist, dass die Voraussetzungen dafür schnellstmöglich geschaffen werden.

Dann möchte ich gern noch etwas zu der Frage von Herrn Stümpfig sagen. Wie lösen zukünftig automatisch fahrende Systeme Situationen, die heute für einen Fahrer trivial sind, zum Beispiel dass man an einer Engstelle nicht glatt aneinander vorbeikommt? Ich bin davon überzeugt, dass zumindest in der Endausbaustufe die Systeme des automatisierten Fahrens genauso flexibel und genauso adaptiv sein müssen wie Menschen. Sie müssen diese Situationen vermeiden oder auflösen und so wie wir Menschen auf Witterungsbedingungen und andere Einflussfaktoren reagieren können. Es geht um adaptives Fahren. Allein dieses Erfordernis zeigt, dass wir bis zur Endausbaustufe noch ein paar Jährchen vor uns haben.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Herr Gustke, Sie möchte auch auf die Fragen eingehen?

**SV Marko Gustke (Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)):** Ja. – Auch ich würde gern das Thema Security aufgreifen und insoweit nahtlos an die Ausführungen von Herrn Steininger anknüpfen. Wir erleben momentan eine intensive Berichterstattung der

Medien über Einzelfälle. Wir haben uns mit den Kollegen in der Automobilindustrie darüber unterhalten. Das ist durchaus ein Thema. In unserem Verband gibt es eine vorwettbewerblich agierende Experten-Gruppe, die sich auch solchen Themen widmet. Wir haben uns diese Fälle vorgenommen. Man darf eines nicht vergessen: In solchen Fällen haben elementare Grundmechanismen von Security schon im Vorfeld nicht funktioniert.

Wenn man ein Fahrzeug schon relativ lange im physischen Zugriff hat und an dessen Hardware agieren, das heißt Veränderungen durchführen kann, zum Beispiel dadurch, dass man Kommunikationsmodule einbaut, dann ist das kein normaler Hack eines vorbeifahrenden Autos, sondern ein völlig anderes Angriffsszenario. Das ist eine Botschaft, die ich aussenden möchte. Im Fall des Jeeps war das so. Man hat auf eine bereits acht Jahre alte Architektur zurückgegriffen, die nicht mehr Stand der Technik und handwerklich relativ unvollständig ausgeführt war. Das zu dem Fall des Jeeps.

Ich möchte erreichen, dass nicht falsche Schlüsse gezogen werden. Das Thema Security – so wichtig es ist; bitte verstehen Sie mich nicht falsch – hat nicht ausschließlich etwas mit dem Thema "automatisiertes Fahren" zu tun, sondern spielt generell bei modernen Fahrzeugen, die eine gewisse Konnektivität verwenden, eine Rolle. Noch einmal: Es ist kein spezielles Thema des automatisierten Fahrens und muss daher auf einer anderen Ebene diskutiert werden.

Falls jetzt im Security-Bereich nach standardisierten Lösungen gerufen würde, so wäre dies ein Schluss, den ich vermeiden möchte. Das wäre in diesem Bereich der schlechteste Weg, den wir einschlagen könnten. Die Security lebt von der sehr individuellen Ausprägung sehr unterschiedlicher Implementierungsstrategien. Der eine vollzieht das mehr über die Software, der andere mehr über die Hardware. Ich drehe jetzt den Spieß einfach um: Wenn wir eine standardisierte Lösung hätten, gegebenenfalls über einen Kryptografiemechanismus in einem Chip, dann würde auch dies keine hundertprozentige Sicherheit bieten. Der Chip bzw. der Mechanismus könnte kompromittiert werden, vielleicht schon in der Produktion. Dann allerdings würde sich ein kompromittierter Mechanismus auf eine gesamte Fahrzeugflotte auswirken. Im Fall von nichtstandardisierten Lösungen wären per se nur Teile bestimmter Produktflotten betroffen. Diversifizierung ist also im Bereich der Security ein sehr wichtiges Gut.

Unumstritten ist – auf diesem Weg wollen wir, die Automobilindustrie, auch voranschreiten –, dass wir eine gewisse Standardisierung bei der Herangehensweise an securitygerechtes Engineering brauchen. Das heißt, dass wir uns im Vorfeld, im Entwicklungsprozess, beim Design der Produkte – um auch diesen Begriff noch einmal aufzugreifen – Gedanken über die Fragen machen: Haben wir alle die gleichen Bedrohungsszenarien? Fallen am Ende die Risikoanalysen gleich aus?

Das, was ein Hersteller daraus macht, das heißt, welchen Lösungsweg er einschlägt, ist wiederum individuell. Aber die Randbedingungen für den Entwicklungsprozess zu standardisieren, dafür setzen wir, die Automobilindustrie, uns ein. Wir sind momentan schon sehr aktiv, im Bereich der internationalen Standardisierung entsprechende Vorhaben – ich möchte es jetzt so formulieren – "salonfähig" zu machen. Es bedarf durchaus noch einiger Überzeugungsarbeit von anderen Mitgliedsstaaten, die in der ISO auch stimmberechtigt sind. Wir brauchen dafür also noch internationale Unterstützung. Aber das ist der Weg, den wir in Bezug auf dieses Thema beschreiten wollen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank. – Herr Professor Bengler, bitte.

**SV Prof. Dr. Klaus Bengler (Technische Universität München):** Es sind einige sehr konkrete Fragen gestellt worden. Ich beginne mit der Frage nach dem zukünftigen Verhalten im Straßenverkehr. Sie konnten vor einigen Wochen in der "Süddeutschen Zeitung" von kritischen Ereignissen im Umfeld der Google-Fahrzeuge lesen. Wenn man den Artikel zu Ende gelesen hat, weiß man: Die kritischen Ereignisse wurden vom umgebenden Verkehr erzeugt, weniger von den Fahrzeugen selbst. Ich denke, die Fälle sind bekannt. Im Rahmen der Bertha-Benz-Fahrt wollten Fußgänger, die an der Strecke standen und winkten, hinter dem Fahrzeug über die Straße gehen. Sowohl die Fußgänger als auch das Fahrzeug kamen zum Stehen. An engen Stellen gab es ähnliche Situationen.

Das zeigt zum einen deutlich, wie weit die Technologie mittlerweile gediehen ist. Auch bei dem Daimler-Fahrzeug kam außerordentlich viel Engineering zum Einsatz. Es war State-of-the-Art-Technik implementiert. Zum anderen wird klar, dass automatisiertes Fahren, sofern es sich nicht auf Autobahnen, sondern in Innenstädten abspielt, in sehr komplexen Verkehrssituationen abspielt. Dann sind letztlich "Verhandlungsprozesse" zwischen Verkehrsteilnehmern erforderlich. Wir sind gut beraten, dass in sol-

chen Situationen der Fahrer noch an Bord ist und sich nicht völlig aus dem Loop verabschiedet hat. Insofern stimme ich den Vorrednern zu: Für den Individualverkehr im innerstädtischen Bereich wird das automatisierte Fahren längere Einföhrungsszenarien erfordern.

Wir müssen uns bewusst sein – das ist ein wichtiger Punkt –, dass wir in ein außerordentlich komplexes, einigermaßen stabiles System, nämlich Mobilität, einen Paradigmenwechsel einbringen. Dieser darf nicht zu einer Destabilisierung des Systems föhren. Wir möchten, dass es sicherer wird, dass der Verkehrsfluss erhöht wird und die Verbräuche sinken. Wenn Verkehr zum Stillstand kommt, sind mindestens zwei dieser Forderungen nicht mehr erfüllt.

In Bayern spielt die Langstreckenmobilität – Stichwort: Pendler – eine große Rolle. Zudem gibt es hier sehr hoch verdichtete Räume. Insofern werden wir hier nicht einfach den Schalter umlegen können, und ab dann wird vollautomatisiert gefahren. Vielmehr werden einige Ansätze parallel, andere zu unterschiedlichen Zeitpunkten Praxisreife erlangen.

Automatisiertes Fahren ist allerdings ein Thema, das nicht nur die individuelle Mobilität, sondern auch den öffentlichen Verkehr betrifft. Wir sehen in den Niederlanden hohes Engagement im Bereich der "People Mover". Zum Einsatz kommen also nicht nur sich langsam bewegende Einzelfahrzeuge, sondern auch entsprechende Kabinenfahrzeuge, auch und gerade in Bereichen, in denen viel Mischverkehr aus Fußgängern, Fahrradfahrern und sonstigen Verkehrsteilnehmern unterwegs ist. Diesen Aspekt sollte man nicht unterschätzen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Feststellung, dass auch bisherige Umstellungen nicht von heute auf morgen vorgenommen wurden, sondern dass es sich immer um Migrationsprozesse handelte. Davon hat das Verkehrssystem profitiert. Es wird eine Gewöhnung an Automation stattfinden müssen. Anders formuliert: Nicht nur die Fahrzeuge, sondern auch die Verkehrsteilnehmer werden sich situationsadaptiv entwickeln.

Es kommt hinzu, dass sich solche Fahrzeuge letztlich fernsteuern lassen. Man kann sie zum Beispiel zum Stillstand bringen; denn sie werden sich normativ verhalten. Sie werden bremsen, wenn ich als Fußgänger die Fahrbahn überqueren will. Wir möchten allerdings nicht, dass mit diesen Fahrzeugen gespielt wird, etwa dadurch, dass bestimmte Verhaltensweisen gezeigt werden. Man kann solche Fahrzeuge nämlich auch bedrängen.

Wichtig ist also die stufenweise Einföhrung. Wir sehen mehr und mehr Field Operational Tests. Die jüngste Verlautbarung kam von Volvo. In Göteborg soll bald das "Drive-Me"-Projekt mit einer Flotte von 100 Fahrzeugen im Alltagsgebrauch starten – einerseits um die Mechanismen in die Gesellschaft hinein wirken zu lassen, andererseits um zu sehen, wie das Verkehrssystem migriert. Ich halte das für außerordentlich wichtig und bedenkenswert. Schon deshalb ist es sinnvoll, dies als regionales Projekt zu begreifen.

Wir werden das neue System nicht per Umlegen eines Schalters in Betrieb nehmen können, sondern es wird – wie auch die Fahrerassistenz – schrittweise eingeföhrt werden. Die Menschen müssen erleben, dass sie die Technologie in ihre Mobilität quasi einbauen können, das heißt, dass sie ihnen tatsächlich nutzt.

Ich komme zum nächsten Punkt, der Nutzung der Fahrerassistenzsysteme. Es ist in der Tat so, wie es vom Vorredner beschrieben wurde. Eine Dissertation, in der auch Erkenntnisse des Fahrlehrerverbandes ausgewertet wurden, zeigt: Die Kenntnis der verhältnismäßig alten Technologie Fahrerassistenz ist im Bereich der jungen Fahrer, aber auch im Bereich der älteren Fahrer extrem gemischt. Der Besitz von Fahrerassistenzsystemen steigt. Deren Nutzung erfolgt aber nur temporär. Das bedeutet, dass die Möglichkeiten der Fahrerassistenz noch nicht zielgerichtet in unsere Mobilität eingebaut werden. Wir heben das Potenzial noch nicht. Das darf uns mit der Automation nicht passieren. Hoffnung könnten wir schöpfen, wenn diese Fahrzeuge gekauft und danach zielgerichtet genutzt würden. Es muss also automatisiert gefahren werden; anderenfalls wird das Potenzial nicht wirksam. Eine Voraussetzung dafür ist ein akzeptabler Fahrkomfort der Fahrzeuge.

Wenn wir uns die Fahrausbildung ansehen, stellen wir ein Kuriosum fest. Die Fahrerassistenz, zum Beispiel automatisiertes Einparken, taucht ansatzweise in der Fahrausbildung auf. Der Fahrschüler darf, wenn ich es richtig weiß, in der Prüfung den Einparkassistenten zur Anwendung bringen, also die technischen Einrichtungen des Fahrzeugs nutzen. Er erhält keinen Eintrag.

Wir haben uns angesehen, wie hoch unter Fahranfängern die "take-rate" von Fahrerassistenzsystemen ist. Auf ESP wird sehr geachtet. Aber ACC und ähnliche Systeme erlangen erst 20, 30 Jahre später, also im höheren Nutzungsalter, wieder Bedeutung. Da ist aber keine Schulung, sondern der Händler gefragt, das strukturiert anzugehen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Sie können, wenn es um das Alter geht, auch auf andere deuten, nicht bloß auf mich.

(Heiterkeit)

**SV Prof. Dr. Klaus Bengler (Technische Universität München):** Auf die Büroleiterin wollte ich wirklich nicht deuten.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Okay.

**SV Prof. Dr. Klaus Bengler (Technische Universität München):** Ich denke, wir hier geben schon eine gute Stichprobe derjenigen wieder, die verstärkt auf Fahrerassistenz zugreifen. Die Schulung liegt aber weit zurück. Dem Händler mit seiner Kommunikation und der Mensch-Maschine-Schnittstelle kommt dann wirklich extrem hohe Bedeutung zu. Eine klassische Möglichkeit: Man nimmt sich einen Mietwagen, der Fahrerassistenzsysteme eingebaut hat, und testet sich an die Systeme heran. Der Ergonomie kommt übrigens gesteigerte Bedeutung zu, wenn es darum geht, diese Systeme fehlerfrei und sicher benutzen zu können.

Ich muss wieder einen Schlenker zu Tesla machen. Das ist jetzt vordergründig ein völlig anderes Thema, aber es gab eine Diskussion über einen riesigen Bildschirm – 20 Zoll – in Tesla-Fahrzeugen. Folgt das noch den Regeln der Ergonomie? Man muss zumindest sagen, dass es nicht elegant ist. Der Ansatz, etwas unverbindlich in einem Serienfahrzeug auszuprobieren, ist bei dieser Marke ausgeprägter, als es bei den deutschen Herstellern der Fall ist.

(Heiterkeit)

Nicht alles, was in Umlauf kommt, folgt den Regeln guter Gestaltung. Insofern sehen wir aus Forschungssicht mehr Disziplin bei unseren Herstellern, auch wenn das unter Umständen nicht sehr publikumswirksam ist. Der große Tesla-Bildschirm wurde jedenfalls extrem hinterfragt, auch von den Behörden.

Was die Inhalte der Fahrerausbildung angeht, so sehen wir, dass die Fahrerassistenz langsam Einzug hält. Das Gespräch mit dem Fahrlehrerverband hat gezeigt, dass es sinnvoll ist, in zunehmendem Maße neue Inhalte aufzunehmen und dabei zu bedenken, wann es im Fahrerleben weitere Schulungsmöglichkeiten gibt.

Eine wichtige Aufgabe scheint mir zu sein, auch wenn dieses Element in der Fahrschulung schon enthalten ist, stärker Verhaltensausbildung zu

betreiben. Das bedeutet die Vermittlung der Erkenntnis: Wir können durch unser eigenes Fahrverhalten auf automatisierte Fahrzeuge einwirken und damit Verkehr zum "Schwingen" bringen. In der Fahrschulung muss noch mehr dafür sensibilisiert werden, welchen Umgang ein manueller fahrender Verkehrsteilnehmer zum Beispiel mit einem Platoon pflegen muss. Derzeit wird dies unter der Bezeichnung "defensive und kooperative Fahrweise" vermittelt. Entsprechende Anforderungen werden mit zunehmender Automation verstärkt auftauchen.

Vorhin ist die Frage nach der Einbeziehung der Spieltheorie aufgetaucht. Ich würde es eher als Bereich des "Serious Gaming" bezeichnen. Es ist durchaus damit begonnen worden, das Ganze auch spieltheoretisch zu betrachten, insbesondere unter dem Gesichtspunkt, welche Kooperationen sich für welchen Verkehrsteilnehmer lohnen. Wenn ein automatisiertes Fahrzeug ein anderes Fahrzeug in die Lücke lässt, also das Reißverschlussverfahren perfekt abwickelt, dann hat es zunächst einmal einen "Schaden"; es ist in der Schlange ein Fahrzeug weiter hinten. Das ist aber im Sinne der Straßenverkehrsordnung. Eine spieltheoretische Betrachtung ist möglich. Der Fahrer muss es als positiv erleben, wenn sein Fahrzeug kooperiert.

Im Zuge der Automation in der Luftfahrtindustrie wurde klar, dass nicht nur mehr trainiert werden muss, sondern dass auch die Trainingskonzepte der Veränderung bedürfen. So ist für Airbus-Piloten ein Trainingssimulator entwickelt worden, in dem sie sich mit dem Cockpit vertraut machen können. Die Kollegen aus dem Bereich des Gamings, insbesondere des "Serious Gamings", sind bei diesen Schulungskonzepten sehr aktiv. Klar ist jedenfalls, dass Simulationen das Potenzial haben, verschiedene Verkehrsabläufe den Nutzern sehr gut verständlich zu machen.

Eine Frage bezog sich auf eine etwaige Gewöhnung an das automatisierte Fahren. Das ist ein Lernprozess. Der Nutzer muss sich darüber im Klaren sein, welche Betriebsmodi über manuelles Fahren, Fahrerassistenz und Teilautomation hinaus sein Fahrzeug hat. In der Ausbildung wird dafür gesorgt werden müssen, dass die verschiedenen Modi herstellerübergreifend bekannt sind. Es ist zu erläutern, was der Nutzer von einem teilautomatisierten und einem hochautomatisierten Fahrzeug erwarten kann und welche Sorgfaltspflichten er hat. Es ist gut, herstellerübergreifende Konventionen zu haben – das zeigt auch die VDA-Roadmap –, um die Kommunikation zu erleichtern.

Der Mensch-Maschine-Schnittstelle wird extrem hohe Bedeutung zukommen. Ich schließe mich der Botschaft von Google nicht an, das Fahrzeug mit immer weniger HMI zu versehen, je höher automatisiert wird; ich spreche an dieser Stelle nicht von Autonomie, sondern von hohen Automationsgraden. Mittlerweile ist aus dem Google-Car sogar das Lenkrad verschwunden. Wir wissen aus Untersuchungen, dass der Wunsch der Nutzer, über den Betriebszustand des Fahrzeugs informiert zu sein, sehr ausgeprägt ist: In welchem Zustand ist mein Fahrzeug aktuell? Welche Automation liegt an? Welches Manöver wird mein Fahrzeug in den nächsten 10 bis 20 Sekunden durchführen? – Der Nutzer will verstehen, wie die Maschine funktioniert. Das halte ich auch für außerordentlich wichtig. Immer höhere Automationsgrade dürfen nicht dazu führen, dass immer weniger der Betriebszustand visualisiert wird. Das ist ein Standpunkt, den wir, die deutschen Vertreter, in die Beratungen über die ISO-Standardisierung einbringen. Zumindest bedarf es Minimalanzeigen der Betriebsmodi. Ich denke, das wird den Lernprozess günstig beeinflussen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Herr Professor Bengler, da Sie, was das Zusammenspiel zwischen Mensch und Auto angeht, anscheinend alles wissen, schließe ich die Frage an: Gibt es beim Zugang zum vollautomatisierten Auto ein Genderproblem und einen Unterschied zwischen Jung und Alt?

**SV Prof. Dr. Klaus Bengler (Technische Universität München):** Ich habe das in der Stellungnahme kurz beschrieben. Wir haben verschiedene Befragungen durchgeführt, auch im direkten Umfeld eines Experiments am Fahrsimulator. Die 40 bis 50 Probanden konnten vor dem Versuch ihre Meinung und ihre Erwartungen äußern und sind, nachdem Sie das Feature "hochautomatisiertes Fahren" erlebt haben, noch einmal befragt wurden. Derzeit verzeichnen wir sehr viele, auch dezidierte, Meinungen zum automatisierten Fahren – das ist eine interessante Phase –, aber es können noch nicht sehr viele Menschen erlebt haben. Wir haben bewusst darauf geschaut, wie sich die Meinung ändert, nachdem der Proband im Simulator die Hochautomation erlebt hat – und erlebt hat, dass dieses Fahrzeug auch Fehler macht.

Wir haben die Erkenntnis gewonnen, dass das aktive Erleben dazu führt, dass der Trust in diese Technologie zum Teil zunimmt und die Rollenverteilung sich klärt. Es spricht also sehr viel dafür, dafür zu sorgen, dass dieses Feature erlebbar wird. Damit wird es zielgerichteter genutzt. Jedenfalls wird eine realistische Einschätzung möglich.

Jetzt muss ich vorsichtig argumentieren. Es gibt durchaus Gender-Unterschiede. Die Erwartungshaltung der weiblichen Probanden an die Nutzbarkeit, auch an die Zuverlässigkeit, war wesentlich höher als die der männlichen Probanden. Es gab aber nahezu keinen Altersunterschied, was den Trust angeht, oder Befangenheitsaussagen.

Wir haben parallel dazu eine große Webumfrage mit 1.000 Teilnehmern, die aber keinen direkten Kontakt mit dem Feature hatten, gestartet. Wir sehen deutlich Frageszenarien, die auch von der Kommunikation befeuert werden: Wozu würde ich ein solches Fahrzeug einsetzen? – Wir erleben aber auch eine gewisse Beunruhigung im Sinne von Zweifeln, ob das alles wirklich perfekt funktionieren kann. Das bedeutet für uns im Umkehrschluss: Wenn jemand so ein Fahrzeug benutzen würde, dann hätte er durchaus das, was Herr Gustke vorhin mit den Begriffen Vigilanz oder Übernahmebereitschaft beschrieben hat. Ich befürchte jedenfalls nicht, dass es zu einer zu sorglosen Nutzung kommt. Das kann ja durchaus auch brenzlich werden. Anders formuliert: Wir erleben eine tastende, aufmerksame Herangehensweise. Als ungünstig erweisen sich allerdings zu vollmundige Botschaften, die unter Umständen für falsche Erwartungen sorgen.

Ich fasse zusammen: Gender-Unterschied – ja. Altersunterschied, was Trust angeht – nein. Was ich für besonders erwähnenswert halte, ist die nicht nur von älteren Nutzern formulierte Erwartungshaltung, die individuelle Mobilität nicht nur in der Freizeit, sondern auch bezogen auf die Arbeitssituation beibehalten zu können. Das gilt nicht nur für die Wirtschaftsregion Bayern. Mit der Technologie werden also große Hoffnungen verbunden, individuell mobil bleiben zu können und die Wohnsituation nicht ändern zu müssen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Danke. – Das Stichwort "Fahrlässigkeit" ist schon gefallen. Damit sind wir ganz nah beim Strafrecht. Wir kommen also zum letzten Teil unserer Anhörung. Wir haben die Bereiche Recht und Datenschutz an das Ende gesetzt, weil die anderen Themen im Vorlauf behandelt werden mussten.

Ich bitte Herrn Professor Dr. Hilgendorf, das Wort zu nehmen. Er leitet an der Universität Würzburg den Lehrstuhl für Strafrecht und beschäftigt sich insbesondere mit den Rechtsfragen im Zusammenhang mit automatisierten Systemen. Herr Professor Hilgendorf, Sie mussten lange warten. Wir sind sehr gespannt auf Ihre Ausführungen.

**SV Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf (Universität Würzburg):** Ich habe gern gewartet. Ich habe auch sehr viel gelernt und mitgeschrieben. Im Vorfeld habe ich mitgeteilt, dass ich die Anhörung um 15 Uhr aus persönlichen Gründen verlassen muss. Deswegen bitte ich die Kollegen um Verzeihung, dass ich mich hier etwas hineindränge. Ich möchte auch nicht nur etwas zum Strafrecht sagen.

Kurz zu meiner Person: Ich habe einen Lehrstuhl u. a. für Strafrecht, Rechtsinformatik und Informationsrecht inne. Schon lange beschäftige ich mich mit dem Themenkreis Digitalisierung und Recht bzw. Technik und Recht. Auf dem Verkehrsgerichtstag in Goslar habe ich zu unserem Thema ein Referat gehalten und das Gutachten herbeigeführt. Ich bin Mitglied des Runden Tisches, der zu diesen Fragen beim Verkehrsministerium eingerichtet worden ist. Ich bin auch zuständig für die juristische Begleitforschung im wohl größten europäischen Projekt zum automatisierten Fahren, dem Adaptive-Projekt. Insofern habe ich recht viel zu tun mit Regelungen, wie sie im Ausland, auch in den USA, bestehen.

Kurz in Stichpunkten:

Da Juristen immer mit der Verfassung beginnen sollten, lautet die erste Frage: Was besagt die Verfassung? Den Unternehmen steht die Forschungsfreiheit zu. Die unternehmerischen Aktivitäten sind ebenfalls geschützt; ich verweise auf die Artikel 12 und 14 des Grundgesetzes. Wichtig ist die aus der Verfassung abzuleitende Aussage: Die Grundrechte legen dem Staat die Verpflichtung auf, gefährliche technische Entwicklungen nicht laufen zu lassen, sondern zu beobachten und unter Umständen dagegen einzuschreiten. Das ist für unser heutiges Thema wichtig. Unser Treffen hier ist nicht bloß sinnvoll, sondern auch rechtlich verpflichtend.

Kurz zur Zulassung und zum Verhaltensrecht: Das Wiener Übereinkommen ist internationales Recht. Es wurde jüngst geändert. Zwei meiner Assistenten waren dabei. Sie haben mir berichtet, sie hätten noch nie eine so langweilige Sitzung erlebt wie die dortige. Immerhin wird man jetzt sagen können: Das Wiener Übereinkommen, das von einigen als großes Problemfeld angesehen wird, stellt zurzeit kein Problem dar. Es wird noch einige Jahre, bis die nächste Änderung erforderlich ist, so weiterlaufen können.

Es ist ein internationales Übereinkommen und muss ohnehin erst in nationales Recht umgesetzt werden. Man muss also jetzt prüfen, inwieweit insbesondere die StVO zu verändern ist. Diese regelt zum Beispiel das Verbot der Handy-Benutzung während der

Fahrt. Das führt zu einem Problem, auf das einige Vorredner schon eingegangen sind: Es werden noch auf absehbare Zeit Altfahrzeuge und moderne Fahrzeuge parallel im Verkehr sein. Deswegen kann man die StVO nicht einfach so an die neuen Gegebenheiten anpassen; denn sie muss für die alten auch noch gelten. Das heißt aber, dass die vielen technischen Chancen, die sich durch die Neufahrzeuge eröffnen, in der StVO möglicherweise gar nicht abgebildet werden können. Das ist ein großes Problem. Man sollte durchaus technikfreundlich und unternehmensfreundlich argumentieren; aber ich sehe in absehbarer Zeit keine Möglichkeit, die StVO so zu ändern, dass die Altfahrzeuge unberücksichtigt bleiben.

Zu den Bereichen Zivilrecht und Strafrecht bringe ich einen Fall – Juristen arbeiten gern mit Fällen –, der in Bayern vor etwa anderthalb Jahren passiert ist: Ein Fahrzeug eines süddeutschen Premiumherstellers fährt mit hoher Geschwindigkeit in einen kleinen Ort hinein. Der Fahrer – ganz jung, etwas über 60 – erleidet am Ortseingang einen Schlaganfall. Er kann sich aber mit den Händen noch festhalten, klammert sich also an das Steuerrad. Der Wagen zieht nach rechts. Er käme normalerweise auf einer Wiese zum Stehen gekommen, aber der Spurhalteassistent funktioniert tadellos und führt das Fahrzeug zurück auf die Straße. Es fährt noch anderthalb Kilometer mit hoher Geschwindigkeit in den Ort hinein und tötet dort eine junge Familie. Eine Frau und zwei Kinder sind tot. Der Vater überlebt verletzt und strebt eine rechtliche Regulierung an. Zivilrechtlich haben wir die Gefährdungshaftung – § 7 StVG. Diese reicht erst einmal aus.

Natürlich sind die Versicherungen daran interessiert zu erfahren, bei wem sie Regress nehmen können. Es wird wohl zu einer Hinwendung zur Herstellerhaftung kommen. Die Produkthaftung wird zunehmen, die Fahrerhaftung wird abnehmen. Das ist im Moment aber mehr für die Versicherungen und weniger für die Betroffenen relevant.

Der geschilderte Fall war zivilrechtlich weitgehend unproblematisch. Zum Strafrecht: Der überlebende Vater möchte Gerechtigkeit. Er möchte jemanden zur Verantwortung ziehen. Er hört, der Fahrer habe selbst nur gerade so überlebt. Außerdem war dieser mehr oder weniger bewusstlos. An ihn wendet sich der Vater nicht. Er hat die Staatsanwaltschaft vielmehr aufgefordert, den Hersteller zu verfolgen. Die Staatsanwältin sagte: Okay, wir haben eine fahrlässige Tötung. Handlung, Erfolg und Kausalität sind gegeben. Es stellt sich allein die Frage, ob der Her-

steller fahrlässig handelte, als er den Spurhalteassistenten so einbaute.

Man kann argumentieren: Ja, er hätte ihn so einbauen müssen, dass in solchen Fällen das Fahrzeug stoppt. Man kann aber auch argumentieren: Nein, solche Fälle kommen zu selten vor.

Das ist ein weites Feld. Die Staatsanwältin hat argumentiert. Der Schutzzweck der Norm des § 229 StGB erfasse den Fall nicht. Das ist keine gute Begründung. Der Oberstaatsanwalt hat erklärt, solche Fälle seien nicht voraussehbar. Das ist etwas besser, aber auch nicht wirklich überzeugend. Meine Lösung ist: Das erlaubte Risiko deckt die Herstellertätigkeit ab. Der Hersteller hat also nicht fahrlässig gehandelt.

Klugerweise ist die Staatsanwaltschaft nicht an die Presse gegangen; sonst hätte das schon einen großen Skandal gegeben.

Das geschilderte Problem führt zu dem Hauptproblem, wie es sich zurzeit darstellt: Was ist der Fahrlässigkeitsmaßstab? Welche Sorgfaltsanforderungen sind an den Fahrer eines automatisierten Fahrzeugs zu richten? Leider ist – etwa durch die BAST – etwas Verwirrung in die juristische Debatte gekommen, weil die Automatisierungsstufen so definiert wurden, als seien hier Fahrlässigkeitsregeln angegeben. Ich habe es vor mir. Unter "hochautomatisiert" heißt es: Der Fahrer muss System nicht dauerhaft überwachen. – "Muss nicht" klingt normativ. Aber die BAST ist gar nicht zuständig für die Feststellung von Fahrlässigkeit; das macht das Gericht im Einzelfall. Das ist durch die Gewaltenteilung so gedeckt.

Eine große Frage wird sein: Wie werden Juristen bzw. Gerichte in Zukunft die Sorgfaltsanforderungen festlegen? Das kann der Gesetzgeber nicht ohne Weiteres tun, sondern das werden die Gerichte regeln müssen. Meine Erfahrung mit Studenten in Würzburg ist die, dass sie zu hohen Sorgfaltsanforderungen neigen.

Wenn ich noch einen Fall schildern darf – dieser ist auch real und in der Großen Übung zur Bearbeitung gestellt –: Ein Fahrzeug ist mit einem Einparkassistenten versehen. Der berühmte Schalter wird umgelegt, damit das Fahrzeug selbstständig einparkt. Fatalerweise ist der Sensor verschmutzt. Ein auf der Parkfläche spielendes Kind wird verletzt.

Arztkosten, Zivilrecht – unproblematisch. Eine fahrlässige Körperverletzung liegt vor. Die Studenten, 99 % von 250 Teilnehmern, haben gesagt, das sei fahrlässig gewesen. Der Fahrer hätte sich vergewis-

sern müssen, dass die Sensoren sauber sind und die Parkfläche frei ist.

Die jungen Leute von heute sind die Richter von morgen. Meine Prognose ist, dass die Rechtsprechung noch auf absehbare Zeit hohe Sorgfaltsanforderungen stellen wird. Damit kommt es zu einem Auseinanderklaffen von technischen Möglichkeiten – man kann eigentlich relativ entspannt fahren und muss nicht mehr wirklich aufpassen – und dem, was Juristen möglicherweise vorschreiben werden.

Es ist jetzt Aufgabe der Medien, der Politik und der Hersteller, Vertrauen zu schaffen, um die Rechtsanwender dazu zu bringen, die Anforderungen nicht mehr so hoch zu stellen. Das ist zurzeit meines Erachtens eine der Hauptherausforderungen.

Man könnte jetzt noch viel zu den Ordnungswidrigkeiten laut StVO sagen. Wer bekommt zum Beispiel den Bußgeldbescheid, wenn das System mit 100 km/h statt mit 80 km/h, also zu schnell fährt? Der Fahrer kann nichts dafür; er bemerkt das vielleicht nicht einmal. Wer bekommt das Knöllchen? Das ist ein erhebliches Problem.

Wir haben schon gehört, dass all diese Fahrzeuge vernetzt unterwegs sein werden. In der Folge könnte es Cyberattacken geben. Dieser Umstand führt zu einem gesteigerten Risiko der Herstellerhaftung. Möglicherweise sichern die Hersteller die Systeme nicht genug ab. Wenn man sich einfach einhacken kann, haften sie mit. Die Hersteller sind in der Verantwortung.

Was hier noch nicht angesprochen wurde: Möglicherweise sollte den Providern ein stärkerer Anreiz gegeben werden, sich an Sicherheitsmaßnahmen zu beteiligen. Die Provider sind immerhin diejenigen, die den Zugang zum Internet ermöglichen. Durch die E-Commerce-Richtlinie sind sie noch außerordentlich privilegiert. Damals, beginnend Mitte der 1990er-Jahre, wollte man den Internetverkehr ermöglichen und hat die Provider sehr gut gestellt. Ob diese Privilegierung auch in Zeiten, in denen die Autos vernetzt sind, noch haltbar ist, wage ich zu bezweifeln. Insofern sehe ich einen gewissen Tätigkeitsbedarf. Das Telemediengesetz muss wahrscheinlich überarbeitet werden.

Während der Diskussion habe ich mir noch das Stichwort Datenschutz aufgeschrieben. Zum Datenschutz hören wir noch zwei sehr kompetente Referenten. Ich will dazu nur sagen, dass ich der Ansicht, die hier schon geäußert wurde, folge: Wir haben es in diesem Bereich fast nur mit personenbezogenen Daten zu tun. An dieser Feststellung führt kein Weg vorbei.

Man sollte kluge Wege finden, um die Unternehmen nicht mit irgendwelchen Mechanismen sinnlos zu belasten, und prüfen, wie man zu technisch tragfähigen und ökonomisch sinnvollen Lösungen kommen kann.

Herr Dr. Cammerer hat ein weiteres zentrales Problem angesprochen; dazu finden viele akademische Diskussionen statt. Viele Daten, die dort entstehen, lassen sich anonymisieren und sind dann keine personenbezogenen Daten mehr. Diese Daten haben trotzdem enormen ökonomischen Wert. Beispiele sind Verbrauchswerte des Fahrzeugs oder – ich bin kein Techniker – Daten zu Abnutzungerscheinungen am Motor. Solche Daten sind nicht nur für die Hersteller wirtschaftlich extrem interessant. Daten zu Geschwindigkeiten und Streckengegebenheiten sind interessant für Werbeeinrichtungen und Versicherungen. Es besteht die Gefahr, dass diese Daten einfach abgegriffen werden, weil es bislang keine rechtlichen Regelungen der Datenzuordnung gibt. Das Bundesdatenschutzrecht regelt den Umgang mit personenbezogenen Daten. Wir haben es hier mit Daten ohne Personenbezug zu tun. Daten sind Informationen. Diese sind nicht eigentumsfähig; das Sachenrecht greift hier nicht. Wichtige Kollegen aus dem Zivilrecht sagen – ich wiederhole es –, es gebe überhaupt keine Regeln zur Datenzuordnung.

Wenn man auch in diesem Bereich die Regeln der sozialen Marktwirtschaft zur Geltung bringen möchte – ich meine, das ist wichtig –, dann sollte man dafür sorgen, dass nicht der technisch Mächtigste diese Daten einfach abgreifen kann, sondern dass derjenige, in dessen Fahrzeug die Daten entstehen, zum Beispiel der Fahrer, von mir aus auch der Hersteller, erst einmal ein eigentumsähnliches Recht an den Daten hat. Diese können dann zum Beispiel verkauft bzw. gegen entsprechende Zahlungen zur Verfügung gestellt werden. Aber dass die Daten einfach irgendwohin fließen, vielleicht sogar ohne dass man es merkt, ist problematisch.

Soweit das Bundesdatenschutzrecht greift – eben bei personenbezogenen Daten –, ist alles okay. Aber sobald es nicht greift, setzt sich der technisch Stärkere durch. Diese Situation haben wir zurzeit. Das ist nicht so gut. Darüber sollten wir reden.

Noch zwei Anmerkungen! Unfalldatenspeicher habe ich als Thema einer Doktorarbeit ausgegeben. Es scheint mir wichtig zu sein, dass die Beweislage von vornherein maschinell geklärt wird. Jedenfalls muss sichergestellt werden, dass keine langwierigen, komplizierten Prozesse gestartet werden. Wir erleben bei dem automatisierten Fahren eine Explosion

der Zahl potenzieller Haftungssubjekte. Es können sowohl zivilrechtlich als auch strafrechtlich viel mehr Menschen haften als früher. Wenn das alles vor Gericht immer erst ausdiskutiert werden muss, ist selbst die bayerische Justiz überlastet. Also braucht man klare Vorgaben, um klären zu können, was passiert ist. Damit erspart man sich sehr viel Zeit. Wahrscheinlich kommt es gar nicht erst zum Prozess. Das dient dem Verbraucher, aber auch dem Hersteller.

Das Dilemma-Problem wird von den Medien und den Professoren sehr geschätzt, von den Herstellern nicht unbedingt. Es ist aber in gewisser Weise praxisnah. Zur Erläuterung: Ein Kollisionsvermeidungsassistent ist sinnvoll. Ein Reifen des vorderen Fahrzeugs platzt. Das Fahrzeug legt sich quer. Unser Premiumfahrzeug hat die Möglichkeit, die Situation frühzeitig zu erkennen, rechts heranzufahren und zu stoppen. Das ist sinnvoll.

Was aber passiert, wenn rechts ein Fahrrad steht? Das Premiumfahrzeug wird das Fahrrad wohl überfahren und damit dem Prinzip des geringeren Übels folgen; es ist besser, ein Fahrrad zu zerstören, als drei Menschen zu töten. Das ist immer noch sinnvoll.

Jetzt wird es problematisch. In dem einen Auto waren fünf Personen. Sie sind herausgeschleudert worden und liegen auf der Straße. Rechts geht ein Fußgänger. Wie reagiert der Wagen jetzt? Er wird so programmiert sein, dass er, wenn es irgendwie möglich ist, anhält, selbst wenn dabei das eigene Fahrzeug beschädigt wird. Das Stoppen ist aber nicht immer möglich. Die Fahrzeuge sind schwer und fahren schnell. Ab einer bestimmten Geschwindigkeit ist es selbst für einen Hochleistungswagen aus physikalischen Gründen nicht mehr möglich, rechtzeitig zum Halten zu kommen; er bewegt sich also in die eine oder in die andere Richtung. Man kann den Wagen auf die fünf Schwerverletzten zufahren lassen und diese töten. Man kann ihn aber auch auf den Fußgänger, also die Einzelperson, zufahren lassen und diesen töten. Das lässt sich nicht vermeiden. Dafür brauchen wir Regeln.

Was besagt die Dogmatik? Wer Jura studiert hat, weiß das noch, weil das ein Standardthema ist. Bisher lernen deutsche Studenten: Leben ist gleich Leben. Es gibt kein Prinzip des geringeren Übels, wenn Menschenleben betroffen sind.

Dieser Grundsatz geht zurück auf die nach 1945 ergangenen Entscheidungen zu den Geisteskrankenmorden während der NS-Zeit zurück. Ein Anstaltslei-

ter hatte 50 Schwerstkranke an die Nazis ausgeliefert, um 500 andere zu retten. Nach dem Krieg kam dieser Fall vor Gericht. Es wurde entschieden, dass es nicht gerechtfertigt war, 50 Menschen töten zu lassen, um 500 andere Menschen zu retten. Das Prinzip des geringeren Übels greift hier nicht, weil jedes Menschenleben einen Höchstwert darstellt. Leben ist gleich Leben.

So weit, so gut. Aber was heißt das für unseren Fall? Das ist durchaus problematisch. Wenn "Leben ist gleich Leben" gilt, dann sind fünf Leben gleich ein Leben. Normalerweise wird der Hersteller das Fahrzeug so programmieren, dass nur das eine Leben vernichtet wird. Wenn aber Leben gleich Leben ist, dann könnte der Hersteller den Wagen auch so programmieren – das mag jetzt als professorale Spielerei erscheinen –, dass in unserem Fall die fünf Menschen getötet werden. Im Extremfall könnte der Hersteller das Fahrzeug so programmieren, dass immer die höchstmögliche Zahl an Menschenleben vernichtet wird.

Etwas praxisnäher: Ein süddeutscher Hersteller programmiert seine Wagen so, dass südlich des Mains immer die geringstmögliche Anzahl und nördlich des Mains immer die höchstmögliche Anzahl von Menschenleben vernichtet wird. Das mag weit hergeholt erscheinen, zeigt aber auf, dass wir ein Problem mit der alten Grundregel "Leben gleich Leben" haben. Viele sagen, wir müssten hier doch eine Quantifizierung vorsehen.

Zurzeit ist dieses Problem in Bezug auf das autonome Fahren nicht wirklich praxisrelevant, weil die Sensoren noch gar nicht so leistungsstark sind. Man sollte die Hersteller mit dem Problem auch nicht dauernd verfolgen, weil sie es ohnehin nicht lösen können. Das ist ein Grundlagenproblem. Als Argument gegen autonomes Fahren taugt es nicht. Das Problem stellt sich heute schon, wenn auch in anderen Bereichen. Es ist jedenfalls spannend. Da es so oft vorkommt, wollte ich es auch in dieser Anhörung erwähnen.

Noch ein Hinweis: Am 11. und 12. Dezember findet in Würzburg eine Tagung zum Technikrecht statt. Dort werden all diese Probleme ausführlich diskutiert – langsamer, als ich heute gesprochen habe. Ich entschuldige mich noch einmal. Aus wirklich dringenden Gründen muss ich aber spätestens um 15 Uhr diese Veranstaltung verlassen. – Vielen Dank.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das schaffen wir locker. Ich danke Ihnen für Ihren Vortrag. – Ich möchte gleich ganz simpel nachfragen, also nicht

auf alle Facetten dieses komplexen Problems eingehen: Die Rechtsordnung, die wir haben, ist in der Lage, die neuen Probleme, die mit dem vollautomatisierten Fahren verbunden sind, zu lösen?

**SV Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf (Universität Würzburg):** Meines Erachtens ja. Wir brauchen keinen neuen Rechtsrahmen, sondern müssen den bestehenden nur fortbilden. Im Zivilrecht ist die Situation weitgehend unproblematisch. Die Straßenverkehrsordnung muss leicht angepasst werden.

Es gibt das Problem mit dem "Kontrolldilemma". Höchstwahrscheinlich werden die Gerichte dazu neigen, zu hohe Sorgfaltsanforderungen zu stellen, weil sie den neuen, automatisierten Systemen nicht trauen. Das ist ein ökonomisches Problem für die Hersteller. Der Gesetzgeber kann es jedoch nicht lösen, weil nicht er, sondern die Gerichte dafür zuständig sind. Man wird aber durch Schulungen, durch Werbung, durch Aufklärung der Juristen dafür sorgen können, dass sie ihre Sorgfaltsanforderungen nicht mehr so hoch stellen.

Ich würde hier gern eine Parallele zum vertikalen automatisierten Fahren – ich meine den Fahrstuhl – ziehen. Der Fahrstuhl war bis vor kurzem extrem durchreguliert. Heute ist es völlig unproblematisch, Kinder und Alte mit hineinzunehmen, ohne dass man besondere Sorgfaltsanforderungen beachten müsste. Die Fahrstühle gelten nämlich als sicher.

Einzige Ausnahme ist der Paternoster. Auch in München gibt es noch ein paar. Vor der Öffnung finden Sie in der Regel Schilder, die darauf hinweisen, dass kleine Kinder nicht mit hineingenommen werden sollen und bei alten Menschen besondere Vorsicht angezeigt ist. Insoweit werden von den Gerichten Sorgfaltsanforderungen explizit formuliert, bei normalen Fahrstühlen allerdings nicht.

Beim horizontalen automatisierten Fahren wird es sich ähnlich entwickeln. Aber das kann noch ein bisschen dauern.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Okay. – Gibt es von Ihnen noch Fragen an Professor Hilgendorf? Auch die Experten dürfen fragen.

**SV Dipl.-Phys. Udo Steininger (TÜV SÜD Auto Service GmbH):** Das Dilemma, das Sie schildern, ist, wie Sie richtig sagen, nicht technologieabhängig. Vor diesem Problem steht auch der Weichensteller, der zwischen Pest und Cholera entscheiden muss, weil der Zug von dem Abrollhügel unabwendbar kommt. Wie ist denn ein solches Problem in der Vergangenheit gelöst worden? Eisenbahnverkehr ist zu-

lässig. Also muss man diesem Dilemma irgendwie umgegangen sein?

**SV Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf (Universität Würzburg):** Es gibt einen großen Unterschied zwischen den "Trolley-Fällen" bzw. dem klassischen "Weichensteller-Fall" und der heutigen Situation: Früher ging es darum, einen Fall, der in der Vergangenheit lag, strafrechtlich zu beurteilen. Die Lösung war, dass das Handeln als rechtswidrig angesehen wurde. Jedoch wurde der Weichensteller als entschuldigt angesehen und dementsprechend nicht bestraft.

Heute dagegen ist vor dem Problemfall – vorher! – ein Algorithmus zu programmieren. Es ist für die Unternehmen sehr heikel, wenn sie sagen: Wir programmieren Algorithmen, die rechtswidrig sind. Uns droht aber kein Gefängnis, weil wir entschuldigt sind.

Zumindest für die staatliche Forschungsförderung, aber auch für die Reputation wäre es problematisch, wenn all diese Algorithmen als rechtswidrig angesehen werden müssten. Insofern haben wir eine neue Problemperspektive.

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Sie haben es schon angedeutet. Ich habe in Vorbereitung der heutigen Anhörung auch mit unseren Unfallforschern geredet. Das reale Auftreten dieser Dilemma-Situationen ist in den Unfalldaten gar nicht nachzuweisen; das gibt es quasi nicht. Ein Unfallgeschehen mit diesem Dilemma ist im praktischen Leben quasi nicht existent.

Obwohl wir Assistenzsysteme eingebaut haben, gehen wir davon aus, dass ein dauerhaft aufmerksamer Fahrer im Auto sitzt, sodass die Zahl dieser potenziellen Unfälle ohnehin gering ist. Im ersten Schritt wird das System ohnehin nicht in der Lage sein, in diesem engen Zeitslot danach zu differenzieren, wer sich vor dem Wagen befindet. Vielleicht kniet der eine während der Reanimierung und wird als Wildschwein erkannt. Wir sind also noch weit weg von der Möglichkeit einer differenzierten Betrachtung dieser Unfallsituationen. In der zweiten und dritten Generation wird das schon eher technisch möglich sein.

Ich kann allerdings durchaus die Prognose wagen, dass dann grundsätzlich die Zahl der Unfälle so gering sein wird, dass die Frage erlaubt sein muss, wie groß das Problem wirklich ist. Das muss man mit Unfallzahlen unterlegen. Das ist ein hochinteressantes juristisches Problem; aber die praktische Relevanz ist nachzuweisen, sage ich einmal vorsichtig.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Zu dem Fall, den Sie geschildert haben, darf ich ergänzen: Wenn Sicherheitstechnik zum Risiko wird, dann ist das doch auch eine Frage der Häufigkeit. Wenn das in 10 % der Fälle eintritt, dann scheint Fahrlässigkeit nahelegend zu sein. Wenn es aber in einem von zehn Millionen Fällen eintritt, dann ist das wohl ein nicht vermeidbares Risiko. – Liege ich mit dieser Bewertung grundsätzlich richtig?

**SV Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf (Universität Würzburg):** Ich würde es genauso sehen, wie Sie es beschrieben haben. Man nennt das unter Juristen "erlaubtes Risiko". Der Einbau eines technischen Gerätes, das in sehr vielen Fällen Nutzen stiftet, aber unter seltsamen Umständen in sehr wenigen Fällen Schaden anrichten kann, ist legitim.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das heißt "erlaubtes Risiko"?

**SV Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf (Universität Würzburg):** Man sagt dann in der Regel: Fahrlässigkeit liegt nicht vor. Es ist nicht sorgfaltswidrig, ein solches technisches Gerät einzubauen, weil es in der ganz überwiegenden Zahl von Fällen viel mehr Nutzen stiftet. Unter Juristen sollte diese Einschätzung mehrheitsfähig sein.

Das ist aber noch nicht richtig diskutiert; das beginnt erst. Ich kann das, was Herr Dr. Wisselmann sagte, nur unterstützen: Es ist theoretisch ein spannendes Problem, auch für die Presse und die Öffentlichkeit. Schon deshalb hat es Sinn, sich damit zu beschäftigen. Aber praktisch wird das sehr selten vorkommen. Das ist nichts, was man dem automatisierten Fahren ernsthaft entgehen lassen kann.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank für Ihr Kommen und für die Informationen, die Sie uns gegeben haben. Da Sie unter Zeitdruck sind, dürfen wir Sie schon an dieser Stelle wieder in das schöne Würzburg entlassen.

**SV Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf (Universität Würzburg):** Danke sehr.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Jetzt kommen wir zu dem Thema, das in Deutschland meistens an die erste Stelle gesetzt wird, wenn es um automatisiertes Fahren geht, den Datenschutz. Herr Kranig, Sie leiten das entsprechende Amt, das Landesamt für Datenschutzaufsicht. Wir sind gespannt, was Sie in dem Zusammenhang beaufsichtigen.

**SV Thomas Kranig (Bayerisches Landesamt für Datenschutzaufsicht):** Um es gleich zu sagen: Wir beaufsichtigen mehr, als der ADAC Mitglieder hat.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Diese Aussage ist aber schon gewagt. Der ADAC hat sehr viele Mitglieder.

**SV Thomas Kranig (Bayerisches Landesamt für Datenschutzaufsicht):** Was das Wort "beaufsichtigen" angeht: Wir sind zuständig für die Kontrolle, die Beratung und den Schutz – für den Schutz des Persönlichkeitsrechts von allen Bürgern, nicht nur von denen, die einen Führerschein haben.

Herr Vorsitzender, Sie haben am Anfang gesagt, die Deutschen sähen überwiegend Risiken und Probleme. Ich gehe fest davon aus, dass Sie mit dieser Aussage nicht den Datenschutz im Zusammenhang mit dem autonomen Fahren im Blick hatten, sondern dass Sie – wie ich – der Auffassung sind, dass guter Datenschutz durchaus ein Wettbewerbsfaktor ist, jedenfalls in Kürze werden muss.

Die Datenschutzbehörden der Bundesrepublik Deutschland sind mit dem Thema intensiv befasst. Insbesondere die Behörden, die in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich Hersteller haben, führen Gespräche mit diesen und mit dem VDA. Eine Vereinbarung zwischen der Bundesbeauftragten, die den Arbeitskreis leitet, und dem VDA steht kurz vor dem Abschluss. Damit wird das Thema geklärt, dass Professor Hilgendorf schon angesprochen hat. Im Ergebnis kann man davon ausgehen, dass fast alle Daten, die beim Fahrzeug anfallen, als personenbezogen bzw. personenbeziehbar und damit als datenschutzrechtlich relevant zu bewerten sind. Das heißt, dass man nichts mehr machen darf, sondern das heißt, dass man die Aspekte des Datenschutzes im Fokus haben und die Vorschriften, die für den Datenschutz gelten, zur Anwendung bringen muss.

Die Datenschutzbehörden haben sich zu diesem Thema verabredet und haben gewisse Kriterien aufgestellt, die in diesem Zusammenhang zu beachten sind. Hier wurde gesagt, in fünf Jahren würden hochautomatisierte Fahrzeuge – ich fand den Begriff durchaus lustig – "im Feld" sein. Ich habe mir gedacht, wenn es im Feld ist, dann ist es nicht richtig gefahren. Das Fahrzeug sollte auf der Straße sein.

(Heiterkeit)

Bei dieser Entwicklung geht es darum, dass man die Modelle "Privacy by Design" und "Privacy by Default" – etwas, was man heute als Soll-Verpflichtung ansieht –, wirklich im Auge hat und sich schon bei der Entwicklung von Fahrzeugdatenspeichern über-

legt: Brauche ich die darin enthaltenen Daten? Wenn ja, für welchen Zweck brauche ich sie? Wie gehe ich letztlich damit um?

Wir haben, was den Zeithorizont betrifft, beim Datenschutz nur einen kurzen Horizont für die Schaffung einer klaren Rechtsgrundlage. Ende dieses Jahres, davon gehe ich aus, wird zur Datenschutz-Grundverordnung auf europäischer Ebene das Trilog-Verfahren abgeschlossen sein, das heißt, der Text wird stehen. Wir haben dann eine zweijährige Übergangsphase.

"Privacy by Design" und "Privacy by Default" sind Modelle, die nach allen drei Auffassungen – von Kommission, Rat und Parlament – enthalten sein sollen; das heißt, davon wird man ausgehen können. Diese neuen Modelle betreffen die gesamte technische Entwicklung, nicht nur, aber eben auch den Fahrzeugbau. Die Fahrzeugdatenspeicher haben schon heute enormen Umfang, eine große Menge an Daten fällt bereits in den heutigen Autos an. Bisher wurde hier die Diskussion vorwiegend unter Hinweis auf Google geführt, ein Unternehmen, das nicht primär ein Autobauer ist, sondern dessen Geschäftsmodell der Umgang mit Daten ist. Es ist erkennbar, dass die Fahrzeugdaten einen Wahnsinnswert darstellen, aber nicht nur für die Hersteller und die Versicherung, die wir hier am Tisch vertreten haben, sondern auch für die Pannendienste, zum Beispiel den des ADAC. Daran hängen enorm viele Geschäftsmodelle. Daher meine ich – das sehe ich ein bisschen anders als Herr Hilgendorf –, dass es notwendig sein wird, für diesen Bereich gewisse rechtliche Rahmenbedingungen zu schaffen, die festlegen, wer in welchem Umfang auf die Daten zugreifen darf.

Die Verarbeitung der Daten wird – wie es im Datenschutzrecht grundsätzlich zulässig ist – auf eine Einwilligung gestützt sein oder aufgrund einer vertraglichen Regelung möglich sein. Das ist etwas, was vorgesehen werden muss.

Wenn es personenbezogene Daten sind, dann heißt das, dass sie sich auf eine natürliche Person beziehen. Für diese natürliche Person muss vollständige Transparenz darüber bestehen, welche Daten in dem Fahrzeug entstehen, zu welchem Zweck sie genutzt werden und, soweit sie es nicht verhindern kann – es ist die Frage, ob das überhaupt sein darf –, an wen welche Daten letztlich weitergegeben werden. Die natürliche Person muss also erkennen können, ob Daten weitergegeben werden, und sie muss gegebenenfalls auch verbieten können, dass Daten weitergegeben werden.

Die rechtlichen Fragen der Gefährdungshaftung und der Produkthaftung sind schon angesprochen worden. Natürlich ist mir bewusst, dass es im Ergebnis auch nicht so sein kann, dass der Fahrer – oder der Halter; das können unterschiedliche Personen sein – die alleinige Entscheidungsbefugnis, wie mit den Daten umzugehen ist, hat. Insbesondere darf es ihm nicht möglich sein, alle Fahrzeugspeicher, sofern er auf diese überhaupt zugreifen kann, wieder auf null zu stellen, weil man damit den berechtigten Produkthaftungsabwehransprüchen der Hersteller nicht Rechnung tragen würde.

Auch die Punkte IT-Sicherheit und Datensicherheit sind schon angesprochen worden. IT-Sicherheit ist hier in dem Sinne zu verstehen, dass das Fahrzeug nicht gehackt und nicht ferngesteuert werden kann. Aus meiner Sicht ist davon, selbst wenn es Überschneidungen gibt, die Datensicherheit zu trennen. Das heißt, es muss sichergestellt werden, dass diese Daten in dem Fahrzeug so sicher sind, dass kein Unberechtigter darauf zugreifen kann. Bevor sie übermittelt werden, müssen sie mit einer Verschlüsselung versehen werden, die nach dem Stand der Technik nicht geknackt werden kann. Das ist nichts Neues, sondern das sind die Prinzipien, die wir im Datenschutz schon immer haben und die in der Datenschutz-Grundverordnung, die kommt, enthalten sein werden. Es bedarf insoweit der europaweit einheitlichen Regelung. Für die Fahrzeugdaten ist also kein branchenspezifischer Datenschutz erforderlich, sondern die Prinzipien, die wir in anderen Bereichen haben, finden auch auf die Daten, die im Bereich des hochautomatisierten Fahrens entstehen, Anwendung. Aufgrund der Menge der Daten wird das, wie gesagt, tatsächlich ein Problem sein.

Angesichts unserer Erfahrungen aus den Gesprächen, die wir mit den entsprechenden Herstellern führen, habe ich schon den Eindruck, dass sie das Thema sehr wohl auf dem Schirm haben und dass sie die Beratungsleistungen, die wir als Datenschutzbehörde anbieten, nutzen. Aufgrund unserer hoheitlichen Kompetenz kann es auch zu Kontrollmaßnahmen kommen. Aber bisher treffen wir auf die Bereitschaft – auch wenn die gesetzliche Verpflichtung besteht –, wirklich die Türen zu öffnen und uns alles zu zeigen, was sie an Datenschutzvorkehrungen getroffen haben.

Ich will das an zwei Beispielen erläutern. Wir waren gemeinsam mit AUDI und BMW daran interessiert, welche Fahrzeugdaten tatsächlich erfasst und gespeichert werden, und haben darum gebeten, zwei Dienstfahrzeuge – das des Regierungspräsidenten von Mittelfranken und das des Vizepräsidenten –

nach deren Rückgabe auslesen zu. Dies geschah selbstverständlich mit deren Einverständnis und mit Einverständnis des Fahrers, damit wir nicht etwa selbst einen Datenschutzverstoß begehen. Wir haben große Unterstützung erfahren. Unser Ziel war es auch, ein Gefühl dafür zu bekommen, welche Bewegungsprofile aus den erfassten Daten erstellt werden können. Ich gehe davon aus, dass wir in Deutschland insoweit relativ gut aufgestellt sind, sage aber auch, dass wir, die Datenschutzbehörden, nicht lockerlassen werden, diesen Prozess intensiv und kritisch zu begleiten.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank. – Darf ich daraus schließen, dass Sie sagen: Es gibt ein Problem des Datenschutzes, aber es ist lösbar?

**SV Thomas Kranig (Bayerisches Landesamt für Datenschutzaufsicht):** Ja.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Die einfachsten Dinge kann man sich am leichtesten merken. – Herr Bastanoglu, Sie stehen entsprechend der alphabetischen Reihenfolge auf meiner Expertenliste an erster Stelle und sind komischerweise als Letzter dran. Aber wir hören Ihnen genauso aufmerksam zu.

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):** Danke schön. Das ist sehr nett. – Herzlichen Dank, dass ich hier auch etwas sagen darf; es ist ja ein erlebter Kreis.

Ich komme mehr aus der Technik, genauer: aus dem Bereich der Vermarktung von Technik. Dabei geht es auch um Profilierung und Datengenerierung. Mir ist sehr wohl bewusst, was man mit diesen Daten anfangen kann und welche Werte sie darstellen. Das ist auch der Grund, warum heute der eine oder andere Nicht-Automobilbauer in diesem Sektor aktiv wird. Insoweit muss ich den Kollegen Recht geben.

Ich muss mich überhaupt bedanken. Viele Themen, die ich auf meinem Zettel habe, sind von Ihnen bereits angesprochen worden. Nichtsdestotrotz hätte ich noch ein paar Ergänzungen vorzunehmen, wenn ich darf.

Ich möchte nur ganz kurz noch einmal auf das Thema Ausbildung eingehen. Wir haben heute noch keine Antwort auf die Frage nach dem Ausbildungsbedarf für diesen Sektor. Ich habe als Erstes Maschinenbau und dann Wirtschaftsinformatik studiert, übrigens hier in Bayern, aber nicht in München – tut mir leid! –, sondern, um gleich Werbung für eine Hochschule zu machen, an der TH Deggendorf.

Diese bietet, wie ich finde, auch eine sehr gute Ausbildung an.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Die TH Deggendorf ist ein bisschen jünger.

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):** Sie ist ein bisschen jünger, aber man hat das Potenzial erkannt. Ich muss ein großes Lob dafür aussprechen, dass man eine gewisse Statusverschiebung hat stattfinden lassen, weil praxisbezogene Forschung und pragmatische Anwendungen eben doch eine Rolle spielen und es nicht nur um theoretische Themen geht. Das prägt letztlich auch meine Sicht auf diese ganzen Dinge, weil ich nicht aus dem Marketing oder irgendwelchen theorielastigen Bereichen komme, sondern ganz praktische Fragen in den Vordergrund stellen möchte.

Nun zu der Diskussion über die Frage, was man machen könnte. Die finanzielle Ausstattung der Aufsichtsbehörden wäre ein guter Ansatzpunkt, auch für die Staatsregierung. Die ist momentan meiner Meinung nach ein bisschen - -

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Haben Sie ihn angestachelt?

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):** Nein, gar nicht, vielleicht sogar im Gegenteil.

**SV Thomas Kranig (Bayerisches Landesamt für Datenschutzaufsicht):** Ich habe ihm nur gesagt, dass wir für die gesamte bayerische Wirtschaft zuständig sind, obwohl wir nur 16 Planstellen haben, was durchaus eine Herausforderung ist. Mehr nicht.

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):** Aber die Meinung hatte ich schon vorher. Das stand schon in meinem Manuskript.

Was Ihnen am Herzen liegen dürfte, ist, ist die Gleichstellung der Freiberufler; auch ich gehöre zu diesem Kreis. Vielleicht sollte man Informatiker den angewandten Ingenieuren gleichstellen. Das ist vernachlässigt worden. Auch landesrechtlich kann man auf diesem Gebiet etwas tun. Es gibt momentan unsägliche Diskussionen; aber das ist ein anderes Thema.

Wir haben von den Kollegen viel dazu gehört, was alles technisch möglich ist. Ich hätte angefangen mit dem Überblick, was die Pläne der Autoindustrie sind. Wir haben viel dazu gehört, was die deutschen Autobauer planen. Ich fand es schade, dass man nicht ins Ausland geschaut hat, denn auch dort können wir interessante Entwicklungen beobachten. Jaguar konzentriert sich stark auf die Überwachung

des Gesundheitszustands des Fahrers. Das theoretische Beispiel, das wir vorhin gehört haben, wird mit dem sogenannten "Sixth-Sense-Projekt" direkt adressiert, indem gesagt wird: Wenn der Fahrer ausfällt, dann muss das Fahrzeug selbstständig zum Stehen kommen können. Ähnliche Ansätze verfolgt VW – heute nicht vertreten – mit der Gestensteuerung und der Möglichkeit der Kommunikation mit dem Fahrzeug. Diese Modelle und Ideen werden sicherlich dazu beitragen, dass das auch technisch eine sehr bewegte Zeit wird.

Der Zeithorizont, der immer wieder angesprochen wurde, liegt bei den meisten Herstellern bei 2020. Das wird als das große Markteinführungsdatum genannt. In der Realität wird man wahrscheinlich ein paar Tage mehr verstreichen lassen und statt der "0" am Ende der Jahresangabe wird es eher eine "5", "6", "7", "8" oder "9" sein.

Ehrgeizige Zielvorgaben haben auch andere Autobauer formuliert. Volvo will dafür sorgen, dass keines seiner Fahrzeuge mehr einen Menschen tötet oder verletzt. Das ist eine tolle Idee. Über die Umsetzung kann man aus europäischer Sicht diskutieren; die wollen einfach jedem bewegten Gegenstand im Straßenverkehr einen GPS-Sensor verpassen. Das wäre der Fahrradhelm mit GPS. Dazu sage ich als Datenschützer: No way! Ich jedenfalls würde mich dagegen wehren. Unabhängig davon wäre an der Stelle eine Integration europäischer Technik, die nicht manipulierbar sein darf, in Form des Galileo-Projektes die sinnvollere Antwort.

Warum erzähle ich davon? Im Kern geht es immer um die Generierung und die Nutzung von Daten. Das ist die Voraussetzung für das autonome Fahren. Auch wenn ein Fahrzeug ohne Kommunikation mit der Umwelt auskommt, muss es doch lernen zu sehen, das heißt, es muss die Vorgänge in seiner Umwelt erkennen. Im Idealfall muss das Fahrzeug kommunizieren und seine Umwelt "warnen". Aber auch das gewarnte Fahrzeug muss sehen und erkennen.

Wir Menschen neigen dazu, das, was wir sehen, schnell zu vergessen. Sie haben es vorhin zu Recht erwähnt, Herr Huber: Die einfachsten Dinge bleiben am längsten im Gedächtnis. Wenn wir uns in einer Viertelstunde an das, was momentan gesagt wird, erinnern wollen, dann werden ein paar Stichworte da sein; in einem halben Tag werden ein paar weniger da sein; in einer Woche werden es nur noch sehr wenige sein.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Der Abgeordnete tickt anders.

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):**  
Der Abgeordnete tickt anders; das stimmt.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Bei ihm bleibt alles im Gedächtnis.

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):**  
Der Abgeordnete hat auch eine sehr gute und effektive Unterstützung durch den Steno-Dienst des Landtages.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Stimmt.

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):**  
Das ist ein schönes Beispiel: Wir haben mit den Datenspeichern im Fahrzeug eine Art Steno-Dienst im Fahrzeug installiert.

Mein Vorredner hat das Beispiel der Auswertung der in einem zurückgegebenen Fahrzeug noch gespeicherten Daten gebracht. Diese Analyse erfasst aber nur einen Bruchteil der Daten, die in dem Fahrzeug tatsächlich einmal vorhanden waren bzw. von diesem generiert wurden. Es sind, wie gesagt, nur die Daten, die das Fahrzeug gespeichert hat. Besondere Gefahren liegen gerade in der Möglichkeit der Erstellung eines aktuellen Bewegungsprofils. Wenn im Nachhinein festgestellt wird, dass der Landsvater dort und dort war, dann ist das vielleicht nicht so ganz so kritisch, als wenn festgestellt werden kann, wo er sich gerade aufhält oder nicht aufhält. Wenn ich jemandem etwas Böses will, dann interessiert mich, ehrlich gesagt, nicht, wo dieser Jemand vor drei Wochen war, vielleicht nur deshalb, um vorauszusagen, wo er in drei Wochen sein wird. In diesem Fall würden mich nur die Live-Daten interessieren.

Deswegen fordere ich eine Regelung, die eine Art "Vergessen" ermöglicht. Das würde uns jedenfalls dazu bringen, darüber nachzudenken, welche Daten tatsächlich generiert bzw. gespeichert werden müssen.

Der Landtagsausschuss hat uns eine Reihe von Fragen gestellt. Ein paar Punkte sind konkreter anzusprechen. Es fällt mir immer wieder auf, dass das Konkrete in der Diskussion vergessen wird. Einige Experten haben schon darauf hingewiesen, dass Zugriffe auf solche Daten nur authentifiziert erfolgen dürfen. Es muss also klar sein, wer zugreift und ob er das darf. Ein Schutz unter Nutzung der Möglichkeiten der Kryptografie wäre nicht das Verkehrteste. Momentan agieren unsere Fahrzeuge in den Systemen selbst.

In einem Punkt widerspreche ich den Kollegen: Ich verweise auf das Prinzip des "lieben Nachbarn". Ich

baue um mein Grundstück einen Zaun, den aber jeder überwinden kann, und zwar nicht mit Methoden, die das Jahresbudget einer mittelgroßen Stadt erfordern, sondern relativ einfach. Das erleben wir immer wieder. Übertragen auf den Fahrzeugbereich heißt das: Auch die Fahrzeuge, die heute auf unseren Straßen fahren, sind nicht ungeschützt. Die Hersteller sind nicht alle auf der Brennsuppe dahergeschwommen. Jetzt frage ich aber bewusst: Sind die Fahrzeuge wirklich so sicher, dass der Zugriff nicht funktioniert? Die Elektronik kann jedenfalls nicht sicher sein; denn auch Fahrzeuge von BMW, AUDI, VW, Volvo oder von wem auch immer werden geklaut. Wenn das schon der Fall ist, dann fordere ich den Beweis, dass der Zugriff auf hochautomatisierte Fahrzeuge nicht möglich ist. Anderenfalls können wir die Diskussion über die angebliche Sicherheit vor Zugriffsmöglichkeiten beenden. Anders formuliert: Wenn wir noch nicht einmal verhindern können, dass ein geparktes Auto wegkommt – der Schlüssel ist ja eigentlich essenzieller Bestandteil der Authentifizierung des Fahrzeugs, und der Dieb hat ihn nicht –, wie können wir dann verhindern, dass der unberechtigte elektronische Zugriff erfolgt?

Was die Möglichkeiten zum Zugriff angeht, so gehen mir die bisherigen Aussagen zur Standardisierung nicht weit genug. Ich erinnere nur daran, dass auch freie Werkstätten oder der ADAC zugreifen müssen. Das ist ein schönes Thema. Wie soll beispielsweise der ADAC-Pannendienst unterstützen, wenn er nicht zugreifen kann? Zahlreiche Fragen zum Wettbewerb bzw. zu dessen Beschränkung sind momentan noch ungeklärt, auch aus datenschutzrechtlichen Gründen. Wir haben zwar eine Klassifizierung; wir müssen sie aber auch anwenden.

Manipulationen müssen protokolliert werden. Eigentlich muss die Forderung lauten, das Fahrzeug mit einer Art Black-Box zu versehen, sodass festgestellt werden kann: Von außen kam ein Signal im Sinne eines Steuerbefehls; deswegen habe ich eine Vollbremsung ausgeführt.

Das Dilemma, das vorhin angesprochen worden ist, bildet sich tatsächlich in den Unfallstatistiken nicht ab, aber es ist durchaus realistisch. Denn Computersysteme können im Gegensatz zum Menschen, der das Dilemma sehr leicht auflösen kann, nur im Rahmen dessen, was softwaretechnisch abgebildet ist, eine Lösung finden. Dort liegt die Begrenzung des Systems.

Das hochautomatisierte oder autonome Fahrzeug kann beispielsweise vor der Frage stehen, ob der auf der Straße befindliche Fußgänger über den Hau-

fen gefahren oder ob auf den Gehweg gefahren werden soll, weil nicht mehr rechtzeitig gebremst werden kann. Dieses Szenario dürfte für ein autonomes Fahrzeug in der Praxis alltäglich sein. Grundsätzlich lautet die Regel, nicht auf den Gehweg zu fahren. Wie bringe ich dem System bei, es in diesem Fall doch zuzulassen, ohne daraus Riesenkonsequenzen abzuleiten? Insoweit ist auch die rechtliche Situation nicht völlig geklärt.

Die Manipulationsabsicherung ist ebenfalls ein interessanter Punkt. Was passiert, wenn wirklich das Script Kiddie aus Kalifornien sich für 1.000 Euro auf Ebay eine entsprechende Software gekauft hat, um damit 18 Fahrzeuge auf einer bayerischen Autobahn zu übernehmen? – Es ist leicht zu behaupten, dass das technisch nicht möglich sei. Ich behaupte: Das Gegenteil, dass es also Übernahmemechanismen gibt, wurde von kompetenter Stelle auch ohne Riesenbudget schon bewiesen. Ich bitte darum, darüber noch einmal mit Fachleuten aus der IT-Security-Welt zu sprechen. Das ist allerdings ein Thema, das nicht jeder gern an die große Glocke hängt, wie auch Verstöße gegen den Datenschutz normalerweise nicht in der "Süddeutschen Zeitung" stehen, außer der Gesetzgeber zwingt zur Veröffentlichung. Ich wäre, wie gesagt, eher vorsichtig mit der Behauptung, solche Übernahmemechanismen seien ausgeschlossen.

Die Sicherheitsmechanismen, um unberechtigten Zugriff zu verhindern, haben wir. Wir verfügen über Technologien, die IT sicher machen. Wir verlassen uns in unserem täglichen Leben in hohem Maße darauf. Unser Staat ist ein super Beispiel: Wir haben digital auslesbare Pässe, obwohl über das Schutzniveau diskutiert wird. Trotz dieser modernen Pässe werden von unseren Bürgern Fingerabdrücke genommen. Wenn das denn so unsicher ist, dass man es leicht überwinden kann, dann müsste man auch die Frage stellen: Warum wendet man diese Sicherungsmechanismen in Fahrzeugen an?

Ich behaupte nicht, dass es bessere Sicherungsmechanismen nicht gibt. Ich behaupte aber, dass sie in den Systemen der Fahrzeughersteller momentan noch nicht vorgesehen sind. Darauf stütze ich auch meine Aussage, dass 2020 als Einführungsjahr unrealistisch ist. Realistisch ist die zweite Hälfte der 2020er-Jahre, weil die Entwicklungszeit, die erforderlich ist, um Sicherheit in die Systeme zu implementieren, heute noch nicht auf dem Schirm der Teilnehmer im Markt ist.

Das liegt zum Teil an dem erforderlichen Abstimmungsaufwand. Sie alle kennen Gremienarbeit und damit die Notwendigkeit, sich mit Marktbegleitern,

die vielleicht eine andere Absicht oder eine andere Einstellung zu einem Thema haben, abzustimmen. Das wird nicht von heute auf morgen gehen. Ich halte es für kritisch, dass unsere Industrie so wenig in den internationalen Standardisierungsgremien vertreten ist. Wir müssen uns darüber im Klaren sein – das lernt jeder Ingenieur im ersten Studienjahr –: Eine Norm ist eine Vorgabe. Ich kann nicht hingehen und sagen: "Hey, interessiert mich nicht!" Spätestens das Gericht wird fragen: "Warum hast du dich nicht an die Normen gehalten?" Das heißt, eigentlich ist das der Ort, wo unsere tägliche Arbeit stattfinden sollte – in jeglicher Hinsicht –, vielleicht sogar noch viel mehr als im politischen Raum; denn die Politik neigt auch dazu, sich an Normen zu orientieren.

Wenn wir jetzt den Bogen zu den Daten selbst schließen, stellen wir fest: Im Endeffekt ist es so, dass uns heute Schutzklassen von Daten fehlen.

Wir haben Steuerungsdaten, also Daten, die für das Fahrzeug in der konkreten Situation notwendig sind. Meiner Meinung nach braucht diese Daten kein Mensch zu speichern. Die sind wirtschaftlich hochinteressant, aber die Speicherung sollte verboten sein. Warum? Außer in der Auswertung nach einem Unfall betrifft das direkt eine Person. Man könnte sagen, das sind personenzuordenbare Daten. Ganz ehrlich, ich wäre da für eine stärkere Trennung.

Wir haben Bewegungsdaten, die für den Verkehrsfluss wichtig sind. Von Interesse sind sie für nachfolgende Fahrzeuge, aber auch für die Politik, die feststellen möchte, wie stark eine Straße tatsächlich befahren ist, ob es einen Unterschied ausmacht, wenn 40-Tonner darüberfahren, oder ob der Verkehrsfluss ein anderer ist, wenn autonome oder, wie im Zusammenhang mit der Sternfahrt geschildert, aneinander gekettete Lkws fahren. Das sind lauter Fragen, die, wenn die Bewegungsdaten nutzbar sind, auf einer Datenbasis und nicht einfach aus dem hohlen Bauch heraus beantwortet werden können.

Dann gibt es Komfortdaten, die die persönlichen Profile der Fahrer und deren Vorlieben abbilden. Das sind personenbezogene Daten; da schließe ich mich unseren Behörden an. Insoweit gibt es keinen Handlungsbedarf. Wir haben dafür anwendbares Recht.

Wenn wir uns die Evolution der rechtlichen Situation anschauen, dann stellen wir sehr schnell fest: Die Bitkom stellte noch sechs Forderungen an den Datenschutz in der automobilen Zukunft. Im Juli war schon die siebte Forderung da: dass man auch Warnsignale in Bezug auf den Ausfall von Systemen

berücksichtigen muss. Insoweit gibt es also eine Entwicklung.

Ich rege an, ein paar weitere Forderungen aufzunehmen. Anschließend an die Kollegen vom TÜV möchte ich sagen, dass wir unabhängige Prüfsysteme brauchen. Was das Testen autonomer Fahrsysteme angeht, so müssen wir ganz ehrlich feststellen: Wir sind heute noch nicht in der Lage, ein Testsystem zu präsentieren, mit dem das Verhalten eines autonomen Systems wirklich überprüfbar wäre. Dazu bedarf es auch der Standardisierung; denn wenn ich etwas überprüfen will, muss ich einen Standard haben, gegen den ich prüfe. Das ist eine echte Lücke, gegen die technisch noch etwas gemacht werden muss.

Wir brauchen eine Gesamtbetrachtung des Systems "automobile Mobilität", denn die Infrastruktur spielt gerade datenschutzrechtlich eine große Rolle. Wenn ein Fahrzeug auf der Autobahn fährt und dabei Daten entstehen, die an die Infrastruktur gesendet werden, dann will ich nicht erleben, dass jemand sich neben den Sendemast stellt, einen Stecker hineinsteckt und sagt: "Jetzt schaue ich mal, wohin der gerade unterwegs war." Das Fahrzeug hat eine ID. Wenn ich Zugang zur Infrastruktur habe, kann ich ein wunderbares Profil über das gesamte Verhalten erstellen. Die Fragen, die sich damit klären lassen, sind nicht nur für die Behörden interessant, sondern auch für Leute, die vielleicht ein bisschen böswilliger unterwegs sind.

Auch aus datenschutzrechtlicher Sicht müsste also die Betrachtung des autonomen Fahrens noch intensiviert werden. Wir haben mit dem Verkehrsbe- reich ein KRITIS-System. Damit ist es ein Fokussystem für unsere Bundesregierung. Die Diskussion in diese Richtung fehlt mir ein bisschen. Es gibt keine Pläne für eine Notfallsituation. In einer automatisierten Gesellschaft wäre es eine Katastrophe, wenn ein solches System in fremde Hände geriete. Ich komme auf das Beispiel zurück: Was passiert, wenn plötzlich 18 autonome oder hochautomatisierte Fahrzeuge in fremde Hände geraten?

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Ich darf Sie bitten, zu einer Zusammenfassung zu kommen.

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):** Ich bin beim letzten Punkt; dann bin ich gleich fertig.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das weiß ich ja nicht.

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):** Trotzdem danke schön. – Der zentralste Punkt, den

wir ansprechen müssen, betrifft sicherlich die Ethik. Auch insoweit ist Regierungsarbeit gefragt. Der Hintergrund: Man kann auch auf internationales Recht schauen. Das muss abgestimmt sein; es muss eine gemeinschaftliche Meinung herrschen. Man muss vor allen Dingen solchen Regelverstößen begegnen und das von Professor Hilgendorf sehr deutlich angesprochene Dilemma lösen.

Insgesamt muss man feststellen: Datenschutzrechtlich und im Hinblick auf die Verbesserung der IT-Sicherheit ist noch etwas zu tun. Wenn man beides richtig macht, ergibt sich als Konsequenz eine Stärkung des Verbraucherschutzes insgesamt. – Danke schön.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Besten Dank. – Herr Kollege Stümpfig hat eine Frage an Sie.

**Abg. Martin Stümpfig (GRÜNE):** Herr Bastanoglu und Herr Kranig, herzlichen Dank für Ihre abschließenden Ausführungen zum Datenschutz.

Wir haben heute schon bestimmte Systeme in Autos eingebaut. Ich brauche nur an mein neues Auto zu denken; es hat einen GPS-Empfänger. Ich habe es noch nicht geschafft – das Auto nutzt meistens meine Frau –, mir auf das Handy übertragen zu lassen, wo genau es sich befindet. Vielleicht schaffe ich es noch.

(Heiterkeit)

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Das dürfen Sie eigentlich nicht schaffen. Wir reden hier von Datenschutz. Gegen das Überwachen der Frau müssten Sie einschreiten, Herr Kranig.

**Abg. Martin Stümpfig (GRÜNE):** Dann lasse ich es doch bleiben.

(Heiterkeit)

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Gut.

**Abg. Martin Stümpfig (GRÜNE):** Diese Problematik haben wir doch heute schon. Das hat doch eigentlich mit der Frage "Autonomes Fahren – ja oder nein?" gar nichts zu tun. Daten zu der Frage, wo sich jemand befindet, sind in der Tat sensibel; aber damit sind wir doch heute schon befasst. Sehen Sie insoweit wirklich große Unterschiede zwischen dem autonomen Fahren und dem, was wir heute schon haben?

**SV Thomas Kranig (Bayerisches Landesamt für Datenschutzaufsicht):** Unabhängig davon, dass man

sagen kann, es werden wesentlich mehr, sehe ich den großen Unterschied nicht. Wir haben zum einen viele Fahrzeugdaten, die notwendig sind, damit die Motorsteuerung funktioniert und das Fahrzeug überhaupt fährt. Das Zweite ist der Infotainmentbereich. Entsprechende Systeme sind schon in sehr, sehr großem Umfang in den modernen Fahrzeugen zu finden. Dazu können klare vertragliche Regelungen getroffen werden, etwa über den Kauf eines Paketes – in der Regel bei dem Hersteller –, das es Ihnen ermöglicht, zum Beispiel zu dokumentieren, wie schnell und wohin Sie gefahren sind – für sich selbst, für Ihre Frau, für wen auch immer. Die Möglichkeit, auf diese Weise ein Bewegungsprofil zu erstellen, haben Sie also bereits heute. Dafür haben wir heute bereits Regeln. Es muss aber sichergestellt sein, dass die entsprechenden Datenerfassungssysteme des Fahrzeugs abgeschaltet werden können, weil der Fahrer oder Halter die Daten weder erhoben noch übermittelt wissen möchte.

Beim autonomen Fahren stehen wir im Prinzip vor demselben Problem. Auch dabei werden Daten anfallen, an denen zum Beispiel Versicherungen großes Interesse haben, etwa wenn es um die Modelle "Pay as you drive" bzw. "Pay how you drive" geht. Wenn bekannt ist, wie und wohin jemand fährt, können dem Fahrer zum Beispiel auf das Handy entsprechende Empfehlungen oder Sonderangebote geschickt werden. Das gibt es heute schon. Das Smartphone kann also mit dem Auto vernetzt werden, um die Nutzung dieser Angebote zu ermöglichen. Wir brauchen noch konkrete Regelungen zu der Frage, wer auf die Gesamtdaten zugreifen kann und wie dabei die Persönlichkeitsrechte der Betroffenen – Fahrer und Halter, aber auch Beifahrer – gewahrt werden können. Auch die Datenschutz-Grundverordnung wird das verlangen.

**SV Thomas Müller (AUDI AG):** Eine Anmerkung zu dem Thema Datenschutz: Ich verstehe nicht, warum in der öffentlichen Wahrnehmung oft ein Unterschied gemacht wird zwischen der Datenerhebung durch Smartphones und der durch Fahrzeugsysteme; vielleicht können Sie das erklären. Ich vertrete die Grundthese, dass, quasi als Puzzlestein, in der öffentlichen Diskussion der Hinweis darauf fehlt, welcher großer Mehrwert mit diesen Daten generiert werden kann. Bestimmte Daten nutzen wir doch bereits heute, ob die Fahrzeuge manuell oder irgendwann automatisiert fahren. Wir können mit den heutigen Sensoren jede Parklücke ausmessen. Das spielt insbesondere in der Innenstadt eine Rolle. Wenn es zu trifft, dass 30 % der Staus dadurch erzeugt werden, dass Autos Parkplätze suchen, dann wäre ich der Erste, der bereit wäre, meine Position herzugeben,

damit ich die Information bekomme, wo der nächste freie Parkplatz ist.

Wir müssen davon wegkommen, immer gleich "Um Gottes willen!" zu rufen, wenn es um die Nutzung von Daten geht. Die Forderung, dass Transparenz und Selbstbestimmung des Kunden gegeben sein müssen, unterschreibe ich. Aber wir müssen noch deutlicher zum Ausdruck bringen, welches positive Potenzial sich mit diesen Daten eröffnet. Ist dies erst einmal der Fall, wird sich die Stimmung relativ schnell wandeln. Wir erleben es mit dem Smartphone. Wohl jeder von uns nutzt viele Applikationen und gibt seine Position her. Darüber erlebe ich aber keine so intensive Diskussion auf der Nutzerseite.

**Abg. Bernhard Roos (SPD):** Ich möchte das gleich aufgreifen. Viele Menschen gehen mit dem, was sie tagtäglich mit sich herumschleppen, absolut verantwortungslos um. Die Smartphones werden oft ausgelesen, ohne dass wir das wollen. Dahinter stehen ökonomische Interessen.

Auf die folgende Frage können alle antworten, aber sie geht primär an die Experten für Datensicherheit. Ich bin grundsätzlich ein Freund der Vorratsdatenspeicherung. Was das angeht, bin ich in meiner Partei nicht unbedingt einer von vielen, aber grundsätzlich sage ich dazu Ja. Ich bin jedoch überhaupt nicht überzeugt davon, dass die Prämisse, die ich damit verbinde, erfüllbar ist: Die Daten können zwar eine gewisse Zeit lang für einen übergeordneten Zweck zur Verfügung stehen. Aber nachdem dieser Zweck weggefallen ist – auf das Beispiel des Vorredners bezogen: wenn der Parkplatz gefunden ist –, müssen die Daten unwiederbringlich gelöscht werden. Ich habe mittlerweile höchste Bedenken, ob diese Voraussetzung erfüllt werden kann. Da braucht man noch nicht einmal an die NSA-Affäre oder an die Interessen anderer Geheimdienste zu denken. Es reicht schon aus, dass man sich die Gefahren durch Industriespionage vor Augen führt. Darüber ist heute noch nicht gesprochen worden; aber dass diese betrieben wird, ist ein offenes Geheimnis. Insoweit sind wir absolut verletzlich, das heißt verwundbar. Da muss mehr geschehen.

Zu der vermeintlichen Sicherheit, die uns die IT-Experten vermitteln wollen, gibt es ein offenkundiges Gegenbeispiel: Die Firma Kaspersky, Experten in Sachen Datensicherheit, musste monatelang einen Virenangriff erleben, und es hat ewig gedauert, bis sie das "gespannt" haben. Wenn schon die Profis gehackt werden, dann habe ich große Sorge, ob das nicht auch im großen Maßstab, auf der Ebene des Endverbrauchers, wo millionenfach Fahrzeuge mitei-

inander vernetzt sind, gelingen kann. Darauf hätte ich gern eine Antwort.

Noch eine konkrete Frage: Haben wir in der Bundesrepublik überhaupt Unternehmen, die IT-Sicherheitslösungen in dieser Prägnanz und auf dieser Sicherheitsstufe anbieten können, oder müssen wir uns damit wieder jenseits des Atlantiks versorgen?

**SV Marko Gustke (Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)):** Ich würde gern einen Gedanken, den ich vorhin schon erwähnt habe, noch einmal aufgreifen. Datenschutz – insoweit bin ich bei Herrn Kranig – ist ein Thema, das unter der Überschrift "Digitalisierung" eine absolute Daseinsberechtigung hat; das ist definitiv so. Die damit im Zusammenhang stehenden wettbewerblichen Fragestellungen haben wir ausdiskutiert. Das Thema gehört für mich nicht unter die Überschrift "autonomes Fahren" per se. Diese Differenzierung ist notwendig, damit wir jetzt nicht die große Wetterlage in Brüssel hier auf ein Thema transferieren.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Wir haben keinen Paradigmenwechsel?

**SV Marko Gustke (Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)):** Genau. – Die Themen Wettbewerb, Zugang von Dritten etc. pp. haben nichts mit automatisiertem Fahren per se zu tun. Das ist nach meiner Wahrnehmung auf einer anderen Ebene zu diskutieren.

Ich würde gern noch in Richtung der Politik eine Botschaft loswerden. Ich bekomme die Stimmung durchaus mit: Einerseits braucht man mehr Security-Vertrauen in die Fahrzeuge. Andererseits sind wir als Fahrzeughersteller und Zulieferer mit der Notwendigkeit konfrontiert, gewisse freie Zugänge zu Fahrzeugen zu schaffen, um so etwas wie einen freien Wettbewerb zu ermöglichen. Das sind zwei diametral auseinandergehende Ziele, die sich im Konflikt miteinander befinden: eine offene Schnittstelle in einem Fahrzeug versus fast hundertprozentige Security als Maßstab.

An dieser Stelle ist auch eine gesellschaftliche Debatte darüber zu führen, wo in diesem Zielkonflikt die Messlatte angelegt werden soll. Das ist eine Frage, über die wir offen diskutieren müssen. Ich denke, dass die Fahrzeugindustrie mit diesem Thema einen sehr vernünftigen Umgang pflegt.

Um auf Ihre kritischen Bemerkungen zur Security einzugehen: Sie treffen Ihre Aussagen natürlich auf der Grundlage der Fahrzeugtechnologie, die heute im Markt ist. Es kommen aber neue Konnektivitäts-

themen in die Fahrzeuge hinein. Damit werden sich auch die Elektronikarchitekturen in den Fahrzeugen verändern. Die geforderten Grundprinzipien, die hier angesprochen wurden, finden dabei mit Sicherheit Berücksichtigung. Schon der pure Selbsterhaltungstrieb des Herstellers veranlasst ihn dazu, auch auf diesem Gebiet sauber zu arbeiten. Wir merken jetzt, wenn auch an einer anderen Stelle, wie desaströs sich ein Markenimage entwickeln kann, wenn einmal etwas in die Hose geht. Ich kann nur noch einmal sagen, dass im Rahmen der Entwicklungsprozesse hin zu neuen Fahrzeugarchitekturen auch diesen Erfordernissen Rechnung getragen wird.

**SV Thomas Kranig (Bayerisches Landesamt für Datenschutzaufsicht):** Was Smartphone und Fahrzeug angeht, so ist festzustellen, dass es in datenschutzrechtlicher Hinsicht keinen großen Unterschied zwischen beiden gibt, auch wenn durch die öffentliche Wahrnehmung vielleicht ein anderer Eindruck entsteht. Es handelt sich jeweils um personenbezogene Daten, mit denen umgegangen wird. Es muss sichergestellt werden, dass die Persönlichkeitsrechte der Betroffenen geschützt werden.

Wenn jemand mit seinen Smartphone-Daten sehr freigiebig umgeht, alle Anwendungen nutzt und die Standortdaten freigibt, dann ist das seine Entscheidung, das heißt, er legt den Grad seiner Transparenz fest. Insofern gibt es keinen Unterschied zu dem Infotainment im Fahrzeug. Es muss aber die Entscheidung des Fahrers bzw. Halters sein, ob er das alles einschaltet und freigibt.

Von einem Mercedes-Vorstand habe ich gehört, dass die jungen Leute keinen Medienbruch mehr akzeptieren wollen. Sie wollen mit dem Smartphone oder dem Tablet in das Auto gehen und dort genauso weiterleben bzw. -arbeiten wie in ihrem Zimmer, in ihrer Wohnung oder sonst wo. Datenschutzrechtlich sind es dieselben Rahmenbedingungen, die eingehalten werden müssen.

Es gibt aber einen Unterschied: Wenn mich am Smartphone etwas stört, werfe ich es weg oder ich haue mit dem Hammer drauf; dann sind in der Regel auch die Datenspeicher zerstört. Bei den Fahrzeugdaten ist das nicht ganz so einfach, weil der Fahrer bzw. Halter auf die entsprechenden Speicher wohl keinen Zugriff hat.

Noch eine Anmerkung zur Konnektivität der Fahrzeuge: Es muss verhindert werden, dass die Daten, aus denen ein Bewegungsprofil erstellt werden kann, an Speicher außerhalb des Fahrzeugs fließen,

damit von Dritten etwa ein Bewegungsprofil erstellt werden kann.

Ich komme auf die Frage nach der Datenlöschung zurück. Das ist ein großes Thema des Datenschutzes. Es gibt den Grundsatz der Erforderlichkeit, das heißt, wenn Daten nicht mehr erforderlich sind, müssen sie gelöscht werden. Fahrzeughersteller haben uns mitgeteilt – wir haben das auch beim Auslesen festgestellt –, dass die allermeisten im Fahrzeug entstandenen Daten weg sind, wenn der Schlüssel gezogen wird. Die Daten dieser flüchtigen Speicher werden für den Betrieb des Fahrzeugs gebraucht, sind aber nicht unbedingt erforderlich, um beispielsweise Fehler auszuwerten oder eine Produktsicherung vorzunehmen. Es bleiben allerdings noch genügend andere Daten übrig, mit denen man ebenfalls gesetzeskonform umgehen muss. Die Rahmenbedingungen dafür haben wir.

**SV Christian Senger (Continental Automotive GmbH):** Wir sind in der Schlussphase der Anhörung. In den letzten Redebeiträgen sind vorwiegend die Schwierigkeiten und Probleme diskutiert worden. Ich finde, das ist kein guter Abschluss. Ich kann nur sagen: Die grundlegenden Technologien sind im Prinzip vorhanden. Es wird aber immer ein Katz- und-Maus-Spiel bleiben. Unter Spezialisten gibt es eine einfache Formel: Derjenige, der etwas beschützen will, muss mindestens den doppelten Aufwand desjenigen betreiben, der es hacken will. Somit ist es eine rein wirtschaftliche Betrachtung auch des Hackers, welchen Vorteil er sieht und welchen wirtschaftlichen Aufwand er treiben will.

Ein Beispiel: die Fahrtenschreiber in den Lkws. Das ist ein hartes Business. Wir sind sehr erfolgreich in dem Markt tätig. Diese Fahrzeuge sind "connected". Ich nenne nur die Stichworte Fahrtenschreiber und Flottenmanagement. Wir sind stolz darauf, dass wir noch keinen Hack erleben mussten.

Man braucht sich nur die Dosen anzuschauen, um zu wissen, was man für einen erfolgreichen Hack alles tun müsste. Bei mechanischer Öffnung kommt es zu einer Selbstzerstörung. Für die Sicherung der Datenverbindungen gibt es Kryptoverfahren; Authentifizierungsschlüssel werden sogar von einer Bundesbehörde eingespielt etc. pp. Das ist aufwendig. Aber wir müssen das schlichtweg in die Fahrzeuge integrieren. Das sollte kein K.-o.-Kriterium sein.

Wir sollten das Glas einfach als halb voll ansehen. Wie Herr Gustke schon sagte: Es gibt auch einen Selbsterhaltungstrieb der Industrie. Wir wollen keine negativen Schlagzeilen. Wir werden das packen.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Wissen das schon alle?

**SV Christian Senger (Continental Automotive GmbH):** Wir brauchen dabei Ihre Unterstützung.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Hat noch jemand eine Anmerkung, die er unbedingt loswerden muss – muss?

(Heiterkeit)

**SV Enver Bastanoglu (Datenschutzbeauftragter):** Tut mir leid, aber auf eine vorhin gestellte Frage möchte ich noch antworten. – Haben wir in Deutschland Firmen, die so etwas bewerkstelligen können? Ja, die haben wir. Man sollte in Deutschland sein Licht nicht unter den Scheffel stellen. Wir brauchen uns nur die Verbandsinitiative "IT Security made in Germany" anzuschauen. Insoweit sind also durchaus sehr positive Entwicklungen zu verzeichnen. Es gibt entsprechende Anbieter. Ich verweise auf die Ausrüster der Bundesregierung und des bayerischen Staates und nenne Secunet, aber auch das Münchner Unternehmen G & D, das sehr, sehr sichere Technik anbietet; immerhin bauen die Jungs unser Geld zusammen. Ich glaube, die sind sicher.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Ich danke Ihnen allen für die Fülle von Informationen, die wir heute bekommen haben. Diese sind für uns sehr nützlich. Wir werden sie auch auswerten.

Meine Erkenntnis ist: Wir erleben eine Entwicklung, die läuft, wie sie läuft. Aber es besteht kein Anlass, weder für die Wirtschaft noch für Politik oder die Verwaltung, besonders aufgeregt zu sein. Etwaige Probleme sind auf der Grundlage unserer Prinzipien, an denen wir uns orientieren, und mit Handwerkszeug, mit dem wir arbeiten, rechtlich, wirtschaftlich und technisch lösbar.

Die Empfehlung noch: Man sollte die Leistungen, die die deutsche Automobilwirtschaft erbringt, auf die Säulen stellen, damit sie deutlich sichtbar sind. Jeder von uns hat, was das autonome Fahren angeht, Google und Tesla im Kopf. Ich habe vor kurzem Werbung für ein südkoreanisches Kleinfahrzeug, das allein einparkt, gesehen. Wenn ich Sie frage, sagen Sie, dass Ihre Fahrzeuge das bestimmt schon seit fünf Jahren können.

**SV Dr. Dirk Wisselmann (BMW Group):** Sieben Jahre.

**Vorsitzender Erwin Huber (CSU):** Schon seit sieben Jahren? Gut.

(Beifall)

Sie müssten sich eigentlich fragen, warum ich das nicht seit sieben Jahren weiß, obwohl ich nur Ihre Produkte fahren darf.

Sie haben uns viele Informationen, Einblicke und Erkenntnisse vermittelt, mit denen wir verantwortungsbewusst umgehen werden. Es freut mich auch, dass das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur teilgenommen hat. Auch Sie werden die Information an den Runden – und eckigen – Tischen, die Sie in Ihrem Ministerium haben, verwenden. Es sind auch viele Vertreter bayerischer Staatsministerien anwesend. Die Ministerien haben ihre klügsten Köpfe zu dieser Anhörung geschickt. Auch dort wird sie ausgewertet. Ich gehe davon aus, dass

die Informationen auch für die Bürger eine Bereicherung sein werden. Wir werden das Protokoll, sofern dies zulässig ist, im Internet verfügbar machen.

Ich danke Ihnen, den Experten, nochmals sehr herzlich. Ich hoffe, dass auch Sie einen kleinen Profit aus der Anhörung mitnehmen können und dass Sie einen guten Eindruck vom Bayerischen Landtag gewonnen haben.

(Beifall)

Die Sitzung ist geschlossen.

(Schluss der Sitzung)



## Bayerischer Landtag

### 17. Wahlperiode

Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,

Bau und Verkehr, Energie und Technologie

"Autonomes Fahren"

am Donnerstag, den 29. Oktober 2015

Fragenkatalog

**Beantwortung durch ADAC Südbayern e. V.**

#### 1. „Überblick“:

1. Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen.

*Siehe ADAC Standpunkt automatisierter Fahrbetrieb.*

2. Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?

*Dem ADAC liegen hierzu keine Erkenntnisse vor.*

#### 2. „Entwicklung der Technik“:

- 2.1 Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?

- a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?

*Der ADAC geht davon aus, dass langfristig auch fahrerlose Fahrzeuge am Straßenverkehr teilnehmen werden. Speziell im Güterverkehr bestehen erhebliche wirtschaftliche Anreize für die Entwicklung einer solchen Technik.*

- b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?

*Automatisierte Fahrzeuge müssen eine technische Reife erreichen, welche die Fehlerrate menschlicher Fahrer deutlich unterschreitet. Je nach Automatisierungsgrad müssen sie auch mit schwierigen Situationen (Störungen, Pannen oder Unfälle) zurechtkommen.*

- c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?

*Mit den heutigen Verfahren lässt sich die Funktionssicherheit automatisierter Fahrfunktionen nicht wirtschaftlich nachweisen. Es ist nicht möglich, zufällig oder systematisch alle Rahmenbedingungen für den Einsatz automatisierter Fahrfunktionen im Realverkehr zu variieren. Die Absicherung hochkomplexer automatisierter Fahrfunktionen muss zu einem erheblichen Teil auf Software-Prüfständen (Software in the Loop) erfolgen.*

d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?

*Nach aktuellem Wissen sind vorrangig Änderungen an den Regeln für die Automatisierung der Lenkfunktion und einige lichttechnische Vorschriften für die Typgenehmigung erforderlich. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass zu einem späteren Zeitpunkt die Anforderungen an automatisierte Fahrfunktionen in einem eigenständigen Regelwerk (ECE Regeln) zusammengefasst werden.*

e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?

*Automatisierte Fahrfunktionen müssen in der Hauptuntersuchung geprüft werden. Dafür sind elektronische Prüfprotokolle vorzusehen, die über die Eigendiagnose des Systems hinausgehen. Eine Prüfung im Realverkehr oder auf dem Fahrzeugprüfstand ist unrealistisch.*

f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?

*Automatisierte Fahrzeuge „verständigen“ sich mit anderen Verkehrsteilnehmern primär über die lichttechnischen Einrichtungen (Fahrtrichtungsanzeiger, Bremsleuchten) und das Verhalten im Verkehr (Wahl der Fahrspur, Geschwindigkeit). Ob darüber hinaus weitere Anforderungen insbesondere im Stadtverkehr entstehen, muss noch vertieft erforscht werden. Der ADAC geht davon aus, dass noch für lange Zeit nicht alle Verkehrsteilnehmer durch den Austausch von Daten miteinander kommunizieren können. Der ADAC spricht sich gegen eine verpflichtende Vernetzung aller Verkehrsteilnehmer aus. Insbesondere für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer wäre dies unverhältnismäßig.*

2.2 Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?

*Automatisierte Fahrzeuge müssen in der Lage sein, auf der normalen Infrastruktur zu fahren. Hochautomatisierte Fahrfunktionen sind jedoch zunächst auf spezielle Anwendungsfälle beschränkt – es ist daher erforderlich zu prüfen, ob die jeweilige Infrastruktur für den Anwendungsfall geeignet ist. Der ADAC geht davon aus, dass Fahrzeuge mit automatisierten Fahrfunktionen (ggf. dynamisch aktualisierte) Positivnetze vorhalten, auf denen die Fahrfunktionen aktiviert werden können. So muss beispielsweise ausgeschlossen werden, dass eine Automatisierungsfunktion für die Autobahn im Stadtverkehr genutzt wird. Auch die Umweltbedingungen (z. B. Starkregen oder Glätte) können die Anwendungsfälle begrenzen.*

2.3 Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?

*Der ADAC geht davon aus, dass automatisierte Fahrzeuge eine mobile Datenverbindung zum Rechenzentrum des jeweiligen Herstellers benötigen. Kürzere Unterbrechungen der Verbindung sind voraussichtlich tolerierbar. Für die angekündigten ersten Anwendungsfälle auf der Autobahn ist ein Ausbau der Mobilfunknetze wünschenswert.*

2.4 Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen-Schaltungen etc.)?

*Automatisierte Fahrzeuge müssen grundsätzlich in der Lage sein, alle Verkehrssituationen innerhalb ihres Anwendungsfalls selbständig und sicher zu bewältigen. Sie müssen z.B. auf ein überraschend auftauchendes Hindernis auf der Fahrbahn reagieren können. In einigen Fällen wird dies nur durch sehr harsche Notmanöver zu bewältigen sein. Jede zusätzliche Information über die Strecke kann den Fahrtverlauf harmonischer und komfortabler für die Fahrzeuginsassen machen.*

*Automatisierte Fahrzeuge müssen alle Verkehrszeichen, die für den jeweiligen Anwendungsfall relevant sind, optisch erkennen und interpretieren. Das gilt auch für dynamische Anzeigen in SBA.*

### 3. Verkehrssicherheit:

- 3.1 Welche Verkehrssicherheitsgewinne und -verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?

*Der ADAC geht davon aus, dass automatisierte Fahrzeuge vorausschauender und aufmerksamer am Straßenverkehr teilnehmen als menschliche Fahrer. Er erwartet daher einen positiven Beitrag zur Verbesserung der Verkehrssicherheit. Welchen Einfluss die Zulassung automatisierter Fahrzeuge auf die Fahrkompetenz der Verkehrsteilnehmer haben wird, lässt sich heute noch nicht beantworten. In den ersten Jahren werden ausschließlich hochautomatisierte Fahrfunktionen für spezielle Anwendungsfälle auf den Markt kommen. Aus Sicht des ADAC bleibt ausreichend Zeit, um potenzielle Entwicklungen wissenschaftlich zu untersuchen und ggf. erforderliche Maßnahme zu ergreifen.*

- 3.2 Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?

*Die Versicherungswirtschaft sieht keine grundsätzlichen Hindernisse, Versicherungstarife für automatisierte Fahrzeuge anzubieten. Sofern sich die Erwartungen an die verbesserte Verkehrssicherheit erfüllen, sollten diese Tarife sogar günstiger für die Halter werden. Hinsichtlich Datenschutz und der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung ergeben sich keine Besonderheiten gegenüber nicht automatisierten Fahrzeugen.*

### 4. Mensch und Gesellschaft":

- 4.1 Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?

*Eine seriöse Prognose hierzu kann der ADAC nicht abgeben.*

- 4.2 Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?

*Siehe vorherige Frage.*

- 4.3 Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?

*Wir gehen davon aus, dass viele Menschen dieser Neuerung grundsätzlich positiv gegenüberstehen. Die Akzeptanz hängt aber letztendlich von den Rahmenbedingungen hinsichtlich Bezahlbarkeit, Sicherheit und Komfort ab.*

### 5. Normativer Rahmen ":

- 5.1 In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?

*Der Rechtsrahmen für automatisierte Fahrfunktionen muss international und auf Bundesebene geschaffen werden. Vorrangig sind dabei das Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr von 1968 zu nennen, sowie die deutsche Straßenverkehrsordnung.*

*Im Ergebnis muss der Fahrer von der dauerhaften Überwachung des hochautomatisierten Fahrbetriebs entbunden werden, wenn das Fahrzeug die entsprechenden technischen Anforderungen erfüllt.*

- 5.2 Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?

*Der ADAC kann gegenwärtig keine rechtlichen Hürden für den Probetrieb automatisierter Fahrzeuge erkennen. Entsprechende Technologieträger können in allen Bundesländern eine Sonderzulassung erhalten. Bei Bedarf muss ein qualifizierter Testfahrer in den automatisierten Probetrieb eingreifen können.*

- 5.3 Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges Befahren von Bürgersteigen um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?

*Ein automatisiertes Fahrzeug folgt grundsätzlich den Verkehrsregeln. Eine Konfliktsituation muss es deshalb innerhalb des ihm zugewiesenen Verkehrsraums (z. B. Fahrspur) lösen, zumeist durch ein Bremsmanöver. Ausweichmanöver in Fahrbahnanteile, die anderen Verkehrsteilnehmern (Gegenverkehr, Fußgänger) zugewiesen sind, sind nur zulässig, wenn die Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer ausgeschlossen werden kann (s. a. ADAC Wegweiser Mobilität).*

*Wenn ein automatisiertes Fahrzeug z.B. wegen blockiertem Fahrstreifen ohne Regelüberschreitung nicht weiterfahren kann, soll es im Stillstand die Kontrolle an den Fahrer übergeben.*

- 5.4 Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?

*Das Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr fordert, dass jedes Fahrzeug einen Fahrer haben muss, der den Fahrbetrieb durchführt oder überwacht. Die aktuelle Änderung erlaubt dem Fahrer zwar, sich umfassend durch Assistenzsysteme unterstützen zu lassen, belässt die Letztverantwortung jedoch beim Fahrer. Das Wiener Übereinkommen muss so erweitert werden, dass der Fahrer unter bestimmten Voraussetzungen von der Durchführung oder Überwachung der Fahraufgabe, und damit auch der Verantwortung entbunden wird.*

- 5.5 Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?

*Kurzfristig sind keine Anpassungen erforderlich. Mit der Markteinführung entsprechender Fahrzeuge sollte im Fahrunterricht auf die Bedienung, die Potenziale und Einsatzgrenzen automatisierter Fahrfunktionen eingegangen werden. Es ist jedoch unrealistisch, dass kurzfristig Fahrschulfahrzeuge mit diesen Funktionen ausgestattet sind.*

*Der ADAC fordert, dass automatisierte Fahrfunktionen den Fahrer über die Nutzerschnittstelle im Fahrzeug „weiterbilden“. Er muss aktiv auf die Einsatzgrenzen und die erforderliche Überwachung oder Bedienung des Fahrzeugs im automatisierten Fahrbetrieb hingewiesen werden. Die Einweisung durch den Fahrzeughändler bzw. ein Abschnitt in der gedruckten Bedienungsanleitung sind nicht ausreichend.*

6. „IT-Sicherheit“ und "Datenschutz":
---------------------------------------

- 6.1 Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?

*Fahrzeuge mit automatisierten Fahrfunktionen werden sich nur in wenigen Komponenten von nicht automatisierten Fahrzeugen unterscheiden. Von daher sind die Anforderungen an die IT-Sicherheit und Manipulationssicherheit für alle vernetzten Fahrzeuge im Wesentlichen gleich zu bewerten. Ein Unterschied ergibt sich bei der Ausfallsicherheit: Automatisierte Fahrzeuge müssen ggf. mit einigen redundanten Komponenten ausgestattet werden, um bei einem Ausfall den Betrieb bis zur Übernahme der Fahraufgabe durch den Fahrer gewährleisten zu können.*

- 6.2 Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?

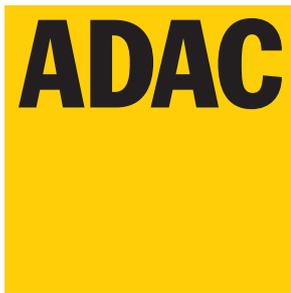
*Dem ADAC liegen hierzu keine Erkenntnisse vor.*

- 6.3 Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?

*Die Anforderungen an den Datenschutz und den Schutz der Privatsphäre der Fahrzeugnutzer unterscheidet sich nicht von anderen, nicht automatisierten Fahrzeugen. Auch künftig muss der Datenschutz hohe Priorität genießen.*

- 6.4 Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum "Auto der Zukunft"?

*Dem ADAC ist nicht bekannt, welche Überlegungen der Bund zum Thema Datenschutzrecht gegenwärtig anstellt. Der ADAC unterstützt die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum Auto der Zukunft (s. a. Standpunkt Daten im Fahrzeug).*



Juli 2015

## ADAC Wegweiser Mobilität

### Verkehrssicherheit, Automatisiertes Fahren, Nachhaltige Mobilität, Infrastrukturfinanzierung

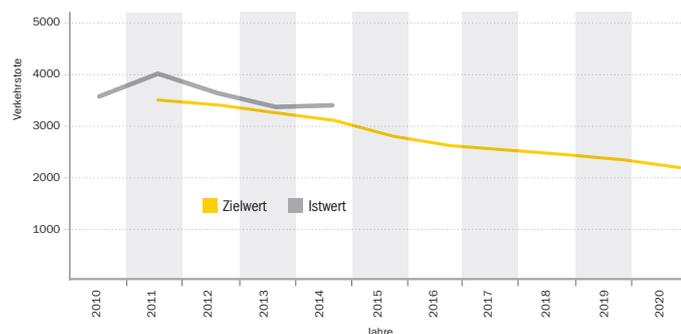
Halbzeit! Beim Fußball lassen sich in der Spielunterbrechung Aufstellung und Taktik der ersten Elf nachjustieren. Auch in der Politik ist eine Halbzeitbetrachtung ein guter Anlass, politische Programme zu evaluieren und gegebenenfalls anzupassen. Genau das geschieht mit dem Weißbuch Verkehr der Europäischen Union. Europäische Kommission und Parlament befassen sich derzeit mit der Frage, ob die im Jahr 2011 gesetzten Ziele – im Wesentlichen Klimaschutz und wettbewerbsfähige Verkehrssysteme – mit der vorliegenden Programmatik erreicht werden können. Treffen die damaligen Annahmen noch zu und haben sich Trends wie prognostiziert entwickelt?

Gedanken um die zukünftige Verkehrspolitik machen sich die politischen Entscheider nicht nur in Brüssel, sondern auch in Berlin. Baustellen gibt es dafür genug – im wahrsten Sinne des Wortes. Wie die Straßeninfrastruktur in den kommenden Jahrzehnten bezahlt werden kann, damit beschäftigt sich ein Beitrag zur zukünftigen Finanzierung. Nachdenklich stimmt derzeit das Thema Verkehrssicherheit. Anlass dafür geben die stagnierenden Zahlen bei den Getöteten im Straßenverkehr. Klar ist: Um den Verkehr sicherer zu machen, bedarf es zielführender Maßnahmen und keiner plakativen Verordnungen. Ein Beitrag in dieser Ausgabe setzt sich mit Fragen rund um den Alkohol-Interlock auseinander.

Konsens ist schon heute, dass der Verkehr insgesamt noch umweltverträglicher werden muss. In der vorliegenden Ausgabe setzt sich der ADAC mit dem Thema Elektromobilität auseinander und stellt das eigene Konzept für einen nachhaltigen Stadtverkehr vor. Denn auch der ADAC möchte sich für die Zukunft – weit über die zweite Halbzeit hinaus – gut aufstellen.

Aus dem Inhalt	Seite
Weißbuch Verkehr	3
Rettungsgasse	5
Rettungskarte	7
Alkohol-Interlock	9
Fahrzeugautomatisierung	11
Nachhaltige Mobilität	13
Elektromobilität	15
Carsharing	17
Infrastrukturfinanzierung	19

#### Ziel und Realität: Nationales Verkehrssicherheitsprogramm



**Impressum:**

Herausgeber:  
Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., Ressort Verkehr  
Hansastraße 19, 80686 München  
Internet: [www.adac.de/ratgeber-verkehr](http://www.adac.de/ratgeber-verkehr)  
Blog: [forummobilitaet.wordpress.com](http://forummobilitaet.wordpress.com)  
Kontakt: [verkehr@adac.de](mailto:verkehr@adac.de)

**Vertrieb:**

Der ADAC Wegweiser Mobilität kann mit Angabe der Artikelnummer 2830651  
direkt beim ADAC e.V., Ressort Verkehr, Hansastraße 19, 80686 München,  
Fax (089) 76 76 45 67, E-Mail: [verkehr.team@adac.de](mailto:verkehr.team@adac.de), bezogen werden.

Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe,  
auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des ADAC e.V.

© 2015 ADAC e.V., München

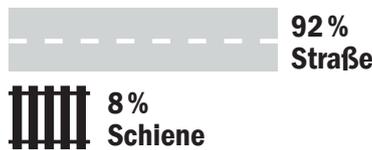


## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

Verkehrssicherheit | Automatisiertes Fahren | Nachhaltige Mobilität | Infrastrukturfinanzierung

### ➤ Halbzeitbewertung des EU-Weißbuchs Verkehr: Darf nun der Realismus Einzug halten?

Verteilung auf die landseitigen Verkehrsträger.  
Wie reisen die Europäer?

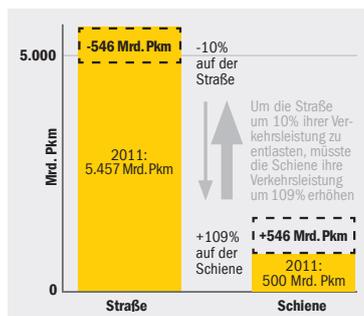


Quelle: Eurostat, 2011, EU 27

Vier Jahre ist es her, dass das Weißbuch Verkehr der Europäischen Union verabschiedet wurde. Zeit für eine Überprüfung! Treffen die gemachten Annahmen und prognostizierten Trends heute noch zu? Sicher ist, dass in der Halbzeitbewertung die Chance liegt, einige Vorgaben des Weißbuchs Verkehr an die Realität anzupassen.

Zu den zentralen Zielen der EU-Verkehrspolitik zählt die Dekarbonisierung des Straßenverkehrs. Eine Nebenbedingung sollte dabei jedoch erfüllt sein: Mobilität darf nicht be- oder sogar verhindert werden. Zwar sind im Weißbuch ehrgeizige Ziele zur Reduktion von Emissionen verankert worden, allerdings bleibt offen, wie diese unter der Prämisse „Erhaltung der Mobilität“ erreichbar sein sollen.

Verlagerung von Personenverkehrsleistungen von der Straße auf die Schiene?



Quelle: European Commission, eigene Berechnung

Zur Verwirklichung der Klimaschutzziele im Mobilitätssektor – Verringerung des Treibhausgasausstoßes durch den Verkehr um 60 Prozent bis 2050 im Vergleich zu 1990 – sieht das Weißbuch bis zum Jahr 2030 die Verlagerung von 30 Prozent der Warentransporte über eine Distanz von mehr als 300 km auf die Schiene oder die Wasserstraße vor. Im Jahr 2050, so das Szenario, haben Pkw mit konventionellem Antrieb keine Zufahrt mehr zu Europas Stadtzentren. Immer deutlicher wird jedoch, dass der kurz- bis mittelfristige Beitrag, den alternative Kraftstoffe und die Verlagerung von Transporten weg von der Straße leisten können, bei der Formulierung des Weißbuchs überschätzt wurde. Unterschätzt dagegen wurde, wie bei vielen EU-Diskussionen zur Mobilität, der Nutzen des Straßenverkehrs für Wirtschaftskraft und Wohlstand in der EU.

Der ADAC unterstützt verkehrspolitische Maßnahmen, wenn sie dazu dienen, die vorhandenen Kapazitäten besser zu nutzen, die Verkehrsmittel intelligent zu vernetzen, deren jeweilige Stärken herauszustellen und Mobilität als ein wesentliches Stück Lebensqualität zu sichern. In diesem Zusammenhang bleibt das Auto auch in einem nachhaltigen Verkehrssystem auf bestimmten Strecken unverzichtbar. Dennoch müssen Pkw und Lkw unwidersprochen ihren Beitrag für einen sauberen Verkehr und den Klimaschutz leisten. Zielführend könnte hierbei die Einführung strenger technischer Vorgaben durch die EU sein. Konkret geht es darum, politische Instrumente zu implementieren, die „an der Quelle“ wirken – etwa ambitionierte Regelungen zu CO<sub>2</sub>-Grenzwerten für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge.

Um möglichst viele Menschen für alternative Antriebe zu begeistern, sollten diese verbraucherfreundlich in den Markt eingeführt werden. Dazu zählt beispielsweise die Festlegung einer EU-weiten Methode zur transparenten und vergleichbaren Preisauszeichnung für alternative Kraftstoffe. Im speziellen Fall der Elektromobilität gilt: Wenn ein Netz aus öffentlichen Ladestationen aufgebaut wird, dann sollte sichergestellt werden, dass alle heute elektrisch betriebenen Pkw auch dort tanken können. Das heißt, dass Ladestationen für Fahrzeuge mit allen Steckern kompatibel sein sollten.

Aber nicht nur beim Pkw, sondern auch im Straßengüterverkehr liegt großes Potenzial, sauberer und leiser zu werden, etwa durch einen für Lkw optimierten Erdgasantrieb, die Hybridisierung des Antriebsstranges für Lkw, die im innerstädtischen Lieferverkehr eingesetzt werden, innovative Leichtbaukonzepte und mehr Aerodynamik in der Lkw-Silhouette.

Der Stadtverkehr wird umweltfreundlicher und platzsparender, wenn sich Mobilitätskonzepte stärker am Bedarf der Nutzer orientieren. Benötigt werden vor allem barrierefreie Verkehrsanlagen, leistungsfähige Infrastrukturen im motorisierten Individualverkehr und öffentlichen Personennahverkehr sowie komfortable Fuß- und Radverkehrsnetze. Der ADAC hat sich entlang dieser Leitplanken in den Konsultationsprozess auf EU-Ebene eingebracht. Bleibt zu hoffen, dass die Halbzeitbewertung eine Anpassung des Weißbuches hin zu realistischen und nutzerfreundlichen Vorgaben bringt.

Ansprechpartner:  
julia.levasier@adac.de

Für Ihre Notizen:

---

---

---

---

---

---

**350 Mrd. €**  
zahlen die europäischen Autofahrer  
jährlich an Steuern.

**8 %**

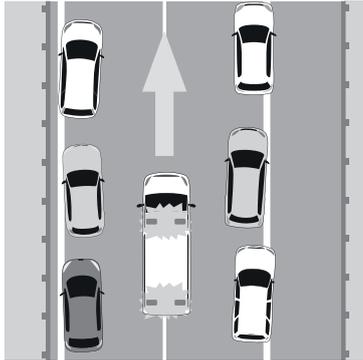
der Steuereinnahmen der EU-Mitgliedstaaten resultieren aus dem Pkw-Verkehr.

Quelle: ADAC Studie zur Mobilität. Nutzen des Pkw-Verkehrs in Europa



## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

Verkehrssicherheit | Automatisiertes Fahren | Nachhaltige Mobilität | Infrastrukturfinanzierung

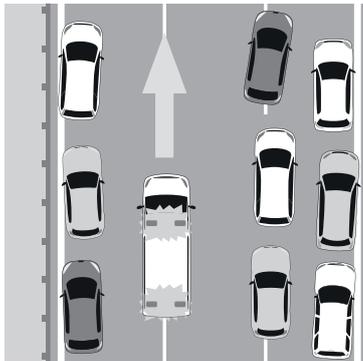


### > Gasse bilden, Leben retten!

*Gasse bilden, Leben retten! Das ist eine einfache Formel. In Deutschland ist das Wissen um die Bildung der Rettungsgasse laut einer aktuellen repräsentativen Befragung der ADAC Mitglieder jedoch auf einem ungenügenden Niveau. Nur 60 Prozent der Befragten beantworteten die Frage, wie die Rettungsgasse auf dreistreifigen Straßen gebildet werden muss („eins links, zwei rechts“), richtig. Lediglich 53 Prozent wissen, dass diese grundsätzlich bei Stau zu bilden ist.*

*Die Konsequenz: Viele Einsatzfahrzeuge stecken im Stau fest und es vergeht wertvolle Zeit für die Erstversorgung von Unfallopfern. Der ADAC hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Verkehrsteilnehmer durch gezielte Kommunikation für das Thema „Rettungsgasse“ zu sensibilisieren.*

Nach **§11 Abs. 2 StVO**  
ist die Bildung einer  
**Rettungsgasse**  
gesetzliche Pflicht.



Quelle: ADAC e.V.

Jeder Verkehrsunfall verursacht bei Betroffenen und Angehörigen großes Leid. Deshalb liegt ein Schwerpunkt der Verkehrssicherheitsarbeit darauf, Unfälle zu vermeiden. Klar ist aber auch, dass Unfälle mit Personenschaden auf den Straßen leider nicht zur Gänze vermieden werden können. Deshalb kommt einem effizienten Rettungswesen höchste Bedeutung zu. Denn im Ernstfall zählt jede Minute, um Leben zu retten oder die Folgen eines Unfalls zu begrenzen.

Wertvolle Zeit verlieren die Rettungskräfte jedoch oftmals schon bei der Anfahrt zur Unfallstelle. Grund hierfür sind Fahrzeugführer, die im Rückstau keine Rettungsgasse für die Einsatzkräfte bilden. Dass die Rettungsgasse keine Frage der Höflichkeit, sondern seit 1982 nach § 11 Abs. 2 StVO gesetzlich festgelegte Pflicht ist, scheint vielen Verkehrsteilnehmern nicht bewusst zu sein.

Stockt der Verkehr auf Autobahnen und Außerortsstraßen mit mindestens zwei Fahrstreifen für eine Richtung, so müssen Fahrzeuge für die Durchfahrt von Polizei- und Hilfsfahrzeugen in der Mitte der Richtungsfahrbahn, bei Fahrbahnen mit drei Fahrstreifen für eine Richtung zwischen dem linken und dem mittleren Fahrstreifen, eine freie Gasse bilden. Das heißt: Bereits bei stockendem Verkehr muss die Bildung einer Rettungsgasse angestrebt und offen gehalten werden. Wenn die Fahrzeuge bereits dicht auf dicht stehen, wie es in einem Stau meist der Fall ist, ist es nicht mehr möglich, den Einsatzfahrzeugen rechtzeitig Platz zu schaffen.

Der Standstreifen ist dagegen nicht für Einsatzfahrzeuge geeignet, da er nicht überall durchgehend ausgebaut ist oder Pannenfahrzeuge den Weg versperren können.

Der ADAC e.V. hat sich in der Vergangenheit für das Thema engagiert und wird seine Aktivitäten in den kommenden Monaten noch intensivieren, um die öffentliche Aufmerksamkeit für die Rettungsgasse zu steigern. Erste konkrete Schritte wurden bereits unternommen. So wurde bereits 2012 für die Mitglieder der Info-Flyer „Rettungsgasse – so geht’s“ herausgegeben. Darin wird die Bedeutung der Rettungsgasse erklärt und anschaulich dargestellt, wie diese zu bilden ist. Darüber hinaus rüstet der ADAC aktuell die clubeigenen Straßenwachtfahrzeuge mit dem Heckscheibenaufkleber „Bei Stau: Rettungsgasse!“ aus.

Um möglichst viele Verkehrsteilnehmer zu erreichen, kooperiert der Club mit der Politik auf Landesebene. Wie es funktionieren kann, zeigt die beispielhafte Zusammenarbeit des Bayerischen Staatsministeriums des Innern mit dem ADAC und weiteren Akteuren der Verkehrssicherheitsarbeit. So wurde im Jahr 2013 eine bayernweite Kampagne initiiert, die eine öffentlichkeitswirksame Auftaktveranstaltung und die Verteilung von Informationsmaterial an Verkehrsteilnehmer beinhaltete. Zudem wurden speziell ausgerüstete Polizeifahrzeuge mit Hinweistexten beklebt und gezielte Ansagen in den Verkehrsnachrichten platziert. Erweitert wurde die Kampagne im folgenden Jahr um spezielle Rettungsgassen-Banner an Autobahnbrücken sowie Hinweisen auf Verkehrsbeeinflussungsanlagen. Der ADAC hofft, noch weitere Bundesländer für dieses Thema gewinnen zu können, damit die Rettungsgasse nicht zur Sackgasse wird.

Ansprechpartner:  
andreas.muenzinger@adac.de

Für Ihre Notizen:

---

---

---

---

---



## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

Verkehrssicherheit | Automatisiertes Fahren | Nachhaltige Mobilität | Infrastrukturfinanzierung

**Alle 3 Minuten,**  
die bei einer Rettung  
eingespart werden, erhöhen  
sich die Erfolgsaussichten  
für die Unfallopfer  
um **1**  
**Prozent.**

Quelle: Clarke, Journal of Trauma, 2002

### ➤ Jede Minute zählt – schneller Zugang zum Rettungsdatenblatt hilft Leben retten

*Alle drei Minuten, die bei einer Rettung eingespart werden, erhöhen sich die Erfolgsaussichten für die Unfallopfer um ein Prozent. Rettungsdatenblätter beschleunigen die Rettung, da sie sofort die Informationen über die richtigen Rettungsmittel und deren effizientesten und sichersten Einsatz liefern. Der Zugang zu diesen Informationen muss für die Rettungskräfte erleichtert werden.*

Entwicklungen im Fahrzeugbau, beispielsweise zur Erhöhung der passiven Sicherheit, haben zu veränderten Anforderungen für Feuerwehren bei der Rettung von Personen aus verunfallten Pkw geführt. So erschweren etwa verstärkte A-Säulen die Öffnung des Fahrzeugs mit einer herkömmlichen Rettungsschere. Informationen darüber, welche Rettungsmittel am konkreten Fahrzeug wo zum Einsatz kommen können und müssen, enthalten die vom ADAC e.V. gemeinsam mit Partnern entwickelten fahrzeugbezogenen Rettungskarten. Jeder kann diese abrufen und in seinem Pkw (hinter der Fahrersonnenblende) hinterlegen. Dennoch liegen sie nicht immer im Fahrzeug vor oder die Art des Unfalls verhindert den Zugriff durch die Rettungskräfte.

In diesen Fällen könnte auf elektronische Rettungsdatenblätter zurückgegriffen werden. Solche wurden unter anderem im Auftrag von VDA und VDIK entwickelt. Daneben gibt es zwei alternative Anwendungen. Um eine dieser Anwendungen nutzen und das richtige – fahrzeugbezogene – Datenblatt verwenden zu können, braucht es Kenntnis über das konkret verunfallte Fahrzeug. Zu diesem Zweck sind die „Zentralen Rettungsleitstellen“ gemäß § 36 Abs. 3c i.V.m. § 35 Abs. 1a StVG berechtigt, mittels Fahrzeugkennzeichen die beim Kraftfahrtbundesamt (KBA) hinterlegten Fahrzeugdaten abzurufen. Mit Hilfe der genannten Anwendungen kann dann das entsprechende Rettungsdatenblatt abgerufen und der Feuerwehr vor Ort als PDF zur Verfügung gestellt werden.

Bisher hat etwa ein Drittel der knapp 300 Rettungsleitstellen in Deutschland die technischen Voraussetzungen für diesen Prozess geschaffen. Es besteht also noch Nachholbedarf. Hardwareseitig ist es wegen der verpflichtenden Einführung des eCall ab 2018 ohnehin notwendig. Noch schneller aber könnte die Rettung vonstattengehen, wenn die Feuerwehren selbst die Abfrage beim KBA vornehmen könnten. Damit entfielen der – auch störanfällige, weil zum Beispiel über Funk erfolgende – Umweg über die Leitstelle.

Dazu braucht es aus Sicht des ADAC e.V. zweierlei: Zum einen die entsprechende technische Ausrüstung der Feuerwehren – in Deutschland kommen circa 7.000 vor allem freiwillige Feuerwehren in Betracht. Zum anderen müssten die Prozesse in den Leitstellen so gestaltet werden, dass diese die Feuerwehren als „Unterleitstellen“ führen können. Letzteres ermöglichte den Rettungskräften einen gesetzeskonformen Zugang auf die entsprechende Datenbank des KBA. Vorbilder für entsprechende Lösungen gibt es schon. So erarbeitet zum Beispiel Sachsen einen Prozess, der den direkten und rechtskonformen Weg zum KBA medienbruchfrei eröffnet.

Die Verantwortlichen in den Ländern, Landkreisen und kreisfreien Städten sind gefordert, die Voraussetzungen zu schaffen beziehungsweise Feuerwehren und Leitstellen hierbei zu unterstützen und so die Rettung verunfallter Menschen zu beschleunigen. Jede Minute zählt.

Ansprechpartner:  
klaus.langer@zentrale-berlin.adac.de

**Für Ihre Notizen:**

---

---

---

---

---



## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

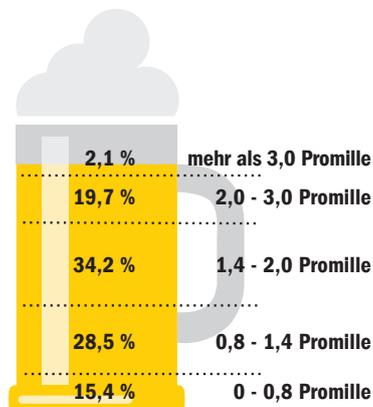
Verkehrssicherheit | Automatisiertes Fahren | Nachhaltige Mobilität | Infrastrukturfinanzierung

Nahezu **jeder 10.**  
**Getötete** im Straßenverkehr  
wurde Opfer eines Unfalls  
unter **Alkoholeinfluss**

### > Alkohol-Interlock – Sinnvolle Sanktion oder geeignete Prävention?

*Alkohol am Steuer ist bis heute die vierthäufigste Unfallursache. Nahezu jeder zehnte Getötete im Straßenverkehr wurde Opfer eines Verkehrsunfalls unter Alkoholeinfluss. Vor diesem Hintergrund muss über eine wirkungsvolle Präventionsarbeit nachgedacht werden. Diese sollte über plakative Verordnungen, wie eine Null-Promille-Regelung, hinausgehen.*

### Alkoholisierter beteiligte Pkw-Fahrer an Unfällen mit Personenschaden 2013



Quelle: Destatis

Unfälle fallen oft dann überdurchschnittlich schwer aus, wenn mindestens einer der Beteiligten unter Alkoholeinfluss stand. Eines fällt bei dieser Art von Unfällen auf: Der Blutalkohol (BAK) der Unfallbeteiligten überschreitet in den meisten Fällen den gesetzlich festgeschriebenen Höchstwert bei Weitem. 2013 wiesen laut Statistischem Bundesamt mehr als 76 Prozent der an einem Unfall mit Personenschaden beteiligten Pkw-Fahrer Blutalkoholwerte von mindestens 1,1 Promille auf. Neben deutlicher Enthemmung und damit einhergehender Selbstüberschätzung, fallen diese Personen zudem durch Sprachschwierigkeiten, Schwindelgefühle sowie Störungen von Koordination und Motorik auf.

Der hohe Anteil an Personen, die einen Unfall mit mehr als 1,1 Promille verursachen, zeigt, dass eine Verordnung wie die „Null-Promille-Grenze“ alleine keine Lösung der Problematik darstellt. Denn welchen Mehrwert bietet eine solche Verordnung, wenn bereits heute bestehende Grenzwerte stark überschritten werden?

Als Lösungsweg wurde in der verkehrspolitischen Diskussion der letzten Monate verstärkt auf den Einsatz von Alkohol-Wegfahrsperrern verwiesen. Hier geht es vor allem um die Frage, welchen Beitrag Alkohol-Interlock-Geräte im Rahmen der Prävention leisten können.

Fakt ist, dass sich der bestehende Begutachtungsprozess einer medizinisch-psychologischen Untersuchung (MPU) bewährt hat. Zusätzliche Auflagen, wie ein verpflichtender Einbau von Atemalkoholgeräten trotz positiver Begutachtung, würden diese Überprüfung unnötig in Wirkung und Akzeptanz schmälern.

Im Sinne der Verkehrssicherheit deutlich sinnvoller scheint dagegen der Einsatz der Wegfahrsperrern im Zeitraum zwischen der Sanktion einer Alkoholfahrt und vor der MPU. Dies könnte den Missbrauch von Alkohol frühzeitig auf dem Weg zur Begutachtung unter kontrollierten Bedingungen unterbinden. Dadurch könnte nachhaltig ein stabilisierendes Verhalten erzeugt werden.

Soziale Härtefälle, die mit dem Verlust der Fahrerlaubnis einhergehen, könnten gemildert und der Reiz, das Fahren ohne Fahrerlaubnis bis zu einer positiven Begutachtung fortzusetzen, deutlich reduziert werden. Grundvoraussetzung ist jedoch, dass die Technik der „Alkolocks“ eine Manipulation nahezu unmöglich macht.

Insofern sollte der Einsatz von Alkohol-Interlock-Geräten verbunden mit einer psychologischen Begleitung bei der Wiederherstellung der Kraftfahreignung im Sinne der Prävention geprüft werden. Als Sanktionsmittel sollten „Alkohol-Interlock-Systeme“ dagegen nicht missbraucht werden, da diese zu einer unnötigen Stigmatisierung der Betroffenen führen würde.

Ansprechpartner:  
ulrich.chiellino@adac.de

**Für Ihre Notizen:**

---

---

---

---

---



## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

Verkehrssicherheit | **Automatisiertes Fahren** | Nachhaltige Mobilität | Infrastrukturfinanzierung

### ➤ Ethikfragen der Fahrzeugautomatisierung: Dürfen Maschinen über Leben und Tod entscheiden?

In einem normalen  
Mittelklasse-Pkw sind  
derzeit bis zu



Steuergeräte eingebaut, die  
unterschiedlichste Daten  
erzeugen und speichern.  
Dazu gehören alle Assis-  
tenzsysteme von ESP über  
Müdigkeitswarner oder  
Spurhalteassistent bis zum  
Notbremsassistenten.

*In der Fachwelt, aber auch in den Medien wird diskutiert, wie hochautomatisierte Fahrzeuge in Zukunft sogenannte Dilemma-Situationen auflösen können.*

*Ein Beispiel: Auf schmaler Fahrbahn kommt ein Lastwagen entgegen, links laufen Kinder und rechts lauert der Abgrund. Wie entscheidet sich das autonome Auto?*

Ein automatisiertes Fahrzeug ist ein Roboter. Es folgt Regeln, beispielsweise der Straßenverkehrsordnung, die ihm als Algorithmen mitgegeben wurden. Sein Verhalten ist berechenbar, nachvollziehbar, reproduzierbar und im Gegensatz zu einem menschlichen Fahrer weitgehend fehlerfrei. Das automatisierte Fahrzeug verhält sich so, wie wir es programmieren. Die Frage muss also lauten: Wie soll sich das automatisierte Fahrzeug verhalten? Und die Antwort: wie ein aufmerksamer, menschlicher Fahrer.

Ein guter Fahrer hält sich an die allgemeinen Regeln der Straßenverkehrsordnung und beachtet örtliche Verkehrsregelungen. Er fährt defensiv und vorausschauend. Er versucht, Fehler anderer Verkehrsteilnehmer auszugleichen und Unfälle zu verhindern, ohne sich selbst oder Dritte zu gefährden. Helden- oder gar Märtyrertum wird von niemandem gefordert. Ein automatisiertes Fahrzeug muss nicht mehr leisten, nur etwas schneller, präziser und konsequenter handeln.

Die Kollision mit einem anderen Verkehrsteilnehmer (im obigen Fall dem Lastwagen) soll das automatisierte Fahrzeug vorrangig durch maximale Verzögerung in der eigenen Fahrspur verhindern. Ausweichen innerhalb oder außerhalb der eigenen Fahrspur nur dann, wenn zuverlässig weder Dritte (die Kinder), noch das eigene Fahrzeug und seine Insassen (durch den Abgrund) gefährdet werden.

Die Vorstellung, ein automatisiertes Fahrzeug könnte mit Kalkül zwischen unterschiedlichen Unfallgegnern auswählen, ist aus mehreren Gründen anzuzweifeln. Zum einen können die Fahrzeugsensoren heute gerade einmal zwischen aktiven (in Bewegung befindlichen) Verkehrsteilnehmern und statischen Objekten im Straßenraum unterscheiden. Die Klassifizierung unterschiedlicher Verkehrsteilnehmer steckt noch in den Anfängen. Zum anderen wird es einem Roboter auf absehbare Zeit nicht möglich sein, die Folgen einer potenziellen Kollision vorhersehen zu können. In dieser Hinsicht überschätzen wir Menschen uns nämlich auch: So manches Ausweichmanöver zur Vermeidung einer Tierkollision verursacht weit schwerere Unfallfolgen, als der dadurch vermiedene Zusammenprall.

Und nicht zuletzt könnte die Bewertung potenzieller Unfallfolgen die Menschenwürde der Beteiligten verletzen. Denn: Unsere Verfassung lässt keine Abwägung zwischen Menschenleben zu.

Generell darf man den Nutzen reflexhafter Ausweichmanöver zur Vermeidung von Unfällen wohl bezweifeln, egal, ob ein Mensch oder ein Computer das Fahrzeug steuert. Und solange noch genügend Zeit für ein überlegtes, kontrolliertes Fahrmanöver zur Verfügung steht, kann ein Zusammenprall in den meisten Fällen auch vollständig vermieden werden. Unfälle verhindert man durch Aufmerksamkeit, Vorausschau, defensive Fahrweise und dadurch, dass man mit Fehlern anderer Verkehrsteilnehmer rechnet – und das wird ein hochautomatisiertes Fahrzeug einmal besser und ausdauernder können als die meisten menschlichen Fahrer.

Unabhängig davon: Alle gegenwärtig in Deutschland diskutierten Konzepte der Fahrzeugautomatisierung sind optional und können jederzeit vom Fahrer übersteuert werden.

Ansprechpartner:  
christoph.hecht@adac.de

Für Ihre Notizen:

---

---

---

---

---

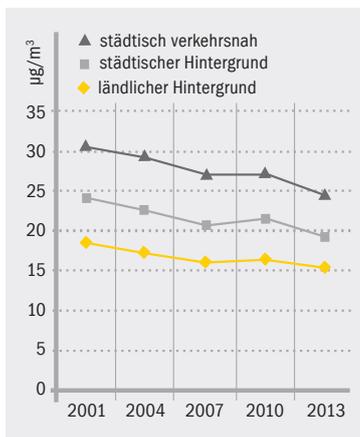


## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

Verkehrssicherheit | Automatisiertes Fahren | **Nachhaltige Mobilität** | Infrastrukturfinanzierung

### ➤ Nachhaltige Mobilität in Städten und Gemeinden

#### Entwicklung der PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte im Mittel über die Stationsklassen im Zeitraum 2001 bis 2013



Quelle: Umweltbundesamt

*Das Prinzip der „Nachhaltigkeit“ ist in aller Munde. Es gibt kaum ein Unternehmen, das nicht auf der firmeneigenen Homepage mit dem Schlagwort wirbt. Dabei ist der Begriff bereits seit über 300 Jahren fester Bestandteil der deutschen Sprache. Carl von Carlowitz stellte sich bereits 1713 in seinem Werk „Sylvicultura oeconomica“ die Frage, wie mit Nutzwald umzugehen sei, damit eine kontinuierliche und nachhaltige Nutzung möglich ist. Diese Frage leuchtet ein: Kann aber auch Mobilität nachhaltig sein? Und wie stellt sich der ADAC dies vor? Mit diesen Fragen setzte sich die diesjährige ADAC Expertenreihe auseinander.*

Für den ADAC ist Mobilität nachhaltig, wenn sie langfristig sicher, umweltfreundlich, bedarfsgerecht und bezahlbar ist. Ein nachhaltiges Verkehrssystem muss also sowohl sozialen wie auch ökologischen Kriterien gerecht werden.

Dass die Verkehrssicherheit in den Städten zum Kernstück der Nachhaltigkeitsstrategie gehören muss, ist für den ADAC selbstverständlich. Knapp tausend innerorts getötete Verkehrsteilnehmer sind immer noch viel zu viele, gemessen an dem vergleichsweise niedrigen Geschwindigkeitsniveau und der geringen Verkehrsleistung. Auch stagniert die langfristige Entwicklung bei den im urbanen Verkehr Getöteten, während diese bei den Außerortsstraßen stark rückläufig ist.

Neben der Verkehrssicherheit spielen auch Umweltaspekte eine zentrale Rolle in der Diskussion um ein nachhaltiges Verkehrssystem. Bei der städtischen Mobilität sind dabei lokale und globale ökologische Themenfelder miteinander verwoben. Zu beobachten ist, dass sich die jahrzehntelangen Anstrengungen, den Ausstoß klassischer Schadstoffe aus Industrie, Kraftwerken, Haushalten und Verkehr zu verringern, langsam auszahlen. Durch Rauchgaswäsche, Brennwertkessel, benzolarmes Benzin, Kat oder Partikelfilter wird die Luft in Deutschlands Städten immer besser. Dass heute immer noch Grenzwerte überschritten werden, liegt vielmehr an den kontinuierlich herabgesetzten Grenzwerten.

Das Rückgrat der kommunalen Mobilität bildet ein leistungsfähiger Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV). Er dient als Bindeglied zwischen den einzelnen Verkehrsarten. Ein leistungsfähiger und bezahlbarer ÖPNV kann insbesondere Ballungszentren von Verkehrsstaus und Lärm entlasten, wenn Region und Stadt effizient verknüpft werden. Der ÖPNV sieht sich aber großen Herausforderungen gegenüber, die auf die Finanzierbarkeit von Angeboten direkten Einfluss haben. So wächst auch in den Städten die Zahl älterer Menschen. Die barrierefreie, bezahlbare und nachfragegerechte Gestaltung des ÖPNV ist daher eine wesentliche Aufgabe der kommunalen Politik.

Eine zunehmende Herausforderung für Städte und Gemeinden liegt darin, die bestehende Verkehrsinfrastruktur in Schuss zu halten. Wird bei vorgeschädigter Infrastruktur nichts für Straßenerhaltung unternommen, steigen der weitere Verfall und damit der Erhaltungsbedarf sowie die Instandhaltungskosten rasant an. Dies dauerhaft zu vermeiden, ist Ziel eines systematischen Erhaltungsmanagements bei Straße und Schiene. Auch notwendige Um- und Ausbaumaßnahmen, die einen modernen Nutzungsbedarf bei Straßen und öffentlichem Verkehr sichern, müssen finanzierbar bleiben.

Dafür ist die Beibehaltung von Investitionshilfen durch Bund und Länder notwendig. Die Diskussion um die Zukunft der Entflechtungsmittel über das Jahr 2019 hinaus sollte zum Ziel haben, kommunale Mobilität dauerhaft sicherzustellen.

Konkrete Maßnahmen für einen nachhaltigen Stadtverkehr diskutierte der ADAC mit Vertretern aus Verbänden, Wirtschaft und Politik im Rahmen der diesjährigen Expertenreihe. Weitere Informationen dazu sind auf folgender Website zusammengestellt:  
[www.adac.de/expertenreihe2015](http://www.adac.de/expertenreihe2015)

Ansprechpartner:  
johann.nowicki@adac.de

Für Ihre Notizen:

---

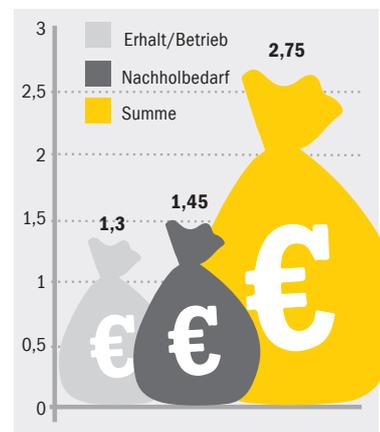
---

---

---

---

### Ersatz- und Nachholbedarf der kommunalen Baulastträger (Gemeindestraßen/ÖSPV) in Mrd. Euro/Jahr, Stand 2012



Quelle: Bericht der Kommission „Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“ („Daehre-Kommission“)

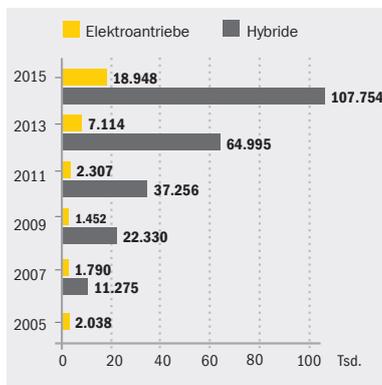


## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

Verkehrssicherheit | Automatisiertes Fahren | **Nachhaltige Mobilität** | Infrastrukturfinanzierung

### ➤ Weg vom Öl, hin zur Elektrizität?

#### Entwicklung des Bestandes von Pkw mit Elektro- und Hybridantrieb am 1.1. des Jahres



Quelle: KBA

*Klimaschutz, Ressourcenabhängigkeit, Nachhaltigkeit: Dies sind aktuelle Herausforderungen der Verkehrspolitik. Die Suche nach Antworten sollte nach Meinung der ADAC Verkehrsexperten technologieneutral angegangen werden.*

Auch wenn die Elektromobilität gerade in aller Munde ist, sollten alle alternativen Antriebe wie Erdgas, Autogas, Biokraftstoffe oder Wasserstoff fair verglichen werden. So unterstützt der ADAC grundsätzlich eine Förderung umweltfreundlicher Fahrzeugkonzepte, setzt dabei aber auf eine technologieneutrale Ausgestaltung. Denn das verkehrspolitische Ziel sollte die Minderung schädlicher Emissionen im Straßenverkehr sein, nicht die Unterstützung einer bestimmten Antriebsart. Dafür ist der umfassende Ansatz einer „well-to-wheel“-Betrachtung sinnvoll. Dieses Konzept berücksichtigt nicht nur die Emissionen, sondern auch die Vorketten und Nebenprodukte der Kraftstoffproduktion. Der „life-cycle“-Ansatz geht sogar darüber hinaus und schließt zusätzlich Herstellung und Entsorgung von Fahrzeugkomponenten wie Batterien oder Katalysatoren ein.

Eine erfolgreiche Einführung der Elektromobilität in Deutschland verbindet die Bundesregierung mit dem Ziel von einer Million zugelassenen E-Fahrzeugen im Jahr 2020. Abschätzungen zeigen, dass bei plausiblen Annahmen zur Entwicklung von Batteriepreisen und Kraftstoffpreisen die Zahl der Elektrofahrzeuge tatsächlich deutlich zunehmen wird und die Marke von einer Million zwar nicht 2020, aber nur wenige Jahre danach erreicht werden könnte. Aktuell werden diverse Fördermaßnahmen diskutiert.

Eine finanzielle Förderung von wenigen tausend Euro beim Neuwagenkauf ist insofern kritisch zu sehen, als dadurch die Mehrkosten von Elektro-Pkw bei Weitem nicht ausgeglichen werden können. Hier sind vor allem Mitnahmeeffekte bei ohnehin geplanten Elektrofahrzeug-Käufen zu erwarten. Insbesondere eine Gegenfinanzierung der Förderung durch eine Mehrbelastung der Halter konventioneller Fahrzeuge, etwa durch ein Bonus-Malus-System, ist sozial unausgewogen. Im Ergebnis würden einkommensschwache Autofahrer den Kauf tendenziell hochpreisiger Fahrzeuge querfinanzieren.

Diskutiert wird auch die Ausweisung reservierter Stellplätze für E-Fahrzeuge. Aus Sicht des ADAC sind einige wenige reservierte Stellplätze vor Ladesäulen an öffentlichkeitswirksam exponierten Orten zweckmäßig, um Elektromobilität stärker sichtbar zu machen. Eine umfangreiche Ausweisung ist dagegen weder sinnvoll noch notwendig, da der Ladevorgang überwiegend an der heimischen Ladestelle – drei Vierteln der privaten Fahrzeughalter steht ein Stellplatz zur Verfügung – oder am Arbeitsplatz stattfindet.

Um die Verbraucher von der Elektromobilität zu überzeugen, scheint es dagegen ziel-  
führend, den Zugang zu Ladesäulen möglichst verbraucherfreundlich auszugestalten.  
Das bedeutet, dass Ladestellen mit Steckdosen-Systemen ausgerüstet werden, die von  
allen gängigen, auf dem Markt befindlichen Fahrzeugmodellen genutzt werden können.  
Zugangs- und Abrechnungssysteme sollten alle Autorisierungs- und Zahlungsmittel  
unterstützen. Dringend müssen die Rahmenbedingungen bei der Installation von  
Ladestationen in Eigentümergemeinschaften und Mietwohnungen angepasst werden.  
Hier erleben Interessenten derzeit erhebliche Hürden.

Eine Vorreiterrolle bei der Elektromobilität können Betreiber kommunaler und gewerbli-  
cher Flotten einnehmen. Da diese Fahrzeuge häufig räumlich begrenzt eingesetzt werden  
und zentrale Abstellanlagen anfahren, bietet sich der Einsatz von E-Fahrzeugen an.  
Angemessene steuerliche Rahmenbedingungen können dazu stärkere Anreize setzen.

Ansprechpartner:  
michael.niedermeier@adac.de

Für Ihre Notizen:

---

---

---

---

---



## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

Verkehrssicherheit | Automatisiertes Fahren | **Nachhaltige Mobilität** | Infrastrukturfinanzierung

### ➤ Carsharing – Boom auf tönernen Füßen?

**Frage: Planen Sie, innerhalb der nächsten sechs Monate Kunde bzw. Mitglied bei einem Carsharing-Anbieter zu werden?**



Quelle: ADAC Marktforschung / Ipsos; März 2015

*Nachzulesen ist es überall: Die Carsharing-Branche boomt. Als Beleg dafür wird die stetig wachsende Carsharing-Community herangezogen. Demnach stieg die Zahl der Mitglieder in den letzten Jahren jährlich im zweistelligen Prozentbereich und hat Anfang 2015 die Millionengrenze überschritten. Knapp zwei Drittel der Fahrberechtigten sind Kunden beim stationsunabhängigen Carsharing, obwohl dieses nur in sieben deutschen Großstädten angeboten wird. Dagegen lässt sich das traditionelle stationsgebundene Carsharing mittlerweile in fast 500 Städten nutzen. Wie aber stehen die Autofahrer wirklich zum Thema Carsharing? Dieser Frage geht der ADAC mit einer aktuellen repräsentativen Umfrage auf den Grund.*

Die Gründe für den Zuwachs beim Carsharing sind vielfältig. So halten vor allem ökonomische Überlegungen junge Menschen in Großstädten davon ab, zumindest in der Ausbildungszeit oder in der Single-Phase ein eigenes Fahrzeug anzuschaffen. Damit einher geht aber auch der Trend zum Teilen statt Besitzen, der neben dem Auto mittlerweile weitere Lebensbereiche erfasst hat.

Um herauszufinden, wie Autofahrer zum Carsharing stehen, hat der ADAC im Januar 2015 Pkw-Führerscheinbesitzer in Großstädten ab 250.000 Einwohner von einem unabhängigen Institut repräsentativ befragen lassen. Danach verfügen 84 Prozent der Befragten über mindestens einen privaten Pkw im eigenen Haushalt. Damit entfällt für die große Mehrheit der Führerscheinbesitzer ein wesentlicher Grund, Carsharing zu nutzen. Neben fehlendem Pkw-Besitz kann die tägliche Suche nach einem Parkplatz ein weiteres Motiv für die Teilnahme an Carsharing-Programmen sein. Doch lediglich 22 Prozent der Befragten beklagen hohen Parkdruck in ihrem Wohnumfeld.

Ausgelegt ist Carsharing dabei nicht als Alternative zum eigenen Auto, sondern als gelegentliche Ergänzung zum überwiegend genutzten öffentlichen Verkehr oder Fahrrad. Damit scheidet Carsharing jedoch für die Mehrheit der großstädtischen Führerscheinbesitzer als Alternative zum eigenen Pkw konzeptionell aus, schließlich nutzen 79 Prozent der Befragten ihr Auto mindestens 2 bis 3 Mal pro Woche, knapp die Hälfte sogar täglich. Der Bekanntheit tut dies keinen Abbruch: Neun von zehn Befragten haben schon von Carsharing gehört, allerdings nutzen gerade sieben Prozent es auch tatsächlich.

Von den Nicht-Carsharing-Kunden, die den Begriff Carsharing kennen, sehen 87 Prozent schlichtweg dafür keinen Bedarf. So ist es auch wenig verwunderlich, dass nur drei Prozent der Befragten bereit sind, innerhalb der nächsten sechs Monate Mitglied bei einem Carsharing-Anbieter zu werden.

Vor dem Hintergrund der geringen Nutzungsbereitschaft von Carsharing unter den großstädtischen Führerscheinbesitzern stellt sich die Frage, ob und in welchem Maße Privilegien für Carsharing-Fahrzeuge beim Parken im öffentlichen Straßenraum Akzeptanz finden werden. Wie die Umfrage zeigt, werden Sonderparkrechte für Carsharing-Fahrzeuge von den Umfrageteilnehmern eher kritisch gesehen. Vier von zehn Befragten lehnen die Idee gänzlich ab. Jeder dritte Befragte befürwortet die Grundidee. Diejenigen, die Sonderparkrechte nicht vollständig ablehnen, können sich vorstellen, dass etwa jeder fünfte Parkplatz im Stadtverkehr in Stadtvierteln mit hoher Parkplatzauslastung exklusiv für Carsharing-Fahrzeuge ausgewiesen wird.

Der ADAC hält Carsharing für einen innovativen Baustein eines nachhaltigen Stadtverkehrs. Deshalb begrüßt er die Bestrebungen der Bundesregierung, eine bundesweit einheitliche Gesetzesgrundlage zur rechtssicheren Ausweisung von Carsharing-Stellplätzen bzw. -Stationen durch die Kommunen zu schaffen. An Letztere wird appelliert, von dem neuen Instrument nach dessen Einführung nur behutsam und nach sorgfältiger Evaluation Gebrauch zu machen, um den Parkdruck in den Städten nicht weiter zu verschärfen und um die bestehenden Konzepte zur Parkraumbewirtschaftung nicht zu konterkarieren.

Ansprechpartner:  
ronald.winkler@adac.de

Für Ihre Notizen:

---

---

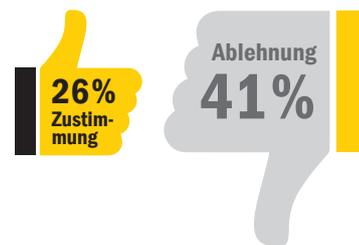
---

---

---

---

### Beurteilung der Idee, Carsharing-Fahrzeugen Sonderparkrechte im öffentlichen Straßenraum einzuräumen (andere Fahrzeuge dürfen auf diesen Stellplätzen nicht mehr parken).



Basis: Pkw-Führerscheinbesitzer ab 18 Jahren in Großstädten ab 250T Einwohnern (n= 1000)  
Quelle: ADAC Marktforschung / Ipsos; März 2015

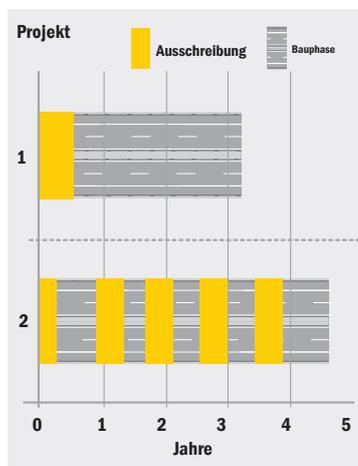


## ADAC Wegweiser Mobilität | Juli 2015

Verkehrssicherheit | Automatisiertes Fahren | Nachhaltige Mobilität | **Infrastrukturfinanzierung**

### ➤ Neue Formen der Infrastrukturfinanzierung

#### Überjährigkeit vs. Jährlichkeit



Quelle: eigene Darstellung

*Seit der Finanzkrise 2008 ist der Druck auf institutionelle Anleger wie Versicherungen oder Pensionskassen gestiegen. Der Grund: Bis dahin attraktive Anlagemöglichkeiten sind entfallen. Auf der Suche nach neuen Anlagemöglichkeiten richten Investoren ihren Blick zunehmend auf Straßenbauprojekte. Jedoch hat privates Kapital seinen Preis. Steht am Ende vielleicht doch eine Verteuerung von Infrastrukturprojekten?*

Zwei aktuelle Beispiele stehen exemplarisch für diese Entwicklung: Beim Projekt auf der Autobahn A7 wurde erstmalig der Investorenkreis bei einer Öffentlich-Privaten-Partnerschaft (ÖPP) um institutionelle Anleger erweitert. Zu dem vorherrschenden Finanzierungsinstrument, den langfristigen Bankdarlehen, tritt somit die privat platzierte Projektanleihe, die von institutionellen Investoren sukzessive über die Bauzeit erworben wird.

Auch die Empfehlungen der von Bundeswirtschaftsminister Gabriel eingesetzten „Fratzcher-Kommission“ haben die stärkere Einbindung privaten Kapitals zum Ziel. Während Projektfinanzierungen wie bei der A7 lediglich ein konkretes ÖPP-Projekt betreffen, beruhen Infrastrukturanleihen auf dem Grundgedanken der Bündelung vieler einzelner Projekte, dem sogenannten Pooling. Dies kann beispielsweise durch Beteiligung mit Eigenkapital über einen Fonds geschehen. Damit gehen die Überlegungen der „Fratzcher-Kommission“ zur Beteiligung Privater an Infrastrukturinvestitionen deutlich über die Errichtung einer öffentlichen Infrastrukturgesellschaft hinaus.

ÖPP heutiger Prägung könnte sich grundsätzlich durchaus als effiziente Beschaffungsvariante erweisen. Die bisherige Idee hinter ÖPP ist die wirtschaftliche und vor allem schnelle Realisierung größerer Straßenbauvorhaben. ÖPP schafft – jedenfalls punktuell – mehrjährige Planungs- und Finanzierungssicherheit. Nicht zuletzt wird die Abhängigkeit vom jährlichen Haushalt reduziert. Allerdings häufen sich die Zweifel an der Wirtschaftlichkeit von ÖPP. Diese werden unter anderem in den höheren Finanzierungskosten der Privaten gegenüber öffentlicher Kreditaufnahme gesehen.

Klar ist jedoch vor allem: ÖPP kann nicht die notwendigen grundlegenden institutionellen Reformen bei der Bundesfernstraßenfinanzierung ersetzen, die von der Politik bislang versäumt wurden.

Überträgt man aber die im Grundsatz richtigen Effizienzziele von ÖPP – Lebenszyklusbetrachtung und Planungs- und Finanzierungssicherheit – auf die Gesamtnetzebene, so ergibt sich das Bild einer Infrastrukturfinanzierungsgesellschaft, wie sie auch das ADAC Modell „Auto finanziert Straße“ empfiehlt.

Insoweit sind die Überlegungen der Bundesregierung zu einer langfristigen und auskömmlichen Finanzierung der Bundesfernstraßen mittels einer Infrastrukturgesellschaft zu begrüßen. Eine Gesellschaft, die Einnahmen der Autofahrer zweckgebunden und direkt zugewiesen bekäme, könnte Probleme der heutigen Bereitstellung überwinden. Vor diesem Hintergrund ist der Vorschlag einer Finanzierungsgesellschaft – nach österreichischem Vorbild einer ASFINAG – prüfenswert.

Dagegen erscheinen die Überlegungen der „Fratzcher-Kommission“ zur Beteiligung privater Investoren weniger von Effizienzüberlegungen getrieben. Vielmehr scheint das treibende Motiv die Abgrenzung zwischen Infrastrukturförderungsgesellschaft und Staat zu sein, um durch attraktive Konditionen die Beteiligung privater Investoren zu ermöglichen. Es besteht die Gefahr, dass der Grundsatz von ÖPP als effiziente Beschaffungsalternative „unter die Räder“ gerät und das Ziel einer Beteiligung Privater als reine Finanzierungsvariante überwiegt.

Dies entlastet zwar kurzfristig den Bundeshaushalt, für Straßennutzer wie Steuerzahler kann es aber ein teures Abenteuer werden. Über ihre Abgaben müssten langfristig höhere Zinsen refinanziert werden. Zudem würden derart um Renditeerwartungen verteuerte Finanzierungen nicht nur die Spielräume künftiger Etats einschränken, sondern auch die Wirtschaftlichkeit solcher Finanzierungen insgesamt in Frage stellen. Vor allem darf eine Beteiligung Privater nicht zu einer schleichenden Privatisierung der Bundesfernstraßen führen.

Ansprechpartner:  
wolfgang.kugele@adac.de



## Zur Sache

### Daten im Fahrzeug

**Das Auto der Zukunft ist ein Kommunikationsmittel. Schon heute besitzen Kleinwagen mehr Rechenkapazität als die erste Raumfähre an Bord hatte. Dabei fallen pausenlos Daten an, die gespeichert und zunehmend auch heute schon gesendet werden. Ebenso selbstverständlich werden Autos von morgen Daten mit Dritten austauschen können. Offen bleibt bislang für viele Halter und Fahrer, wann und mit wem ihr Auto kommuniziert. Vor dem Hintergrund der Datensicherheit und des Datenschutzes stellt sich die grundsätzliche Frage, welche Daten Autos tatsächlich erheben, übertragen und empfangen sollen und wann. Auch die Speicherdauer von Daten im Fahrzeug gewinnt zunehmend Relevanz. Es gilt aufzuklären, wo, wie lange und von wem Daten gespeichert oder ausgelesen werden und welches Mitsprache- und ggf. Widerrufsrecht Halter und Fahrer dabei haben.**

#### Transparenz

Fahrzeughalter bzw. -führer haben einen Anspruch darauf zu erfahren, welche Daten im Fahrzeug erhoben, übertragen, gespeichert und empfangen werden. Auch wenn einzelne erfasste Daten (z.B. Betätigung des Fahrtrichtungsanzeigers) für sich genommen primär technischer Natur sind, können sie über die Fahrzeugidentifikationsnummer dem Halter bzw. Fahrer zugeordnet werden und stellen damit personenbezogene Daten dar, die unter den Schutz des Bundesdatenschutzgesetzes fallen. Damit dürfen sie nicht ohne ausdrückliche Zustimmung des Halters oder Fahrers seitens Dritter ausgelesen und genutzt werden. So verlangt es das Recht auf „informationelle Selbstbestimmung“.

Neben den unmittelbar für den Betrieb des Fahrzeugs erforderlichen Daten werden auch viele Informationen gesammelt, aus denen sich Rückschlüsse auf Fahrstil (z.B. Geschwindigkeit, Bremsmanöver, Beschleunigung bei kaltem Motor) und Nutzung (z.B. Einsatzbedingungen, Aufenthaltsort) ziehen lassen. Daher genügt es nicht, wenn die Automobilindustrie lediglich in den Betriebsanleitungen auf die im Fahrzeug erfassten Daten in bordeigenen Systemen hinweist. Der Verbraucher muss umfassend und verständlich informiert werden.

Der ADAC empfiehlt dringend, dass die Automobilhersteller verpflichtet werden, für jedes Modell eine Auflistung aller im Fahrzeug erhobenen, verarbeiteten und genutzten Daten öffentlich anzubieten („Auto-Daten-Liste“). Diese Information sollte für den Verbraucher kostenlos einsehbar sein (z.B. im Internet). Eine neutrale Stelle (z.B. Behörde) sollte diese Liste auf die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen überprüfen können. Für den Fall, dass die Hersteller eine Selbstverpflichtung ablehnen, sollte dies gesetzlich festgeschrieben werden.

Der Verbraucher muss zudem die Möglichkeit haben, zum einen Informationen darüber zu erhalten, welche Daten im Einzelnen sein Fahrzeug nach außen preisgibt (etwa Fehlermeldungen) und zum anderen, welche Daten von außen an sein Fahrzeug gesendet werden (z.B. Softwareupdates). Dies gewinnt mit zunehmender Vernetzung und drahtloser Kommunikation an Bedeutung und ist in anderen Branchen längst selbstverständlich.

#### Datensparsamkeit und Zweckbindung

Nicht alles, was erhoben werden kann, wird auch für die Zwecke der Erhebung benötigt. Deshalb sollten zwingend bereits bei der Entwicklung der Anwendungen die Gebote der Datensparsamkeit und der Zweckbindung beachtet werden.

#### Wahlfreiheit

Bis auf die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Daten-Verwendung (z. B. eCall, Abgas-Kontrolle, digitaler Tachograph) sollte der Fahrzeugnutzer die Daten-Verarbeitung und -Weiterleitung unkompliziert abschalten können, soweit diese nicht zwingend für den sicheren Fahrbetrieb erforderlich ist (vgl. Schlüssel-Schalter für Beifahrer-Airbag-Deaktivierung).

Der Halter/Fahrer muss frei entscheiden können, ob und wem er seine personenbezogenen Daten zugänglich machen möchte bzw. wer auf die Daten zugreifen darf. Die von den Automobilherstellern bei Kauf des Neuwagens regelmäßig vorgelegten datenschutzrechtlichen Einwilligungserklärungen, mit der der Käufer eine vollumfängliche Zustimmung zum grenzenlosen Datenzugriff gibt, reicht hierfür nicht aus. Der Fahrzeugnutzer sollte – wie dies auch im IT-Sektor z.B. bei Softwareaktualisierungen oder Fehlerübermittlungen üblich ist – gerade bei drahtlosem Datenverkehr beim Senden/Empfangen von Daten unterrichtet und seine

### **Zur Sache: Daten im Fahrzeug**

Zustimmung eingeholt werden. Nur so ist gewährleistet, dass Halter/Fahrer frei entscheiden können, ob und wem sie die (personenbezogenen) Daten zugänglich machen möchten bzw. wer auf die Daten zugreifen darf. Zudem sollte der Fahrer/Halter auch die Möglichkeit haben, die im Fahrzeug erfassten Daten durch drahtlose Kommunikation für sich selbst zu erhalten bzw. an Dritte weiterzugeben, wenn dies für ihn von Interesse ist (z.B. Behörden, Versicherungen, Automobilclubs, freie Werkstätten).

Der ADAC sieht hierzu einen offenen, standardisierten, diskriminierungsfreien Zugang zum Fahrzeug, der auch anderen Marktbeteiligten die Möglichkeit gibt, mit den Produkten und Diensten des Herstellers zu konkurrieren und neue Dienstleistungen zu entwickeln, als unerlässlich an.

#### **Datensicherheit**

Aus Sicht des ADAC muss die Datenverarbeitung im Auto zeitgemäß gegen Manipulation und illegale Zugriffe geschützt werden. Dieser Schutz sollte nach Standards erfolgen, wie sie in anderen Branchen (z.B. IT-Industrie) längst üblich sind. Dieser Schutz sollte von neutraler Stelle bestätigt werden, etwa per Common-Criteria-Zertifizierung nach ISO/IEC 15408 des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) in Bonn.

## *Beantwortung durch Allianz Deutschland AG*

### 1. Überblick

#### **1.1. Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur und die rechtlichen Rahmenbedingungen?**

Diese Entwicklung wird stufenweise voranschreiten. Die Allianz ist der Auffassung, dass die Diskussion zunächst auf die realistischen Szenarien eines teilautomatisierten Fahrens bzw. vollautomatisierten Fahrens in speziellen privilegierten Verkehrssituationen (z.B. Autobahn, Stau am Stadtring) ausgerichtet sein sollte.

Hinsichtlich der für einen Versicherer relevanten Rechtsgrundlagen besteht nach Ansicht der Allianz derzeit kein Handlungsbedarf. Das Versicherungsvertragsgesetz (VVG) sanktioniert insbesondere vorsätzliche und grob fahrlässige Pflichtverletzungen des Versicherungsnehmers. Mängel des Assistenzsystems führen nicht zum Verlust des Versicherungsschutzes.

Die Halterhaftung nach § 7 StVG bietet nach Ansicht der Allianz auf allen Stufen der Fahrzeugautomatisierung bereits die passende rechtliche Grundlage. Das Modell der Gefährdungshaftung des Halters und verpflichtender Kfz-Haftpflichtversicherung ist gerade für teil- bzw. vollautonom fahrende Fahrzeuge geeignet, da der Halter gleichermaßen für Fehler des Fahrers als auch für Fehler des Fahrzeugs einstehen muss, hierfür aber Pflicht-Versicherungsschutz hat. Das unschuldige Verkehrsoffer muss nicht befürchten, dass die Schuldfrage zwischen Fahrzeug-Systemfehler und Fahrer hin und her geschoben wird, da der Halter unabhängig davon haftet, ob der Fehler beim Assistenzsystem oder beim Fahrer liegt.

#### **1.2. Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten / Wirtschaftsräumen?**

Aus Sicht der Allianz ist Bayern im Vergleich weit vorne. Bei den beiden großen Automobilhersteller, sowie vielen Zulieferfirmen wird intensiv an diesem Thema geforscht. Die Initiative „Digitales Testfeld Autobahn“ auf der A9 wird in Bayern aus unserer Sicht zu weiteren Innovationen führen. Die Allianz als bayerisches Unternehmen wird im nächsten Jahr einen Telematiktarif auf den Markt bringen und arbeitet an weiteren Lösungen rund um das automatisierte Fahren. In unserem renommierten Forschungszentrum Allianz Zentrum für Technik in Ismaning tragen wir zur Erforschung von sicherheitsrelevanter Technologie bei und suchen nach Antworten, wie Cybersecurity Lösungen rund um das vernetzte KFZ gefunden werden können.

### 2. Entwicklung der Technik

#### **2.1. Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?**

Hochautomatisierte Fahrzeuge müssen – wie andere sicherheitsrelevante Technologien - bei der Einführung und im Betrieb begleitet und beobachtet werden. Für alle Verkehrsteilnehmer muss ein Sicherheitsniveau gewährleistet sein, das über dem der heutigen Fahrzeuge liegt.

Die Allianz ist hierbei ein wichtiger Partner für die Automobilhersteller und Zulieferer. So konnte auf Basis der Risiko- und Schadendaten für eine Reihe heutiger Fahrerassistenzsysteme bewertet werden. Dabei wurde für einige Systeme eine signifikante

te Präventionswirkung aufgezeigt, insbesondere für das elektronische Stabilitätsprogramm und für automatisierte Notbremssysteme. Die Unfallforschung des Allianz Zentrums für Technik konnte zudem für künftige Park- und Rangiersysteme erhebliches Potential zur Minderung von Sachschäden aufzeigen.

Im Zug der zunehmenden Automatisierung wird die Ausstattung der Fahrzeuge mit Sicherheitssystemen zunehmen (u.a. Kamera, Radar, laserbasierte Sensorik) und grundsätzlich zu einer höheren Fahrsicherheit beitragen. Gleichzeitig ergibt sich ein neuartiges Automatisierungsrisiko und damit ein erheblicher Bedarf an Forschung und Standardisierung wie auch im Bericht zum Forschungsbedarf des „Runden Tisches automatisiertes Fahren“ festgehalten wurde.

Folgender Forschungsbedarf ist dabei insbesondere wichtig:

- Mensch-Maschine-Interaktion speziell mit Bezug auf die Rückübertragung der Steuerung auf den Fahrer
- Testmethoden für den Sicherheitsnachweis der Fahrzeuge. Ein heutiger PKW verursacht durchschnittlich alle ~250 Tausend km einen Sachschaden und alle 2,3 Millionen km einen Personenschaden. Zur Prüfung hochautomatisierter Fahrzeuge sind neben Tests im Fahrbetrieb auch Computersimulationen in Kombination mit standardisierten Verfahren auf Teststrecken erforderlich.

**a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals verzichtet werden können?**

Wir erwarten, dass im öffentlichen Straßenverkehr noch für einige Jahre der Fahrer als Rückfallebene notwendig sein wird. Ausnahme könnten eigens für autonome Fahrzeuge eingerichtete und abgesperrte Zonen sein.

**b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?**

Heutige Sicherheitskonzepte setzen auf den Menschen als Rückfallebene. Entfällt diese, ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit aus unserer Sicht notwendig.

**c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?**

Nein. Für (hoch)automatisierte Fahrzeuge müssen neue Prüf- und Testmethoden entwickelt werden. Der Sicherheitsnachweis muss vor Produkteinführung erbracht werden.

Zudem kommt der laufenden Produktbeobachtung eine sehr wichtige Rolle zu. Wir als Versicherung unterstützen dabei. Ein standardisierter Unfalldatenschreiber (Blackbox) kann helfen, Ursachen von Unfällen zu klären. Diese Ergebnisse können dann in Weiterentwicklung von Fahrassistenzsystemen aufgenommen und somit die Verkehrssicherheit kontinuierlich verbessert werden.

**d. Welche Änderungen am Regelwerk sind in der Typgenehmigung erforderlich?**

Die Typgenehmigung muss um die entsprechenden Sicherheitsnachweise ergänzt werden (Siehe 2.1 c.). Wir sind der Meinung, dass eine standardisierte Aufzeichnung von Unfalldaten (Blackbox) im hochautomatisierten Modus zu definieren und vorzuschreiben ist. Parallel müssen Zugriffsrechte, Datenschutz und Schutz vor Manipulation auf Unfalldaten geregelt werden.

**e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?**

Ja. Die Hauptuntersuchung sollte eine Prüfung der Systeme zur automatischen Fahrzeugführung beinhalten. Gegebenenfalls müssen auch Softwarestände zum Bestandteil der Hauptuntersuchung werden. Hierzu besteht Forschungsbedarf.

**f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?**

Das Miteinander von menschlich gesteuerten und (teil)maschinell gesteuerten Fahrzeugen im Straßenverkehr muss intensiv untersucht werden. Wie sich an den Unfällen des Google Car in den USA zeigt besteht die Gefahr, dass maschinell gesteuerte Fahrzeuge von anderen Verkehrsteilnehmern falsch eingeschätzt werden. Ein Fahrzeug im hochautomatisierten Modus muss für andere Verkehrsteilnehmer erkennbar sein.

**2.2. Welche Anforderung stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?**

Gezielte Infrastrukturmaßnahmen in Bayern können die Einführung automatisierter Funktionen vereinfachen und beschleunigen. Dazu gehören „klassische“ Anforderungen an die Qualität des Straßenumfelds (z.B. Spurmarkierungen, auch im Baustellenbereich) und ein Ausbau der informationstechnischen Infrastruktur.

Forschungsbedarf besteht hier insbesondere bezüglich der wechselseitigen Anforderungen zwischen Fahrzeugen und Straßenumfeld. Die ersten Schwerpunkte für die Automatisierung im Autobahnverkehr und der Einsatz im niedrigen Geschwindigkeitsbereich (komplexe Verkehrsumgebung und Parkhäuser) liegen, wäre zu prüfen, einen weiteren Schwerpunkt neben dem „Digitalen Testfeld Autobahn“ auf der A9 auf ein Testfeld „Parken- und Rangieren“ zu legen. Der Fokus könnte hier neben der Verminderung von Parksuchverkehr und mehr Komfort auf der Vermeidung von Sachschäden liegen.

**2.3. Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?**

In diesem Bereich sind noch viele Fragen offen. Insbesondere das Thema Informationssicherheit spielt für uns als Versicherer eine wichtige Rolle. Derzeit erkennen wir noch keine klaren Sicherheitskonzepte für die IT-Architektur der Fahrzeuge. Einzelne Ideen die bei jedem Hersteller anders sind, erschweren die Forschung in diese Richtung.

Aus Sicht der Informationssicherheitssicht steigt die Angriffsfläche mit der zunehmenden Vernetzung der Fahrzeuge deutlich. Vor allem die sichere Kommunikation ist derzeit noch nicht in den IT Infrastrukturen enthalten.

Herausforderungen sind vor allem sichere Kommunikation und Aufbewahrung (Verschlüsselung), sichere Identifizierung und Authentifizierung insbesondere auch im Machine to Machine (oder hier car2car) Bereich.

Fraglich ist auch die ständige Verfügbarkeit von Basis-Kommunikations-Infrastruktursystemen. Die Frage, was passiert wenn z.B. Mobile Kommunikation wie UMTS ausfällt, ist hier noch nicht geklärt. Gerne bringen wir uns auch in dieses Thema aktiv in die politische sowie technische Diskussion weiterhin ein.

**2.4. Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter, Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen-**

**schaltungen etc.)?**

Daten, die die Verkehrssicherheit erhöhen, sind für uns als Versicherer sehr wichtig. Stauwarnung sowie Wettervorhersagen (z.B. Warnung vor Blitzeis) bilden die Grundlage, Risiken für alle Verkehrsteilnehmer zu minimieren. Unsere Kunden fragen bei uns bereits heute solche Telematik Lösungen aktiv nach. Im Frühjahr nächsten Jahres werden wir deshalb optional einen Telematiktarif anbieten. Diese oben genannten Parameter werden in diesen Tarif aufgenommen. Wir gehen davon aus, dass sich zusätzliche Daten entsprechend positiv auf die Tarifgestaltung auswirken werden. Die Aufzeichnung der Daten sollte dazu absolut transparent erfolgen. Ein diskriminierungsfreier Zugang zu diesen Daten mit Einwilligung der Kunden ist notwendig. Der Halter bzw. Fahrer muss entscheiden können, ob und wem er diese Daten zugänglich machen möchte.

Datenmonopole müssen an dieser Stelle unter allen Umständen vermieden werden. Ein Level Playing Field, verbunden mit einer kostenneutralen Lösung für den Zugriff auf die im Fahrzeug erzeugten Daten nach Einwilligung der Nutzer, sind dazu notwendig.

**3. Verkehrssicherheit**

**3.1. Welche Verkehrssicherheitsgewinne und –verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrkenntnis und –kompetenz etc.)?**

Basierend auf unserer Erfahrung mit Fahrerassistenzsystemen erwarten wir im Zuge einer schrittweisen Automatisierung weitere Zugewinne bezüglich der Verkehrssicherheit, sowohl im automatisierten Fahrzustand, als auch im „normalen“ Fahrmodus. Diese Entwicklung sollte unter anderem durch Tests, Produktbeobachtung und Unfallforschung laufend begleitet und bewertet werden.

**3.2. Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung etc.)?**

Autonomes Fahren birgt viele Chancen. Gerade im Hinblick auf die Verkehrssicherheit sehen wir enormes Potential Verkehrsunfälle zu reduzieren.

Aus unserer Erfahrung wird es jedoch trotz des Einsatzes von Technik weiterhin zu Verkehrsunfällen kommen. Für eine sachgerechte und neutrale Ursachenaufklärung ist die Aufzeichnung von unfallrelevanten Daten erforderlich.

Nur so kann festgestellt werden, ob Mensch oder Maschine für einen Unfall verantwortlich waren.

In der Kaskoversicherung ist dies kein Problem, da die Vollkaskoversicherung bei einem Unfall unabhängig von der Schuldfrage leistet.

In der Kfz-Haftpflichtversicherung muss aus Sicht der Allianz unbedingt das heutige System der Gefährdungshaftung nach § 7 StVG beibehalten werden. Der Halter haftet unabhängig davon, ob ein Fehler durch ein technisches System oder durch den Fahrer verursacht wurde.

Eine sachgerechte Aufklärung der Ursachen von Verkehrsunfällen durch den Versicherer bringt zwei entscheidende Vorteile:

- die Produktbeobachtung und laufende Optimierung hochautomatisierter Fahrzeuge. Dadurch wird Verkehrssicherheit erhöht und Gefahren vermieden.
- Schutz der Verkehrspartner vor Streitigkeiten mit dem Hersteller, ob das System versagt hat oder ein Fahrfehler vorgelegen hat. Ein Produkthaftungsanspruch gegen den Hersteller ist für das Verkehrspartner nur sehr schwer durchsetzbar.

Für die Aufzeichnung der Daten bedarf es transparenter, herstellerübergreifender Normen für den aufzuzeichnenden Datenkranz, die zu verwendenden Datenformate und einen diskriminierungsfreien Zugang zu den Daten.

Dazu ist spezifisch für hochautomatisierte Fahrzeuge eine gesetzliche Vorgabe auf europäischer Ebene notwendig. Deshalb sollte darüber hinaus auch auf UNECE-Ebene eine Regelung in Bezug auf Mindestdatenspeicherungen für Fahrzeuge mit hochautomatisierten Fahrfunktionen eingeführt werden.

Eine gesetzliche Regelung bezüglich eines Unfalldatenschreibers und des Zugriffs auf die Daten hätte für die beteiligten Parteien erhebliche Vorteile:

- das staatliche Interesse an Unversehrtheit und Opferschutz stünde im Mittelpunkt
- Möglichkeit des Fahrers und des Fahrzeughalters sich ggf. zu entlasten und Produktfehler nachzuweisen
- Absicherung der Fahrzeughersteller und Zulieferer gegen unberechtigte Ansprüche (z.B. Produkthaftung)
- Datenzugriff wäre politisch gewollt und legitimiert
- Fairness für alle Parteien
- Angriffsfläche durch Cyberangriffe kann verringert werden

#### **4. Mensch und Gesellschaft**

##### **4.1. Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft**

Vollautomatisierte und autonom fahrende Fahrzeuge werden aus unserer Sicht großen Einfluss auf Industrie und Gesellschaft haben.

Wir sehen vor allem einen höheren Grad an Verkehrssicherheit, sind aber trotzdem der Überzeugung, dass es nach wie vor Versicherungslösungen für Fahrzeuge geben muss. Auch wenn menschliche Fehler zunehmend in den Hintergrund geraten werden, sehen wir weiterhin Risiken aus dem Cyberbereich sowie durch technische Fehler.

##### **4.2. Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?**

Autonom fahrende Fahrzeuge bieten aus unserer Sicht einer breiteren Gruppe die Möglichkeit nach individueller Mobilität. Zunehmend aufkommende Lösungen der Mobilität im Rahmen von Shared Economy werden aus unserer Sicht durch vollautomatisierte Fahrzeuge beschleunigt. Die Fahrzeugnutzung wird sich dadurch voraussichtlich maßgeblich verändern.

#### **4.3. Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft**

Laut mehreren Studien werden autonom fahrende Autos von einem breiten Teil der Bevölkerung akzeptiert.

### **5. Normativer Rahmen**

#### **5.1. In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?**

In den haftungs- und versicherungsrechtlichen Normen sieht die Allianz derzeit keinen Anpassungsbedarf. Die Grundlage einer Regelung zur Speicherung und zum Zugriff auf im Fahrzeug erhobene Daten muss auf UNECE-Ebene für Fahrzeuge mit hochautomatisierten Fahrfunktionen eingeführt werden.

#### **5.2. Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?**

Aus unserer Sicht keine. Versicherungsrechtlich folgt der Versicherungsschutz dem Zulassungsrecht, d.h. wenn ein solches Fahrzeug im Testbetrieb im öffentlichen Verkehr betrieben werden darf, besteht eine Versicherungspflicht nach dem Pflichtversicherungsgesetz.

#### **5.3. Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situation bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden?**

Hierbei handelt es sich um schwierige Fragestellungen, zu denen auch wir derzeit noch keine Antwort haben. Lösungen müssen gemeinsam gefunden werden.

#### **5.4. Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?**

Die Allianz hält die vorgeschlagenen Änderungen am Wiener Übereinkommen für ausreichend. Wichtig ist, Daten zielgerichtet auswerten zu können, um Konflikte im Schadenfall auflösen zu können sowie ständige Verbesserung der Systeme zu erzielen.

#### **5.5. Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung?**

Auch in diesem Bereich gibt es noch viele offene Fragen, zu denen wir noch keine Antworten haben.

### **6. IT-Sicherheit und Datenschutz**

#### **6.1. Ergeben sich für autonome bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?**

Der Schutz dieser im Fahrzeug erzeugten Daten ist für uns als Versicherer essentiell. Deshalb muss gewährleistet sein, dass der Zugriff auf alle Daten so abgesichert wie möglich ist.

In diesem Bereich sind noch viele Fragen offen. Insbesondere das Thema Informati-

onssicherheit spielt für uns als Versicherer eine wichtige Rolle.

**6.2. Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung bereits heute zur Verfügung und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?**

Aus unserer Sicht leider noch nicht. Die Zeiträume sind hier maßgeblich von den Fahrzeugherstellern abhängig.

**6.3. Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?**

Alle in einem Fahrzeug gewonnenen Daten sind aus unserer Sicht personenbezogen. Ähnlich einer Festplatte im Computer, steht das Recht an der Verwendung dieser Daten damit dem Halter bzw. Fahrer zu. Nur mit deren Einwilligung können diese Daten von Dritten verwendet werden.

Unsere Kunden fragen zunehmend Tarife nach, die mehr Daten als Grundlage haben, sog. Telematiktarife. Wir sind der Überzeugung, dass durch solche Telematiktarife die Sicherheit auf den Straßen verbessert werden kann. Zudem wird es vor allem für junge Fahrer möglich sein, Beiträge durch sicherheitsbewusstes Fahren deutlich zu reduzieren.

Die Aufzeichnung der Daten sollte dazu absolut transparent erfolgen. Ein diskriminierungsfreier Zugang zu diesen Daten mit Einwilligung der Kunden ist notwendig. Der Halter bzw. Fahrer muss entscheiden können, ob und wem er diese Daten zugänglich machen möchte.

Datenmonopole müssen an dieser Stelle unter allen Umständen vermieden werden. Ein Level Playing Field, verbunden mit einer kostenneutralen Lösung für den Zugriff auf die im Fahrzeug erzeugten Daten nach Einwilligung der Nutzer, sind dazu notwendig.

**7. Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?**

Die von Bundesjustizminister Maas aufgeworfenen Forderungen in Bezug auf das „Auto der Zukunft“ haben wir adressiert. Aus Sicht der Allianz Deutschland AG gibt es hier nur wenig Anpassungsbedarf.

Neben sog. Telematiktarifen bei denen zusätzliche Daten von unseren Kunden zur Verfügung gestellt werden, wird die Allianz Deutschland AG auch weiterhin traditionelle KFZ-Tarife anbieten. (Privacy by Design, bedeutet, dass Wahlmöglichkeiten des Kunden bereits im technischen Design der Plattformen angelegt sind, so dass der Kunde wählen kann, ob er zusätzliche Daten zur Verfügung stellt).

*„Datenvermeidung und Datensparsamkeit müssen leitende Grundsätze sein. Viele Daten werden nur zur Steuerung im laufenden Verkehr für den Moment gebraucht, dann sollten sie auch nicht unnötig gespeichert werden.“*

Das Versicherungsgeschäft lebt von der Erhebung und Auswertung von Daten, auch bisher wurden persönliche Daten zur Tarifierung herangezogen. Dies ist essentiell für die Einschätzung von Risiken.

Neue Daten können dazu führen, die wesentlichen Treiber des Risikos zu erkennen und noch risikogerechter zu bepreisen.

Junge Fahrer, die bisher nur sehr teuer versicherbar sind, können sich beispielsweise von dem Vorwurf entlasten, risikoreich und unsicher zu fahren.

Gleichzeitig kann durch Feedbackschleifen an unsichere/risikoreiche Fahrer ein risikosenkender Effekt erzielt werden. Gefährdendes Verhalten wird aufgezeigt und bewusst gemacht. Durch ökonomische Anreize wird sicheres Fahren belohnt.

*„Datenübermittlung aus dem Fahrzeug setzen eine vertragliche Vereinbarung oder eine ausdrückliche Einwilligung voraus. Dazu gehört eine umfassende und verständliche Information von Halter und Fahrer.“*

Nur bei entsprechend vom Kunden gewählten Verträgen durch vertragliche Vereinbarung und eindeutige Einwilligung werden zusätzliche Daten erhoben.

Wir werden unseren Telematik-Tarif im nächsten Jahr für junge Fahrer anbieten. Durch sicherheitsbewusstes Fahren Geld sparen und gleichzeitig die Sicherheit auf den Straßen erhöhen sind die Vorteile.

*„Es muss immer einen Aus-Knopf geben. Halter und Fahrer müssen grundsätzlich das Recht und die Möglichkeit haben, die Datenübermittlung zu erkennen, zu kontrollieren und gegebenenfalls auch zu stoppen, und zwar ohne gravierende wirtschaftliche oder gesellschaftliche Nachteile.“*

Uns ist bewusst, dass wir maximale Transparenz für unsere Kunden zur Datenerfassung und -nutzung herstellen müssen. Bei unserem Produkt wird der Kunde in allen Belangen die Datenhoheit behalten. Die Daten gehören aus unserer Sicht den Kunden und deshalb besteht auch die Möglichkeit, bei unserem neuen Telematiktarif (Start 2016) für kurze Zeit die Datenlieferung zu unterdrücken.

Sollten Kunden keine Daten an uns senden wollen, bieten wir nach wie vor unsere klassischen Versicherungstarife an.

Selbst in weiter fortgeschrittenen Telematik-Märkten wie USA oder Italien liegen die Marktanteile für Telematik-Tarife bislang nur bei ca. 10 % des Gesamtmarktes. Telematik-Tarife werden von einzelnen Kunden bereits heute auch für Deutschland nachgefragt. Mit Blick auf die begrenzte Zielgruppe der Telematik-Tarife sehen wir derzeit hier keine wesentlichen Auswirkungen auf das Versicherungskollektiv. Wir sehen durch die zusätzlichen Daten vielmehr die Chance zur Senkung der Beiträge für viele bisher nur sehr teuer versicherbare Risiken, sei es durch noch bessere Risikoselektion oder disziplinierende Wirkung der Tarife auf das Fahrverhalten.

*„Jeder Autofahrer muss frei wählen können, welches Unternehmen Zugriff auf seine Daten haben soll. Dazu sind Standards für Schnittstellen, Geräte und Prozesse nötig. Kein Hersteller darf die Käufer seiner Wagen dadurch an sich fesseln, dass er allein über die Daten des Fahrzeugs verfügt.“*

Unsere Sicht: Das Recht an den im Fahrzeug erhobenen Daten steht dem Halter bzw. Fahrer zu. Die Kunden entscheiden, wem diese Daten zugänglich gemacht werden.

Kunden die Daten an Dienstleister freigeben möchten, um zusätzliche Services/Produkte zu nutzen, können diese durch entsprechende Vollmachten bzw. Einwilligungserklärungen freigeben.

*„Wir müssen neben dem Datenschutz auch für die Datensicherheit sorgen. Beim Auto der Zukunft müssen Missbrauch und Manipulation verhindert werden, denn so etwas kann auch die Sicherheit im Straßenverkehr gefährden.“*

Für uns als Versicherer sind Manipulation von Fahrzeugen und Missbrauch der Daten eine große Gefahr, die Auswirkung auf das Auftreten von Unfällen, Fahrzeugdiebstahl, Produkthaftung etc. und unser Reputation als vertrauenswürdiger Partner haben.

Wir arbeiten deshalb zusammen mit unseren IT-Sicherheitsspezialisten und dem renommierten Allianz Zentrum für Technik daran, den Aufwand und damit die Wahrscheinlichkeit von Angriffen durch Hacker auf Fahrzeuge besser beurteilen zu können.

Durch Herstellung der notwendigen Transparenz können Risiken beurteilt werden und Gegenmaßnahmen zusammen mit Automobilzulieferern und –herstellern gefunden werden.

Unsere Telematiktarife und –systeme sind so gestaltet, dass sie schon designbedingt keinen Zugriff auf die Fahrzeugelektronik zulassen.

*„Systeme, die für den Fahrer das „Denken“ übernehmen, müssen sicher sein. Es muss etwa Warnsignale geben, wenn ein Teil des Systems ausfällt und der Fahrer wieder die volle Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen soll.“*

Von der zunehmenden Fahrzeugautomatisierung erwarten wir eine deutliche Zunahme der Sicherheit auf den Straßen Unfälle werden seltener, passieren aber wahrscheinlich trotzdem noch.

Dabei wird der Anteil menschlicher Fehler weniger werden und technische Fehler eher an Bedeutung zunehmen.

Insbesondere das Thema Informationssicherheit spielt für uns als Versicherer eine wichtige Rolle. Derzeit erkennen wir jedoch noch keine klaren Sicherheitskonzepte für die IT-Architektur der Fahrzeuge.

Einzelne Ideen, die bei jedem Hersteller anders sind, erschweren die Forschung in dieser Richtung. Die Angriffsfläche von außen steigt mit der zunehmenden Vernetzung der Fahrzeuge deutlich.

Gerne unterstützen wir mit unserer Expertise im Bereich Informationssicherheit die Entwicklung von sicheren Lösungen.



17. Wahlperiode

**Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,  
Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

**„Autonomes Fahren“**

**am Donnerstag, den 29. Oktober 2015**

**Fragenkatalog**

***Beantwortung durch AUDI AG***

**1. „Überblick“:**

1. Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen?

*Antwort:* Automatisierte Fahrfunktionen sind der nächste evolutionäre Schritt von Fahrerassistenzsystemen. Sicherheit, Effizienz und Komfort im Straßenverkehr werden positiv beeinflusst. Die Einführung erfolgt schrittweise auf Autobahnen (strukturiertes Verkehrsumfeld) und bei Parkanwendungen (niedrige Geschwindigkeiten).

Für die erste Generation von automatisierten Fahrsystemen ist es für die straßenbauliche und verkehrstechnische Infrastruktur auf Autobahnen oder autobahnähnlichen Straßen ausreichend, diese zu warten und, falls erforderlich, auszubauen, um die existierenden Standards einzuhalten bzw. flächendeckend umzusetzen (Zustand von Markierungen und Verkehrsschildern, durchgängige Verfügbarkeit von Seitenstreifen, etc.). Systeme der zweiten Generation benötigen zusätzliche, außerhalb des Fahrzeugs erhobene Informationen, um das Umfeldmodell des Fahrzeugs genauer zu beschreiben. Hierfür sind durchgängige Abdeckung mit Mobilfunknetzen, die Ausstattung relevanter Infrastruktur mit Erfassungs- und Kommunikationstechnologie sowie die Verbesserung der Qualität von Verkehrslageinformationen nötig.

Die internationalen technischen Zulassungsvorschriften müssen an den Stand der Technik angepasst werden (z.B. für die Lenkung). Die verhaltensrechtlichen Anforderungen an den Fahrer sind national zu regeln (z.B. Straßenverkehrsgesetz, Straßenverkehrsordnung) ausgehend vom Wiener Übereinkommen, gleichwohl eine internationale Harmonisierung anzustreben ist.



2. Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?

*Antwort:* Mit dem Digitalen Testfeld Autobahn auf der A9 zwischen München und Nürnberg schaffen Politik und Industrie gemeinsam einen wichtigen Referenzraum für die Entwicklung und Erprobung verschiedener Technologien im Systemverbund.

Mit Blick auf den Infrastrukturbedarf in ganz Deutschland sollte noch mehr Initiative ergriffen werden, um Deutschland international als Pionier und Vorreiter auf diesem Themenfeld zu positionieren.

Über den Städtetag ist die Initiative „DIN Spec Prozess“ (Name in Klärung) zu begrüßen, denn neben der Autobahn stellt die Stadt noch viele zusätzliche Herausforderungen.

## 2. „Entwicklung der Technik“:

2.1. Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?

a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?

*Antwort:* Vorerst nein. Der Fahrer muss bei hochautomatisiertem Fahren (Level 3) die Fahraufgabe nach der Systemaufforderung jederzeit übernehmen können. Bei vollautomatisiertem Fahren (Level 4) ist diese permanente Übernahmereitschaft nicht nötig, jedoch muss die Fahraufgabe übernommen werden, wenn der vorgesehene Anwendungsfall (z.B. Autobahnfahrt) endet. Der Fahrer im Fahrersitz ist noch viele Jahre nötig, die Entlastung von der Fahraufgabe wird jedoch mit der Technologieweiterentwicklung weiter zunehmen. Komplette fahrerloses Fahren ist in den kommenden Jahren nur für den Anwendungsfall Parken innerhalb bestimmter Parkräume realistisch. So werden z.B. in einem Parkhaus über längere Strecken Fahrzeuge ohne Fahrer ihre Parklücke anfahren und zur Übergabezone zurück fahren.

b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?

*Antwort:* Funktionale Sicherheit für Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren ist schon heute unverzichtbar. Da beim hochautomatisierten Fahren Teile der Fahraufgabe vom Fahrzeug übernommen werden, müssen fahrrelevante Informationen redundant erfasst und ausgewertet werden. Mit steigenden Automatisierungsgraden wachsen auch



## Bayerischer Landtag

die Anforderungen an die Ausfallsicherheit an das System. Entsprechende Sicherheitskonzepte mit redundanter Sensorik und Aktorik werden umgesetzt.

**C.** Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?

*Antwort:* Für die Einführung des hochautomatisierten Fahrens (z.B. beim hochautomatisierten Fahren im Stau auf Autobahnen) sind die etablierten Prüf- und Testmethoden ausreichend, da der Fahrer die Übernahmebereitschaft aufrecht zu erhalten hat. Bei einem hochautomatisierten Fahrsystem wird die Fahraufgabe in einem spezifischen Anwendungsfall vollständig vom System übernommen. Entsprechend hohe Anforderungen an Güte und Qualität müssen vom System erfüllt werden. Neben der Systemkomplexität steigen auch mögliche Situationskombinationen, in denen das System getestet werden muss, exponentiell an. Für das systematische Testen hochautomatisierter Fahrfunktionen der zweiten Generation (Autobahn-System) ist daher eine Erweiterung der etablierten Test- und Absicherungsverfahren notwendig. Bereits heute werden hierfür neben Fahrversuchen auf Prüfgeländen und öffentlichen Straßen auch Simulationsmethoden wie z.B. Model-in-the-loop (MIL), Software-in-the-loop (SIL) und Hardware-in-the-loop (HIL) eingesetzt. Zukünftig werden diese Simulationsmethoden voraussichtlich einen höheren Anteil am Gesamttestumfang einnehmen müssen. Simulationsmodelle für Komponenten und Systeme sowie Schnittstellen müssen entsprechend weiterentwickelt werden, so dass unabhängig von den durchführenden Personen bei vergleichbaren Randbedingungen reproduzierbare Ergebnisse erreicht werden, die eine Systembewertung ermöglichen.

*In Kürze:*

- Wir werden in Zukunft über Simulation die Performance solcher Systeme bis hin zur Freigabe bearbeiten müssen, da das klassische „Einfahren aller möglichen Szenarien“ in der komplexen Welt nicht mehr funktioniert
- Dafür sind neue Methoden notwendig, diese werden z.B. im Rahmen des Förderprojektes Pegasus (Projekt zur Etablierung von generell akzeptierten Gütekriterien, Werkzeugen und Methoden sowie Szenarien und Situationen zur Freigabe hochautomatisierter Fahrfunktionen) gemeinsam als Automobilindustrie, Zulieferer und Wissenschaft ermittelt.



## Bayerischer Landtag

d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?

*Antwort:* Für die grundsätzliche Einführung des automatisierten Fahrens ist die Regelung für die Lenkanlagen (ECE R79) für automatisierte Lenkfunktionen bei Geschwindigkeiten von mehr als 10 km/h zu erweitern.

e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?

*Antwort:* Nein. In Deutschland werden mit der 47. ÄndVO der straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften aus dem Jahr 2012 die umwelt- und sicherheitsrelevanten elektronischen Systeme im Fahrzeug bereits über die elektronische Schnittstelle des Fahrzeugs geprüft. Sowohl das bestimmungsmäßige Vorhandensein (Verbau) und der Funktionsstatus (Zustand) werden überprüft.

f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?

*Antwort:* Für die geplanten Einführungsszenarien auf der Autobahn und bei Parkanwendungen spielt diese Interaktion eine untergeordnete Rolle. Im urbanen (städtischen) Umfeld bekommt diese mehr Bedeutung. Fahrzeugeigene Sensorik und externe Informationsquellen sind dahingehend zu entwickeln, dass ein entsprechender Mischbetrieb von automatisierten Fahrzeugen mit anderen Fahrzeugen und Verkehrsteilnehmern sicher möglich ist. Forschung und Entwicklung sind in diesem Sinne voranzutreiben. Daher ist derzeit auch noch nicht absehbar, wann hoch-/vollautomatisiertes oder fahrerloses Fahren im städtischen Umfeld Realität wird.

2.2. Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?

*Antwort:* Hochautomatisierte Fahrfunktionen der ersten (Stau-System) und zweiten Generation (Autobahn-System) werden über die folgende straßenbauliche und verkehrstechnische Infrastruktur auf Autobahnen oder autobahnähnlichen Straßen unterstützt. Wesentliche Aufgabe ist es, diese ausreichend zu warten und, falls erforderlich, auszubauen, um die existierenden Standards einzuhalten bzw. flächendeckend umzusetzen.

- Gute Qualität von Fahrstreifenmarkierungen (insb. Kontrast), um die Führung des Fahrzeugs in der Fahrstreifenmitte zu erleichtern.



## Bayerischer Landtag

- Ebenheit der Fahrbahnoberfläche – also z.B. keine Schlaglöcher und Spurrinnen – um das Halten des Fahrzeugs in der Fahrstreifenmitte zu erleichtern.
- Durchgängige Verfügbarkeit von Seitenstreifen, um automatisierten Fahrzeugen einen kurzfristig erreichbaren, möglichst sicheren Systemzustand zugänglich zu machen.
- Verbesserte Ausstattung mit Wildfangzäunen, um Wildunfälle möglichst weiträumig auszuschließen.
- Europaweit einheitliche Gestaltung von Verkehrszeichen, um deren Erkennung mit bordeigenen Kamerasystemen zu erleichtern.

### 2.3. Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?

*Antwort:* Für die informationstechnische Infrastruktur ist für hochautomatische Fahrfunktionen der ersten Generation (Stau-System) kein zusätzlicher Bedarf nötig. Systeme der zweiten Generation (Autobahn-System) können zusätzliche, außerhalb des Fahrzeugs erhobene Informationen verwenden, um das Umfeldmodell des Fahrzeuges weiter zu plausibilisieren. Beispiele hierfür sind tagesaktuelle digitale Straßenkarten, welche z.B. über Position und Inhalt neuer Verkehrszeichen informieren, oder Echtzeit Verkehrslageinformationen, welche z.B. über die Position von Staufronten oder Straßenglätte auf dem vorausliegenden Streckenabschnitt informieren. Für Autobahnen oder autobahnähnlichen Straßen bestehen folgende Anforderungen an die informationstechnische Infrastruktur:

- Durchgängige Abdeckung mit Mobilfunknetzen hoher Verfügbarkeit, um Informationen über z.B. neue Verkehrszeichen, Staufronten oder Straßenglätte in das Fahrzeug übertragen zu können.
- Übertragung von Schilderbrückeninformationen (z.B. Wechselverkehrszeichen und Spersperrungen) an das Fahrzeug-
- Ausstattung relevanter Infrastruktur mit Erfassungs- und Kommunikationstechnologie, sowie Vernetzung und Etablierung der Informationsflüsse über die Verantwortungsbereiche der Verkehrsbehörden hinweg.



Für den urbanen Bereich ist die Kommunikation zu Ampelanlagen von großer Bedeutung. Darüber hinaus muss für eine automatisierte urbane Mobilität das Umfeld frühzeitig darauf vorbereitet werden.

- 2.4. Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen-Schaltungen etc.)?

*Antwort:* Eine Verbesserung der Qualität von Verkehrslageinformationen hinsichtlich Integrität, Echtzeit und Genauigkeit ist nötig, damit das Fahrzeug vor Gefahrenstellen wie z.B. Staufronten oder Straßenglätte seine Geschwindigkeit vorausschauend und komfortabel anpassen kann. Die Einrichtung einer entsprechenden IT-Infrastruktur, mit deren Hilfe verkehrsrelevante Daten gesammelt, aggregiert und an die Verkehrsteilnehmer übertragen werden können, ist dafür nötig.

### 3. „Verkehrssicherheit“:

- 3.1. Welche Verkehrssicherheitsgewinne und –verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?

*Antwort:* Wissenschaftlich belegbare Zahlen zur positiven Beeinflussung des Unfallgeschehens durch automatisierte Fahrfunktionen liegen aktuell noch nicht vor, eine entsprechende Studie zu Effizienzanalysen ist jedoch durch die BASt ausgeschrieben. Die positive Wirkung der Assistenzsysteme ist aber nachgewiesen. Da automatisierte Fahrfunktionen eine evolutionäre Weiterentwicklung von Fahrerassistenzsystemen darstellen, ist von einer positiven Wirkung auszugehen. Denn der Fahrer wird in über- und unterfordernden Situationen entlastet. Grundsätzlich zeigen automatische Fahrfunktionen in einer Langfristperspektive ein sehr hohes Wirkfeld im Unfallgeschehen, da über 90 Prozent aller Unfälle mit Getöteten und Schwerverletzten auf menschliches Fehlverhalten zurückzuführen sind. Dieses Potential werden entsprechende Systeme voraussichtlich insbesondere nach 2020 ausschöpfen können, wenn sie auf den unfallträchtigen Bundes- Land- und Stadtstraßen zum Einsatz kommen. Vor 2020 helfen sie, auf Autobahnen Unfälle zu verhindern. Das Unfallgeschehen auf



## Bayerischer Landtag

Straßen abseits der Autobahn wird durch automatisierte Fahrfunktionen aber auch vor 2020 bereits indirekt positiv beeinflusst. Denn wenn ein Kunde sich für einen Stau-Chauffeur entscheidet, dann können auf dessen Technikplattform auch andere Fahrerassistenzsysteme aufgesetzt werden, wie z.B. ein Fußgängerschutzsystem für die Stadt oder ein „Fahrspurverlassenswarner“ für Bundes- und Landstraßen.

- 3.2. Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?

*Antwort:* Die Instrumente der Haftpflicht- und Kaskoversicherung sind für die Fahrzeuge mit Systemen des automatisierten Fahrens ausreichend. Ggfs. könnten die Haftungshöchstgrenzen erhöht werden. Wenn Bewegungs- und Nutzungsprofile der Versicherungsnehmer elektronisch erhoben und verarbeitet werden sollen, müssen sie die Anforderungen des BDSG erfüllt werden.

#### 4. „Mensch und Gesellschaft“:

- 4.1. Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?

*Antwort:* Die schrittweise Einführung des automatisierten Fahrens, beginnend auf Autobahnen und beim Parken, werden das Verhalten der Menschen und der Gesellschaft nicht grundlegend verändern. Wie in der Vergangenheit auch, werden Technologien und damit verbundene Produkte/Mehrwerte vom Markt angenommen und entsprechend geformt.

- 4.2. Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?

*Antwort:* Die deutsche Automobilindustrie sieht das automatisierte Fahren als eine optionale Möglichkeit, die vom Fahrer aktiviert und jederzeit deaktiviert/übersteuert werden kann. Automatisierte Fahrfunktionen werden den Straßenverkehr sicherer,



## Bayerischer Landtag

effizienter und komfortabler machen. Fahrerloses Parken kann einen großen Einfluss auf die Gestaltung entsprechender Parkräume, angrenzender Bewirtschaftungskonzepte und auf Geschäftsmodelle haben. 30 Prozent des Verkehrs in Innenstädten sind auf Parksuchverkehre zurückzuführen, die mit gesamtheitlichen Ansätzen (Infrastrukturgestaltung und fahrerloses Parken) deutlich reduziert werden könnten.

4.3. Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?

*Antwort:* Nach einer aktuellen Untersuchung von TNS Infratest im August 2015 spricht sich mehr als die Hälfte der Befragten (55 Prozent) grundsätzlich für das automatisierte Fahren aus. 44 Prozent möchten selbst über die Nutzung entscheiden können. Etwa 11 Prozent der Befragten würde automatisiertes Fahren generell dem Manuellen vorziehen, da es weniger fehleranfällig sei als menschliches Fahren. Für den Endkunden ist es wichtig, dass ein Vertrauen zur der Funktion entsteht. Über den evolutionären Ansatz knüpft der Kunde mit dem nächsten Funktionspaket an die Erfahrung an, die er mit aktuellen Produkten gemacht hat.

### 5. „Normativer Rahmen“:

5.1. In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?

*Antwort:* Die verhaltensrechtlichen Anforderungen an den Fahrer sind national zu regeln (z.B. Straßenverkehrsgesetz, Straßenverkehrsordnung).

5.2. Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?

*Antwort:* Keine. Der Probetrieb ist unter Auflagen für Fahrzeug-/Systemhersteller und wissenschaftliche Einrichtungen auf Deutschlands Straßen möglich. Eine Beantragung erfolgt über die jeweilige Aufsichtsbehörde in den Ländern, gestützt vom technischen Dienst.



## Bayerischer Landtag

- 5.3. Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges Befahren von Bürgersteigen, um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?

*Antwort:* Langfristig werden hochautomatisierte Fahrzeuge in Konfliktsituationen die Folgen unterschiedlicher Handlungsoptionen schneller, rationaler und weitergehend abwägen (berechnen) können als der menschliche Fahrer. Dadurch können möglicherweise in einem unvermeidlichen Kollisionsfall die Unfallfolgen für den Unfallgegner günstiger gestaltet werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit der Technologie mehr Unfälle vermieden werden, als dass neue Unfälle (Anzahl und Art) entstehen. Auch ist festzuhalten, dass im Vergleich zu menschlichem Verhalten bei einigen kritischen Situationen erst mit der Sensortechnologie die Möglichkeit gegeben sein wird, Entscheidungen für eine Unfallvermeidung oder Unfallfolgenreduzierung treffen zu können.

Mit der Sensortechnologie ist aber eine detaillierte Erfassung der Objekte auf dem Niveau Kind, Frau, Mann und Alter nicht gegeben, daher sind derartige Entscheidungen auch nicht programmierbar. Die Unfallvermeidungsstrategien werden sich generell auf „sichere Ausweichmanöver“ fokussieren. Ist dies nicht möglich, gilt es, die Fahrgeschwindigkeit in der Fahrspur maximal zu reduzieren.

- 5.4. Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?

*Antwort:* Das Wiener Übereinkommen inklusive dem Amendement aus 2014 (ratifiziert in New York am 23.09.2015) steht **aus VDA-Sicht** einer Einführung des hochautomatisierten Fahrens nicht im Weg. In Bezug auf das automatisierte Fahren sind drei Aspekte wichtig:

- Beherrschbarkeit durch den Fahrer (Artikel 8 Abs. 5bis und Artikel 13, Abs. 1)  
Da eine Abschaltbarkeit der Funktion bereits reicht, um die Forderung zur Beherrschbarkeit durch den Fahrer zu erfüllen, sind hochautomatisierte Systeme (z.B.



## Bayerischer Landtag

Autobahnpiilot) möglich. Fahrerlose Fahrzeuge (Roboter-Taxi) sind weiterhin nicht zulässig.

- Der Fahrer (Artikel 8, Abs. 1)

Ein Fahrzeug ohne Fahrer ist laut Art. 8 Abs. 1 in Verbindung mit Art 1. (v) und (d) nicht zulässig. Bei Level 3 und Level 4 Systemen ist ein Fahrer anwesend, der bei Bedarf die Fahraufgabe vom System übernimmt.

- Fahrfremde Tätigkeiten (Artikel 8, Abs. 6)"... *"A driver of a vehicle shall at all times minimize any activity other than driving. ..."*:

Im Sinne von „minimize“ kommt es darauf an, dass der Fahrer die Fahraufgabe trotz Nebentätigkeiten rechtzeitig übernehmen kann. Dies ist bei hochautomatisierten Funktionen dann gegeben, wenn die Nebentätigkeiten derart beschränkt sind, dass

a) das Fahrzeug die Kontrolle über die Verfügbarkeit der Nebentätigkeit hat (z.B. nur Infotainmentsysteme des Fahrzeugs, die im Falle von Übernahmeaufforderungen abgeschaltet werden) und

b) systemseitig eine ausreichende Zeitreserve vorgehalten wird, damit der Fahrer nach der Übernahmeaufforderung die Fahraufgabe wieder übernehmen kann.

Unter den vorgenannten Voraussetzungen scheint die Anforderung aus Art. 8 Abs. 6 erfüllt.

- 5.5. Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?

*Antwort:* Die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer) sollte laufend an den Stand der Technik angepasst werden.

### 6. „IT-Sicherheit“ und „Datenschutz“:

- 6.1. Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?



## Bayerischer Landtag

*Antwort:* Funktionale Sicherheit und Manipulationsschutz werden unabhängig vom automatisierten Fahren für sicherheitsrelevante Funktionen im Fahrzeug sichergestellt. Fahrzeuge mit automatisierten Fahrfunktionen werden zunehmend auf externe Informationsquellen zurückgreifen. Diese Konnektivität könnte das Risiko für Cyber-Kriminalität erhöhen, was unvereinbar mit der ausgeprägten Sicherheitskultur der Automobilindustrie ist. Auch wenn zunehmend mehr Rechenleistung und Vernetzungstechnologie in modernen Fahrzeugen Einzug hält, kann nicht einfach von einer Analogie „mobiler Computer“ gesprochen werden. Die zum Einsatz kommenden Hard- und Softwarearchitekturen der verbauten Systeme unterscheiden sich deutlich von denen herkömmlicher Computer. Die Soft- und Hardwarearchitekturen werden derart gestaltet, dass die Datensysteme für die Navigations-, Telematik- und Infotainment-Anwendungen von den fahrrelevanten Systemen in der Fahrzeugelektronik getrennt sind. Der Austausch von Daten erfolgt erst nach erfolgreicher Autorisierung der berechtigten Kommunikationspartner (z.B. Fahrzeugsysteme untereinander oder Servicebetriebe/Werkstätten) über kryptographisch abgesicherte Wege, d.h. Gateways und Firewalls schotten sicherheitsrelevante Bereiche im vernetzten Fahrzeug ab. Software mit Zugriff und Datenaustausch auf sicherheitsrelevante Bereiche kann nur mit einer gültigen elektronischen Unterschrift („Signatur“) installiert werden. Diese wird nur vergeben, nachdem der OEM diese Software getestet und freigeben hat. Zusätzliche Anforderungen z.B. durch Zertifizierung erscheinen nicht zielführend, da sie nicht zwingend zur Vermeidung von Sicherheitslücken im Fahrzeug führen.

- 6.2. Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung, und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?

*Antwort:* Insoweit bei den Kommunikationstechnologien Standards für Securitymechanismen vorhanden sind, werden diese auch bei der Entwicklung der Fahrzeuge berücksichtigt. Die Fahrzeugentwicklung erfolgt auf der Basis von gesetzlichen Vorschriften und Vorgaben, die herstellerindividuell auch erweitert und ergänzt werden. Die Daten-/Informations-(Security/Privacy) sowie die System- und Funktionssicherheit (Safety) werden bereits in der Entwicklung von den Herstellern und Zulieferern mit



## Bayerischer Landtag

höchster Priorität berücksichtigt. Zum Zeitpunkt der Markteinführung neuer Fahrzeuge entsprechen die integrierten Schutzsysteme und Wirkmechanismen für den Manipulationsschutz dem aktuellen Stand der Technik. Der Missbrauchs- und Manipulationsschutz wird regelmäßig überprüft und die Maßnahmen werden fortlaufend an den Stand der Technik angepasst. Die Automobilindustrie arbeitet seit langem mit Politik und Wissenschaft im Rahmen von Forschungsvorhaben an den Fragestellungen zur „Automotive Security“.

- 6.3. Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?

*Antwort:* Die Anforderungen des BDSG (Transparenz, Selbstbestimmung und Datensicherheit) an vernetzte und automatisierte Fahrzeuge erfordern Informationen an den Fahrzeughalter sowie für bestimmte Fahrzeugsysteme, eine vertragliche Vereinbarung oder eine Einwilligung in die Datenverarbeitung. Soweit zukünftig ein Datenspeicher bei automatisierten Fahrzeugen erforderlich ist, wäre eine ausdrückliche gesetzliche Regelung der Zulässigkeit eines solchen Datenspeichers wünschenswert (um einerseits Rechtssicherheit für die Verwendung eines solchen Speichers zu schaffen und andererseits eindeutig die Grundsätze „Datenvermeidung“, „Datensparsamkeit“ und „Zweckbindung“ für einen solchen Anwendungsfall zu regeln).

- 6.4. Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?

*Antwort:* Aktuelle Änderungen des deutschen Datenschutzrechts sind uns nicht bekannt. Die nächste materiell-rechtliche Änderung wird die Verabschiedung der EU-Datenschutzgrund-VO voraussichtlich in 2016 sein. Erst danach wird zu prüfen sein, ob weitere datenschutzrechtliche Regelungen für vernetzte und automatisierte Kfz erforderlich sind. Einen Anhaltspunkt für die Sichtweise des Bundes geben das Positionspapier der Bundesregierung („Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“, herausgegeben vom BMVI, September 2015) sowie die von Bundesjustizminister Heiko Maas formulierten 7 Forderungen zum „Auto der Zukunft“. Diese Inhalte spiegeln aus



## **Bayerischer Landtag**

unserer Sicht die aktuellen rechtlichen Anforderungen wider, deren Einhaltung bei der Gestaltung neuer Systeme und Services selbstverständlich ist.



17. Wahlperiode

**Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,  
Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

**„Autonomes Fahren“**

**am Donnerstag, den 29. Oktober 2015**

**Fragenkatalog**

***Beantwortung durch Enver Bastanoglu***

**1. „Überblick“:**

1. Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen.
2. Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?

**2. „Entwicklung der Technik“:**

- 2.1. Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?
  - a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?
  - b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?
  - c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?
  - d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?
  - e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?
  - f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?
- 2.2. Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?
- 2.3. Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?
- 2.4. Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen-Schaltungen etc.)?



## Bayerischer Landtag

### 3. „Verkehrssicherheit“:

- 3.1. Welche Verkehrssicherheitsgewinne und –verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?
- 3.2. Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?

### 4. „Mensch und Gesellschaft“:

- 4.1. Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?
- 4.2. Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?
- 4.3. Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?

### 5. „Normativer Rahmen“:

- 5.1. In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?
- 5.2. Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?
- 5.3. Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges Befahren von Bürgersteigen um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?
- 5.4. Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?
- 5.5. Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?



## 6. „IT-Sicherheit“ und „Datenschutz“:

- 6.1. Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?

Ja, momentan kann auf verschiedene Weise auf Fahrzeuge zugegriffen werden. Dies ist sowohl direkt, per Steckverbindung (Testschnittstellen → Zugriff über Fahrzeugschnittstellen und Manipulation von Steuergeräten; Card Slot, SIM, USB → Aufspielen von Firmware Updates für Steuergeräte), als auch via Funktechnik (GSM via Herstellerschnittstelle → Hacken der Verbindung oder des Herstellers, GSM in Navigationsgeräten und Freisprecheinrichtungen → Hacken der Entertainmentssysteme, W-Lan Hotspots → hacken des W-Lan Keys, DAB Radio – z.B. NCC Group Angriff bei GM, Funkempfänger zur Funktionssteuerung – Störsender beim Parken) und über Sensoren zur Fahrzeugsteuerung mittels Übersteuerung von Signalen (Störsender die Signale Überlagern) oder Irritation der Sensoren (Laserstörung des Lidar, Störkörper zur Radarstörung).

Durch bereits dokumentierte Vorfälle ist heute davon auszugehen, dass sowohl der Zugriffsschutz, als auch die Manipulationssicherheit nicht vollkommen gegeben sind. Ausfallsicherheit der Systemtechnik kann aber durch technische Redundanzen und entsprechende Absicherungsmechanismen hergestellt werden. Diese Technik steht bereits zur Verfügung, müsste allerdings auch eingesetzt werden um wirksamen Schutz zu gewährleisten. Eine Manipulation dieses Schutzes ist aber wegen der Unsicherheiten beim Zugriff auch hier denkbar. Offene Schnittstellen und Kommunikation mit Dritten außerhalb eines Fahrzeugs mag zwar aus Sicht der Funktionalität und der Fahrzeugabsicherung, sowie für Mehrwertdienste notwendig, bzw. wünschenswert sein, aus der Sicht der Datensicherheit und der Datenintegrität kann diese aber auch bedenklich werden.

Bereits konventionellen Fahrzeuge sind nicht ausreichend gegen Zugriffe Dritter geschützt, ansonsten lassen sich die teils recht hohen Entwendungsraten wohl kaum erklären. Hieraus und aus den oben erwähnten Schwachstellen ergeben sich zusätzliche Anforderungen an autonome bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge.

Mit zunehmenden Automatisierungsgrad wird durch Ablenkung des Fahrers die Übergabe an einen Menschen immer schwerer. Selbst wenn in einem automatisierten Fahrzeug eine reine Überwachung, im Sinne eines Autopiloten, vergleichbar einem Flugzeug, stattfindet, dauert eine Übergabe, laut empirischer Studien zwischen 5 und 10 Sekunden. Berücksichtigt man die Räumliche Nähe von Fahrzeugen zu Hindernissen aller Art, so scheint die Zeit für ein sinnvolles Eingreifen sehr lang zu sein. Dies stellt wiederum hohe Anforderungen an



## Bayerischer Landtag

die Ausfallsichert und bedingt auch Ethische Entscheidungsmechanismen. Beispiele hierfür sind, wessen Leben zählt mehr, das der Insassen oder von Passanten, bzw. anderen Fahrzeuginsassen, oder sind Regelverstöße erlaubt, wenn damit Schaden abwendbar ist? Ist die Anzahl von Personen, das Alter, die Größe, das Geschlecht, die Kleidung entscheidend für eine Auswahl, bzw. Wertigkeit? Eine Blockade der Systeme durch solche Fragen und damit ein Ausfall wären fatal. Eine Klärung aber im Vorfeld notwendig, da diese Entscheidungen nicht einem Programmierer oder einem Systemhersteller überlassen werden sollten. Ethische Dilemmas können Menschen schon schwer entscheiden, Programme sind hierzu nur mittels komplexer Regelwerke fähig.

Wichtig ist aber sicherlich zu erwähnen, dass auch menschliche Fahrer zu Beginn Ihrer Fahrerlaufbahn alles andere als perfekt agieren, gleiches wird für die Sicherheit von automatisierten Fahrzeugen gelten, absolute Sicherheit wird es nie geben können und neue Bedrohungen werden eine wirklich schnelle Reaktion der Industrie erfordern. Eine Absicherung solcher Risiken, genauso wie bei bereits bestehenden Risiken der Fahrzeugnutzung, scheint sowohl ein rechtliches Problem, als auch ein technisches, sowie ein ethisches Problem zu sein.

Konkret ergeben sich hieraus Anforderungen in allen genannten Bereichen:

### **Zugriffsschutz & Manipulationssicherheit**

- Zugriffe dürfen nur authentifiziert und autorisiert erfolgen
- Zugriffe dürfen nur durch ausreichend sichere kryptografisch gesicherte Kommunikation erfolgen
- Vollständige Systemtrennung zwischen kritischen Fahrzeugsystemen und Entertainmentsystemen muss gewährleistet sein
- Infrastruktur und Fahrzeuge müssen gesichert sein und eine Zugangssteuerung etabliert werden, daher müssen auch freie Werkstätten oder andere Dienstleister Zugriff auf Fahrzeugsystemen erhalten können.
- Wettbewerbsbeschränkungen unter dem Vorwand der Sicherheit müssen verhindert werden, insbesondere was den Datenzugriff angeht.
- Die Kontrolle über die erzeugten Daten muss zu jederzeit beim Fahrer liegen, daher muss er über die Datenerhebung und Nutzung transparent informiert werden und zustimmen, diese überwachen und auch ohne Nachteile unterbinden können.
- Eine manipulationssichere Protokollierung der Zugriffe und Steuereingriffe von außen muss festgeschrieben werden



## Bayerischer Landtag

- Profilbildung der Hersteller oder von Dienstleistern muss durch Anonymisierungstechnik ausgeschlossen werden, Einführung eines "Need-to-Know" Prinzips ähnlich der Handhabung bei VS Tatbeständen

### Ausfallsicherheit

- Einbau von Redundanzen in den Steuerungssystemen. Ein sicheres Anhalten muss auch bei einem Systemversagen des Hauptsystems gewährleistet bleiben und ethische Fragen müssen berechenbar festgelegt werden
- Notfall- und Manipulationsabsicherung der für autonome Fahrzeuge notwendigen Infrastruktur
- Reaktionsschnelle Kriseninterventionssysteme die Schwachstellen schnell und fahrzeugübergreifend beheben.

- 6.2. Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?

Technische Möglichkeiten für eine gesicherte Kommunikation und für weitgehenden Zugriffsschutz gegen Dritte bestehen heute schon. Diese sind allerdings nicht ausreichend in den Kernkonzepten der Automobilhersteller vorgesehen. Momentan geht ein Fahrzeug in der internen Kommunikation noch vom Prinzip des "Freundlichen Nachbarn" aus. Daher wird sowohl kommuniziert, als auch kein besonderer Schutz eingesetzt. Wirksamer Schutz müsste in der Regel erst eingebaut werden. Ein möglicher Schutzmechanismus wäre die Verschlüsselung der Kommunikation, zumindest für kritische Systeme, und der Einsatz von Zertifikaten zur Authentifizierung. Diese Art der Absicherung muss allerdings so gestaltet werden, dass das System auch in kritischen Situationen noch handlungsfähig bleibt. So sollte beispielsweise ein Bremsimpuls nicht von einem abgelaufenen Zertifikat verhindert werden. Daher gibt es die eigentliche Sicherungstechnologie bereits heute, die Konzepte diese einzubauen jedoch nicht, bzw. nicht in heute zugelassenen Fahrzeugen. Wichtig ist dabei nicht nur das Fahrzeug, sondern auch der Aufbau einer gesicherten Infrastruktur, sowohl was die Fahrbahnausstattung, als auch was die Wartung und den Betrieb betrifft, zu betrachten. Die Absicherungskette die bei dieser Überlegung eine Rolle spielt wird umso länger, je höher der Automatisierungsgrad ist und je mehr mit der Umwelt kommuniziert wird.



## Bayerischer Landtag

Betrachtet man die Zeiträume die für die Entwicklung von neuen Fahrzeugen benötigt werden und die Zeiträume in denen Standardisierungs- und Harmonisierungsverfahren heute ablaufen, so schätze ich den Zeitbedarf auf mindestens 6 bis 7 Jahre. Bei einem entschlossenen Vorgehen und einer weitgehenden Einigkeit der großen Automobilkonzerne wäre dieser Zeitrahmen allerdings sicherlich auch halbierbar, hier kommt es zu einer echten Diskrepanz, zwischen technischer Machbarkeit und Unternehmenspolitischen oder technologischen Grabenkämpfen bei der Standardisierung von Schnittstellen.

6.3. Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?

Zu unterscheiden ist beim Punkt Datennotwendigkeit der Zweck der Datennutzung, d.h. ob es sich um Daten zur Steuerung des Fahrzeugs oder für Komfortfunktionen handelt. Datenschutzrechtlich würden, ohne eine systemimmanente Anonymisierung, auch Steuerungsdaten unter den Bereich der personenbeziehbaren Daten fallen. Dies ist der Fall, da über die Kenntnis des Inhabers, von Versicherungsdaten, Komfortfunktionen, bzw. im Fahrzeug genutzten Nutzerprofilen, sowie von Sensordaten die genaue Person die ein Fahrzeug lenkt, bzw. im extrem sogar die Sitzposition einer bestimmten Person im Fahrzeug, bestimmbar ist. In mit Komfortmerkmalen ausgestatteten Fahrzeugen ist dies beispielsweise über die Auswertung von Anmelde Daten am W-Lan Hotspot, dem eingestellten Radiosender, den Navigationsdaten, Sensordaten zur Sitzbelegung oder des Memory Sitzsystems, die Daten der Freisprecheinrichtung, dem Nutzer Account mit dem das Fahrzeug verbunden ist, leicht konstruierbar. Bereits aus den Logfiles eines Navigationssystems ist ein detailliertes Bewegungsprofil erstellbar, ist die notwendige Kommunikationsinfrastruktur nun nicht ausreichend gesichert, wäre der Detaillierungsgrad der Informationen sogar noch höher. Daher sollte für die Frage der Datennotwendigkeit und des Schutzes von Daten die Einteilung in drei Schutzklassen erfolgen.

1. Daten die zur Steuerung von Fahrzeugen dienen. Diese sollten nur anonymisiert erfassbar sein. Eine Speicherung dieser Daten ist in jedem Fall zu vermeiden, da hierdurch eine Überwachung erschwert wird. Eine Protokollierung von Steuereingriffen sollte in verschlüsselter und gesicherter Form, ähnlich einer Blackbox im Flugverkehr, nur im Fahrzeug erfolgen und nach einer bestimmten Periode automatisiert gelöscht werden.

2. Daten die nicht unmittelbar der Steuerung eines Fahrzeuges dienen, aber für die Funktion von Diensten und Serviceanwendungen notwendig sind, bzw. die der Sicherheit



## Bayerischer Landtag

des Straßenverkehrs dienen. Diese Daten sollten auch für spätere Analysen bereitgehalten werden dürfen, wobei auch hier eine anonymisierte Datenhaltung vorzuziehen ist.

3. Komfortdaten die bei der Nutzung von Dienstleistungen entstehen. Diese Daten sollten nach der Maßgabe des BDSG als besonders schützenswerte Personenbezogene, bzw. personenbeziehbare Daten behandelt werden. Dies erschwert zwar die marktwirtschaftliche Nutzung dieser Daten, würde aber die Sicherheit der Nutzer erhöhen. Zumal die Nutzung dieser Daten in Teilen, nach transparenter Aufklärung und Zustimmung, zur Verwendung erlaubt ist.

Datenschutzrechtliche Änderungen, bzw. Präzisierungen sind, aus meiner Sicht, vor allem im Bereich der Zuständigkeit für die Sicherheit dieser Daten notwendig.

Das BDSG legt heute bereits fest: „Verantwortliche Stelle ist jede Person oder Stelle, die personenbezogene Daten für sich selbst erhebt, verarbeitet oder nutzt oder dies durch andere im Auftrag vornehmen lässt.“ (§ 3 Abs. 7 BDSG). Zudem legt die Europäische Datenschutzrichtlinie klar, dass die tatsächlichen objektiven Umstände bei der Feststellung des Verantwortlichen bedeutsam sind. Die verantwortliche Stelle ist diejenige Stelle, die „über die Zwecke und Mittel der Verarbeitung von personenbezogenen Daten entscheidet“ (Art. 2 d EU-DSRL). Dies bedeutet, dass in diesem Fall die Verantwortung bei den Automobilherstellern liegt, da diese die Daten als wesentlichen Bestandteil Ihres Fahrzeugkonzeptes nutzen, daher die Entscheidungsgewalt innehaben. Letztlich ist hierdurch auch festgelegt, dass eine Verantwortung für die folgenden der Datennutzung beim Inverkehrbringer des Nutzungskonzeptes liegt, also den Fahrzeugherstellern.

Eine Abwälzung der Verantwortung auf Lieferanten oder Tochtergesellschaften sollte daher explizit ausgeschlossen sein, da die Grundkonzeption der Datenverwendung in seiner Gesamtheit beim Hersteller des Fahrzeuges liegt und nicht beim Ersteller von einzelnen Komponenten. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit der Betrachtung von Gesamtsystemen, inkl. der notwendigen Infrastruktur. Ein vernetztes Fahrzeug ist aus diesem Grund nicht mehr singulär betrachtbar, sondern muss als eingebetteter Bestandteil einer Gesamtlösung gesehen werden. Daher ist der Fahrzeughersteller, als Verantwortlicher im Sinne der EU Regelungen und des BDSG, sowohl als Adressat für Beanstandungen, Anforderungen, Untersagungsverfügungen, sowie Bußgelder zu sehen, als auch als Ansprechpartner für betroffene, bestimmte oder bestimmbare, Personen zum



## Bayerischer Landtag

Thema Auskunft, Berichtigung, Sperrung, Löschung, Widerspruch, sowie Schadenersatz. Durch den hohen Grad der Individualisierung der Bedienkonzepte, verbunden mit den ausgeklügelten vorhandenen Sensoren ist die Bestimmbarkeit einer Person, zumindest innerhalb eines definierten Benutzerkreises, der in der Regel faste jedem Fahrzeug zugeschrieben werden kann, immer gegeben.

- 6.4. Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?

Die derzeitige Diskussion ist geprägt vom Wunsch den Anschluss zu anderen Ländern und Forschungsstandorten nicht zu verlieren, bzw. wieder zu erlangen. Beispielsweise wird der Testbetrieb auf der A9 in Medien als bereits beschlossen und quasi realisiert dargestellt, auch wenn Feinheiten noch in der Klärung sind.

Wirtschaftliche Interessen stehen bei der Diskussion im Vordergrund, auch wenn technische und ethische Fragen, noch komplett unbeantwortet sind.

Was die sieben Forderungen angeht, so kann ich mich diesen uneingeschränkt anschließen, was sich sicherlich auch in den Inhalten meiner anderen Antworten widerspiegelt. Dennoch bitte ich mit zu berücksichtigen das Forderungen fehlen, so wird keine unabhängige Prüfung und Überwachung autonomer Systeme und keine angemessenen Testverfahren gefordert, ebenso wenig wie konkrete technische Maßnahmen für das Gesamtsystem Autonome Mobilität. Weiter, fehlt die Forderung nach festgeschriebenen Reaktionsmechanismen auf Bedrohungen dieses eigentlich zu den KRITIS Systemen zählenden Bereiches, sowie eine Forderung nach einer differenzierten Datenverarbeitung abhängig von der Schutzklasse von Daten. Und vielleicht mit am wichtigsten ein Programmtechnisch umsetzbares Regelwerk für autonomes Verhalten.

Der Verbraucherschutz sollte bei allen wirtschaftlichen Interessen gewährt bleiben, wenn einzelne Verbraucher Freiheiten vertraglich aufgeben wollen, so muss auch dies in geordnete Bahnen gelenkt werden und der sozialstaatliche Gedanke gewährt bleiben.

## BAYERISCHES LANDESAMT FÜR DATENSCHUTZAUF SICHT



Bayer. Landesamt für Datenschutzaufsicht • Postfach 6 06 • 91511 Ansbach

Bayerischer Landtag  
Maximilianeum  
81627 München

—	Ihr Zeichen Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen (Bitte bei Antwort angeben) Ihre Ansprechpartnerin/Ihr Ansprechpartner	E-Mail: thomas.kranig@lda.bayern.de		
	07.09.2015	Kranig	Telefon / Fax 0981 53- 1302 / 5302	Erreichbarkeit Zi. Nr. F 287	Datum 17.10.2015

### Anhörung zum Thema: „Autonomes Fahren“

Sehr geehrte Damen und Herren,

zu Ihrem Fragenkatalog für die Anhörung zum Thema: „Autonomes Fahren“ am 29. Oktober 2015 im Bayer. Landtag, an der ich gerne teilnehme, erhalten Sie eine Stellungnahme von mir zu einzelnen Fragestellungen, die unseren Zuständigkeitsbereich, den Datenschutz, betreffen.

#### **Zu 3.2.: Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?**

Datenschutzfragen bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung von Versicherungen stellen sich in weiten Teilen schon jetzt, weil verschiedene Versicherungsgesellschaften neue „fahr-riskikobasierte“ Tarife anbieten bzw. derzeit entwickeln („pay-as-you-drive“-Tarife). Dabei geht es vor allem um den Umfang und die Speicherdauer der für das Versicherungsmodell erforderlichen Bewegungsdaten (Wann gefahren? Wo gefahren? Mit welcher Geschwindigkeit bzw. welchem Beschleunigungs- und Bremsverhalten gefahren? ...), die Sicherstellung der Zweckbindung für die Verkehrsbewegungsdaten sowie auch um die ganz grundsätzliche Frage, ob und wenn ja, wie lange Versicherungsnehmer insoweit noch freiwillige Entscheidungen für oder gegen einen solchen Vertrag mit der Erfassung ihrer Bewegungsdaten treffen können, wenn die Versicherungsprämienunterschiede zu herkömmlichen Tarifen größer werden.

...

**Briefanschrift**  
Postfach 6 06, 91511 Ansbach

**Dienstgebäude**  
**Promenade 27**  
**(Schloss)**

**Telefon** 0981 53-1300  
**Telefax** 0981 53-5300  
**E-Mail** poststelle@lda.bayern.de  
**Internet** www.lda.bayern.de

**Öffentliche Verkehrsmittel**  
Bushaltestellen Schlossplatz  
oder Bahnhof der Stadt- und  
Regionallinien

**Frachterschrift**  
Promenade 27, 91522 Ansbach

- 2 -

In der Anfangszeit mag es so sein, dass es Nachlässe bei den Versicherungstarifen gibt, wenn man sein Fahrverhalten überwachen und das Ergebnis, sei es auch nur als Scorewert der Versicherung mitteilen lässt. Mittelfristig könnte es aber sein, dass Versicherungsnehmer, die ihre Daten nicht verkaufen wollen, relativ gesehen mit Zuschlägen bestraft werden, wenn eine breite Masse sich überwachen lässt.

**Zu 4.2.: Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?**

Weil für das autonome Fahren eine Vielzahl von Orts- und Bewegungsdaten erhoben werden muss, kann bei fehlendem Vertrauen der Fahrer in den Schutz und die Sicherheit der erhobenen Orts- und Bewegungsdaten das unbefangene Mobilitätsverhalten beeinflusst werden. Wer nicht sicher sein kann, dass sein Verhalten nicht ständig beobachtet und aufgezeichnet wird, wird sich diesen Gegebenheiten anpassen und sich nicht mehr so frei und ungezwungen bewegen. Damit wird Datenschutz und Datensicherheit eine wichtige Rahmenbedingung für das autonome Fahren sein müssen.

**Zu 5:1.: In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?**

Wenn im Straßenverkehrsrecht, Zulassungsrecht, Fahrzeugrecht etc. für das autonome Fahren Regelungen über das Erheben und Verwenden von Umgebungs-, Fahrer- oder Fahrdaten getroffen werden, sind auch Datenschutz- und Datensicherheitsanforderungen vorzusehen. Dabei wird sich im Hinblick auf die kurz vor der Verabschiedung stehende Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) die Frage stellen, wer welche Gesetzgebungskompetenz zur Regelung datenschutzrechtlicher Fragestellungen hat oder ob versucht werden muss, diesen Themenkomplex unter die dann bestehende DSGVO zu subsumieren

**Zu 6.1. Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?**

Wie auch zur Einführung des eCall-Notrufsystems wird es für das autonome bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahren spezieller datenschutz- und datensicherheitsrechtlicher

- 3 -

Rahmenbedingungen bedürfen, die auch den Zugriffsschutz und die Manipulationssicherheit aus dem Blickwinkel des Persönlichkeitsrechts berücksichtigen.

**Zu 6.1.: Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?**

Weil sowohl mit PKW wie auch mit LKW schon umfangreich Testfahrten im autonomen bzw. hoch- und vollautomatisierten Fahrmodus durchgeführt werden, gehen wir davon aus, dass die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge zur Verfügung stehen. Siehe hierzu z. B. unter <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/autonomes-fahren-auf-der-a9-unaufhaltsame-entwicklung-a-1030157.html> oder <http://www.autobild.de/artikel/autonomer-lkw-test-in-baden-wuerttemberg-5971499.html>. Wichtig erscheint es in diesem Zusammenhang aber darauf hinzuweisen, dass es eine 100-prozentige Sicherheit nie geben wird.

**Zu 6.3.: Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?**

Die Notwendigkeit, personenbezogene Daten zu erheben und zu bearbeiten, wird von den Fahrzeugherstellern darzulegen und zu begründen sein (Art und Menge der erforderlichen Daten, Speicherdauer, Anonymisierungsmöglichkeiten, Datenprüf- und -löschungsmöglichkeiten usw.). Im Schwerpunkt wird es um Fahrzeugbewegungs-, Fahrer- und Umgebungs-/Umweltdaten gehen.

Wie auch zur Einführung des eCall-Notrufsystems wird es für das autonome bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahren spezieller datenschutz- und datensicherheitsrechtlicher Rahmenbedingungen bedürfen.

Fahrzeugdaten sind, wie das Interesse ganz unterschiedlicher Branchen daran belegt, offensichtlich von erheblichem wirtschaftlichem Interesse. Um insbesondere auch dem Halter und Fahrer eines Fahrzeugs die Möglichkeit zu geben, Dritten (zum Beispiel Versicherungen, Pannendiensten, freie Werkstätten und sonstige Dienstleister) Zugriff auf „seine“ Fahrzeugdaten zu geben, erscheint es erforderlich, normative Regelungen für die Gestaltung einer Telematikplattform zu finden, die eine technische und rechtliche

- 4 -

Möglichkeit bietet, über diese Fahrzeugdaten zu verfügen, ohne die Sicherheit des Fahrzeugs und berechtigte Herstellerinteressen zu beeinträchtigen.

**Zu 6.4.: Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?**

Die sieben Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“ (siehe z. B. unter <http://www.welt.de/newsticker/news1/article143900317/Maas-warnt-vor-Daten-Sammelwut-bei-intelligenten-Autos.html> ) können wir als Datenschutzaufsichtsbehörde vollinhaltlich unterstützen.

Mit freundlichen Grüßen

Thomas Kranig  
Präsident



17. Wahlperiode

Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,  
Bau und Verkehr, Energie und Technologie

**„Autonomes Fahren“**

am Donnerstag, den 29. Oktober 2015

**Fragenkatalog**

### 1. „Überblick“:

1. **Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen?**

*Antwort:* Seit 2013 sind sog. teilautomatisierte Fahrfunktionen, die die Längs- und Querführung eines Fahrzeugs unter dauerhafter Beobachtung des Fahrers übernehmen, auf dem Markt verfügbar. Die weiterführenden Funktionen der „Hochautomatisierung“ und „Vollautomatisierung“, die den Fahrer deutlich weitgehender entlasten, werden aktuell für gut strukturierte Umgebungen (z.B. Autobahnen) bzw. für den Niedriggeschwindigkeitsbereich (Parken) erforscht und entwickelt.

Im ersten Schritt benötigen die o.g. Funktionen „nur“ eine sehr gute gewartete heutige Verkehrsinfrastruktur (z.B. Zustand von Fahrbahnmarkierungen und Verkehrsschildern). In der Zukunft sind weiterführende Maßnahmen wie eine durchgängige Abdeckung der Mobilfunknetze, die partielle Ausstattung der Infrastruktur mit Kommunikationstechnologien, etc. erforderlich.

Für die höheren Automatisierungsstufen sind internationale technische Zulassungsvorschriften anzupassen (z.B. die Lenkungsrichtlinie ECE-R79). Weiterhin sind die verhaltensrechtlichen Anforderungen an den Fahrer national zu regeln (z.B. Straßenverkehrsgesetz, Straßenverkehrsordnung,...), wobei auf eine internationale Harmonisierung zu achten ist.



## Bayerischer Landtag

### 2. **Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?**

*Antwort:* Bayern stellt mit dem Digitalen Testfeld Autobahn auf der A9 als Vorreiter eine Testmöglichkeit für die unterschiedlichen Technologien in einem Gesamtverbund zur Verfügung.

### 2. „Entwicklung der Technik“:

#### 2.1. **Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?**

##### **a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?**

*Antwort:* Beim hochautomatisiertem Fahren ist der Fahrer per se erforderlich, um die Fahraufgabe nach einer Systemaufforderung jederzeit übernehmen zu können. Erst beim vollautomatisierten Fahren ist diese permanente Übernahmbereitschaft nicht mehr erforderlich. Diese Funktionen werden zunächst im Niedriggeschwindigkeitsbereich, z.B. beim Parken, realisiert, sodass auf absehbare Zeit der Fahrer für das Fahren auf öffentlichen Straßen verfügbar bleiben muss.

##### **b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?**

*Antwort:* Der vor einigen Jahren in der ISO Norm 26262, „Road vehicles - Functional Safety“ festgelegte Standard für sicherheitsrelevante elektrische und elektronische Systeme in Kraftfahrzeugen definiert ein Vorgehensmodell in der Entwicklung und Herstellung solcher Systeme. Damit ist ein wirkungsvoller Schritt zur funktionalen Sicherheit relevanter Kfz-Systeme definiert und z.B. für sicherheitsrelevante Fahrerassistenzsysteme oder Fahrdynamik-Regelsysteme bereits in Anwendung. Die Entwickler der Automobilhersteller und der beteiligten Zulieferer sind sich ihrer Verantwortung bewusst und orientieren ihr Handeln auch und gerade bei diesen sicherheitsrelevanten Funktionen am aktuellen und vorauszusehenden Stand von Wissenschaft und Technik.

##### **c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?**

*Antwort:* Heutige Prüf- und Testmethoden sichern teilautomatisierte Fahrfunktionen, wie einen Stauassistenten, zuverlässig ab. Für das Hochautomatisierte Fahren sind



## Bayerischer Landtag

zusätzliche Methoden in Entwicklung, die auf der Basis neuartiger stochastischer Simulationsmethoden die Analyse einer deutlich höheren Zahl an sicherheitsrelevanten Fahrsituationen erlauben. Das Zusammenspiel dieser neuen Methoden mit den heute etablierten Verfahren der Software-in-the-loop (SIL) und Hardware-in-the-loop (HIL) Tests sowie den Fahrversuchen auf Testgeländen und öffentlichen Straßen ist die Voraussetzung für eine gesamthafte Bewertung der Sicherheit und Zuverlässigkeit der höheren Automatisierungsfunktionen.

**d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?**

*Antwort:* Für die Einführung des hochautomatisierten Fahrens ist i.w. die Regelung für die Lenkanlagen (ECE R79) für automatisierte Lenkfunktionen oberhalb von  $v=10\text{km/h}$  zu erweitern.

**e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?**

*Antwort:* Seit 2012 werden in Deutschland die umwelt- und sicherheitsrelevanten elektronischen Systeme im Fahrzeug bereits über die elektronische Schnittstelle des Fahrzeuges geprüft. Diese Funktionsprüfung ist aus Sicht von BMW zunächst ausreichend auch für die automatisierten Fahrfunktionen.

**f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?**

*Antwort:* Eine Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmer ist dann erforderlich, wenn sich automatisierte Fahrzeuge stark unterschiedlich zu den sonstigen Verkehrsteilnehmern verhalten. Dies ist i.w. beim vollautomatisierten Fahren in der Stadt zu erwarten, das grundsätzlich umfassender neuer Regelungen, wie ggf. das Ausweisen gesonderter Zonen, die Einführung spezifischer Verkehrsregelungen, etc. bedarf. In diesem Zusammenhang ist auch die Interaktion der Verkehrsteilnehmer untereinander zu betrachten.

**2.2. Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?**

*Antwort:* Für alle automatisierten Fahrfunktionen sollte die Straßeninfrastruktur in einem guten bis sehr guten Zustand sein. Fahrbahnmarkierungen müssen von der



## Bayerischer Landtag

fahrzeugeigenen Sensorik gut erfasst werden können. Die Fahrbahnbeschaffenheit sollte eine ruhige Fahrzeugregelung ermöglichen (keine Schlaglöcher oder ausgeprägte Spurrillen). Dies ist durch entsprechend angepasste Wartungszyklen sicherzustellen. Durchgehend sollten Seitenstreifen vorhanden sein, um einen sicheren Fahrzeugzustand schnell erreichen zu können. Optimal wären weiterhin Wildfangzäune um Wildunfälle im Vorfeld zu vermeiden. Grundsätzlich wäre eine europaweit einheitliche Gestaltung von Verkehrszeichen zu begrüßen.

### 2.3. **Welche Anforderungen ergeben sich für die IT- /Telekommunikationsinfrastruktur?**

*Antwort:* Hochautomatische Fahrfunktionen oberhalb der Staugeschwindigkeit erfordern zusätzliche Informationen wie

- hochgenau vermessene Straßenführungen und eine exakte digitale Karte der Strecke (die „normale“ Genauigkeit der Navigationskarten weicht meist zu stark von den realen Gegebenheiten ab),
- im gesamten Streckenbereich ein sicheres, hochverfügbares Mobilfunknetz mit minimalen Latenzzeiten und hoher Bandbreite zur schnellen Übertragung sowohl aktueller sicherheitsrelevanter Informationen als auch von „Massendaten“ z.B. für den Update der hochgenauen, digitalen Karte,
- sichere Kommunikationsmöglichkeit zwischen Fahrzeugen und den Verkehrs-Infrastrukturelementen (Ampeln, Schilder, Wechselhinweisschilder, Verkehrsleitsysteme, Baustellenfahrzeuge etc.) auf der Basis von WLAN-Netzwerken und/oder Mobilfunknetzen.

### 2.4. **Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen- Schaltungen etc.)?**

*Antwort:* Aktuelle Verkehrsinformationen bzgl. Verkehrsdichte, Gefahrenstellen, Witterungsbedingungen, etc. stellen eine Voraussetzung für eine hohe Verfügbarkeit hochautomatisierter Fahrfunktionen dar („Streckenfreigabe“). Eine entsprechend



## Bayerischer Landtag

zuverlässige Infrastruktur, die diese verkehrsrelevanten Daten sammelt, aggregiert und an die Verkehrsteilnehmer überträgt, ist daher erforderlich.

### 3. „Verkehrssicherheit“:

#### 3.1. Welche Verkehrssicherheitsgewinne und –verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?

*Antwort:* Diese Frage ist nicht pauschal zu beantworten sondern bedarf einer genaueren und funktionsbezogenen Auswertung. Dennoch können folgende Fakten festgehalten werden:

- für die Effektivitätsbewertung sicherheitsrelevanter Unfallvermeidungssysteme ebenso wie für die Systeme höheren Automatisierungsgrads reicht die bisher gewohnte Praxis der Unfallforschung und –statistikauswertung nicht mehr aus. Zur Prognose des Nutzens dieser Systeme müssen in deutlich stärkerem Maße als dies zur Bewertung der klassischen Crashmaßnahmen notwendig ist, stochastische Simulationsmodelle Anwendung finden, die die große Breite möglicher Verkehrssituationen möglichst allumfassend berücksichtigt und Nutzen und Nebenwirkungen der betrachteten Systeme abwägt. Im Rahmen einiger jüngst gestarteter Forschungsprojekte auf deutscher und europäischer Ebene werden die vielversprechenden Ansätze weiter detailliert.
- Erste Erhebungen mit o.b. Methodik zeigen aber bereits das große Potenzial der Aktiven Sicherheitssysteme. Die europäische Verbraucherschutzorganisation EuroNCAP hat im vergangenen Jahr auf der Nachweisbasis dieser prospektiven Wirksamkeitsanalyse dem „City-Auffahrwarnsystem mit Anbremsfunktion für Fußgänger“ im BMW i3 den „EuroNCAP Advanced Award“ verliehen. Die Analyse hat nachgewiesen, dass mit der Kombination aus Fahrerwarnung und automatischer Notbremsaktivierung bei Ausbleiben einer Fahrerreaktion die Zahl der schweren Fußgängerunfälle um bis zu 35% reduziert werden kann. Damit liegt die Effizienz dieses Systems weit über den gewohnten Größenordnungen herkömmlicher Systeme der Passiven Sicherheit. Da automatisierte Fahrfunktionen eine evolutionäre Weiterentwicklung von FAS Systemen darstellen, ist von einer



positiven Wirkung auszugehen. Denn der Fahrer wird in über- und unterfordernden Situationen entlastet. Grundsätzlich zeigen automatische Fahrfunktionen in einer Langfristsperspektive ein sehr hohes Wirkfeld im Unfallgeschehen, da über 90 Prozent aller Unfälle mit Getöteten und Schwerverletzten unter Mitwirken von menschlichem Fehlverhalten entstehen. Das Unfallgeschehen auf Straßen abseits der Autobahn wird durch automatische Fahrfunktionen auch indirekt positiv beeinflusst. Denn wenn ein Kunde sich für einen Stau-Chauffeur entscheidet, dann können auf dessen Technikplattform auch andere Fahrerassistenzsysteme aufgesetzt werden, wie z.B. ein Fußgängerschutzsystem für die Stadt oder ein Fahrspurverlassenswarner für Bundes- und Landstraßen.

**3.2. Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?**

*Antwort:* Die heutige Fahrzeugversicherungen decken auch das automatisierte Fahren grundsätzlich ab. Die Nutzung von Bewegungsdaten muss die Anforderungen des Bundesdatenschutzgesetzes erfüllen.

<b>4. „Mensch und Gesellschaft“:</b>
--------------------------------------

**4.1. Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?**

*Antwort:* Kurz- und mittelfristig sind keine tiefgehenden Änderungen zu erwarten. Langfristig eröffnet v.a. das vollautomatische Fahren viele Potentiale wie die effiziente Nutzung der Fahrzeit, eine höhere Effektivität der Fahrzeugflotte (d.h. Mobilität vs. Standfläche) eine verbesserte Mobilität älterer oder physisch eingeschränkter Menschen sowie neue Geschäftsfelder (z.B. im Rahmen von Flotten- / Carsharing). Auch eine Rückwirkung auf das Siedlungsverhalten ist ggf. zu diskutieren: Entgegenwirken der „Landflucht“ durch ein virtuelles Zusammenwachsen von Lebens- und Arbeitsorten.



## Bayerischer Landtag

### 4.2. **Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?**

*Antwort:* Das automatisierte Fahren wird in allen Ausbaustufen das Fahren sicherer und komfortabler machen. Durch die Möglichkeit der eigenverantwortlichen Aktivierung und Deaktivierung der Systeme wird auch die Souveränität des Fahrers nicht eingeschränkt. „Revolutionäre“ Änderungen des Mobilitätsverhaltens sind mit dem vollautomatischen Fahren in sehr dicht besiedelten Innenstadtbereichen zu erwarten. Hier können vollständig neue Nutzungskonzepte umgesetzt werden.

### 4.3. **Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?**

*Antwort:* Mehr als die Hälfte der Befragten (55 Prozent) spricht sich grundsätzlich für das automatisierte Fahren aus. 44 Prozent möchten selbst über die Nutzung entscheiden können. Etwa 11 Prozent der Befragten würde automatisiertes Fahren generell dem Manuellen vorziehen, da es weniger fehleranfällig sei als menschliches Fahren. (Quelle: Untersuchung durchgeführt von TNS Infratest, - August 2015)

## 5. „Normativer Rahmen“:

### 5.1. **In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?**

*Antwort:* Die verhaltensrechtlichen Anforderungen an den Fahrer sind auf der nationalen Ebene zu regeln (z.B. Straßenverkehrsgesetz, Straßenverkehrsordnung,...).

### 5.2. **Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?**

*Antwort:* Heute ist bereits ein Probetrieb für Fahrzeug-/Systemhersteller und z.B. wissenschaftliche Einrichtungen auf Deutschlands Straßen unter Auflagen möglich.

### 5.3. **Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges**



**Befahren von Bürgersteigen um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?**

*Antwort:* Aufgrund der sicherheitsfördernden Auslegung automatisierter Fahrfunktionen ist davon auszugehen, dass die Zahl kritischer Situationen sukzessive reduziert werden kann im Vergleich zum heutigen Fahrgeschehen. Damit sinkt auch die Zahl der sog. Dilemmasituationen. Für die wenigen verbleibenden Situationen wird für die ersten Funktionsgenerationen einer eindeutigen Handlungsmaxime gefolgt: „Bremsen im Rahmen der Möglichkeiten, Ausweichen nur in erkannte Freiräume!“. Sollte das Erste nicht ausreichend und das Zweite nicht möglich sein, so wird es zu einem Unfall kommen. In jedem Fall wird aber versucht, die Folgen des Unfalls durch Energieabbau vor der Kollision zu reduzieren. Langfristig sind ggf. durch verbesserte Sensorik und präzisere Verkehrsinformationen differenzierte Entscheidungsalgorithmen umsetzbar. Durch diese Verbesserungen wird aber auch die Zahl der Dilemmasituationen noch weiter reduziert.

Kleinere Regelüberschreitungen stellen erst dann ein Problem dar, wenn diese nicht durch eine Übernahmeaufforderung an den menschlichen Fahrer gelöst werden können. Dies ist erst beim vollautomatisierten Fahren zu berücksichtigen, das, wie bereits unter 2.f angedeutet, umfassender neuer Regelungen bedarf.

**5.4. Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?**

*Antwort:* Durch den aktuell akzeptierten Änderungsantrag des Wiener Übereinkommen 2014 steht einer Einführung des hochautomatisierten Fahrens voraussichtlich nichts im Wege. Es sind jetzt, wie oben erwähnt, die nationalen Straßenverkehrsordnungen anzupassen. Das vollautomatisierte, oder fahrerlose Fahren ist nicht abgedeckt durch das Wiener Weltabkommen und bedarf daher weiterer Änderungen.

**5.5. Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?**



*Antwort:* Grundsätzlich muss diese Ausbildung immer den Stand der Technik repräsentieren und ist daher laufend anzupassen.

## **6. „IT-Sicherheit“ und „Datenschutz“:**

### **6.1. Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?**

*Antwort:* Bereits heute bestehen höchste Anforderungen an die Ausfall- und Manipulationssicherheit von sicherheitsrelevanten Fahrzeugfunktionen. Dies wird durch eine spezifische Hard- und Softwarearchitektur mit einer strikten Trennung von fahrrelevanten und komfortrelevanten Funktionen durch Gateways und Firewalls erreicht. Eine Neubedatung kann nur verschlüsselt durch autorisierte Partner erfolgen. Die Vernetzung bietet potentiell neue Eingriffsmöglichkeiten durch Hacker. Hier werden nach dem Stand der Technik Integrität und Sicherheit (Security) der Systeme durch die Hersteller und Betreiber gewährleistet.

### **6.2. Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung, und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?**

*Antwort:* Insoweit bei den Kommunikationstechnologien Standards für Securitymechanismen vorhanden sind, werden diese auch bei der Entwicklung der Fahrzeuge berücksichtigt. Die Fahrzeugentwicklung erfolgt auf der Basis von gesetzlichen Vorschriften und Vorgaben, die herstellerindividuell auch erweitert und ergänzt werden. Die Daten-/Informations-(Security/Privacy) sowie die System- und Funktionssicherheit (Safety) werden bereits in der Entwicklung von den Herstellern und Zulieferern mit höchster Priorität berücksichtigt. Zum Zeitpunkt der Markteinführung neuer Fahrzeuge entsprechen die integrierten Schutzsysteme und Wirkmechanismen für den Manipulationsschutz dem aktuellen Stand der Technik. Der Missbrauchs- und Manipulationsschutz wird regelmäßig überprüft und die Maßnahmen werden fortlaufend an den Stand der Technik angepasst. Die Automobilindustrie arbeitet seit langem mit Politik und Wissenschaft im Rahmen von Forschungsvorhaben an den Fragestellungen zur „Automotive Security“.



## Bayerischer Landtag

**6.3. Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?**

*Antwort:* Die Anforderungen des BDSG (Transparenz, Selbstbestimmung und Datensicherheit) an vernetzte und automatisierte Fahrzeuge erfordern Informationen an den Fahrzeughalter sowie für bestimmte Fahrzeugsysteme, eine vertragliche Vereinbarung oder eine Einwilligung in die Datenverarbeitung. Soweit zukünftig ein Datenspeicher bei automatisierten Fahrzeugen erforderlich ist, sind auch datenschutzrechtliche Regelungen zu treffen.

**6.4. Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?**

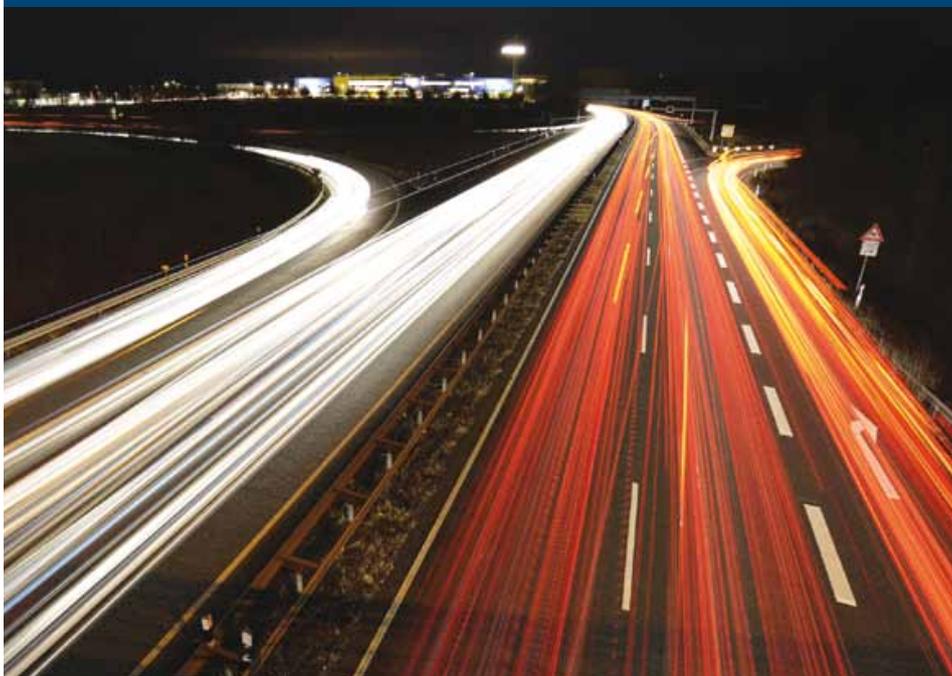
*Antwort:* Aktuelle Änderungen des deutschen Datenschutzrechts sind uns nicht bekannt. Die nächste materiell-rechtliche Änderung wird die Verabschiedung der EU-Datenschutzgrund-VO voraussichtlich in 2016 sein. Erst danach wird zu prüfen sein, ob weitere datenschutzrechtliche Regelungen für vernetzte und automatisierte Kfz erforderlich sind.



Die  
Bundesregierung

# Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren

Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetrieb einleiten



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	3
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	5
<b>3</b>	<b>Potenziale</b> .....	8
	3.1 Steigerung der Verkehrseffizienz .....	8
	3.2 Erhöhung der Verkehrssicherheit .....	9
	3.3 Reduzierung mobilitätsbedingter Emissionen .....	10
	3.4 Stärkung des Innovations- und Wirtschaftsstandorts .....	10
<b>4</b>	<b>Ziele</b> .....	12
<b>5</b>	<b>Handlungsfelder und Maßnahmen</b> .....	14
	5.1 Infrastruktur .....	14
	5.2 Recht .....	16
	5.3 Innovation .....	18
	5.4 Vernetzung .....	20
	5.5 IT-Sicherheit und Datenschutz .....	22
<b>6</b>	<b>Umsetzung</b> .....	26

# 1 Einleitung

In Deutschland wurde das Auto erfunden. Wir haben es immer wieder revolutioniert. Und wir stehen bis heute weltweit an der Spitze bei Innovationen im Automobilbereich. Alle maßgeblichen Erfindungen rund um das Auto – vom Viertaktmotor bis zum Antiblockiersystem – kommen aus Deutschland. Unsere Innovationsführerschaft beim Automobil war und ist das Fundament für Wachstum und Wohlstand in unserem Land.

Mit der Digitalisierung stehen wir jetzt vor einer historischen Mobilitätsrevolution: dem automatisierten und vernetzten Fahren. Damit bekommt Mobilität eine völlig neue Dimension, sie entwickelt sich zu „Mobilität 4.0“. Das Auto wird zu einem weiteren Lebensmittelpunkt neben Büro und Zuhause. Das Fahren entwickelt sich von der zweckgebundenen Notwendigkeit zu einem neuen, produktiven Zeitfenster. Echtzeit-Daten-Kommunikation zwischen Autos und Infrastruktur macht Verkehr vorhersehbar und vermeidet Staus und Unfälle. Durch die Vernetzung mit der Umgebung werden Fahrzeuge zu volldigitalisierten Mobilitäts-, Informations- und Kommunikationsplattformen. Damit verbunden treten neue Player auf den Markt und Branchengrenzen verschwimmen.

Vor nicht einmal 15 Jahren eroberte das erste Connected Car den Massenmarkt. Heute ist ein moderner Serienwagen offline nicht mehr denkbar und hat bereits einen komplexeren Software-Code als ein Spaceshuttle. Bis zu 70 Computer sammeln unzählige Fahrinformationen und verarbeiten jede Fahrstunde Daten von über 25 Gigabyte. Technologien wie Brems- und Spurhalteassistenten sind längst in Serie. Das automatisierte und vernetzte Fahren führt diese Systeme zusammen und ist der nächste qualitative Schritt. Das ist der digitale Innovationszyklus – und seine Frequenz steigt. Die Innovationen bringen jedoch nicht nur erhebliche Potentiale mit sich. Gleichzeitig werden die Herausforderungen hinsichtlich des Datenschutzes und der Betriebs- und Datensicherheit sowie zur Sicherstellung der Wahlfreiheit der Nutzer größer werden.

Die entscheidenden Impulse für diese Innovationen kommen aus Deutschland. Wir wollen, dass das so bleibt – und Deutschland den digitalen Innovationszyklus bestimmt. Unser Land soll seine Position als Leitanbieter weiter

ausbauen und Leitmarkt werden. Unser Ziel ist, dass Schlüsseltechnologien der Mobilität 4.0 in Deutschland entwickelt, erforscht, getestet und produziert werden.

Deshalb haben wir ein Milliardenpaket für den flächendeckenden Ausbau von superschnellem Breitband als einen grundlegenden Beitrag für das automatisierte und vernetzte Fahren geschnürt. Deshalb bringen wir die Laborsituation auf die Straße und bauen auf der A 9 erstmals ein „Digitales Testfeld Autobahn“, wo wir gemeinsam mit den Autoherstellern und Digitalunternehmen neueste Technologien erproben. Und deshalb haben wir einen „Runden Tisch Automatisiertes Fahren“ mit Ansprechpartnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik ins Leben gerufen und uns intensiv über die richtigen Rahmenbedingungen zur Förderung des automatisierten und vernetzten Fahrens ausgetauscht.



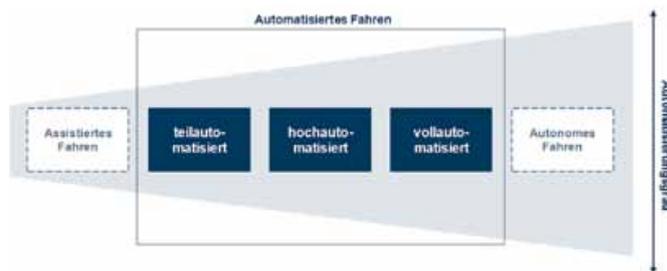
Deutschland ist seit 130 Jahren Innovationsführer beim Automobil. Jetzt geht es darum, diese Erfolgsgeschichte im digitalen Zeitalter fortzuschreiben. Vor diesem Hintergrund haben wir gemeinsam mit dem „Runden Tisch Automatisiertes Fahren“ eine Strategie entwickelt, wie wir das automatisierte und vernetzte Fahren weiter voranbringen. Sie ist unser Leitfaden, um Deutschlands Position als Autoland Nr. 1 weiter zu stärken – und die Wachstums- und Wohlstandschancen der Mobilität 4.0 zu nutzen.

## 2 Grundlagen

Das automatisierte und vernetzte Fahren bedeutet einen grundlegenden Paradigmenwechsel – vom Autofahrer zum Autopiloten. Diese Entwicklung vollzieht sich in einem dynamischen Prozess aufeinander folgender Innovationsphasen. Gemeinsam mit dem „Runden Tisch Automatisiertes Fahren“ entwickelt die Bundesregierung ein einheitliches Verständnis über die verschiedenen Automationsstufen und Formen der Vernetzung.

- Die Vorstufe auf dem Weg zum automatisierten Fahren sind Fahrassistenzsysteme. Hierbei wird in gewissen Grenzen entweder die Längs- oder die Querführung des Fahrzeugs übernommen, wobei der Fahrer das System dauerhaft überwachen und zum Eingreifen bereit sein muss. Beispiele für solche Assistenzsysteme sind die adaptive Abstands- und Geschwindigkeitsregelung und der Parkassistent.
- Beim teilautomatisierten Fahren übernimmt das System sowohl die Längs- als auch die Querführung des Fahrzeugs für einen gewissen Zeitraum oder in spezifischen Situationen. Der Fahrer muss das System jedoch nach wie vor dauerhaft überwachen und jederzeit zur vollständigen Übernahme der Fahraufgabe in der Lage sein. Ein Beispiel hierfür ist der Stauassistent.
- Wesentliches Unterscheidungsmerkmal hochautomatisierter Fahrfunktionen im Vergleich zu den vorangegangenen Automationsstufen ist, dass das Fahrzeug die Längs- und Querführung für einen gewissen Zeitraum oder in spezifischen Situationen übernimmt und der Fahrer das System nicht mehr dauerhaft überwachen muss. Er muss dabei jedoch immer in der Lage sein, die Fahraufgabe nach Aufforderung mit einer angemessenen Zeitreserve wieder vollständig und sicher zu übernehmen.
- Bei vollautomatisierten Fahrfunktionen übernimmt das System die Fahrzeugführung in einem definierten Anwendungsfall vollständig und bewältigt alle damit verbundenen Situationen automatisch.

- Beim autonomen (fahrerlosen) Fahren als höchste Automatisierungsstufe übernimmt das System das Fahrzeug vollständig vom Start bis zum Ziel. Alle im Fahrzeug befindlichen Personen sind in diesem Fall Passagiere.



Klassifizierung der kontinuierlichen Fahrzeugautomatisierung

Das vernetzte Fahren basiert auf zwei Kommunikationskanälen: der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation (Car-to-Car, kurz: C2C) und der Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation (Car-to-Infrastructure, kurz: C2I). Der C2C-Datenaustausch verbessert die Verkehrsinformationen des einzelnen Verkehrsteilnehmers deutlich. Die hohe Aktualität der Daten ermöglicht eine umgehende, in Teilbereichen sogar automatisierte Anpassung an aktuelle Verkehrssituationen. Wenn das vorausfahrende Auto automatisch einen Unfall oder ein Stauende erkennt, werden Fahrzeuge dahinter in Echtzeit informiert. Sind diese im Automatisierungsmodus unterwegs, können sie präzise und komfortabel die Geschwindigkeit reduzieren. C2I-Kommunikation beinhaltet den Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und Infrastrukturen und erweitert die verkehrsbezogene Informationsbasis für die Verkehrsteil-

nehmer um die digitale Vernetzung mit dem Gesamtsystem. Dadurch werden unter anderem unmittelbare automatisierte Anpassungen der Verkehrsumgebung, zum Beispiel im Bereich von Geschwindigkeitsbeschränkungen oder Lichtsignalanlagen, ermöglicht.



© ZF Friedrichshafen AG

## 3 Potenziale

Die Mobilität der Zukunft ist sicher, sauber, effizient – und bietet enorme Wachstums- und Wohlstandschancen für unser Land. Das automatisierte und vernetzte Fahren wird Verkehrsflüsse deutlich verbessern, die Entstehung kritischer Situationen reduzieren, das Handling entsprechender Szenarien optimieren, Fahrer und Umwelt entlasten, zusätzliche Wertschöpfung generieren und neue Arbeitsplätze schaffen. Dabei werden die zu erwartenden Nutzenbeiträge dieser Entwicklungen sich mit zunehmender Marktdurchdringung und steigendem Automatisierungsgrad erhöhen. Konkret ergeben sich durch das automatisierte und vernetzte Fahren in vier Feldern Potenziale, die wir durch die Umsetzung der „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“ nutzen wollen.

### 3.1 Steigerung der Verkehrseffizienz

Unsere Verkehrsprognose für das Jahr 2030 zeigt einen Zuwachs um 13 Prozent beim Personenverkehr und um 38 Prozent beim Güterverkehr<sup>1</sup>. Das ist eine große Herausforderung. Es ist aber auch eine große Chance. Weil Wirtschaftswachstum und ein hoher Grad an Mobilität in einem unauflösbaren Zusammenhang stehen.

Der Schlüssel, um diese Chance zu nutzen, liegt angesichts räumlicher wie ökonomisch begrenzter Möglichkeiten zur Kapazitätserweiterung in einer höheren Verkehrseffizienz und einer besseren Kapazitätsauslastung. Das automatisierte und vernetzte Fahren kann wesentlich dazu beitragen, durch eine auf die aktuelle Verkehrslage abgestimmte Fahrweise und Routenführung den Verkehr besser zu koordinieren und in der Folge den Verkehrsfluss zu optimieren. Insbesondere die bei dichtem Verkehr auftretenden Wellenbewegungen und dadurch entstehender Stau können durch automatisiertes und vernetztes Fahren bereits auch in Mischverkehren mit nicht automatisierten Fahrzeugen deutlich reduziert werden.

---

<sup>1</sup> Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030.

Bei entsprechender Marktdurchdringung wird die Kapazitätsauslastung des vorhandenen Straßennetzes auf diese Weise wesentlich gesteigert und die Verkehrseffizienz maßgeblich erhöht.

### 3.2 Erhöhung der Verkehrssicherheit

Unfallstatistiken zeigen immer wieder: Die Hauptursache von Verkehrsunfällen ist menschliches Fehlverhalten – ausgelöst beispielsweise durch nicht angepasste Geschwindigkeit, Unaufmerksamkeit oder einen zu geringen Sicherheitsabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug. So waren im Jahr 2014 rund 90 Prozent der Unfälle auf personenbezogene Ursachen zurückzuführen, während nicht einmal ein Prozent in einem Zusammenhang mit technischen Mängeln standen<sup>2</sup>.

Die technische Unterstützung des Fahrers durch Assistenzsysteme bietet dementsprechend insbesondere in kritischen Fahr- und Verkehrssituationen enorme Potenziale zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Die Weiterentwicklung solcher Systeme, vom Antiblockiersystem Ende der 80er Jahre zu komplexen technischen Systemen wie Spurhalte- oder Notbremsassistenten, ist bereits heute eine Erfolgsgeschichte. Das verdeutlicht die Entwicklung der im Straßenverkehr verunglückten Personen: Trotz des über die Jahre stark zunehmenden Verkehrsaufkommens hat sich die Verkehrssicherheit signifikant erhöht.

Die Weiterentwicklung und Zusammenführung bestehender und bewährter Assistenzsysteme zum automatisierten und vernetzten Fahren werden den positiven Beitrag zur Steigerung der Verkehrssicherheit weiter ausbauen. Zusätzliche mittelbare Effekte lassen sich dadurch erwarten, dass die mit der Entwicklung automatisierter Fahrfunktionen verbesserten Sensortechnologien auch in herkömmlichen Assistenzsystemen Verwendung finden. Da-

---

<sup>2</sup> Statistisches Bundesamt (2015): Verkehrsunfälle 2014. In: Fachserie 8, Reihe 7, Wiesbaden.

durch können auch nicht automatisierte Fahrzeuge im erwarteten Mischverkehr sicherer geführt werden.

### 3.3 Reduzierung mobilitätsbedingter Emissionen

Zähfließender Verkehr oder Stau verursachen einen erhöhten Kraftstoffverbrauch und in der Folge höhere Emissionswerte im Vergleich zum fließenden Verkehr<sup>3</sup>. Automatisiertes und vernetztes Fahren wird durch die schrittweise Optimierung des Verkehrsflusses schon beim Einsatz in Mischverkehren zu weniger Brems- und Beschleunigungsvorgängen und damit zu geringerem Kraftstoffverbrauch sowie Emissionswerten von Fahrzeugen führen. Darüber hinaus wird die zunehmende Marktdurchdringung entsprechender Innovationen Staus und stockenden Verkehr deutlich reduzieren, was zusätzlich zu einer Senkung mobilitätsbedingter Emissionen führt. Insbesondere in Verbindung mit elektrischen Antrieben kann das automatisierte und vernetzte Fahren die Reichweiten steigern und den Nutzwert z. B. durch automatisches Laden erhöhen.

### 3.4 Stärkung des Innovations- und Wirtschaftsstandorts Deutschland

Die deutsche Automobilindustrie zählt weltweit zu den führenden Marktanbietern und gehört mit rund 750.000 Arbeitsplätzen zu den wichtigsten Arbeitgebern in Deutschland<sup>4</sup>. Bereits heute leisten deutsche Unternehmen als Innovationsführer beim automatisierten und vernetzten Fahren einen

---

<sup>3</sup> Institut für Verkehrswesen (2011): Torsten Herzog – Strategien und Potenziale zur Verbrauchsreduzierung bei Verkehrsstaus. In: Schriftenreihe Verkehr der Universität Kassel, Heft 20, Kassel.

<sup>4</sup> BMWi (2015): <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Wirtschaft/branchenfokus,did=195940.html>; abgerufen am 30.06.2015.

wesentlichen Beitrag zur Einführung neuer Fahrzeugtechnologien und Assistenzsysteme. Damit ist unser Land im internationalen Wettbewerb sehr gut aufgestellt.

Eine zentrale Grundlage für die hohe Innovationskraft der deutschen Automobilindustrie ist eine breite strukturelle Basis mit Großunternehmen und mittelständischen Unternehmen, wobei gerade der deutsche Mittelstand als international erfolgreicher Treiber des technologischen Fortschritts anerkannt ist. Hinzu kommt ein umfassendes und leistungsfähiges Forschungs- und Entwicklungsniveau, dessen Spektrum von der Grundlagen- bis zur anwendungsnahen Forschung und Entwicklung reicht. Dabei besteht eine enge Kooperation von Forschung und Wirtschaft. Eine weitere Stärke des Standorts Deutschland ist ein hohes Vertrauen in das deutsche Rechtssystem. International spiegeln sich die sehr guten Standortbedingungen im hervorragenden Image der Marke „Made in Germany“ wider, das auch die Vermarktungsaktivitäten von Schlüsseltechnologien der Mobilität 4.0 aus Deutschland unterstützt.

Die aktive Förderung des automatisierten und vernetzten Fahrens trägt dazu bei, die Innovationsführerschaft der deutschen Automobilindustrie weiter zu stärken und angrenzenden Wachstumsmärkten der Informations- und Kommunikationstechnologien sowie innovativer digitaler Dienstleistungen weiteren Auftrieb verleihen. Dadurch ergeben sich zahlreiche neue Arbeitsplätze und Wertschöpfungspotenziale in Milliardenhöhe<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Bsp.: Roland Berger Strategy Consultants (2014): Think Act – Autonomous Driving, München./McKinsey & Company (2014): Connected Car, automotive chain unbound, Düsseldorf.

## 4 Ziele

Die Bundesregierung setzt sich drei Ziele, um Deutschland auf dem Weg zum automatisierten und vernetzten Fahren weiter voranzubringen und unserem Land in dieser entscheidenden Innovationsphase eine Vorreiterrolle zu sichern:

1. Wir wollen Leitanbieter bleiben. Unser Land ist Innovationsführer beim automatisierten und vernetzten Fahren – und soll es bleiben. Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, optimale Rahmenbedingungen und Voraussetzungen zu schaffen, damit Schlüsseltechnologien der Mobilität 4.0 in Deutschland erforscht, entwickelt, erprobt und produziert werden können.
2. Wir wollen Leitmarkt werden. Deutschland hat eines der dichtesten und besten Straßennetze der Welt und ist die Heimat einer international führenden Automobilindustrie. Wir wollen, dass automatisierte und vernetzte Fahrzeuge nicht nur hierzulande gebaut, sondern auch gefahren werden und Deutschland Spitzenreiter bei der Marktdurchdringung wird.
3. Wir wollen das automatisierte und vernetzte Fahren auf die Straße bringen. Wenn Deutschland Leitmarkt werden soll, müssen wir dafür den Weg ebnen – vom Probetrieb zur Serienreife und Regelzulassung. Den Schwerpunkt legen wir hierbei in einem ersten Schritt auf hochautomatisierte Fahrfunktionen. Dabei sind auf der Grundlage des aktuellen technologischen Entwicklungsstandes zwei Einsatzszenarien realistisch: der Einsatz hochautomatisierter Fahrzeuge im strukturierten, weniger komplexen Verkehrsumfeld von Autobahnen und autobahnähnlichen Straßen<sup>6</sup> und der Einsatz von vollautomatisierten Fahrfunktionen im

---

<sup>6</sup> Die Realisierung dieses Szenarios erfolgt in zwei aufeinander folgenden Stufen. In einem ersten Schritt wird das Autobahn-Stau-System eingeführt, das hochautomatisiertes Fahren bei Staufolgefahrten mit einer Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h ermöglicht. In einem zweiten Schritt folgt das Autobahn-System, welches hochautomatisiertes Fahren bei Langstreckenfahrten mit einer Höchstgeschwindigkeit von 130 km/h zulässt.

niedrigen Geschwindigkeitsbereich in komplexen Verkehrsumgebungen wie Parkhäusern<sup>7</sup>.



© BMVI/Serviceplan Berlin GmbH

Der Innovationszyklus des automatisierten und vernetzten Fahrens wird von einer Vielzahl an Faktoren wie dem internationalen Wettbewerb, dem technologischen Fortschritt, der Akzeptanz der Konsumenten und politischer Rahmenbedingungen beeinflusst. Er beschreibt damit einhergehend einen hochdynamischen Prozess. Die hier formulierten Ziele sind vor diesem Hintergrund als Meilensteine zu verstehen, über die hinausgehend wir die nächsten Jahre nutzen werden, um gemeinsam mit Wirtschaft und Wissenschaft höhere Automatisierungs- und Vernetzungsstufen vorzubereiten.

---

<sup>7</sup> Das diesem Szenario zugrunde liegende Parkhaus-System beinhaltet vollautomatisiertes Parken und Rangieren in definierten Parkumgebungen.

## 5 Handlungsfelder und Maßnahmen

Die Weiterentwicklung des automatisierten und vernetzten Fahrens ist eine Querschnittsaufgabe, die eine Vielzahl an Bereichen berührt. Übergreifend lassen sich fünf Handlungsfelder definieren, innerhalb derer die Grundlagen für eine Vorreiterrolle Deutschlands gelegt werden: Infrastruktur, Recht, Innovation, Vernetzung sowie IT-Sicherheit und Datenschutz.

### 5.1 Infrastruktur

Innovationen der Mobilität 4.0 brauchen eine intelligente und vernetzte Verkehrsinfrastruktur – mit High-Speed-Datenübertragung, Sensoren in Bauwerken und Signalanlagen, die Informationen über Verkehrssituation und Umgebung erheben, in Echtzeit mit Fahrzeugen kommunizieren und Belastungen sowie Verschleißzustände selbstständig melden. Der Regelbetrieb für das automatisierte und vernetzte Fahren steht daher in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der digitalen Leistungsfähigkeit unserer Infrastruktur und einer durchgehenden Anbindung der Verkehrsteilnehmer an superschnelles Breitband.

#### 1. Digitale Infrastruktur

- Die Bundesregierung hat sich mit Blick auf den Breitbandausbau das Ziel gesetzt, bis 2018 eine flächendeckende Grundversorgung mit mindestens 50 MBit/s sicherzustellen. Dafür hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die „Netzallianz Digitales Deutschland“ mit den investitions- und innovationswilligen Unternehmen gegründet, die Milliardeninvestitionen in den Breitbandausbau zugesichert haben. Wo Wirtschaftlichkeitslücken bestehen, setzt das Milliarden-Förderprogramm des Bundes finanzielle Anreize für den Netzausbau.

- Hinsichtlich der Versorgung des Bundesfernstraßennetzes hat der Bund im Zusammenhang mit der Versteigerung der 700-MHz-Frequenzen (Digitale Dividende II) Auflagen erlassen, welche die Käufer verpflichten, bis 2018 eine Anbindung der Autobahnen mit einer Übertragungsrate von mindestens 50 MBit/s je Antennensektor zu gewährleisten.
  - Die Bundesregierung versteht die Grundversorgung von 50 MBit/s als Zwischenziel und unterstützt den fokussierten Ausbau höherer Bandbreiten. Dazu gehören unter anderem Fortschritte im Bereich der Echtzeit-Datenübertragung bis hin zum 5G-Mobilfunkstandard im Rahmen des Digitalen Testfelds Autobahn (siehe 5.3).
2. Standards für die intelligente Straße
- Auf dem „Digitalen Testfeld Autobahn“ werden in enger Partnerschaft mit Wirtschaft und Wissenschaft unter anderem mit dem automatisierten und vernetzten Fahren zusammenhängende Anforderungen an die intelligente Straße erprobt und bewertet. Auch bereits vorhandene Ergebnisse sollen in die Betrachtungen einfließen. Für spezifische Fragestellungen werden wir entsprechende Erprobungsräume schaffen. Auf der Grundlage damit verbundener Erkenntnisse sowie entsprechender Forschungsergebnisse (siehe 5.3) werden wir Standards für die Digitalisierung des Bundesfernstraßennetzes entwickeln und im Zuge künftiger Erhaltungs-, Ausbau- und Neubauvorhaben umsetzen.

## 5.2 Recht

Der Einsatz automatisierter und vernetzter Fahrzeuge braucht Rechtssicherheit. Dies gilt sowohl für die Autofahrer als auch für die Automobilhersteller. Dabei muss gelten: Die ordnungsgemäße Nutzung automatisierter und vernetzter Fahrzeuge ist keine Sorgfaltspflichtverletzung.

### 1. Internationaler Rechtsrahmen

- Das Wiener Übereinkommen (WÜ) muss für den Einsatz aller automatisierten Fahrsysteme geöffnet werden. Wir werden in allen zuständigen internationalen Gremien die notwendigen Änderungen des Wiener Übereinkommens vorantreiben. Die Begriffsbestimmung des „Fahrers“ in Artikel 1 lit v sieht bislang nur den Menschen als Fahrer vor. Die Vorschrift ist so zu erweitern, dass ihm künftig automatisierte Systeme mit voller Kontrolle über ein Fahrzeug gleichgestellt werden.
- Wir setzen uns auf internationaler Ebene dafür ein, die zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Einsatz automatisierter Fahrsysteme von bislang 10 km/h auf 130 km/h zu erhöhen und automatisierte Spurwechsel zu ermöglichen. Die Anpassung der entsprechenden UN-Regelungen, insbesondere der Vorschriften zur Lenkung (UN-R79), wurde von Deutschland bereits initiiert und wird mit Nachdruck verfolgt.

### 2. Nationaler Rechtsrahmen

- Das deutsche Straßenverkehrsrecht muss künftig den Einsatz automatisierter und vernetzter Fahrsysteme vollumfänglich ermöglichen. Im Straßenverkehrsgesetz (StVG) ist zu regeln, dass

Fahrzeuge mit entsprechenden Systemen am Straßenverkehr teilnehmen können.

- Die ordnungsgemäße Nutzung automatisierter und vernetzter Fahrzeuge darf für sich gesehen gegenüber dem Fahrer den Vorwurf einer Sorgfaltspflichtverletzung nicht begründen; ihm sollen hierdurch keine zusätzlichen Haftungsrisiken aufgebürdet werden. Die Bundesregierung wird die rechtlichen Rahmenbedingungen des automatisierten und vernetzten Fahrens überprüfen und, wo nötig, an die neuen Entwicklungen anpassen. Es ist zu prüfen, ob das Verkehrsrecht den Sachverhalt abbilden muss, dass in bestimmten Situationen nicht mehr der Fahrer, sondern das System die Fahraufgabe wahrnimmt.

### 3. Fahrausbildung

- Automatisierte und vernetzte Fahrsysteme stellen dem Fahrer neue Funktionen zur Verfügung, die derzeit noch nicht Gegenstand der Fahrausbildung sind. Neue Anforderungen wie die Übergabe und Übernahme der Fahraufgabe, werden in den Rahmenplan für die Fahrlehrerausbildung an Fahrlehrerausbildungsstätten, die Fahrschüler-Ausbildungsordnung und die Fahrerlaubnis-Verordnung aufgenommen.

### 4. Typgenehmigung und technische Überwachung

- Typgenehmigungen und Prüfverfahren stellen die technische Funktionsfähigkeit automatisierter und vernetzter Fahrsysteme sicher. Dafür müssen generelle Anforderungen hochautomatisierter Fahrzeugtechnologie auf internationaler Ebene festgelegt werden. Das BMVI setzt sich deshalb dafür ein, den Anwen-

dungsbereich des bewährten „European Code of Practice“ zur sicheren Gestaltung von Fahrerassistenzsystemen auf automatisierte und vernetzte Fahrssysteme auszuweiten.

- Gemeinsam mit der Automobilindustrie entwickeln wir geeignete Systemstrukturen und Systemtests für das Test- und Freigabeverfahren für Funktionen des hochautomatisierten Fahrens, bewerten bestehende und etablieren ggf. neue Testeinrichtungen. Für die periodisch technische Überwachung (PTI) werden Anforderungen an die Hauptuntersuchung und Sicherheitsüberprüfung festgelegt. Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, die entsprechenden Untersuchungskriterien der PTI in die Richtlinie 2014/45/EU sowie 2007/46/EG und in die entsprechenden UN-Regelungen aufzunehmen.

### 5.3 Innovation

Die Wachstums- und Wohlstandspotenziale des automatisierten und vernetzten Fahrens werden dort gehoben, wo entwickelt, geforscht und produziert wird. Die Erprobung entsprechender Technologien unter realen Bedingungen sowie die intensive Forschung an neuen Fragestellungen im Zusammenhang mit deren Einsatz ist eine zentrale Voraussetzung, um die Funktionsfähigkeit und Sicherheit dieser Systeme zu bestätigen und eine Vorreiterrolle bei der Markteinführung und -durchdringung einzunehmen. Wir wollen in Deutschland deshalb optimale Rahmenbedingungen zur Förderung von Innovationen der Mobilität 4.0 schaffen – indem wir die Möglichkeiten zur Erprobung des automatisierten und vernetzten Fahrens optimieren und die wissenschaftlich-technologische Auseinandersetzung mit der Thematik fördern.

### 1. Digitales Testfeld Autobahn

- Die Bundesregierung betreibt auf der Bundesautobahn 9 in Bayern gemeinsam mit Automobilindustrie und Digitalwirtschaft ein „Digitales Testfeld Autobahn“, auf dem Innovationen der Mobilität 4.0 erprobt, bewertet und weiterentwickelt werden können.
- Das „Digitale Testfeld Autobahn“ ist ein technologieoffenes Angebot an Industrie und Forschung und kann von allen innovationswilligen Interessensgruppen aus Automobilindustrie, Digitalwirtschaft, einschließlich IT-Sicherheitswirtschaft und Wissenschaft genutzt werden.
- Der Bund fördert auf dem „Digitalen Testfeld Autobahn“ den Probebetrieb vom hochautomatisierten bis vollautomatisierten Fahren. Schwerpunkte bilden darüber hinaus das vernetzte Fahren mit der Car-to-Car- und Car-to-Infrastructure-Kommunikation mit modernster Sensorik, hochpräziser digitaler Karten sowie Echtzeitkommunikation mit den aktuellsten Übertragungsstandards.
- Die dynamische Entwicklung des „Digitalen Testfelds Autobahn“ wird wissenschaftlich begleitet. Im Sinne eines offenen Wissensaustauschs werden Fortschritte evaluiert und in einem regelmäßig erscheinenden Innovationsbericht dokumentiert.

### 2. Forschungsförderung

- Der Fokus liegt hier auf der vorwettbewerblichen Forschung und Vernetzung von Forschungsaktivitäten. Dies umfasst die strukturierte inhaltliche Festlegung und Initiierung von Forschungs-

programmen unter Einbeziehung der im Rahmen des „Runden Tisches Automatisiertes Fahren“ identifizierten Forschungs-Cluster, die insbesondere mobilitätsbezogene Fragen der Mensch-Maschine-Interaktion, der Funktionsabsicherung, der gesellschaftlichen Dimension sowie der Verkehrsinfrastruktur betreffen.

- Die Bundesregierung fördert durch finanzielle Unterstützung im Rahmen verfügbarer Mittel Forschungsvorhaben im Bereich des automatisierten und vernetzten Fahrens. Ein übergreifender Forschungsrahmen soll Schwerpunkte definieren und gewährleisten, dass sich die einzelnen Ressortaktivitäten sinnvoll ergänzen.

#### 5.4 Vernetzung

Die Interaktion von Fahrzeugen und Infrastruktur setzt die Erhebung, Verarbeitung und intelligente Verknüpfung von Daten voraus. Automatisiertes und vernetztes Fahren benötigt präzise Informationen über die Verkehrssituation, räumliche Bezüge, den Zustand der Infrastruktur, die Wetterlage, Regelungsvorgaben oder Manöver anderer Fahrzeuge. Dabei besteht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Datenvielfalt auf der einen Seite und den Effizienz- und Wertschöpfungspotenzialen der Mobilität 4.0 auf der anderen Seite.

##### 1. Mobilitäts- und Geodaten

- Die Bundesregierung wird – aufbauend auf den Erfahrungen im Rahmen des „Digitalen Testfeldes Autobahn“ (siehe 5.3) – ver-

kehrrelevante Mobilitäts- und Geodaten in einem Open-Source-Ansatz zur Verfügung stellen und diese in einer Daten-Cloud bündeln.

- Über den Digitalradio-Standard „DAB+“ sollen Fahrzeugen in Echtzeit ortsgenaue und detaillierte Verkehrsinformationen erhalten. Dafür wird ein zügiger Umstieg auf den digitalen Hörfunk und eine flächendeckende Netzabdeckung angestrebt. Das „Digitalradio-Board“ des BMVI wird diesen Prozess aktiv begleiten.
- Die Schwarmintelligenz der Straßenverkehrsteilnehmer bietet enorme Potenziale zur Steigerung der Datenvielfalt zu Verkehrssituation und Infrastruktur. Um diese zu nutzen, soll eine digitale Anwendung zur Verfügung gestellt werden, die Mobilitäts- und Geodaten sammelt und verfügbar macht und als Schnittstelle für andere Dienste fungiert.

## 2. Vernetzung von Verkehrszeichen

- Durch die intelligente Vernetzung von Straßenschildern, Signalanlagen wie Ampeln und Telematikeinrichtungen können Verkehrsflüsse optimiert werden. Die Bundesregierung unterstützt daher seit mehreren Jahren intensiv die Umsetzung entsprechender Maßnahmen. Dieses Engagement soll weiter ausgebaut werden. Die Bundesregierung wird gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft Innovationen zur Vernetzung von Verkehrszeichen entwickeln und erproben sowie deren Einsatz in der Fläche vorantreiben.

### 3. Hochpräzise Kartensysteme

Hochpräzise Kartensysteme sind eine Schlüsseltechnologie für das automatisierte und vernetzte Fahren. Die Entwicklung entsprechender Datensätze wird vom BMVI in erster Linie als eine Aufgabe des Marktes gesehen. Der Bund unterstützt die Unternehmen durch die Förderung von Innovationen im Rahmen des „Digitalen Testfelds Autobahn“ (siehe 5.3).

## 5.5 IT-Sicherheit und Datenschutz

Die Digitalisierung der Mobilität und der damit verbundene Zuwachs an Daten stellen neue Anforderungen an die Sicherheit von Fahrzeugen und Infrastruktur sowie den Schutz von Persönlichkeitsrechten. Automatisierte und vernetzte Fahrsysteme brauchen deshalb klare IT-Sicherheitsstandards und Vorgaben zum Datenschutz. Wir wollen, dass unser Land hierbei eine Vorreiterrolle einnimmt und deutsche Automobile auch im digitalen Zeitalter zu den sichersten der Welt gehören. Deutschland soll internationale Standards setzen, damit automatisierte und vernetzte Fahrsysteme ihre Funktion über Staatsgrenzen hinweg sicher und verlässlich erfüllen und die Rechte an individuellen Mobilitätsdaten klar geregelt sind. Unser Ziel ist, dass Fahrzeuge gegen Eingriffe und Manipulationen von außen geschützt sind. Und für den Datenschutz gelten die Grundsätze des allgemeinen Datenschutzrechtes.

### 1. Standardisierung der IT-Sicherheit

- Mit zunehmender Automatisierung und Vernetzung von Fahrfunktionen gewinnt das Thema Datenverschlüsselung, IT- und Cyber-Sicherheit an Bedeutung. Um nicht autorisierte Zugriffe von außen, sogenannte Hacker-Angriffe, auf Fahrzeuge zu ver-

meiden, müssen Automobilhersteller, Zulieferer und Dienstleister eine sichere Verschlüsselung von Daten und Kommunikation gewährleisten; es ist für einen ausreichenden Schutz vor Manipulation und Missbrauch sowohl der technischen Struktur als auch der Daten und Prozesse zu sorgen. Maßnahmen wie die Überprüfung der Systeme durch externe Stellen und die Einführung einer Zertifizierung von Technik und Datenverarbeitungsverfahren oder Steuerungsprozessen sind zu prüfen.

- Die Bundesregierung erarbeitet deshalb Grundsätze zum Schutz gegen nicht autorisierte Zugriffe von außen (sogenannte Guidelines), die der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UNECE) vorgelegt und von den Mitgliedsstaaten beschlossen werden sollen. Diese Guidelines stellen eine indirekte Verpflichtung der Hersteller dar, indem sie als „Stand der Technik“ anzusehen sind. Sollte von den Vorgaben der Guidelines abgewichen werden, muss ein Hersteller die Sicherheit in ähnlicher Weise gewährleisten. Die entsprechende UNECE-Arbeitsgruppe für „Intelligente Transport-Systeme“ und „Automatisiertes Fahren“ (AG ITS/AD) hat diesem Vorgehen bereits zugestimmt.
- Darüber hinaus setzt sich die Bundesregierung auf internationaler Ebene dafür ein, analog zu den bereits angewandten Technologien für Wegfahrsperrern (UNECE-Regelung Nr. 116: Schutz gegen unbefugte Benutzung) verpflichtende sicherheitsbezogene Vorgaben für die Zulassung automatisierter und vernetzter Fahrsysteme für den Straßenverkehr umzusetzen. Gleichzeitig soll die internationale ISO-Norm 26262, die Normen für die funktionale Sicherheit von sicherheitskritischen elektrischen und elektronischen Komponenten/Systeme in Fahrzeugen vorgibt, entsprechend des zunehmenden Digitalanteils in automatisierten und vernetzten Fahrzeugen erweitert werden.

- Die „Datenrunde“ der Bundesregierung wird auf nationaler Ebene ausgehend von den technischen Richtlinien (TR) und Schutzprofilen (PP) des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) die Konkretisierung und weitere Verbesserung der IT-Sicherheits- und Verschlüsselungsstandards koordinieren und laufende Aktivitäten der Bundesregierung einbeziehen. Konkret werden etwa die kryptographischen Vorgaben für Projekte der Bundesregierung (BSI TR-03116) um eine eigene technische Richtlinie für den Bereich der „Intelligenten Verkehrssysteme“ ergänzt, um in entsprechenden Anwendungsfällen den Schutz vor externen Zugriffen zu erhöhen. Ein Schutzprofil, das Anforderungen an technische Komponenten mit den Schwerpunkten Umgang mit Signaturschlüsseln und sichere Erstellung von digitalen Signaturen definiert, wird auf das automatisierte und vernetzte Fahren angewendet werden.

## 2. Datenschutz

- Die Grundsätze des allgemeinen Datenschutzrechts sind zu beachten, insbesondere die der Grundsätze der Datenvermeidung und Datensparsamkeit sowie der Zweckbindung.
- Bei der Erhebung, Verarbeitung und Verknüpfung von Daten müssen verstärkt Techniken zur Anonymisierung und Pseudonymisierung eingesetzt werden.
- Es gilt der Grundsatz der informationellen Selbstbestimmung. Der Nutzer (Fahrzeughalter und/oder Fahrer) muss umfassend darüber informiert werden, welche Daten zu welchen Zwecken von wem beim Einsatz von automatisierten und vernetzten Fahrsystemen erhoben und verarbeitet werden, damit die Einwilligung in die Erhebung und Verarbeitung seiner Daten infor-

miert und freiwillig erfolgen kann. Die Einwilligung muss dabei selektiv möglich und zudem widerruflich sein, soweit es um Funktionen geht, die nicht für das Funktionieren des Fahrzeugs bzw. für die Verkehrssicherheit erforderlich sind.

- Darüber hinaus ist die Industrie in der Verantwortung, in Fahrzeugen verbaute datenverarbeitende Systeme datenschutzfreundlich zu gestalten, d. h. Datenschutz- und Datensicherheitsaspekte bereits in der Komponentenplanung zu berücksichtigen („Privacy by Design“) und auch die herstellerseitig vorgegebenen Grundeinstellungen entsprechend auszugestalten („Privacy by Default“).

## 6 Umsetzung

Die Umsetzung der „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“ wird unter der Leitung des BMVI auf Staatssekretärs­ebene kontinuierlich überwacht und strategisch gesteuert. Es erfolgt eine enge Abstimmung des BMVI mit den anderen Ressorts; die Federführung anderer Ressorts für einzelne betroffene Bereiche bleibt bei der Umsetzung der Strategie unberührt. Die operative Programmsteuerung erfolgt für alle Handlungsfelder und Maßnahmen durch eine Programmgruppe, deren Besetzung zwischen den beteiligten Ressorts abzustimmen ist und innerhalb derer Projektteams mit relevanten Experten und gesellschaftlichen Akteuren gebildet werden. Ziel ist es, die einzelnen Aktionspunkte zügig umzusetzen, um die Entwicklung des automatisierten und vernetzten Fahrens voran zu bringen. Im Rahmen der Programm-Organisation wird zudem sichergestellt, dass alle relevanten Akteure sowie die breite Öffentlichkeit rechtzeitig und umfassend über die Fortschritte der „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“ informiert werden.

Der „Runde Tisch Automatisiertes Fahren“ hat sich als zentrale Plattform für eine gesellschaftliche Beteiligung bewährt. Wichtige technische, rechtliche und gesellschaftliche Herausforderungen, die die „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“ bewältigen soll, wurden in diesem fach- und institutionsübergreifenden Expertengremium identifiziert. Zur Sicherung und Erweiterung des aufgebauten Erkenntnisstandes und des etablierten Expertennetzwerks stimmen alle Akteure des „Runden Tisches Automatisiertes Fahren“ mit der Bundesregierung darin überein, die erfolgreiche Arbeit fortzusetzen. Dieses Forum bietet auch künftig den geeigneten Rahmen zur Identifizierung der Aufgaben, die sich aus der Weiterentwicklung des automatisierten und vernetzten Fahrens ergeben werden.

**Impressum****Herausgeber**

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur  
Invalidenstraße 44  
10115 Berlin

**Stand**

September 2015

**Gestaltung | Druck**

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur  
Referat Z 32, Druckvorstufe | Hausdruckerei

**Bildnachweis**

Titelbild: © panoramarx - Fotolia.com

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Bundesregierung.  
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.





Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Freistaat Bayern



VDA

Verband der  
Automobilindustrie

bitkom

---

# Innovationscharta

## „Digitales Testfeld Autobahn“

### auf der Bundesautobahn A9

**Absichtserklärung**

**der Bundesrepublik Deutschland**

**des Freistaates Bayern**

**des Verbandes der Automobilindustrie e. V.  
(VDA)**

**und**

**des Bundesverbandes Informationswirtschaft,  
Telekommunikation und neue Medien e.V.  
(Bitkom)**

---



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Freistaat Bayern



VDA | Verband der  
Automobilindustrie

bitkom

---

### INNOVATIONSCHARTA „DIGITALES TESTFELD AUTOBAHN“

---

Deutschland ist das Mobilitätsland Nr. 1. Wir haben das Auto erfunden. Wir haben es immer wieder revolutioniert. Und wir stehen bis heute weltweit an der Spitze bei Innovationen im Automobilbereich. Alle maßgeblichen Erfindungen rund um das Auto – vom Viertaktmotor bis zum Antiblockiersystem – kommen aus Deutschland. Unsere Innovationsführerschaft beim Automobil war und ist das Fundament für Wachstum und Wohlstand in unserem Land.

Mit der Digitalisierung stehen wir jetzt vor einer historischen Mobilitätsrevolution: dem automatisierten und vernetzten Fahren. Damit bekommt Mobilität eine völlig neue Dimension. Echtzeit-Daten-Kommunikation zwischen Autos und Infrastruktur macht Verkehr vorhersehbar und vermeidet Stau und Unfälle. Die Vernetzung des Autos mit seiner Umgebung leitet einen Paradigmenwechsel vom Autofahrer zum Autopiloten ein. Das Auto wird zur voll-digitalisierten Mobilitäts-, Informations- und Kommunikationsplattform.

Die entscheidenden Impulse für diese Innovationen kommen aus Deutschland. Wir wollen, dass das so bleibt. Deutschland soll seine Position als Leitanbieter ausbauen und Leitmarkt werden. Unser Ziel ist, dass Schlüsseltechnologien der Mobilität 4.0 in Deutschland erforscht, entwickelt und produziert werden. Dafür wollen wir die Voraussetzungen schaffen und vereinbaren:

1. Wir errichten und betreiben auf der Bundesautobahn 9 in Bayern gemeinsam ein „Digitales Testfeld Autobahn“, auf dem Innovationen der Mobilität 4.0 erprobt, bewertet und weiterentwickelt werden können.
2. Das „Digitale Testfeld Autobahn“ ist ein technologieoffenes Angebot an Industrie und Forschung und kann von allen innovationswilligen Interessensgruppen aus Automobilindustrie, Digitalwirtschaft und Wissenschaft genutzt werden. Schwerpunkte bilden Fortschritte im Bereich des automatisierten Fahrens, der Car-to-Car- und Car-to-Infrastructure-Kommunikation mit modernster Sensorik, hochpräziser digitaler Karten sowie Echtzeitkommunikation mit den aktuellsten Übertragungsstandards.
3. Die dynamische Entwicklung des „Digitalen Testfelds Autobahn“ wird wissenschaftlich begleitet.
4. Auf dem „Digitalen Testfeld Autobahn“ erhobene Mobilitäts- und Geodaten sollen in einer Daten-Cloud gebündelt und zur Verfügung gestellt werden. Die Daten der beteiligten Unternehmen und Institutionen bleiben deren Eigentum.
5. Wir werden auf dem „Digitalen Testfeld Autobahn“ den Probetrieb vom hochautomatisierten bis vollautomatisierten Fahren im realen Verkehr ermöglichen.
6. Wir setzen uns auf nationaler und internationaler Ebene dafür ein, den rechtlichen Rahmen für den Regelbetrieb des automatisierten und vernetzten Fahrens zu öffnen.

Deutschland hat mit der Erfindung des Automobils individuelle Mobilität als Massenphänomen ermöglicht. Jetzt geht es darum, die digitale Mobilitätsrevolution zu demokratisieren. Mit der Innovationscharta übernehmen wir gemeinsam Verantwortung, um unsere Innovationsführerschaft beim Automobil im digitalen Zeitalter zu behaupten – und die Wachstums- und Wohlstandschancen der Mobilität 4.0 zu nutzen.

---



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Freistaat Bayern



VDA

Verband der  
Automobilindustrie

bitkom

---

## INNOVATIONSCHARTA „DIGITALES TESTFELD AUTOBAHN“

---

Der Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur

---

Der Leiter der Bayerischen Staatskanzlei, Staatsminister für Bundesangelegenheiten und Sonderaufgaben

---

Der Präsident des Verbandes der Automobilindustrie

---

Der Präsident des Bundesverbandes Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.

---

---



Automotive System & Technology

**Bayerischer Landtag  
Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,  
Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

**„Autonomes Fahren“**

**am Donnerstag, den 29. Oktober 2015**

**Fragenkatalog**

## **1. „Überblick“:**

1. Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen?

*Antwort Continental:* Die Einführung des automatisierten Fahrens wird in Stufen erfolgen. Ab 2020 wird hochautomatisiertes Fahren technisch möglich sein. Ab 2025 wird das vollautomatische Fahren (sprich: **Alle** Fahrsituationen werden vom Fahrzeug beherrscht. Ein Fahrer ist aber weiterhin im Fahrzeug auf dem Fahrersitz) in ausgewählten Umgebungen, wie z. B. Parkplätzen, umgesetzt sein. Für das autonome Fahren (sprich: Kein Fahrer als Rückfallebene an Bord) sind viele Herausforderungen noch zu meistern. Entscheidend ist, dass der „Fahrer“ immer selbst entscheiden kann, ob er selbst fahren oder sich fahren lassen will.

Die Mindestanforderungen an die Infrastruktur sind:

- Straßen mit üblichen Fahrbahn-Markierungen in gutem Zustand
- Abdeckung mit LTE Funknetzen
- Car-2- X – Kommunikation (Fahrzeug zu Fahrzeug sowie Fahrzeug zu Infrastruktur)

Die Anforderungen an die Gesetzgebung lauten:

- Aufhebung des Geschwindigkeitslimits für Lenkfunktionen von heute 10 km/h
- Anpassung der „Convention on Road Traffic“ (Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr v. 1968) und des StVG, dass Fahrzeuge eigenständig fahren dürfen (d. h. diese zulassungsfähig sind).
- Erlaubnis von sog. „fahrfremden Tätigkeiten“ ist notwendig, um
  - a) die heute unregelmäßige Nutzung von z. B. Smartphones in einem „kontrollierten Maß“ zu erlauben und
  - b) einen Kaufanreiz des Nutzers für den neu hinzugewonnenen Komfort im Fahrzeug zu erreichen.
- Datenschutzregeln, die den Schutz der Privatsphäre sicherstellen, aber auch die Nutzung der Daten unter Wahrung der informationellen Selbstbestimmung für einen sicheren Verkehrsfluss erlauben.

Zusätzliche Anforderungen:

- Bedarf von neuen Versicherungsmodellen, um die wirtschaftliche Haftung abzudecken
- Neutrale Institute, um den „Stand der Technik“ abzuprüfen. Dies als Referenz für



Automotive System &amp; Technology

- a) Verbraucherinformationen und Möglichkeiten zum Produktvergleich sowie
- b) etwaiger gerichtlicher Streitfragen.

2. Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?

*Antwort Continental:*

**Positiv:**

Bayern beheimatet starke Automobilhersteller und Zulieferer, die innerhalb der etablierten Automobil-Industrie weltweit mitunter den höchsten Standard, auch für automatisierte Fahrfunktionen, abbilden. Mit dem Testfeld A9 ist Bayern Pilot zur Förderung unternehmensübergreifender Tests auf öffentlichen Straßen. Universitäten verschiedenster Art kooperieren erfolgreich mit der Industrie und generieren jedes Jahr qualifizierte Experten in Informatik, Elektronik, etc.

**Zu verbessern:**

Die Forschung im Bereich der künstlichen Intelligenz, Umgebungserfassung, Programmierung von Algorithmen etc. ist weiter auszubauen.

## 2. „Entwicklung der Technik“:

2.1. Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?

- a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?

*Antwort Continental:* Über die Zeit wird auf den Fahrer als Rückfallebene verzichtet werden können.

- b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?

*Antwort Continental:* Alle fahr-relevanten Systeme (Umgebungserfassung, Fahrstrategie-Bildung, Längs- & Querführung sowie auch Mensch-Maschine-Schnittstelle) müssen vollständig redundant abgebildet werden.

- c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?

*Antwort Continental:* Neue Prüf- und Testmethoden sind notwendig. Ein Beispiel ist die Umstellung von einem „vollständigen Abtesten gemäß definierter Szenarien“ auf eine sog. „probabilistische Absicherung“.

- d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?

*Antwort Continental:* Im Rahmen der Einführung des hochautomatisierten Fahrens benötigen wir eine Anpassung der ECE R79. Eine automatische Lenkfunktion muss auch für  $v > 10 \text{ km/h}$  möglich werden.

- e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?

*Antwort Continental:* Eine „TÜV“ – Untersuchung in einem Prüfzentrum nach heutiger Lesart wird für automatisierte Fahrfunktionen nicht möglich sein. Stattdessen wird eine



Automotive System & Technology

Onboard – Systemüberwachung erforderlich sein, die sofort Systemprobleme erfasst und bei Bedarf auch automatisierte Fahrfunktionen deaktiviert.

f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?

*Antwort Continental:* Automatisierte Fahrzeuge müssen mit allen Arten von Verkehrsteilnehmern gemäß ihres heutigen Verhaltens zurechtkommen. Voraussetzung dafür ist eine ausreichend gute Umgebungs- und Intensionserfassung der Fahrzeug-Elektronik.

2.2. Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?

*Antwort Continental:*

- Straßen mit üblichen Fahrbahn-Markierungen in gutem Zustand
- Umfassende Abdeckung der öffentlichen Straßen mit LTE Funknetzen
- Car 2 X – Kommunikation (Fahrzeug zu Fahrzeug sowie Fahrzeug zu Infrastruktur)

2.3. Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?

*Antwort Continental:* Es ist z. B. ein eigenes LTE – Band (ITS-G5 5,9 GHz) notwendig. Darüber hinaus sind LTE – Funkzellen zur Minimierung der Latenz - wie im Testfeld A9 in Entwicklung – unabdingbar.

2.4. Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen, -Schaltungen etc.)?

*Antwort Continental:* Ähnlich der heutigen Vorschriften zur Ausrüstung der Fahrzeuge mit Technik zur Reduzierung des Schadstoffausstoßes und zur passiven Sicherheit ist es zu prüfen, ob neu zugelassene Fahrzeuge nicht auch Verkehrstelematikdienste an Bord haben müssen.

Zwei Systeme sind dabei zu berücksichtigen:

- a) LTE Mobilfunkübertragung
- b) Car2x (ITS-G5)

Zusätzlich bedarf es einer Pflicht, dass sicherheitsrelevante Verkehrsinformationen öffentlich geteilt werden. Dafür sind entsprechende Standards zu schaffen. Sehr wichtig: Die Verkehrsinfrastruktur wie Ampeln, Wechselverkehrszeichen sind mit ITS-G5 Technologie auszustatten.

### **3. „Verkehrssicherheit“:**

3.1. Welche Verkehrssicherheitsgewinne und -verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?

*Antwort Continental:* Das vollautomatisierte Fahren ist die Schlüssel-Enabler-Technologie für das Car-Sharing und damit der Wandel von der „Owned-Mobility“ zur



Automotive System &amp; Technology

„Shared-Mobility“. Anders als das heutige Car-Sharing wird dann jeweils das richtige Fahrzeug, zur richtigen Zeit an genau dem gewünschten Ort zur Verfügung stehen. Für den Konsumenten werden damit die Mobilitätskosten um bis zu 50% sinken. Gleichzeitig wird die Shared Mobility die E-Mobilität fördern. Große Betreiber von Sharing-Flotten werden entstehen, die Fahrzeuge nach ihren Bedürfnissen in Auftrag geben. Die heutigen Automobilhersteller können diese Rolle einnehmen. Darüber hinaus ergeben sich städtebauliche Vorteile, wie Renaturierung von heutigen Parkflächen, geringerer Verkehrslärm durch flüssigeren Verkehr, etc.

3.2. Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?

*Antwort Continental:* Die Instrumente der Haftpflicht- und Kaskoversicherung sind für die Fahrzeuge mit Systemen des automatisierten Fahrens ausreichend. Ggfs. müssen die Haftungsgrenzen erhöht werden. Wenn die Versicherer Bewegungs- und Nutzungsprofile der Versicherungsnehmer elektronisch erheben und verarbeiten wollen, müssen sie die Anforderungen des BDSG erfüllen.

## 4. „Mensch und Gesellschaft“:

4.1. Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?

*Antwort Continental:* Die schrittweise Einführung des automatisierten Fahrens, beginnend auf Autobahnen und beim Parken, werden das Verhalten der Menschen und der Gesellschaft nicht grundlegend verändern. Wie in der Vergangenheit auch werden Technologien und damit verbundene Produkte/Mehrwerte vom Markt angenommen und entsprechend geformt.

4.2. Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?

*Antwort Continental:* Autonomes Fahren wird den Straßenverkehr sicherer machen, da der Mensch als unkalkulierbare Einflussgröße weniger am Verkehrsgeschehen beteiligt ist. Für den Fahrer selbst entsteht eine neue Dimension des Komforts, da er sich alternativen Tätigkeiten während des Fahrens widmen kann. Im innerstädtischen Bereich wird es durch neue Geschäftsmodelle eine Reduzierung oder alternative Nutzung von heute besetztem Parkraum geben.

4.3. Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?

*Antwort Continental:* Voll-Automatisiertes Fahren bietet Vorteile bei den Mobilitätskosten, entlastet von Ausgaben wie für den Fahrzeug-Service und erspart privaten Parkraum. Zudem ist die Fahrzeit in vollem Umfang nutzbar für private und berufliche Tätigkeiten. Fahrzeit wird Nutz-Zeit. Viele Nutzer werden deshalb gerne diese neue Art von Mobilität genießen. Natürlich wird das selbst gefahren, im eigenen Besitz befindliche Fahrzeug auch in Zukunft verfügbar sein. Das ist eine Frage des persönlichen Geschmacks.



Automotive System & Technology

## 5. „Normativer Rahmen“:

### 5.1. In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?

*Antwort Continental:* Aus gegenwärtiger Sicht besteht kein Handlungsbedarf, das Landesrecht der Bundesländer zu ändern. Allerdings ist das Bundesrecht dahingehend anzupassen, dass

- Fahrzeuge mit hochautomatisierten Systemen am Straßenverkehr teilnehmen können (Zulassungsrecht);
- Haftungshöchstgrenzen angepasst werden, um den neuen Gefahren zum Schutz der Verkehrsteilnehmer begegnen zu können;
- Mindestanforderungen an den Fahrer aufgenommen werden, nach denen er die Fahraufgabe von dem automatisierten Fahrsystem wieder übernehmen muss (z.B. nach Aufforderung des Systems oder durch Eigenerkennung der Notwendigkeit dessen); und
- Regelungen für die Einführung und Auslesen eines Datenspeichers aufgenommen werden.

Ohne diese Änderungen im Bundesrecht können Systeme des automatisierten Fahrens nach dem derzeitigen Zulassungsrecht nur mit der Stufe „teilautomatisiert“ betrieben werden.

Nach der gegenwärtigen Rechtsauffassung steht der Fahrzeugführer in der vollen Verantwortung und der Fahrlässigkeitsmaßstab wird allein durch das Handeln des Fahrzeugführers, auch bei eingeschalteten Fahrerassistenzsystemen, festgelegt.

### 5.2. Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?

*Antwort Continental:* Die Genehmigung zur Erprobung von Versuchsträgern ist weitestgehend geregelt, da Testfahrzeuge nach einem bereits etablierten Verfahren nach § 70 StVZO und § 46 StVO zugelassen werden können.

Die Einführung einer Erprobungsstrecke wie das Testfeld A9 eröffnen der Automobilindustrie die notwendigen Möglichkeiten zur Erprobung automatisierter Fahrzeugsysteme.

Somit sehen wir derzeit keine Hürden in der Erprobung automatisierter Fahrzeugsysteme.

### 5.3. Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges Befahren von Bürgersteigen um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?

*Antwort Continental:*

#### 1. Technische Leistungsfähigkeit

Maschinell generiertes Unfallvermeidungspotential ist grundsätzlich leistungsfähiger einzuschätzen als das durch einen Menschen zu leistende.



Automotive System &amp; Technology

## 2. Haftungsschema

Zur Beantwortung dieser Frage ist grundsätzlich zu prüfen, ob das Verkehrsrecht dahingehend anzupassen ist, dass bestimmte Fahraufgaben nicht mehr vom Fahrzeugführer, sondern vom System wahrgenommen werden müssen. Diese Prüfung ist erforderlich, um die Verantwortung und somit die Haftung in den oben beschriebenen Situationen zuzuordnen. Aus unserer Sicht ergeben sich folgende Überlegungen:

- Der Fahrer darf sich automatisierte Fahrzeugsysteme im Rahmen der von dem jeweiligen Hersteller angegebenen Bedingungen bedienen, um seine straßenverkehrsrechtlichen Pflichten zu erfüllen.  
Derzeit ist Maßstab einer rechtlichen Beurteilung einer Verletzung straßenverkehrsrechtlicher Pflichten, ob eine solche Verletzung durch ein schuldhaftes (mindestens fahrlässiges) Verhalten des Fahrers verursacht wurde. In diese Prüfung muss mit einfließen, inwieweit sich der Fahrer konkret auf das automatisierte System verlassen durfte. Auf dieser Grundlage wäre eine Möglichkeit gegeben, sich auf eine fallweise, situationsbezogene Beurteilung einer Verantwortlichkeit des Fahrers durch die Rechtsprechung zu verlassen. Es ist möglicherweise jedoch künftig zu überlegen, den Fahrer in seinem eigenen Interesse aus der Verantwortlichkeit weitestgehend zu entheben. Das könnte durch eine gesetzliche Normierung erreicht werden, nach der der Fahrer keine Fahrlässigkeit treffen soll, wenn er sich im Rahmen der Herstellerangaben eines automatisierten Fahrsystems bedient und in diesem Rahmen eine Verletzung seiner straßenverkehrsrechtlichen Pflichten durch das automatisierte Fahrzeugsystem geschieht und der Fahrer dabei gleichzeitig seine ihm treffende Aufmerksamkeit einhält, die geboten ist, um einer etwaigen Übernahmeaufforderung nachzukommen. Eine Fahrlässigkeit wäre ihm – anders herum – nur vorzuwerfen, wenn der Verstoß darauf beruht, dass er diese Aufmerksamkeit schuldhaft verletzt.
- Es ist zu überlegen, ob in den Fällen, wo der Fahrer von dem System dazu aufgefordert wird, und in den Fällen, in denen der Fahrer aus eigener Wahrnehmung erkennt, dass ein Eingreifen erforderlich ist, ihn eine Pflicht treffen muss, dass er die Fahraufgabe wieder übernimmt. Dafür wäre dann der Fahrer verantwortlich.

### 5.4. Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?

*Antwort Continental:* Die aktuelle ratifizierte Anpassung an das Wiener Übereinkommen (68. Sitzung (24.-26.3.2014) der WP.1 (Antrag: Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich und Belgien)) stellt sicher, dass beliebige Fahrerassistenzsysteme mit dem Wiener Übereinkommen vereinbar sind, sofern diese konform mit den ECE Regulierungen sind. Dies schließt auch Fahrerassistenzsysteme ein, die durch den Fahrer übersteuerbar bzw. abschaltbar sind, die aber nicht fortlaufend durch den Fahrer zu überwachen sind.

Eine Anpassung des Wiener Übereinkommens dahingehend, dass auch autonomes Fahren (fahrerlos) zulässig ist, ist noch vorzunehmen.

### 5.5. Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?

*Antwort Continental:* Der Rahmenplan für die Fahrlehrerausbildung, die Fahrschulerausbildungsverordnung sowie die Fahrerlaubnisverordnung sind zu erweitern, und zwar in zweierlei Hinsicht:



Automotive System & Technology

- Es sollte die Ausbildung an Fahrerassistenzsystemen erfassen; und
- die Anforderungen an das Übernehmen der Fahraufgabe von einem System und umgekehrt sind zu normieren.

## 6. „IT-Sicherheit“ und „Datenschutz“:

- 6.1. Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?

*Antwort Continental:* Ja, es ergeben sich zusätzliche Anforderungen wie in Ziffer 6.1 genannt, nämlich: Zugriffsschutz, Manipulationsschutz, Ausfallsicherheit  
Zusätzliche Anforderungen sind:

- Manipulation von Daten im Fahrzeug müssen unterbunden werden, damit die Daten im Backend vertrauenswürdig sind. Sie stellen die Datenbasis dar für die vorausschauende Berechnung von Verkehrssituationen.
- Ebenso muss die Manipulation von Daten im Backend ausgeschlossen werden, damit die Verlässlichkeit und Glaubwürdigkeit der Daten gewährt ist.
- Die Übertragung des Datenstromes zwischen Fahrzeug und Backend muss (Integrity) manipulationsicher und (Confidentiality) vertraulich erfolgen, dabei darf das Fahrzeug nur mit dem vereinbarten Backend kommunizieren und umgekehrt (Authenticity).
- Daten im Backend sollen sicher verarbeitet werden. Es soll unmöglich sein Verhaltensprofile aus Nutzdaten zu erzeugen. Nutzdaten von Kunden sollen nicht mit persönlichen Daten verknüpfbar sein.
- Sollte die Verbindung zum Backend nicht zur Verfügung stehen, verringert sich der Horizont auf die Entfernung der Fahrzeug-Sensoren. Das hat Einfluss auf die leistbare Komplexität von Fahrsituationen und kann dazu führen, dass die Automatik an den Fahrer übergibt, unter Einhaltung einer Vorwarnzeit.

- 6.2. Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung, und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?

*Antwort Continental:*

- An der Implementierung von Technologien zur Absicherung Daten im Fahrzeug wird gearbeitet. Wir gehen davon aus, dass in den nächsten fünf Jahren alle Fahrzeuge darüber verfügen werden.
- Die Absicherung von Daten im Backend ist üblich, die Technologie ist vorhanden. Sie muss bereits in der Architektur und dem Systemdesign von Anfang an berücksichtigt und implementiert werden.
- Die Technologie zur Übertragung der Daten vom Fahrzeug zum Backend steht auch aus anderen Bereichen zur Verfügung. Continental, wie auch andere Firmen nutzen diese und setzen sie entsprechend ein. Für die Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und Backend-Systemen werden bewährte kryptographische Verfahren und Kommunikationsprotokolle aus der Informationstechnologie, die dem Stand der Technik entsprechen, eingesetzt. Die Fahrzeughersteller verifizieren die Wirksamkeit der eingesetzten Methoden regelmäßig. Ein Beispiel ist der Einsatz des Security Protokolls: Transport Layer Security TLS für die Kommunikation Fahrzeug zum Backend. Dies wird auch für Electronic Banking verwendet. Daneben werden



Automotive System &amp; Technology

Standard-Verfahren aus anderen Industriebereichen wie digitale Signaturen/Zertifikate, Verschlüsselung eingesetzt.

- Die Verarbeitung von Daten in einem Backend unter Einhaltung aller Privacy Anforderungen stellt eine Herausforderung dar. Wir gehen davon aus, dass diese in den nächsten Jahren erfüllt wird.

6.3. Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?

*Antwort Continental:*

- Datennotwendigkeit:
  - Straßen-Wetter
  - Videodaten (Gesichter / Daten aus dem Fahrzeug an das Backend, Nummernschilder ausgeblendet)
  - Position, Geschwindigkeit
  - Fahrzeug-Daten für die Beweissicherung: Datenspeicher darf nicht manipulierbar sein; Zugriffe sollen erkennbar sein (Zugriff auf Daten nur durch Berechtigte)
    - Autonomes Fahren Ein / Aus
    - Zeit
    - Position
    - Geschwindigkeit
- Datenschutzrechtliche Vorgaben:
  - Datenschutzrechtliche Klärung zum Einsatz eines fahrzeuggebundenen Datenrecorders
  - Klärung der Frage, welche Daten als personenbezogen, welche Daten als rein technisch angesehen werden
  - Wer hat berechtigten Zugang zu den Daten?
  - Wie lange dürfen Daten gespeichert werden?
  - Praktikable Umsetzung der Betroffenenrechte nach §§ 33-35 BDSG
  - Praxisnahe gesetzliche Lösung zur Möglichkeit der Einwilligung nach § 4a BDSG z.B. bei Nutzung eines Fahrzeugs durch einen wechselnden Personenkreis
  - Welche Anforderungen bestehen hinsichtlich der Umsetzung des Einwilligungserfordernisses im Fahrzeug selbst?
  - Klärung der Frage, inwieweit verschlüsselte Daten noch Personenbezug für die Parteien haben, die nicht über einen Schlüssel verfügen

6.4. Welche Überlegungen zum Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussionen? Wie bewerten Sie z. B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?

*Antwort Continental:* Uns liegen keine Informationen über die Überlegungen des Bundes zum Thema Datenschutzrecht vor. Wir bestätigen von unserer Seite, dass wir uns an den Datenschutzprinzipien des VDA orientieren:

- a) Transparenz
- b) Selbstbestimmung
- c) Datensicherheit



Bezirk  
Bayern

## **Anhörung zum Thema „Autonomes Fahren“ am 29.10. im Ausschuss des Bayerischen Landtages für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur, Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

Stellungnahme der **IG Metall Bayern**, von Dr. Peter Cammerer, Betriebsratsmitglied bei der BMW AG am Standort München, in Vertretung von Jürgen Wechsler, IG Metall Bezirk Bayern

### **Vorbemerkung:**

Die Möglichkeit des vollautomatisierten bzw. autonomen (fahrerlosen) Fahrens entsteht nicht plötzlich z. B. durch ein neues Fahrzeugmodell im Jahr X. Vielmehr steht dahinter eine lang andauernde Entwicklung, die ungefähr mit Einführung des ABS als Bremsassistenten begonnen hat und in der Zukunft im möglicherweise ganz fahrerlosen Fahren einen Abschluss findet. Durch die neueste Generation von Stau- und Spurhalteassistenten sind jedoch schon heute Systeme in Serie verfügbar, die schon in Richtung hochautomatisiertes Fahren gehen und den Fahrer entlasten, bzw. bei deren Nutzung die primäre Aufmerksamkeit des Fahrers in solchen Situationen für Anderes genutzt werden kann. Eng mit der Entwicklung des Fahrzeugs hin zum automatisierten Fahren ist die Digitalisierung des Fahrzeugs verbunden, die zum einen diese Entwicklung erst ermöglicht, aber ganz neue Dimensionen der Mobilität bzw. der Fahrzeugnutzung eröffnet. Digitalisierung und autonomes Fahren sind daher als komplementäre Tendenzen zu betrachten und jedoch auf ihre je eigenen Auswirkungen hin zu überprüfen.

### **4. „Mensch und Gesellschaft“:**

#### **4.1 Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?**

Aus Sicht der IGM ist zu unterscheiden zwischen einer kurz-/mittelfristigen Entwicklung des hochautomatisierten Fahrens und einer langfristigen des autonomen Fahrens.

Während die langfristige wohl erst in einer der nächsten Dekaden zum Tragen kommt, werden für die kurz-/mittelfristigen Entwicklungen schon bald Auswirkungen spürbar sein. In diesem Zusammenhang werden die Entwicklungsaktivitäten verstärkt werden, aber auch neue Geschäftsfelder beginnen zu entstehen.

IG Metall Bezirk Bayern  
Luisenstr. 4  
80335 München

Telefon: (0 89) 53 29 49 -0  
Fax: (0 89) 53 29 49 -26  
E-Mail: bezirk.bayern@igmetall.de  
Internet: www.igmetall-bayern.de  
www.igmetall-jugend-bayern.de

Helaba Frankfurt/Main  
BIC: HELADEF3333  
IBAN:  
DE87 5005 0000 0083 2060 03

Gläubiger-ID:  
DE71ZZZ00000053593

Steuer-Nr.:  
045 224 22021

Datenschutzhinweis: Name,  
Adresse und zur Bearbeitung  
benötigte Angaben werden  
vorübergehend gespeichert.

IG Metall –  
Gewerkschaft für Produktion  
und Dienstleistung im DGB

Die in diesem Zusammenhang verstärkte Digitalisierung des Fahrzeugs wird die Daten zu einer Art Rohstoff werden lassen, mit dem Handel betrieben werden kann. Je stärker das Automatisierungs-potenzial sein wird, umso mehr neue Geschäftsfelder werden dazu entstehen bzw. bestehende werden wegfallen. Eben mit dieser Frage zukünftiger Geschäftsfelder geht die Frage nach Beschäftigungssicherung und Qualifikation einher. Im Rahmen von autonomen Fahren könnten zum einen bestehende Mobilitätssparten und damit Arbeitsplätze überflüssig werden. Zum anderen könnten neue Sparten entstehen, über die sich neue Formen des Individualverkehrs herausbilden lassen (z. B. Senioren- oder Kindermobile).

Ein weiterer Aspekt der Entwicklung zum autonomen Fahren ist die Frage der Arbeitszeit. Die Mobilarbeit gewinnt damit eine ganz neue Dimension, was auch regulatorische Notwendigkeiten nicht nur in Tarifverträgen sondern auch in Arbeitszeitgesetzen Berücksichtigung finden wird.

Genauso wichtig, wie die Frage des wie sich die Gesellschaft durch autonomes Fahren verändert, ist die Frage, wie die Zeit des Vorlaufs am besten genutzt werden kann, um sich auf die Entwicklungen einzustellen und politische Weichen zu stellen.

Ein in diesem Zusammenhang zentralster Aspekt ist die Frage des Innovationsstandortes Bayern. Wenn die Entwicklung neuer Fahrzeug- und Assistenzgenerationen nicht mehr in Bayern erfolgt oder die Dimension der Digitalisierung nicht rechtzeitig erkannt wird, besteht Gefahr, dass die heute etablierten OEM und Zulieferer zu reinen Vertragsfertigern verkümmern.

#### **4.2 Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?**

Mit der Entwicklung hin zum autonomen Fahren werden neben der reinen Mobilität des Bewegens neue Nutzungsmöglichkeiten von Fahrzeugen bzw. von der Zeit, die in Fahrzeugen verbracht wird, entstehen. Dementsprechend können Fahrzeuge auch als Stromspeicher oder als soziale Chaträume fungieren, was wiederum Konsequenzen auf ein dann gültiges Geschäftsmodell für solche Nutzungen haben wird.

#### **4.3 Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?**

Sofern eine Sinnhaftigkeit der zukünftigen Anwendungen geben sein wird, werden sich diese Innovationen durchsetzen. Entsprechend ist auch die Grundbildung der jungen Generation zu berücksichtigen, die mit breiten Medien und einer Digitalisierung aufgewachsen sind.

## Automatisiertes Fahren und Recht

**Prof. Dr. jur. Dr. phil. Eric Hilgendorf**  
**Lehrstuhl für Strafrecht, Strafprozessrecht, Rechtstheorie, Informationsrecht und Rechtsinformatik, Julius-Maximilians-Universität Würzburg**

Der Anregung, auf dem 53. Verkehrsgerichtstag in Goslar ein Referat über »Automatisiertes Fahren und Recht« zu halten, bin ich gerne nachgekommen, auch wenn das Thema so viele Rechtsfragen aufwirft, dass sie kaum alle in einem einzelnen Vortrag angemessen behandelt werden können. Die nachfolgenden Darlegungen beschränken sich deshalb auf einen Überblick.\*

### 1. Zur Terminologie

Beachtung verdient zunächst der Sprachgebrauch: während in den Massenmedien meist von dem »Roboterauto« oder von »selbstfahrenden« Fahrzeugen die Rede ist, finden sich in der Fachliteratur<sup>1</sup> und im Sprachgebrauch der Hersteller Begriffe wie »assistiertes«, »smartes« oder »pilotiertes« Fahren. In der eher grundlagenorientierten Literatur scheint die Rede vom »autonomen« bzw. teil-autonomen Fahren« am verbreitetsten zu sein. Die BASt schließlich hat vorgeschlagen, von »automatisiertem Fahren« zu sprechen und mehrere Automatisierungsstufen zu unterscheiden: »Driver only«, »assistiert«, »teilautomatisiert«, »hochautomatisiert« und »vollautomatisiert«.<sup>2</sup>

Terminologische Fragen sind wichtig, wenn man wissen möchte, über was man eigentlich spricht. Andererseits ist die technische Entwicklung so sehr in Bewegung, dass es von vornherein verfehlt erscheinen würde, sozusagen über Definitionen zu

\* Für den Druck wurde die Vortragsfassung beibehalten, aber durch Fußnoten ergänzt und aktualisiert.

1 Siehe vor allem Köhler/Wollschläger, Die digitale Transformation des Automobils, 2014; Laglstorfer, Die Zukunft des intelligenten Automobils, 2013; Meyer/Beiker (Hg.), Road Vehicle Automation, 2014; Rubinyi (Hg.), The Car in 2035. Mobility Planning For the Near Future, 2013; Siebenpfeiffer (Hg.), Vernetztes Automobil, 2014.

2 Gasser u.a., Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung. Gemeinsamer Schlussbericht der Projektgruppe, 2012, S. 9 (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Fahrzeugtechnik, Heft F 83).

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

versuchen, sie in bestimmte Schubladen zu pressen. Bei näherem Hinsehen lassen sich denn auch gegen alle genannten Definitionsvorschläge Einwände erheben:

Gegen den Ausdruck »automatisiertes Fahren« spricht, dass im Straßenverkehr schon seit der Abschaffung der Pferdekutschen fast nur noch automatisierte Fahrzeuge unterwegs sind. Die Rede von einem »automatisierten Automobil« erscheint deshalb als Pleonasmus. Ein »autonomes System« ist ein solches technisches System, das im Einzelfall Probleme intelligent bewältigen kann, ohne auf menschlichen Input angewiesen zu sein.<sup>3</sup> Damit werden die juristisch relevanten Eigenheiten der hier in Frage stehenden Systeme, etwa Bremspuralte-Systeme und Staufahrassistenten,<sup>4</sup> im Grundsatz gut erfasst. Problematisch am Begriff des »autonomen« bzw. »teil-autonomen« Fahrens ist allerdings die Nähe zu Themen der künstlichen Intelligenz auf der einen Seite, der klassischen deutschen Philosophie auf der anderen Seite. »Autonom« im philosophischen Sprachgebrauch ist derjenige, der zur Selbstgesetzgebung fähig ist.<sup>5</sup> Dieses klassische Begriffsverständnis passt auf moderne PKW nicht. In ähnlicher Weise haben auch Begriffe wie »pilotiertes«<sup>6</sup> und »assistiertes« Fahren Vor-, aber auch Nachteile.

Im Folgenden soll trotz einiger Vorbehalte dem Sprachgebrauch des Verkehrsgerichtstags Folge geleistet werden, wo von »automatisiertem Fahren« die Rede ist. Um Missverständnisse zu vermeiden, muss jedoch ein Punkt schon hier klargestellt werden: Definitionen sind für sich genommen nicht in der Lage, Rechtsfragen zu lösen. Man kann also aus einer bestimmten Definition von automatisiertem Fahren oder einer Stufe des automatisierten Fahrens keinesfalls ohne weiteres Rechtspflichten oder andere Rechtsfolgen herleiten. Erst wenn der Gesetzgeber an eine bestimmte Definition Rechtsfolgen knüpft, wird diese rechtlich relevant.

**2. Konvergenz der Technologien**

Die Fortschritte des automatisierten Fahrens lassen sich kaum eindeutig von den Fortschritten in anderen Technologiebereichen abgrenzen. Dazu gehören insbesondere Gebiete wie die Robotik bzw. Autonomik, die Sensortechnologie und schließlich ganz allgemein die Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie.<sup>7</sup> Rechtliche Analysen und Bewertungen in diesen Feldern können deshalb oft

3 Häußling, Techniksoziologie, 2014, 89.

4 Überblick in: Der Spiegel Wissen Nr. 4/2014. Das Auto von Morgen. Wie futuristische Technik unser Leben verändert, 2014; vgl. auch die Beiträge zum Titelthema »Assistenzsysteme« in: Automobiltechnische Zeitschrift (ATZ) 2014, Heft 02, S. 10 ff., und zum Titelthema »Sicher und automatisiert. Moderne Assistenzsysteme« in: ATZ 2015, Heft 01, S. 14 ff.; ferner die Artikel zu »Techniktrends bei Nutzfahrzeugen. Assistenz und Telematik«, in: ATZ 2014, Heft 09, S. 10 ff.

5 Ein derartiges Verständnis des Konzepts von »Autonomie« wird in aller Regel auf den Philosophen Kant zurückgeführt.

6 Die Rede vom »pilotierten« Fahren greift die Parallele zum Flugverkehr auf, wo ja autonome Systeme seit vielen Jahren im Einsatz sind, bemerkenswerterweise ohne dass dort Zweifel an der Zulässigkeit dieser Technik vorgebracht wurden.

7 Hilgendorf, Recht und autonome Maschinen – ein Problemaufriss, in: Hilgendorf/

Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

mutatis mutandis auf die Probleme des automatisierten Fahrens übertragen werden.<sup>8</sup> Der Konvergenz der Technologien entspricht eine Konvergenz der Themen: Die Diskussion über autonome Systeme und ihre Rechtsfragen im Allgemeinen umfasst auch die Rechtsprobleme automatisierter Fahrzeuge. In denselben Zusammenhang gehören aber auch Schlagworte wie »Industrie 4.0«, »Smart City«<sup>9</sup> und »Smart Home« sowie, als neueste Entwicklung, die Erforschung der Möglichkeiten einer »Predictive User Experience«. Darunter versteht man Versuche, menschliche Bedürfnisse und menschliches Verhalten in einer Weise vorauszusagen, dass das Computersystem zum vorausschauenden und fürsorglichen Partner des Menschen wird.<sup>10</sup>

Die zentralen Charakteristika des bevorstehenden technischen Wandels im Straßenverkehr lassen sich in vier Begriffen umschreiben: *Automatisierung* (weitgehende Unabhängigkeit von menschlicher Einflussnahme), *Vernetzung* (barrierefreier Informationsaustausch im gesamten Netz), *Fürsorglichkeit* (das technische System kennt Präferenzen des Nutzers und spricht sie eigeninitiiert an) und *Ubiquität* (die entsprechende Technik ist – nahezu – überall verfügbar). Der Straßenverkehr wird damit Teil des »Internets der Dinge«.<sup>11</sup>

### 3. Vor- und Nachteile des automatisierten Straßenverkehrs

Bevor die rechtlichen, und insbesondere die verfassungsrechtlichen, Probleme der Entwicklung hin zu automatisierten Fahrzeugen behandelt werden, erscheint es schließlich zweckmäßig, kurz einen Blick auf die Vor- und Nachteile der neuen Pkw zu werfen.

Bei den Vorteilen ist zunächst die erhöhte Sicherheit im Straßenverkehr zu nennen: Experten gehen davon aus, dass bis zu 90 % der Verkehrsunfälle auf menschliches Versagen zurückzuführen sind.<sup>12</sup> Durch den vermehrten Einsatz autonomer Systeme in PKW ließe sich die Zahl der Verkehrstoten wohl entscheidend verringern. Ein weiterer Aspekt, der für autonome PKW spricht, ist die Gewinnung neuer Mobilitätschancen für Alte und Behinderte, ein Gesichtspunkt, der in der Diskussion häufig vernachlässigt wird. Der demographische Wandel führt dazu, dass immer

Hötitzsch (Hg.), Das Recht vor den Herausforderungen der modernen Technik. Beiträge der 1. Würzburger Tagung zum Technikrecht im November 2013, 2015, S. 14 f.

8 Dies gilt etwa für die Arbeiten zum Querschnittsthema »Recht und funktionale Sicherheit in der Autonomik«, welche im Rahmen des vom BMWi in den Jahren 2010 – 2013 durchgeführten Projekts »Autonomik« durchgeführt wurden, dazu [www.autonomik.de](http://www.autonomik.de).

9 Umfassend dazu Kaczorowski, Die smarte Stadt – Den digitalen Wandel intelligent gestalten, 2014.

10 Näher <http://next.mercedes-benz.com/pux-de>. Siehe auch Kuri, Technik denkt mit. Mit dem autonomen Auto ins intelligente Haus, in: c't 2015, Heft 4, S. 92 ff.

11 Hilgendorf, Recht und autonome Maschinen (Fn. 7), S. 15.

12 Wachenfeld/Winner, Der Sicherheitsnachweis für autonome Fahrzeuge, in: Hilgendorf/Hötitzsch/Lutz (Hg.), Rechtliche Aspekte der Fahrzeugautomatisierung. Beiträge der 2. Würzburger Tagung zum Technikrecht im Oktober 2014, 2015, S. 53 weisen darauf hin, dass die Zahlenangaben je nach Quelle streuen.

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

mehr ältere Menschen am Verkehr teilnehmen wollen. Autonome Systeme sind in hervorragender Weise geeignet, altersbedingte Handicaps abzumildern oder ganz auszugleichen und so diesen Menschen die Möglichkeit von Mobilität zu erhalten. Es ist sogar zu erwarten, dass mittels der neuen Fahrzeuge Menschen wieder mobil werden können, die bisher gezwungen waren, in ihren Wohnungen zu bleiben.<sup>13</sup>

Weitere Gesichtspunkte, die für das automatisierte Fahren sprechen, sind ein verbesserter Umweltschutz, die Möglichkeit eines rationellen Umgangs mit Ressourcen, also vor allem ein geringerer Energieverbrauch, die Förderung der Leichtigkeit des Verkehrs, vor allem in Ballungsräumen, ein Zugewinn an Bequemlichkeit und Freiheit beim Fahren, Zeitgewinn und schließlich die Möglichkeit neuer Geschäftsmodelle, zum Beispiel in Form von Car-Sharing-Konzepten. Gerade der letztgenannte Gesichtspunkt zeigt, dass das automatisierte Fahren auch ein gewaltiges wirtschaftliches Potenzial birgt.<sup>14</sup>

Auf der Negativseite ließe sich zunächst an die Kosten der neuen Technik denken, welche sich aber, allen bisherigen Einschätzungen nach, für den Verbraucher durchaus in Grenzen halten werden. Sobald entsprechend ausgerüstete Fahrzeuge in Massenproduktion gehen können, werden die Zusatzkosten kaum mehr ins Gewicht fallen. Wesentlich ernster ist ein anderer Gesichtspunkt zu nehmen, den man als »Entmündigung des Fahrers« beschreiben könnte: Die Verwendung automatisierter Systeme führt dazu, dass vom Menschen immer weniger Entscheidungen abverlangt werden. In einem Land wie Deutschland, in welchem das Autofahren auch und vielleicht sogar vor allem mit »Freizeit« und »Sport« verbunden wird, wo von »Fahrspaß« oder »Freude am Fahren« die Rede ist, ist dieser Gesichtspunkt durchaus von Bedeutung. Das selbstfahrende Fahrzeug könnte deshalb auf viele Fahrer wie eine Spaßbremse wirken. Man wird den damit angedeuteten Problemen aber Rechnung tragen können, wenn die neuen Systeme zumindest teilweise übersteuerbar ausgestaltet werden, so dass eine Rückschaltung in den »klassischen« sportlichen Fahrmodus (vor allem außerhalb der Ballungsräume) möglich bleibt.

Ein weiterer Gesichtspunkt, der frühzeitig berücksichtigt werden sollte, ist der mögliche Zwang zur Anpassung an technische Vorgaben. In einer humanen Rechtsordnung dient die Technik dem Menschen, und nicht umgekehrt.<sup>15</sup> Problematisch ist ferner die Gefahr einer Abhängigkeit von Monopolanbietern, insbesondere im Hinblick auf die verwendete Software. Gerade weil der Straßenverkehr zu einem Teil des Internet der Dinge wird, besteht die Gefahr, dass die bisher schon das Netz dominierenden US-Anbieter wie Google, Facebook und andere auch die Kommunikation

13 Die Idee einer Würzburger Forschungsstelle RobotRecht ([www.robotrecht.de](http://www.robotrecht.de)) entstand aus Anlass einer Auseinandersetzung mit den rechtlichen Problemen eines automatisierten, selbstfahrenden Rollstuhls, der am Würzburger Lehrstuhl für Informatik VII (Prof. Schilling) entwickelt worden war.

14 Näher dazu etwa die in Fn. 1 genannte Arbeit von Laglstorfer; umfassend Proff (Hg.), Radikale Innovationen in der Mobilität, 2014.

15 Hilgendorf, Humanismus und Recht – Humanistisches Recht? Eine erste Orientierung. In: Horst Groschopp (Hg.), Humanismus und Humanisierung, 2014, S. 36 ff. (55).

Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

innerhalb und zwischen den Fahrzeugen dominieren und einseitig die Standards setzen könnten. Eine solche Entwicklung wäre nicht bloß wirtschaftlich, sondern auch mit Blick auf die Verbraucherinteressen durchaus zweischneidig.<sup>16</sup>

Das meiner Ansicht nach derzeit größte Problem, welches mit der Einführung automatisierter PKW verbunden ist, ist die erheblich zunehmende *Sabotageanfälligkeit* der neuen Fahrzeuge. Die Pkw der Zukunft werden nicht isoliert, sondern vernetzt unterwegs sein und etwa Informationen über das Straßengeschehen, aber auch über das Wetter oder allgemeine Nachrichten aus der cloud beziehen. Aber auch mit der Infrastruktur der Straße bzw. der »Smart City«, in welcher sie sich bewegen, werden die Fahrzeuge kommunizieren. Zu nennen ist schließlich die Kommunikation der Pkw und Lkw untereinander. Derartige Kommunikationsnetze sind offensichtlich für Hacker außerordentlich interessant. Das Geschehen im Straßenverkehr läuft damit Gefahr, in den Bereich der Internetkriminalität hineingezogen zu werden. Die damit verbundenen Probleme sind gewaltig.<sup>17</sup>

#### 4. Verfassungsrechtliche Vorgaben

Die wichtigsten Rechtsfragen, die derzeit im Zusammenhang mit dem automatisierte Fahren diskutiert werden, beziehen sich auf die Zulassung und den Betrieb automatisierter Fahrzeuge, auf zivilrechtliche Haftungsfragen, die strafrechtliche Verantwortung, die Providerhaftung, den Datenschutz und schließlich auf das Versicherungsrecht. Den genannten Problemstellungen in gewisser Weise vorgeordnet sind die verfassungsrechtlichen Grundlagen. Da dieses Thema bislang in der Literatur kaum behandelt wurde, seien dazu zunächst einige Anmerkungen erlaubt.

Neue Technologien finden im Grundgesetz, jedenfalls was den Verfassungswortlaut angeht, kaum Erwähnung. Immerhin dürfte unstrittig sein, dass die Forschungsfreiheit, Art. 5 Abs. 3 Grundgesetz, auch die Erforschung neuer Fahrzeugtechniken abdeckt. Herstellung und Vertrieb sind unter anderem durch Art. 12 und Art. 14 Grundgesetz geschützt. Insofern gilt für automatisierte Fahrzeuge nichts anderes als für andere Technologien auch.<sup>18</sup>

Nach der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts bilden die Grundrechte in ihrer Gesamtheit eine »objektive Wertordnung«, die nicht nur als Auslegungshilfe dienen kann, sondern auch staatliche Pflichten erzeugt.<sup>19</sup> So ist der Staat etwa

16 Die Existenz mehrerer großer, miteinander konkurrierender Unternehmen wirkt sich in der Regel für den Verbraucher günstig aus. Dies ändert sich, wenn ein Unternehmen eine Monopolstellung erlangt. Die Rechtsordnung sieht eine Reihe von Instrumenten vor, die dies verhindern sollen, angefangen vom Kartellrecht bis hin zur Möglichkeit einer Enteignung.

17 Immerhin hat das Thema »Cybersecurity« in den letzten Jahren vermehrte Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Umfassende Nachweise dazu finden sich auf den Seiten des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik, <https://www.bsi.bund.de>.

18 Näher Hilgendorf, Teilautonome Fahrzeuge und das Recht. Verfassungsrechtliche Vorgaben und rechtspolitische Herausforderungen, in: Hilgendorf/Hötitzsch/Lutz (Hg.), Beiträge der 2. Würzburger Tagung zum Technikrecht (Fn. 12), S. 15 ff.

19 Seit BVerfGE 7, 198 ff. (Lüth-Urteil) st. Rspr.; umfassend Dietlein, Die Lehre von den

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

verpflichtet, die körperliche Unversehrtheit und das Leben seiner Bürgerinnen und Bürger zu schützen. Daraus lässt sich herleiten, dass der Staat gehalten ist, solche Technologien, die nachweisbar zum Schutz von grundrechtlich geschützten Rechtsgütern beitragen, zu fördern oder sie zumindest nicht unnötig zu behindern. Dazu gehört auch eine *technikfreundliche Auslegung* der entsprechenden Bestimmungen, sofern die infrage stehenden Techniken geeignet sind, die genannten Grundrechtsgüter zu schützen – was im Falle des automatisierten Fahrens unstrittig zu sein scheint.

Gegen neue Technologien wird in Deutschland gerne das Prinzip der Menschenwürde ins Feld geführt. Es wäre jedoch verfehlt, Art. 1 Grundgesetz dadurch zu trivialisieren, dass man die Menschenwürdegarantie als Deckmantel für Forschungs- und industriepolitischen Konservatismus missbraucht. Die Menschenwürdegarantie ist vielmehr sehr eng auszulegen, um sie nicht durch inflationären Gebrauch zur kleinen Münze herabzustufen. Folgt man diesen Prämissen, so lassen sich aus der Menschenwürdegarantie keinerlei Bedenken gegen das automatisierte Fahren herleiten. Im Gegenteil: der Zugewinn an Mobilität für Ältere und Behinderte ist gerade unter Aspekten der Menschenwürde sehr positiv einzuschätzen.

Fraglich ist, welche Folgerungen sich aus dem »*Grundrecht auf Fortbewegungsfreiheit*« für das automatisierte Fahren herleiten lassen.<sup>20</sup> Es braucht hier nicht entscheiden zu werden, ob es sich überhaupt um ein eigenständiges Grundrecht handelt; unstrittig dürfte sein, dass die Fortbewegungsfreiheit auf Straßen grundrechtlichen Schutz genießt. Eingriffe in diese Freiheit bedürfen deshalb eines legitimen Grundes und müssen geeignet und erforderlich sein, um die gesetzgeberische Zielsetzung zu erreichen. Man könnte argumentieren, mit der Einführung automatisierter Fahrzeuge in den Straßenverkehr seien Nachteile für die Fahrer noch nicht automatisierter Fahrzeuge verbunden, so dass deren grundrechtlich geschützte Rechte tangiert würden. Ohne nähere Begründung scheint jedoch auch dieses Argument wenig überzeugend, zumal die Einführung hochautomatisierter Fahrzeuge erst langsam beginnt.

Gelegentlich wird argumentiert, automatisiertes Fahren könne gegen das *Schuldprinzip* verstoßen.<sup>21</sup> Auch dies erscheint jedoch weit hergeholt. Das Schuldprinzip besagt, dass Grundlage jeder Strafe die Schuld des Täters ist und dass darüber hinaus die Strafe durch die Schuld des Täters begrenzt wird.<sup>22</sup> In dieser Fassung genießt das Schuldprinzip sogar Verfassungsrang. Gegen das Prinzip würde es verstoßen, Maschinen strafen zu wollen; dies wird jedoch bislang nicht ernsthaft gefordert. Die Einführung automatisierter Systeme in PKW könnte dazu führen, dass die Zahl der

grundrechtlichen Schutzpflichten, 2. Aufl. 2005.

20 Ronellenfitsch, Die Verkehrsmobilität als Grund- und Menschenrecht. Betrachtungen zur »zirkulären« Mobilität in der Europäischen Union, in: Jahrbuch des öffentlichen Rechts der Gegenwart, Bd. 44 (1996), S. 167 ff. (182 f.).

21 So einige mündliche Diskussionsbeiträge im Vorfeld des VGT 2015.

22 BVerfGE 9, 167 (169), 95, 96 (131); BGHSt 2, 194 (200); Hilgendorf/Valerius, Strafrecht Allgemeiner Teil, 2013, § 6 Rn. 1.

Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

eindeutig einem Menschen zurechenbaren Straftaten zurückgeht; darin liegt jedoch keineswegs ein Verstoß gegen das Schuldprinzip.<sup>23</sup>

Insgesamt ist festzuhalten, dass der Blick auf die Verfassung keine Gesichtspunkte geliefert hat, die gegen die Zulassung automatisierten Fahrens auf deutschen Straßen sprechen würden. Im Hinblick auf die beträchtlichen Vorteile, die die neue Technik verspricht, wird man sogar von einer Verpflichtung des Staates ausgehen müssen, die neuen Technologien zu fördern. Dies kann nicht zuletzt durch eine technikfreundliche Auslegung des geltenden Rechts geschehen. Aber auch de lege ferenda sollte berücksichtigt werden, dass der Gesetzgeber sinnvoll technische Entwicklungen nicht behindern, sondern unterstützen sollte und dazu u.U. sogar verfassungsrechtlich verpflichtet ist. Gute rechtliche Rahmenbedingungen können sogar einen *Wettbewerbsvorteil* im internationalen Konkurrenzkampf darstellen, wenn sich die Herkunftsbezeichnung »Made in Germany« mit der Vorstellung einer verbraucher- und umweltfreundlichen, in besonderem Maße »menschengerechten« Technikregulierung verbinden ließe.

#### 5. Rechtsfragen der Zulassung und des Betriebs

Ein großes Problemfeld im einfachen Recht betrifft die Zulassung und den Betrieb automatisierte Fahrzeuge. Bis vor kurzem wurde das *Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr* aus dem Jahr 1968<sup>24</sup> als wesentliche Hürde für automatisiertes Fahren angesehen. In der Tat finden sich dort vor allem in Art. 8 und Art. 13 Formulierungen, die die Ansicht vertretbar erscheinen ließen, zulässig seien nur Fahrzeuge, die von einem menschlichen Fahrer gefahren werden. Außerdem ist mehrfach (Artt. 8 und 13) von der »Kontrolle« des Fahrers über sein Fahrzeug die Rede, was ebenfalls als Argument gegen das automatisierte Fahren herangezogen wurde.<sup>25</sup>

Im Frühjahr 2014 wurden Änderungen des Wiener Übereinkommens beschlossen, die dazu führen, dass jedenfalls die Zulassung automatisierter Fahrzeuge bis hin zur Stufe der Hochautomatisierung rechtlich möglich ist.<sup>26</sup> Inwieweit das Verhaltensrecht durch diese Änderungen betroffen ist, ist nicht ganz klar; richtigerweise wird man davon ausgehen können, dass das Wiener Übereinkommen in seiner neuen Fassung einer Änderung der Verhaltenspflichten in der StVO, bezogen auf automatisierte

23 Andernfalls würden auch andere Formen von Kriminalitätsvermeidung via Prävention gegen den Schuldgrundsatz verstoßen, ein offenbar abwegiger Gedanke.

24 Die aktuelle Fassung ist zu finden unter <https://www.ris.bka.gv.at/Bund>.

25 Zusammenfassung bei Geissl, *Automatisiertes Fahren – Vereinbarkeit des technisch Machbaren mit geltendem Recht*, in: *Recht – Automobil – Wirtschaft. Sonderausgabe des Betriebs-Berater* 2013, S. 20 ff.; Hötzsch/May, *Rechtliche Problemfelder beim Einsatz automatisierter Systeme im Straßenverkehr*, in: Hilgendorf (Hg.), *Robotik im Kontext von Recht und Moral*, 2014, S. 189 ff.; 192 ff.; Lutz, *Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme nach überstaatlichem Recht*, in: *Beiträge der 1. Würzburger Tagung zum Technikrecht* (Fn. 7), S. 171 ff.

26 Lutz, *Autonome Fahrzeuge als rechtliche Herausforderung*, in: *NJW* 2015, S. 119 ff., 123.

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

Fahrzeuge, jedenfalls nicht im Wege stünde.<sup>27</sup> Zu beachten ist jedoch, dass das Wiener Übereinkommen keine unmittelbare Wirkung für deutsche Autofahrer besitzt, sondern erst durch die Straßenverkehrsordnung (und andere nationale Regelungen) umgesetzt werden muss. Solange eine derartige Änderung nicht erfolgt ist, bleibt das deutsche Verhaltensrecht unverändert.

Verfehlt wäre es, aus den verschiedenen Definitionen des automatisierten Fahrens auf eine Änderung der Rechtslage schließen zu wollen. So haben zwar die von der BAST vorgeschlagenen und auch am Runden Tisch des Verkehrsministeriums diskutierten Definitionen der verschiedenen Automatisierungsstufen den Vorteil, den Sprachgebrauch zu klären.<sup>28</sup> Darüber hinaus sind sie aber offenkundig rechtlich weitgehend irrelevant und vermögen insbesondere nicht die Verhaltens- und Sorgfaltspflichten beim automatisierten Fahren zu verändern. Dass dieses Missverständnis überhaupt auftreten konnte, zeigt, dass die Formulierungen teilweise missglückt sind. So meint die Aussage, beim automatisierten Fahren »müsse« ein bestimmtes Verhalten erfolgen, nicht, dass hier eine Rechtspflicht festgelegt wurde; vielmehr handelt es sich nur um einen technischen Imperativ, der sich auch so formulieren ließe: wenn man ein Fahrzeug der Automatisierungsstufe XY im Verkehr sicher bewegen will, dann muss dieses oder jenes Verhalten gezeigt werden. Eine BAST-Arbeitsgruppe ist für die Festlegung von Verhaltensrecht bzw. zur Festlegung von Sorgfaltspflichten in Form von Definitionen überhaupt nicht zuständig. Bis zu einer Änderung der StPO bleiben also insbesondere fahrfremde Nebentätigkeiten in Pkw grundsätzlich unzulässig.<sup>29</sup>

**6. Die zivilrechtliche Haftung**

Ein zweites großes Problemfeld im einfachen Recht eröffnet sich hinsichtlich der zivilrechtlichen Haftung. Die einschlägigen Normen sind vor allem § 823 BGB, das Produkthaftungsgesetz, § 7 StVG und § 18 StVG. Die Gefährdungshaftung des § 7 StVG ist vom Automatisierungsgrad des Fahrzeugs unabhängig. Im Zuge der technischen Entwicklung dürfte es zu einer Verlagerung der Haftung weg vom Fahrer hin zum Hersteller (der automatisierten Systeme) kommen. Dies spricht dafür, die Regelung zur Haftungshöchstgrenze in § 12 StVG zu überdenken. Das Thema wird von Claudia May (ADAC) behandelt und ist nicht Gegenstand meines Vortrags.<sup>30</sup> Größeren gesetzgeberischen Handlungsbedarf sehe ich jedenfalls nicht.

<sup>27</sup> So auch Lutz, ebenda.

<sup>28</sup> Siehe oben 1. Ausführlich Gasser, Die Veränderung der Fahraufgabe durch Fahrerassistenzsysteme und kontinuierlich wirkende Fahrzeugautomatisierung, in: DAR 2015, S. 6 ff.

<sup>29</sup> Dazu auch die entsprechenden Beschlüsse des Goslaer Verkehrsgerichtstages 2015 (in diesem Band).

<sup>30</sup> Vgl. dazu ihren Beitrag im vorliegenden Band, außerdem Lutz, NJW 2015 (Fn. 26), S. 119 ff.

Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

### 7. Das Strafrecht

Auch im Strafrecht hält sich der Änderungsbedarf in engen Grenzen. Aus dem Kernstrafrecht relevant sind etwa die §§ 222, 229 StGB, § 212 StGB sowie § 315c StGB. Aus dem Ordnungswidrigkeitenrecht ist vor allem an die §§ 24 StVG und 49 StVO zu denken. Neue Straftatbestände sind auf absehbare Zeit nicht erforderlich.<sup>31</sup>

Die Fahrlässigkeitshaftung dürfte auch im Zusammenhang mit automatisiertem Fahren die größte Rolle spielen. In diesem Zusammenhang ist erneut vor dem Fehlschluss zu warnen, aus Definitionen des automatisierten Fahrens Rückschlüsse auf die im Einzelfall einschlägigen Verhaltensanforderungen ziehen zu wollen.<sup>32</sup> Was im Einzelfall rechtlich an Sorgfalt gefordert war, entscheidet das zuständige Gericht.

Dies bedeutet, dass es zwar technisch bald möglich sein wird, die Kontrolle über das Fahrzeug zumindest teilweise abzugeben; andererseits werden die Fahrer weiterhin Sorgfaltsanforderungen unterliegen, welche von den Gerichten festgesetzt werden. Es ist davon auszugehen, dass erst dann, wenn automatisierte Fahrzeuge über einen längeren Zeitraum hinweg weitgehend fehlerfrei gefahren sind, die Anforderungen an die Fahrersorgfalt allmählich herabgesetzt werden.<sup>33</sup> Das hierin liegende »Kontrolldilemma« (technisch ist die Abgabe der Kontrolle möglich, juristisch bleibt sie vorgeschrieben)<sup>34</sup> ließe sich allerdings durch ein Tätigwerden des Gesetzgebers abmildern.

Damit der Fahrer sein Verhalten dem Fahrmodus anpassen kann, muss er den Automatisierungsgrad des Fahrzeugs jederzeit erkennen können. Problematisch ist, dass die neuen Fahrzeuge in der Praxis nicht einfach insgesamt einem bestimmten Automatisierungsgrad zuzuordnen sind, sondern zahlreiche technische Systeme beinhalten, die jeweils für sich unterschiedliche Automatisierungsgrade aufweisen können. Dies liegt zum einen daran, dass unterschiedliche Systeme verbaut werden, zum anderen daran, dass der Fahrer einzelne Systeme übersteuern (sprich: abschalten) kann. So mag die Lichtanlage vollautomatisiert funktionieren, der Spurhalteassistent auf teilautomatisiert gestellt und der Einparkassistent ganz ausgeschaltet sein, weil der Fahrer der Überzeugung ist, Einparken könne immer noch er besser als das Bordsystem. Auch aus diesem Grund sind die BAST-Definitionen, die pauschal von Automatisierungsgraden eines ganzen Fahrzeugs sprechen,<sup>35</sup> möglicherweise irreführend.

31 Immerhin könnte man argumentieren, bald seien neue Formen von strafwürdigem Verhalten möglich, etwa das Schlafen während des Fahrbetriebs. Wer schwertrunken fährt, macht sich strafbar (§ 316 StGB), sobald er am Steuer eingeschlafen ist, wird die Anwendbarkeit des § 316 aber zumindest zweifelhaft (»Führen eines Fahrzeugs« im Zustand der Bewusstlosigkeit?). Selbst sehr punitiv eingestellte Rechtspolitiker wären allerdings gut beraten, erst einmal die weitere Entwicklung abzuwarten.

32 Siehe oben 1. Missverständlich deshalb Lutz, NJW 2015 (Fn. 26), S. 121.

33 Ganz ähnlich war übrigens auch die Entwicklung beim automatisierten Fahren in die Vertikale, sprich: bei der Benutzung von Fahrstühlen.

34 Hilgendorf, Autonome Autos. Wer haftet für Roboter?, in: <http://www.lto.de/recht/hintergruende/h/autonome-autos-google-car-haftung-verkehrsrecht>.

35 Siehe oben 1.

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

Um den jeweiligen Sorgfaltsanforderungen gerecht zu werden, muss der Fahrer seine Aufmerksamkeit sämtlichen möglicherweise schadensträchtigen Systemen anpassen. Für die Festlegung der Sorgfaltspflichten gilt nichts anderes als sonst auch: Schadensmöglichkeit und Vermeidbarkeit begründen die Sorgfaltspflicht, das erlaubte Risiko und der (gerade im Straßenverkehr sehr wichtige) Vertrauensgrundsatz begrenzen sie.<sup>36</sup>

Eine große Herausforderung liegt in der strafrechtlichen Verantwortung für Sabotageanfälligkeit.<sup>37</sup> Wenn ein Krimineller von außen in die Datenverarbeitung eines Fahrzeugs eindringt und einen Unfall verursacht, ist nicht bloß der Hacker strafbar. Zu denken ist auch an eine strafrechtliche Verantwortung derjenigen Person bzw. derjenigen Personen, die die Sicherheitsstandards im Fahrzeug festgelegt und implementiert haben, denn das Unterlassen des Einbaus angemessener Sicherungssysteme war (mit-) kausal für das Auftreten des schädlichen Erfolgs. Mit der Ausbildung des »Internet der Dinge« steigt auch im Straßenverkehr die Sabotagegefahr durch IT-Angriffe enorm; es besteht die Gefahr, dass der Straßenverkehr in der vernetzten »Smart City« der Zukunft zum Anwendungsfall der Internet-Kriminalität werden könnte.

Die damit verbundenen Fragen werden bislang kaum diskutiert; auch hier dürfte die Figur des erlaubten Risikos bei der Bewältigung der neuen Haftungsfragen eine entscheidende Rolle zukommen. Darüber hinaus sollte auch der Straßenverkehr so bald wie möglich in das derzeit diskutierte IT-Sicherheitsgesetz<sup>38</sup> integriert werden. Schließlich spricht vieles dafür, über veränderte Haftungsregeln die Unterstützung der Internet-Provider sicherzustellen.

**8. Providerhaftung**

Angesichts der Vernetzung der neuen PKW kommt der Providerhaftung besondere Bedeutung zu. Die Provider sind diejenigen Instanzen, die den Datenverkehr im Internet erst ermöglichen. Das Telemediengesetz (TMG) unterscheidet in den §§ 7 ff. Zugangsprovider, die den Zugang zum Internet vermitteln, Hostprovider, die Speicherplatz zur Verfügung stellen, und schließlich Content Provider, die eigene Inhalte bereitstellen. Insbesondere die Host- und Zugangsprovider sind in nicht unerheblicher Weise privilegiert.<sup>39</sup> Es stellt sich die Frage, ob derartige Privilegien angesichts der neuen, um ein Vielfaches gesteigerten Risiken im Straßenverkehr noch

36 Zur Feststellung von Sorgfaltspflichten Hilgendorf/Valerius, Strafrecht Allgemeiner Teil (Fn. 22), § 12 Rn. 17 ff.

37 Dieses Problem stellt sich für das gesamte »Internet der Dinge«, also insbesondere auch für vernetzte Fabriken (»Industrie 4.0) und dürfte heute zu den wichtigsten juristischen Herausforderungen im IKT-Bereich überhaupt zählen. Siehe auch den vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik herausgegebenen Bericht »Die Lage der IT-Sicherheit in Deutschland 2014«, S. 10 ff., im Internet unter <https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Lageberichte/bsi-lageberichte.html>.

38 <http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Nachrichten/Kurzmeldungen/entwurf-it-sicherheitsgesetz.pdf>.

39 Zum System der Providerhaftung Hilgendorf/Valerius, Computer- und Internetstrafrecht. Ein Grundriss, 2. Aufl. 2012, Rn. 193 ff.

Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

tolerabel erscheinen. Nicht nur hinsichtlich der Zahl möglicher Angriffsobjekte, sondern auch im Hinblick auf die Schwere der Schäden stellt der Straßenverkehr für die Internetkriminalität eine neue Dimension dar (vergleichbar allenfalls den vernetzten Industrieanlagen, wie sie unter dem Schlagwort »Industrie 4.0« diskutiert werden). So scheint es mir etwa nicht mehr vertretbar, für Zugangs-Provider, die sich gegenüber Warnhinweisen taub stellen und Kriminelle nicht vom Netz nehmen, weiterhin pauschal Straflosigkeit zu fordern.<sup>40</sup> Aber auch darüber hinaus sollte geprüft werden, ob bzw. inwieweit es sinnvoll ist, durch eine angemessene Haftung den Providern einen Anreiz zu geben, zur Sicherheit des Straßenverkehrs beizutragen.<sup>41</sup>

### 9. Datenschutzrecht

Datenschutz wird im Straßenverkehr der Zukunft eine große Bedeutung besitzen. Schon bald wird man Personenkraftwagen ohne Übertreibung als »mobile Datensammelstellen« ansehen können. Das Problem wurde bereits im Rahmen des Verkehrsgerichtstages 2014 diskutiert<sup>42</sup> und ist nicht Thema dieses Vortrags. Nur einige Hinweise seien erlaubt: Die Datenhoheit über die im Fahrzeug anfallenden Daten liegt de lege lata grundsätzlich beim Halter, da es sich um personenbezogene oder zumindest personenbeziehbare Daten handelt.<sup>43</sup> Angesichts der Tatsache, dass heute aus fast beliebigen Daten personenbezogene Daten erzeugt werden können, stellt sich aber die Frage, ob die tradierte Unterscheidung von personenbezogenen versus nicht personenbezogene Daten mitsamt den jeweiligen Rechtsfolgen tragfähig genug ist, um das *Recht auf informationelle Selbstbestimmung*<sup>44</sup> angemessen zu schützen. Ein Datenschutzrecht, das wie die Normierungen im BDSG zwar in der Theorie einen sehr hohen Schutz gewährt, in der Praxis aber häufig nicht beachtet wird,<sup>45</sup> ist mit Blick auf die realen Gefährdungslagen nicht ausreichend. Der Staat ist verpflichtet, das nach wie vor überragend wichtige Recht auf informationelle Selbstbestimmung

40 Einen Überblick über den Meinungsstand geben Hilgendorf/Valerius, Computer- und Internetstrafrecht (Fn. 39), Rn. 215 ff.

41 Dazu auch Kian/Tettenborn, Ist die Providerhaftung im Lichte vernetzter autonomer Systeme noch zeitgemäß?, in: Beiträge der 2. Würzburger Tagung zum Technikrecht (Fn. 12), S. 101 ff.

42 Dazu Bönninger, Wem gehören die Daten im Fahrzeug? Das moderne Fahrzeug – Messgerät, Steuergerät, Datenspeicher, in: Deutscher Verkehrsgerichtstag (Hg.), 52. Deutscher Verkehrsgerichtstag 2014. Veröffentlichung der auf dem 52. Deutschen Verkehrsgerichtstag vom 29. – 31. Januar in Goslar gehaltenen Vorträge, Referate und erarbeiteten Empfehlungen, 2014, S. 229 ff.; Mielchen, Verrat durch den eigenen PKW – wie kann man sich schützen?, ebenda, S. 241 ff.; Rossnagel, Grundlegende Rechtsverhältnisse und Ansprüche, ebenda, S. 257 ff.; und Weichert, Datenschutz im Auto, ebenda, S. 285 ff.

43 Weichert, Datenschutz im Auto (Fn. 42), S. 291.

44 BVerfGE 65, 1 ff. (Volkszählungsurteil).

45 Zum Überarbeitungsbedarf siehe nur Rossnagel, Modernisierung des Datenschutzrechts, in: Schmidt/Weichert (Hg.), Datenschutz. Grundlagen, Entwicklungen und Kontroversen, 2012, S. 331 ff.

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

nicht bloß theoretisch, sondern auch praktisch wirksam zu schützen. Schon aus diesem Grund gehört das gesamte Datenschutzrecht auf den Prüfstand; neue Modelle wie »privacy by design« und »privacy by default« müssen neben die klassischen juristischen Instrumente treten.<sup>46</sup> Um Beweisfragen im Zusammenhang mit dem automatisierten Fahren effizient lösen zu können, wären standardisiert eingebaute Unfalldatenspeicher sinnvoll, wie sie schon seit Jahrzehnten diskutiert werden.<sup>47</sup>

**10. Versicherungsrecht**

Nicht unerheblich sind schließlich die möglichen Auswirkungen der neuen Technologien auf die Versicherungen.<sup>48</sup> Man wird anzunehmen haben, dass die Unfallhäufigkeit abnimmt, dagegen möglicherweise die durchschnittliche Schadenshöhe ansteigt. Zugleich kommt es zu einer Verlagerung von Verantwortlichkeit vom Fahrer auf den Hersteller.<sup>49</sup> Diesen Wechsel werden die Versicherungsunternehmen in ihren Policen zu berücksichtigen haben.

Unklar ist, wie sich die neue Sabotageanfälligkeit von Fahrzeugsystemen auf die Haftungsszenarien auswirken wird. Wird den Cyberkriminellen nicht energisch genug entgegengetreten, so droht, entgegen der soeben formulierten Annahme eines Rückgangs der Unfallhäufigkeit, sogar eine Zunahme von Schadensfällen und eine Steigerung der Schadenshöhe. Hier wird auch die Eigenverantwortlichkeit der Nutzer, seien es der Fahrer oder Halter, und deren Auswirkungen auf die Haftung zu diskutieren sein.

Ein bereits bekanntes Problem, welches sich aber im Kontext des automatisierten Fahrens in verschärfter Form stellt, ist die Frage nach der *Verwertbarkeit von Fahrdaten* durch Versicherungen.<sup>50</sup> Für eine Versicherung könnte es durchaus interessant sein zu erfahren, welche Wegstrecken ein Fahrzeug zurückgelegt, welche Geschwindigkeit der Fahrer einhält, welchen Fahrstil er pflegt und welche gesundheitlichen Parameter bei ihm festzustellen sind. Über eine Staffélung von Policen kann dem Fahrer ein Anreiz gegeben werden, entsprechenden Datenerhebungen zuzustimmen. Solche Praktiken sind im Grundsatz ökonomisch und oft auch gesundheits- und verkehrspolitisch sinnvoll, da sie Anreize zu einem vernünftigeren Lebens- und Fahrstil setzen können. Im Übermaß angewandt, bedrohen sie aber das

46 Dazu etwa Schaar, Systemdatenschutz – Datenschutz durch Technik oder warum wir eine Datenschutztechnologie brauchen, in: Schmidt/Weichert, Datenschutz (Fn. 45), S. 363 ff.

47 Schmidt-Cotta, Event-Data-Recording – Fluch oder Segen?, in: Beiträge der 2. Würzburger Tagung zum Technikrecht (Fn. 12), S. 67 ff.

48 Dazu einführend: Swiss Re Centre for Global Dialogue, The autonomous car. Risks and opportunities for the re/insurance industry. Conference report September 2014.

49 Siehe oben 6. Umfassend zum Thema Stadler, Versicherungsrechtliche Fragen zu Fahrerassistenzsystemen, in: Beiträge der 2. Würzburger Tagung zum Technikrecht (Fn. 12), S. 87 ff.

50 Dasselbe Problem wird auch im Zusammenhang mit sog. »Wearables« diskutiert, also am Körper zu tragenden Geräten, die z.B. im Zusammenhang mit sportlichen Aktivitäten die Körperdaten messen und aufzeichnen. Dazu näher Bartmann, Der kalkulierte Patient, in: Schmidt/Weichert, Datenschutz (Fn. 45), S. 178 ff.

Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

dem Versicherungsgedanken zugrunde liegende Solidaritätsprinzip. Hier sollte u.U. der Gesetzgeber einen Rahmen definieren.

### 11. Neue Herausforderungen

Der vorstehende Überblick bezog sich im Wesentlichen auf Fragestellungen, die bereits heute akut sind. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Problemen, die zwar derzeit noch nicht drängen, die jedoch in näherer Zukunft angegangen werden sollten. Die einschlägigen Stichworte lauten:

#### a) Umgang mit dem »Kontrolldilemma«

Als »Kontrolldilemma« wurde oben das Phänomen bezeichnet, dass die technische Entwicklung eine zunehmende Freistellung des Fahrers von Überwachungs- und Kontrollaufgaben erlaubt, während das Recht nach wie vor eine weitgehende Kontrolle des Fahrvorgangs vorschreibt. Dies schmälert nicht bloß die Attraktivität der neuen Pkw (und Lkw) erheblich, sondern führt auch zu einer Überforderung des Fahrers, denn psychologische Tests zeigen, dass längere Aufmerksamkeit ohne Stimulation gar nicht möglich ist.<sup>51</sup> Was folgt daraus für das Verhaltensrecht im Straßenverkehr? Die Frage ist gerade mit Blick auf die Zulassung von Nebentätigkeiten wie Lesen, Schreiben oder der Nutzung des Handys von großer praktischer Bedeutung.

In der aktuellen Diskussion<sup>52</sup> wird bisweilen vorgebracht, eine gesetzliche Änderung der an den Fahrer zu stellenden Anforderungen sei nicht möglich; dies verstöße gegen »das »Schuldprinzip«, die Menschenwürde« oder gar gegen das »Menschenbild des Grundgesetzes«.<sup>53</sup> In der Tat wäre eine gesetzliche Freistellung für Fahrer hoch- oder vollautomatisierter Fahrzeuge von jedweder Verhaltensverantwortlichkeit im Straßenverkehr überaus problematisch. Um das anstehende Problem juristisch handhabbar zu machen, bietet sich folgende Unterscheidung an: die rechtlichen Anforderungen an die beim Führen eines Fahrzeugs anzuwendende Sorgfalt ergeben sich teils aus geschriebenem (gesetztem) Recht, teils werden sie im Einzelfall vom Richter festgelegt.<sup>54</sup> Das geschriebene Verhaltensrecht findet sich vor allem in der StPO, teilweise auch in anderen gesetzlichen Normierungen wie z.B. § 315c oder 316 StGB.

Geschriebenes, also vom Gesetzgeber gesetztes Verhaltensrecht kann der Gesetzgeber selbstverständlich ändern. Ungeschriebene Verhaltensanforderungen, die sich oft erst im Einzelfall konkretisieren, vermag der Gesetzgeber dagegen weder im Einzelfall vorzuschreiben noch ohne weiteres zu modifizieren. Ihre Formulierung ist Aufgabe der Gerichte. Dies ergibt sich aber nicht aus dem Schuldprinzip, der Menschenwürde oder gar dem »Menschenbild des Grundgesetzes«, sondern aus dem Grundsatz der

51 Dazu May (in diesem Band) unter II. 2.b.

52 Vgl. oben Fn. 21.

53 Dazu eingehend Hilgendorf, Konzeptionen des Menschenbilds und das Recht, in: Joerden/Hilgendorf/Thiele (Hg.), Menschenwürde und Medizin, 2013, S. 195 – 216.

54 Hilgendorf/Valerius, Strafrecht Allgemeiner Teil (Fn. 22), § 12 Rn. 18 f., 20 f.

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

Gewaltenteilung (Art. 20 Abs. 2 Satz 2 GG) und dem Rechtsstaatsprinzip (Art. 20 Abs. 3 GG).<sup>55</sup>

Für das automatisierte Fahren hat dies weitgehende Konsequenzen: Dem Gesetzgeber steht es frei, das geschriebene Verhaltensrecht an die neuen technischen Gegebenheiten und Möglichkeiten anzupassen. Er könnte etwa das Handyverbot für solche Pkw, die mit (hinreichende Sicherheit gewährenden) technischen Systemen ausgestattet sind, aufheben. Dass dabei behutsam und mit Blick auf die besonderen Gefahrenlagen des Straßenverkehrs vorgegangen werden muss, liegt auf der Hand.<sup>56</sup> Weitergehend wäre es möglich, in die StPO eine Klausel einzufügen, die festlegt, dass Verhaltenspflichten im Straßenverkehr nicht bloß (unmittelbar) durch Menschen, sondern auch mittels entsprechend leistungsstarker und sicherer technischer Systeme erfüllt werden können.<sup>57</sup> Die damit verbundenen Fragen dürften eine der größten Herausforderungen darstellen, die das automatisierte Fahren für die Jurisprudenz bereithält.

**b) Programmierung von rechtssicheren Unfall – Algorithmen**

Ein sehr schwieriges Problem mit Grundlagencharakter stellt sich im Zusammenhang mit Unfall-Algorithmen, also programmierten Regeln zur Vermeidung von Schäden in Unfallsituationen. Ausgangspunkt muss der Grundsatz der Schadensverhütung und Schadensminimierung sein: Kann das Fahrzeug den Schaden noch vermeiden, indem es z.B. dem Hindernis ausweicht, so muss dies auch im Algorithmus vorgesehen sein. Stehen ein kleiner und ein größerer Sachschaden zur Auswahl, so ist nach Möglichkeit stets der kleinere zu wählen. Die Schadensgröße (oder -höhe) kann dabei durch ökonomische Kriterien festgelegt werden.<sup>58</sup> Was aber, wenn das System eine Entscheidung zwischen zwei Personenschäden treffen muss – sind hier die bloßen Heilungskosten zu berücksichtigen oder spielen noch andere Faktoren eine Rolle, etwa das Zurückbleiben körperlicher Beeinträchtigungen und damit

55 U.U. könnte außerdem die Garantie des gesetzlichen Richters einschlägig sein, Art. 101 Abs. 1 Satz 2 GG.

56 Ein schwerwiegendes Problem ist z.B. darin zu sehen, dass noch längere Zeit Fahrzeuge ganz unterschiedlicher Automatisierungsstufen – darunter auch Fahrzeuge mit bloß rudimentärer Automatisierung – auf den Straßen unterwegs sein werden. Für die Polizei ist bislang von außen nicht erkennbar, in welchem Automatisierungsgrad sich das Fahrzeug des handynutzenden Fahrers gerade befindet.

57 Eine entsprechende Ergänzung (§ 1 Abs. 3 StVO NEU) könnte nach einem Vorschlag von Lennart Lutz etwa lauten: »<sup>1</sup>Wer Fahrmanöver oder eine Serie von Fahrmanövern durchführt oder durchzuführen verpflichtet ist, erfüllt die an ihn gerichteten Vorgaben dieser Verordnung auch durch die bestimmungsgemäße Nutzung eines Fahrzeugsystems, das dafür eingerichtet ist, die fraglichen Fahrmanöver durchzuführen. <sup>2</sup>Die Vorgaben dieser Verordnung gelten dann entsprechend für das Fahrzeugsystem. <sup>3</sup>Wer ein Fahrzeugsystem i.S.v. Satz 1 nutzt, darf Nebentätigkeiten nachgehen, wenn und soweit diese nach Art und Umfang durch eine bestimmungsgemäße Nutzung des Fahrzeugsystems sicher ermöglicht werden.«

58 Dies entspricht im Grundsatz auch dem Verfahren im Recht des Schadensersatzes.

Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

verbundene Folgekosten?<sup>59</sup> Was gilt bei der Konkurrenz schwerer Personenschäden bei mehreren Personen mit dem Leben eines Menschen? Eine Methode der Schadensabstufung, die sowohl algorithmentauglich als auch ethisch und juristisch vertretbar ist, muss noch gefunden werden.<sup>60</sup>

Klassisches Feld wird betreten, wenn Leben gegen Leben steht. Wie muss/soll/darf der Bordcomputer entscheiden, wenn zwischen dem Leben zweier plötzlich auf die Fahrbahn gelaufener Kinder und einem rechts auf dem Gehweg spazierenden Fußgänger zu entscheiden ist – und eines der beiden Ziele, Kinder oder Fußgänger, unvermeidlich getötet wird? Im deutschen Straf- und Verfassungsrecht herrscht seit den Entscheidungen zu den Geisteskrankenmorden in der NS-Zeit<sup>61</sup> die Meinung vor, Leben dürfe nicht abgewogen werden bzw. ein Leben sei ebenso viel wert wie 2, 20 oder 200 Leben. Es ist demnach nach ganz h. M. rechtswidrig, im Notstand (§ 34 StGB) einen Menschen zu töten, um zwei zu retten.<sup>62</sup>

Aber soll dies auch dann gelten, wenn es nicht um eine rückblickende strafrechtliche Bewertung, sondern zukunftsgerichtet um die Vermeidung von Todesfällen geht? Macht es wirklich keinen Unterschied, ob nur ein Mensch oder mehrere Menschen getötet werden? Dann könnte etwa ein bayerisches Automobilunternehmen seine Unfall-Algorithmen so einstellen, dass in entsprechenden Notstandslagen südlich des Mains stets die geringstmögliche Zahl von Menschen getötet wird, nördlich des Mains dagegen die größtmögliche – wenn der quantitative Aspekt ethisch und juristisch keine Rolle spielt, ließe sich vertreten, ein solcher bayernfreundlicher Algorithmus sei zulässig. Dass dies (zumindest für Nicht-Bayern) stark kontra intuitiv ist, liegt auf der Hand. Das Problem kann hier nicht weiter diskutiert werden. Zufallsgeneratoren helfen wenig, es sei denn, man verweigert sich einer näheren Beschäftigung mit der Abwägungsproblematik. Ob dies rechtlich tragfähig wäre, erscheint aber fraglich. Meiner Ansicht sollte die Tötung von Unschuldigen auch im Notstand stets rechtswidrig bleiben, es existiert aber eine Pflicht zur *Abstufung im Unrecht*, die so wirkt, dass es nicht bloß ethisch, sondern auch rechtlich verpflichtend ist, die Zahl der Toten zu minimieren.<sup>63</sup>

Solche Überlegungen sind keine bloßen Gedankenspiele, auch wenn sie natürlich theoretisch eine noch viel größere Bedeutung haben als praktisch, geht es doch

59 Natürlich könnte man noch ganz andere Kriterien berücksichtigen, wie z.B. das Alter oder das Geschlecht. Die Abwegigkeit derartiger Faktoren liegt aber auf der Hand.

60 In der Ethik werden ähnliche Probleme schon lange im Kontext des Utilitarismus diskutiert. Darauf ist hier nicht einzugehen. Erlaubt sei aber der Hinweis, dass Bentham wohl algorithmentauglicher ist als Kant (was nach hier vertretener Ansicht keineswegs gegen Bentham spricht).

61 Umfassende Nachweise, auch zum klassischen »Weichenstellerfall« und den im angelsächsischen Rechtskreis diskutierten »Trolley-Fällen« sowie der ebenfalls einschlägigen Rechtsprechung des BVerfG zum Luftsicherheitsgesetz, bei Hilgendorf, Recht und autonome Maschinen (Fn. 7), S. 20 ff.

62 Hilgendorf/Valerius, Strafrecht Allgemeiner Teil (Fn. 22), § 5 Rn. 83 m.w.N.

63 Näher Hilgendorf, Recht und autonome Maschinen (Fn. 7), S. 26.

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

letztlich um die Verteidigung einer auf Humanität und Menschenwürde als höchsten Werten hin angelegten Rechtsordnung.<sup>64</sup>

**c) Weitere Zukunftsprobleme**

Einige weitere Zukunftsprobleme seien nur noch kurz erwähnt. Ein erstes stellt sich in Bezug auf eine mögliche Rechtspflicht zum *Softwareaustausch bei Grenzübertritt*. Solange das Recht für Fahrzeugführer von Land zu Land unterschiedlich ist (und dies wird noch auf unabsehbar lange Zeit so sein<sup>65</sup>), müssten auch die Bordcomputer in die Lage versetzt werden, bei Grenzübertritt neuen Regeln zu folgen, z.B. im Zusammenhang mit Unfall-Assistenten. Dies setzt eine Änderung der zugrundeliegenden Software voraus, die bei Grenzübertritt zu geschehen hätte. Möglicherweise wird ein solcher Softwarewechsel auch automatisch durchgeführt werden können. Die damit verbundenen Rechtsfragen – vom einfachen Haftungs- bis zum Völkerrecht – sind noch nicht einmal eindeutig identifiziert, geschweige denn gelöst.

Ein anderes Problem ist darin zu sehen, dass Fahrzeuge auch *Gesundheitsdaten* ihrer Fahrer und evtl. auch anderer Fahrgäste aufnehmen werden. Dies geschieht teilweise schon heute im Zusammenhang mit technischen Systemen, die den Fahrer bei Müdigkeit warnen. Was gilt, wenn sich aus den aufgenommenen Daten eine langfristige Gesundheitsverschlechterung des Fahrers ablesen lässt, etwa eine Tendenz zum Burnout? Müssen solche Daten aufbewahrt werden? (grundsätzlich wohl nicht). Kann eine Garantenpflicht entstehen, wenn derartige Daten gesammelt zur Verfügung stehen? (das lässt sich jedenfalls nicht sicher ausschließen). Was folgt daraus für eine mögliche Haftung der Fahrzeughersteller?<sup>66</sup> Brisant ist auch die Frage nach den rechtlichen Möglichkeiten einer automatisierten Übertragung von Gesundheitsdaten in die cloud, man denke nur an § 203 I Nr. 1 StGB.

Enorme Herausforderungen entstehen für den *Datenschutz*, wenn etwa im Zusammenhang mit »fürsorglichen« Systemen (»Predictive User Experience) große Mengen an Daten über das Fahrerverhalten angesammelt werden. Die Erstellung von datengestützten Verhaltensmustern ist hier keine der Datensammlung innewohnende abstrakte Gefahr, sondern vielmehr geradezu deren Zweck.<sup>67</sup> Wie verhält sich

<sup>64</sup> Hilgendorf, Humanismus und Recht (Fn. 15), S. 39 f.

<sup>65</sup> Dies gilt jedenfalls für das ungeschriebene Verhaltensrecht, also etwa Fahrlassigkeitsmaßstäbe im Strafrecht. Im Bereich des geschriebenen Verhaltensrechts ist durch das Wiener Übereinkommen eine beträchtliche Homogenität erreicht worden.

<sup>66</sup> Grundsätzlich ließe sich sogar an eine Körperverletzung, begangen durch Unterlassen der Sicherstellung rechtzeitiger Hilfe, denken, §§ 223, 13 StGB.

<sup>67</sup> Es ist bemerkenswert, dass derartige Systeme umso leistungsfähiger werden, je mehr sie über ihren Nutzer wissen. Die darin liegende Logik unbegrenzter Datenakkumulation führt schon begrifflich die Grundsätze von Datensparsamkeit und Datenerforderlichkeit ad absurdum. Sie lässt eine möglichst vollständige Zusammenführung aller Datenquellen zweckmäßig erscheinen (etwa über das individuelle Einkaufsverhalten off- und online, soziale Netzwerke, den privaten email-Verkehr usw.). Selbst intimste Gesundheitsdaten können das System u.U. leistungsfähiger und damit bequemer und attraktiver machen.

Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

dies zu den Grundsätzen des europäischen und zumal des deutschen Datenschutzrechtes, das bekanntlich u.a. an den Grundsätzen der Datensparsamkeit und Erforderlichkeit ausgerichtet ist? Was gilt, wenn derartige Datensammlungen an Dritte verkauft werden sollen (data mining, »big data«)? Welche Formen der Zustimmung des Betroffenen sind hier erforderlich?<sup>68</sup>

Nur angemerkt sei, dass fürsorgliche Systeme, die dem Fahrer Hinweise auf für ihn möglicherweise interessante Fahrziele geben, auch interessante ethische (und mittelbar auch strafrechtliche) Fragen aufwerfen. Das Fahrzeug, so die Idee, versorgt den Fahrer während der Fahrt mit für ihn attraktiven Hinweisen z.B. auf Sehenswürdigkeiten, Geschäfte, Lokale und andere Örtlichkeiten. Auf den ersten Blick scheint dies völlig unproblematisch zu sein. Aber sollte oder darf das Fahrzeug einer übergewichtigen Fahrerin unaufgefordert den Weg zur Schokoladenfabrik weisen? Oder einem Fahrer mit einem (dem System bekannten!) Alkoholproblem den Weg zur Kneipe um die Ecke? Möglicherweise existieren hier Haftungsrisiken für die Hersteller der zugrundeliegenden Programme.<sup>69</sup> Sollten derartige Programme vielleicht zumindest an die geltende Sozialmoral gebunden sein und z.B. Hinweise auf zweifelhafte Lokalitäten (etwa Wettlokale oder Bordelle) unterlassen? Darf das Fahrzeug Vorschläge zur Verkürzung der Fahrroute machen, die dem Straßenverkehrsrecht widersprechen? Mit derartigen Fragen eröffnet sich die Thematik der »Moral Machines«, ein Thema, das in der Ethik bereits einige Aufmerksamkeit gefunden hat,<sup>70</sup> für die juristische Praxis aber (noch!) kaum Relevanz besitzt. Deshalb mögen diese knappen Hinweise genügen.

## 12. Zusammenfassung

Alles in allem wirft das automatisierte Fahren eine Vielzahl von Rechtsfragen auf, die die Juristen und Rechtspolitiker in den nächsten Jahren und Jahrzehnten noch intensiv beschäftigen werden. Aus der Verfassung lässt sich das Gebot einer technikfreundlichen Interpretation des geltenden Rechts entnehmen. Der Gesetzgeber ist gefordert, einerseits das Recht an die neuen Technologien anzupassen, andererseits aber durch angemessene rechtliche Regulierung dafür zu sorgen, dass die neuen, Gesundheit und Leben schützenden Techniken rasch eingeführt werden können.

Konkreter Änderungsbedarf besteht derzeit vor allem im Straßenverkehrsrecht, welches auf mittlere Sicht den neuen Vorgaben des Wiener Übereinkommens angepasst werden sollte. Im Recht der Providerhaftung sollte möglicher Änderungsbedarf zumindest diskutiert werden. Im zivilen Haftungsrecht besteht derzeit kein Änderungsbedarf, im Strafrecht auch nicht. Allerdings kommt es hier zu einem

<sup>68</sup> Derartige Fallkonstellationen könnten Anlass sein, über die Grenzen der individuellen Datenhoheit nachzudenken.

<sup>69</sup> Dass dies keineswegs abwegig ist, zeigen die Urteile mancher US-Gerichte in Produkthaftungsverfahren.

<sup>70</sup> Siehe etwa Wallach (ed.), *Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong*, 2010, oder Anderson/Anderson, *Machine Ethics*, 2011.

## Arbeitskreis II: Automatisiertes Fahren

Kontrolldilemma: technisch wird es bereits bald möglich sein, im Fahrzeug anderen Tätigkeiten als dem eigentlichen Fahren nachzugehen. Rechtlich wird dagegen wohl noch längere Zeit hinaus die Verpflichtung bestehen, das Fahrzeug zu überwachen. Die Freisetzung des Fahrers von Kontrolltätigkeiten stößt also an rechtliche Grenzen, ein Problem, welches bald zumindest entschärft werden sollte. Sehr wichtig ist auch die Gewährleistung eines angemessenen Datenschutzes. Große Bedeutung hat schließlich die hier nicht näher diskutierte Angleichung der rechtlichen Rahmenbedingungen im internationalen Kontext.



## Bayerischer Landtag

17. Wahlperiode

**Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,  
Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

**„Autonomes Fahren“**

**am Donnerstag, den 29. Oktober 2015**

**Fragenkatalog**

**Beantwortung durch MAN Truck & Bus AG**

### 1. „Überblick“:

1. **Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen.**

*Antwort: Die Entwicklung vom assistierten hin zum automatisierten Fahren ist ein evolutionärer Prozess, der auf heute verfügbare Assistenzsysteme aufbaut. Die Einführung erfolgt dabei schrittweise und vorerst in strukturierten Verkehrsräumen (Autobahn) oder nicht öffentlichen Bereichen (Betriebshöfe / Terminals / Minenverkehre). Während sich im ersten Schritt automatisierte Fahrsysteme auf Basis der bestehenden Infrastruktur im Verkehr bewegen können, sind Systeme mit steigendem Automatisierungsgrad auf zusätzliche, außerhalb des Fahrzeugs erhobene Informationen angewiesen, um das Umfeldmodell des Fahrzeugs genauer beschreiben zu können. Parallel zur technologischen Entwicklung müssen daher bereits heute Infrastruktur als auch die rechtlichen Rahmenbedingungen den Anforderungen des automatisierten Fahrens angepasst werden. Nur in diesem Dreiklang kann die schrittweise Realisierung automatisierter Systeme erfolgen – mit positiven Effekten hinsichtlich Verkehrssicherheit und Effizienz.*

2. **Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?**

*Antwort: Moderne Infrastrukturen und politischer Gestaltungswille sind die Grundlage für die Realisierung von innovativen Konzepten wie z.B. das automatisierte Fahren. Der Ausbau der A9 zwischen München und Nürnberg zum Digitalen Testfeld sowie die Zukunftsstrategie Bayern Digital sind daher zur begrüßen. Darüber hinaus sollten der Strategie der Bundesregierung entsprechend deutschlandweit die infrastrukturellen Voraussetzungen geschaffen werden, um Leitanbieter zu bleiben / Leitmarkt zu werden.*



# Bayerischer Landtag

## 2. „Entwicklung der Technik“:

### 2.1. Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?

#### a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?

Antwort: In naher Zukunft nicht. Abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall (z.B. Autobahn) sowie der Technologieentwicklung kann der Fahrer schrittweise von der eigentlichen Fahraufgabe entlastet werden. Der Lkw- bzw. Bus-Fahrer wird jedoch auch in Zukunft als Rückfallebene noch gebraucht werden. Langfristig bzw. in ganz speziellen Einsatzgebieten (z.B. Terminals / Betriebshöfe etc.) auch früher ist der Einsatz fahrerloser Systeme möglich.

#### b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?

Antwort: Automatisierte Fahrfunktionen erfordern einen höheren Grad an funktionaler Sicherheit. Mit der zunehmenden Übernahme der Fahraufgabe durch das System sind Redundanzen und neue Sicherheitsstrategien erforderlich, um ein fehlertolerantes Gesamtsystem zu schaffen.

#### c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?

Antwort: Die Prüf- und Testmethoden müssen schrittweise dem steigenden Automatisierungsgrad angepasst werden. Die Testverfahren müssen daher um die Überprüfung der Zuverlässigkeit der automatisierten Fahrfunktionen erweitert werden.

#### d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?

Antwort: Um automatisierte Fahrzeuge in den Verkehr zu bekommen, bedarf es im ersten Schritt der Überarbeitung der Regelung für die Lenkanlagen (ECE R79), wonach derzeit automatische Lenkfunktionen nur bis zu einer Geschwindigkeit von 10km/h erlaubt sind.

#### e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?

Antwort: Die Weiterentwicklung der Hauptuntersuchung ist nicht erforderlich. In Deutschland werden mit der 47. ÄndVO der straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften aus dem Jahr 2012 die umwelt- und sicherheitsrelevanten elektronischen Systeme im Fahrzeug bereits über die elektronische Schnittstelle des Fahrzeugs geprüft. Sowohl das bestimmungsmäßige Vorhandensein (Verbau) und der Funktionsstatus (Zustand) werden überprüft.

#### f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?

Antwort: Für das geplante Einführungsszenario Autobahn bzw. Betriebshöfe / Terminals spielt die Interaktion mit anderen motorisierten Verkehrsteilnehmern eine untergeordnete



## Bayerischer Landtag

*Rolle. Automatisierte Systeme müssen – aufgrund der schrittweisen Marktdurchdringung – jedoch so konzipiert sein, dass die Nutzung trotz defensiver Fahrweise bereits im Mischverkehr problemlos und sicher funktioniert. Langfristig gesehen ist für die Interaktion zwischen Fahrzeugen die Weiterentwicklung / Standardisierung von C2C- und C2X-Technologien erforderlich. Die Interaktion mit nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmern z.B. Fußgängern / Radfahrern setzt ein Einsatzszenario in Städten voraus und ist aufgrund der Komplexität des innerstädtischen Verkehrsraums derzeit nicht Gegenstand der Diskussion und daher als langfristige Fragestellung zu betrachten.*

**2.2. Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?**

*Antwort: Gut ausgebaute Straßeninfrastrukturen sind eine wesentliche Grundlage für den sicheren Einsatz automatisierter Fahrfunktionen. Sichtbare Seiten- und Spurbegrenzungslinien, gut reflektierende Fahrbahnmarkierungen sowie gut positionierte Verkehrszeichen erleichtern die verlässliche Lesbarkeit durch die bordeigene Sensorik. Diese gilt es zu warten und in Takt zu halten.*

**2.3. Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?**

*Antwort: Mit steigendem Automatisierungsgrad kommt der Vernetzung der Fahrzeuge untereinander (C2C) sowie mit der Infrastruktur (C2X) eine große Bedeutung zu. Je mehr der Fahrer von seiner Fahraufgabe entlastet wird, umso zuverlässiger muss das Fahrzeug das Verkehrsgeschehen auch über das mit der Fahrzeugsensorik erfasste Umfeld hinaus überblicken können. Die Bereitstellung von digitalen Verkehrsinformationen (z.B. Geschwindigkeit, Stauinformationen, Wanderbaustellen, Standstreifenfreigabe) stellt einen notwendigen Mehrwert dar. Zudem ist eine hochgenaue fahrspurbezogene Referenzkarte von großer Bedeutung. Weiterhin sind standardisierte Protokolle sowie eine flächendeckende Netzabdeckung Voraussetzung für eine zunehmende C2C- / C2X-Echtzeit-Kommunikation.*

**2.4. Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen-Schaltungen etc.)?**

*Antwort: Digitale Verkehrsdaten sowie –informationen sind ab einer gewissen Automatisierungsstufe eine Grundvoraussetzung für das automatisierte Fahren. Die Verbesserung der Qualität von Verkehrslageinformationen hinsichtlich Integrität, Echtzeit und Genauigkeit ist anzustreben. Die C2X-Kommunikation setzt daher eine flächendeckende Netzabdeckung voraus. Die standardisierte Bereitstellung von verkehrsrelevanten Daten z.B. über den Mobilitätsdaten-Marktplatz (MDM) als Infrastrukturdatenserver ist als Option zu diskutieren.*



## Bayerischer Landtag

### 3. „Verkehrssicherheit“:

- 3.1. **Welche Verkehrssicherheitsgewinne und –verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?**

*Antwort:* Derzeitigen Annahmen und Prognosen zufolge wird die evolutionäre Weiterentwicklung der Fahrerassistenzsysteme positive Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit haben können. Durch die Minimierung des Faktors Mensch ist ab einer gewissen Durchdringung der Automatisierung ein zusätzlicher Gewinn von Verkehrssicherheit zu erwarten. Ebenso wird prognostiziert, dass durch die fortschreitende Automatisierung und Vernetzung langfristig der Verkehrsfluss verbessert und die Risiken minimiert werden können, zumal automatisierte Fahrzeuge defensiv im Straßenverkehr unterwegs sein werden. Zudem kann bereits im Mischverkehr die Unfallschwere durch die unermüdlichen Assistenzsysteme signifikant reduziert werden. Die gesetzlich vorgeschriebene Berufskraftfahrerausbildung ermöglicht zudem den kompetenten und professionellen Umgang mit neuen Technologien und Automatisierungsfunktionen.

- 3.2. **Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?**

*Antwort:* Dieser Aspekt muss vorrangig durch die Versicherungsbranche beantwortet werden.

### 4. „Mensch und Gesellschaft“:

- 4.1. **Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?**

*Antwort:* Die Industrie wird vom „automatisierten Fahren“ als Produkt profitieren: Technologieführerschaft, Wettbewerbsvorteil, Sicherung von Märkten. Zudem ist die Steigerung der Wirtschaftlichkeit insbesondere in der Nutzfahrzeug- und Logistikbranche (Verbrauchreduzierung, Automatisierung von Service- und Ladetätigkeiten) möglich. Aufgrund der schrittweisen Automatisierung des Verkehrs sind keine Veränderungen in der Gesellschaft zu erwarten.

- 4.2. **Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?**

*Antwort:* Automatisierte Systeme stellen in erster Linie eine wählbare Option für den Fahrer bzw. den Spediteur dar. Insgesamt wird durch die Nutzung automatisierter Systeme Mobilität



## Bayerischer Landtag

und Transport noch sicherer, flexibler und effizienter. Insbesondere bei Nutzfahrzeugen kann die Automatisierung der weiteren Effizienzsteigerung sowie der Verkehrssicherheit dienen. Langfristig ist in diesem Zusammenhang die Frage zu klären, wie sich das Berufsbild des Berufskraftfahrers weiterentwickeln kann.

#### 4.3. **Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?**

Antwort: Effizienz und Wirtschaftlichkeit sind wesentliche Merkmale der Logistikbranche. Eine Akzeptanz bei den Logistikern und Spediteuren stellt sich dann ein, wenn durch automatisierte Systeme ein Mehrwert erkennbar ist (z.B. Effizienzsteigerung durch optimale Routenführung / Verkehrsflussoptimierung etc.). Ähnliches gilt für die Personenbeförderungsbranche, wobei hier die Akzeptanz der Fahrgäste noch sehr tiefgehend untersucht werden muss.

### 5. „Normativer Rahmen“:

#### 5.1. **In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?**

Antwort: Auf nationaler Ebene sind kurzfristig die verhaltensrechtlichen Anforderungen an den Fahrer zu regeln (z.B. Straßenverkehrsgesetz, Straßenverkehrsordnung).

#### 5.2. **Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?**

Antwort: Der Test von Prototypen ist bereits heute unter Auflagen für Fahrzeug- / Systemhersteller auf deutschen Straßen möglich. Eine Beantragung erfolgt über die jeweilige Aufsichtsbehörde in den Ländern, gestützt vom technischen Dienst.

#### 5.3. **Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges Befahren von Bürgersteigen um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?**

Antwort: Automatisierte Systeme können langfristig durch die Weiterentwicklung der Umfeldsensorik Konfliktsituationen schneller und zuverlässiger erfassen als der Mensch und somit mehr Unfälle vermeiden. Dennoch sind Dilemma-Situationen gleichermaßen weder durch einen Menschen noch durch automatisierte Systeme vollständig vermeidbar. Zudem kann eine Klassifizierung unterschiedlicher Verkehrsteilnehmender mittels der Sensortechnologie nicht erfolgen. Vielmehr liegt der Fokus auf Unfallvermeidungsstrategien im Sinne von „sicheren Ausweichmanövern“. Vor dem Hintergrund, dass automatisierte Fahrzeuge grundsätzlich das Risiko vermeiden, wird eine möglichst umfassende Schadensreduzierung angestrebt.



## Bayerischer Landtag

5.4. **Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?**

*Antwort:* Mit der kürzlich vorgenommenen Anpassung des Wiener Übereinkommens steht der Einführung des automatisierten Fahrens nichts im Wege, sofern diese übersteuerbar / abschaltbar sind bzw. den bestehenden ECE-Regelungen entsprechen.

5.5. **Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?**

*Antwort:* Bezüglich Handhabung von automatischen Fahrsystemen, Übergabeprozessen (manuell zu automatisch und umgekehrt) müssen die bestehenden Ausbildungskriterien regelmäßig an den Stand der Technik angepasst werden.

6. „IT-Sicherheit“ und „Datenschutz“:
---------------------------------------

6.1. **Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?**

*Antwort:* Funktionale Sicherheit und Manipulationssicherheit stehen bei der Entwicklung automatisierter Fahrfunktionen im Fokus. Der Datenaustausch erfolgt erst nach Autorisierung der berechtigten Kommunikationspartner (z.B. Servicebetriebe) durch den OEM. Schon heute wird bei der Entwicklung der Soft- und Hardwarearchitektur eine Trennung von Fahrzeugfunktionen und Infotainment- / Telematikanwendungen vollzogen, um die Funktionssicherheit sowie die Manipulationssicherheit des Fahrzeugs gewährleisten zu können.

6.2. **Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?**

*Antwort:* Bereits heute werden bei der Fahrzeugentwicklung Securitymechanismen berücksichtigt, so dass bei Markteinführung die integrierten Schutzsysteme dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Darüber hinaus werden Security- und Verschlüsselungstechnologien fortlaufend mit höchster Priorität weiterentwickelt. Manipulationssicherheit und Missbrauchsschutz sind dabei wesentliche Handlungsfelder. Gleichzeitig wird durch die Trennung von Fahrzeugfunktionen und Infotainment- / Telematikanwendungen die Funktionssicherheit des Fahrzeugs gewährleistet.

6.3. **Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?**

*Antwort:* Das Bundesdatenschutzgesetz ist Grundlage für vernetzte und automatisierte



## Bayerischer Landtag

*Fahrzeuge (Transparenz, Selbstbestimmung und Datensicherheit). Dies betrifft u.a. die Einwilligung / eine vertragliche Vereinbarung durch den Fahrzeughalter bei entsprechender Datenverarbeitung. Soweit zukünftig ein Datenspeicher bei automatisierten Fahrzeugen erforderlich ist, ist eine datenschutzrechtliche Regelungen zur Nutzung eines solchen Datenspeichers empfehlenswert.*

- 6.4. **Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?**

*Antwort: Die Forderungen des Bundesjustizministeriums sind zu unterstützen. Die Bedeutung für den Einsatz von Telematik-Systemen im Nutzfahrzeug ist hier zu diskutieren. Änderungen des deutschen Datenschutzrechts sind uns nicht bekannt.*

## Stellungnahme zur Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur, Bau und Verkehr, Energie und Technologie „Autonomes Fahren“ Oktober 2015

Prof. Dr. phil. Klaus Bengler  
Lehrstuhl für Ergonomie  
Technische Universität München  
Boltzmannstraße 15  
D-85747 Garching  
Tel +49 89 289-15400  
[bengler@tum.de](mailto:bengler@tum.de)

### Überblick

#### Frage 1.1

Aus Sicht der Ergonomie besteht ein deutlicher Unterschied zwischen der automatisierten Fahrzeugführung und dem autonomen Fahren. Da beide Ansätze auf dieselben oder vergleichbare Technologien zurückgreifen dürften sie sich bzgl. der technologischen Entwicklung jeweils gegenseitig positiv beeinflussen. Aus Sicht der Ergonomie besteht ein deutlicher Unterschied zwischen der automatisierten Fahrzeugführung und dem autonomen Fahren, da sie dem mobilen Menschen unterschiedliche Rollen zuweisen.

### Entwicklung der Technik

#### Frage 2.1

a. Es ist denkbar, dass in einem Fahrzeug neben dem manuellen Fahren beide Modi realisiert sind und somit ein mehr oder weniger „klassischer“ Fahrerplatz zu konzipieren ist.

Unter dem Gesichtspunkt der Autonomie, womit kein Fahrer im klassischen Sinn aktiv wäre, stellt sich die Frage evtl. anders: Kann auf den Menschen als Rückfallebene verzichtet werden?

In anderen Domänen ist hier zu beobachten, dass die Inbetriebnahme rein autonomer Systeme bisher nahezu zwangsläufig mit einem Operatorarbeitsplatz einhergeht, an dem ein Mensch, in das System nicht zwangsläufig als Fahrer eingebunden ist.

f. Aus Sicht der Ergonomie wird die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmer eine wichtige Rolle spielen, wenn autonome Fahrzeuge sich im gemischten Verkehr bewegen werden. Sie werden sich in das Kommunikationsgeschehen des Straßenverkehrs einbringen, das die Grundlage für die sichere Interaktion und Kooperation zwischen Verkehrsteilnehmern darstellt. Diese Kommunikation und Interaktion sind Grundlagen für effizienten und sicheren Verkehr. Wie Defizite im Bereich der Kommunikation auswirken können ist am Beispiel Fahranfängern, ortsfremden Fahrern und abgelenkten Fahrern erkennbar, deren Verhalten vom umgebenden Verkehr häufig nur schwer interpretiert werden kann.

Die Eigenbewegung der autonomen Fahrzeuge und die bereits vorhandenen Signalanlagen des Fahrzeugs werden in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle spielen. Die Signalanlagen werden wohl zuverlässiger eingesetzt werden, als dies derzeit beim Menschen als Fahrzeugführer zu beobachten ist (ca. 50% der Fahrstreifenwechsel werden ohne Blinken ausgeführt). Die Trajektorienplanung dürfte ebenfalls stärker an einer kooperativen Fahrweise orientiert sein.

## Verkehrssicherheit

### Frage 3.1

Eine zuverlässige quantitative Abschätzung des Sicherheitspotentials ist derzeit nicht möglich. Es ist aber denkbar, dass autonome Systeme im niedrigen Geschwindigkeitsbereich, in klar abgegrenzten Bereichen (Parkhaus ohne Fußgänger) eine sichere Alternative darstellen können. Ein Abgleich der Erkenntnisse aus Logistik und Landwirtschaft könnte hilfreich sein.

## Mensch und Gesellschaft

### Frage 4.1

Der Anspruch vollautomatisiertes und autonomes Fahren nachhaltig anzubieten und zu betreiben erfordert es, die entsprechenden Kompetenzen und Berufsbilder für Entwicklung und Betrieb durch Ausbildung und Lehre dauerhaft in ausreichender Menge und Qualität zu sichern. Für die Nutzung ist zu prüfen, ob es möglich sein wird, dem demografischen Wandel im Individualverkehr, im Personentransport und vor allem in der Logistik durch Automation begegnen zu können. Derzeit werden Automation und Autonomie von einem nennenswerten Teil von Befragten positiv beurteilt. Die Auslegung des Fahrzeugverhaltens und die ergonomische Gestaltung der Fahrer-Fahrzeug Interaktion werden nennenswert zur gesellschaftlichen Akzeptanz beitragen.

### Frage 4.2

Die mögliche neue Ausprägung der zukünftigen Mobilität wird nicht nur von der technischen Entwicklung abhängen. Großen Einfluss auf das Nutzerverhalten dürften maßgeblich auch Business Cases und Mobilitätsangebote haben, die auf Automation und Autonomem Fahren basieren. Es ist also durchaus denkbar, dass die zunehmende temporäre Nutzung von Fahrzeugen den dauerhaften Besitz von Fahrzeugen ablösen könnte. Diese Nutzung ist aus Sicht der Ergonomie möglichst barrierefrei und nutzerfreundlich zu gestalten.

### Frage 4.3

Mehr Sicherheit, Komfort und erweiterte Mobilität neben möglichen Kosteneinsparungen werden von Befragten als Vorteile erwartet. Allerdings werden durchaus Bedenken bezüglich der technischen Zuverlässigkeit und der Abhängigkeit geäußert. Hier ist zu bedenken, dass diese Äußerungen derzeit ohne reale Nutzungserfahrung getroffen werden. Probandenversuche (Simulator) zeigen, dass die Nutzungserfahrung mit Automation zu einer realistischeren Einschätzung der Systeme führen und vor allem ältere Probanden eine positivere Einstellung zu hochautomatisierter Fahrzeugführung zeigen. Entsprechende Konzepte zur Kommunikation dieser Technologieansätze sind also empfehlenswert. Die Erprobung und Bewertung in Alltagssituationen ist ein wichtiger nächster Schritt zur Beantwortung dieser Frage.

## Normativer Rahmen

### Frage 5.5

Bereits die Erfahrungen im Bereich der Fahrerassistenzsysteme zeigen, dass es sinnvoll sein dürfte Fahrerausbildung und Fahrlehrerausbildung um die Thematik der Fahrerassistenz und Automatisierung zu erweitern. Derzeit wird diese Thematik allenfalls randständig gelehrt und somit wichtiges Potential verschenkt.

Im Bereich der Berufskraftfahrer dürften im Vergleich zum PKW sehr gute Bedingungen für eine strukturierte Ausbildung vorliegen.

 22.10.2015



Auto Service

Udo Steininger  
AS-AM/stg

19.10.2015

## Anhörung Autonomes Fahren im Bayerischen Landtag, 29.10.2015 Fragenkatalog

### 1. „Überblick“:

1. Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen.
2. Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?

#### Ausgangssituation:

- Systeme zum teilautomatisierten Fahren befinden sich bereits auf dem Markt
- In den nächsten Jahren werden Systeme zum hochautomatisierten Fahren entstehen, Markteinführung ab 2020

#### Zu 1.1.:

- Technologische Entwicklung (im Fahrzeug): Erweiterung On-Board-Sensorik durch Car2X
- Infrastruktur: Intelligente Straße und mobiles Breitbandnetz
- Rechtliche Rahmenbedingungen: Anpassung WÜ68 und Haftungsrecht (bei Unfällen)

#### Zu 1.2.:

- In Bayern haben technologisch führende OEM und OES ihren Sitz (BMW, Audi, MAN, Conti Re- gensburg (Entwicklung) / Aschaffenburg (Test), TRW ...)
- Digitales Testfeld A9
- Kooperationsforum FAS von Bayern Innovativ in Aschaffenburg hat sich als Plattform für Kooperati- on von Partnern aus Industrie, wissenschaftlichen Einrichtungen etc. etabliert (Potenziale z.B. stär-kere Einbindung IT-Unternehmen)
- Grundsätzlich ist Automatisiertes Fahren keine regionale oder nationale Entwicklung, Straßenzulas- sung und Produktsicherheit richten sich nach EU-Recht - das relativiert die Rolle, die ein Bundesland dabei spielen kann
- Bedeutung der Aktivitäten in USA bzw. in einzelnen Bundesstaaten wird z.B. in den Medien drastisch überwertet



## 2. „Entwicklung der Technik“:

- 2.1. Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?
  - a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?
  - b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?
  - c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?
  - d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?
  - e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?
  - f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?
- 2.2. Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?
- 2.3. Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?
- 2.4. Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen-Schaltungen etc.)?

Zu 2.1.: Technik, die gesetzliche und normative Anforderungen der Straßenzulassung und der Produktsicherheit erfüllt, kann man völlig vertrauen

Zu 2.1.a.: Auf Grundlage der heute bekannten Technologien nicht ohne weiteres, technologische Entwicklung aber nur bedingt vorhersehbar

Zu 2.1.b.: Ja, Entwicklung von Fail Safe (Systeme schalten sich im Fehlerfall ab) zu Fail Operational (Systeme müssen im Fehlerfall – zumindest eingeschränkt - weiterarbeiten können)

Zu 2.1.c.: Nein, es wird eine Kombination aus virtuellen Tests (Simulation, SIL/HIL/VIL) und realen Tests (Prüfgelände- und Feldtests) erforderlich sein; mit virtuellen Tests kann das breite Spektrum der Umgebungsbedingungen inklusive Fahrerverhalten abgebildet werden, die realen Tests dienen dazu, die Modelle zu verifizieren und die Ergebnisse zu validieren

Zu 2.1.d.: Anpassung ECE-R13 und 79 an die Anforderungen aus 2.1.c.; dazu wird FKT-SA FAS eingerichtet sowie ein BMWi-Förderprojekt

Zu 2.1.e.: Ja, aktuelle Lösung „Prüffahrt“ ist technisch nicht sinnvoll und wirtschaftlich nicht darstellbar

Zu 2.1.f.: Systeme zum automatisierten Fahren müssen kompatibel zum menschlichen Fahrer (z.B. hinsichtlich Beschleunigung und Verzögerung, Abstand) und ebenso adaptiv sein (z.B. Anpassung Geschwindigkeit an äußere Bedingungen)

Zu 2.2.: Intelligente Straße / kommunizierende Infrastruktur kann automatisiertes Fahren unterstützen, ist aber voraussichtlich keine Voraussetzung, ohne die es nicht eingeführt werden könnte

Zu 2.3.: Mobiles Breitbandnetz

Zu 2.4.: Siehe 2.2.



Auto Service

### 3. „Verkehrssicherheit“:

- 3.1. Welche Verkehrssicherheitsgewinne und –verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?
- 3.2. Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?

#### Zu 3.1.:

- Verkehrsfluss verbessert sich (Verbrauch nimmt ab)
- Unfälle nehmen ab (wahrscheinlich nicht proportional zu Automatisierungsgrad)
- „Automatisierungsrisiken“ kommen zusätzlich dazu, sind aber gegen Sicherheitsgewinne vernachlässigbar (gesellschaftlicher Konsens erforderlich, siehe z.B. die Diskussionen bei Einführung Gurt und Airbag)
- Fahrerkenntnis / -kompetenz zunächst keine Auswirkungen, siehe auch 4.2.

#### Zu 3.2.:

- Änderungen im Haftungsrecht erforderlich, Haftung geht teilweise vom Halter / Fahrer auf Hersteller über, Konsequenz: Fahrerüberwachung und Unfalldatenspeicher (UDS)
- Gewährleistung Datenschutz z.B. Daten- / Datentransfertreuhänder

### 4. „Mensch und Gesellschaft“:

- 4.1. Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?
- 4.2. Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?
- 4.3. Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?

#### Zu 4.1. und 4.2.:

- Bereits teil- und hochautomatisiertes Fahren verändern Industrie dahingehend, dass eine engere Verbindung zwischen Automobilindustrie und IT entsteht
- Vollautomatisiertes Fahren fördert Mobilitätskonzepte, in denen Nutzer nicht mehr unbedingt Besitzer der Fahrzeuge sind (Car Sharing, modulare Konzepte etc.), ist aber nicht die eigentliche Ursache dieser Entwicklung
- Folge: Fahrzeuge werden intensiver genutzt; Prognosen, dass dadurch die Anzahl der benötigten Fahrzeuge zurückgeht, sind nur z.T. richtig, denn intensiver genutzte Fahrzeuge müssen auch öfter erneuert werden
- Auswirkungen auf Mobilität im Alter werden m.E. überbewertet, denn die Zielgruppe steht technologischen Innovationen besonders skeptisch gegenüber und ist mit diesen Technologien zunächst überfordert
- Wenn ausschließlich oder überwiegend fahrerlose Fahrzeuge im Einsatz sind, wirkt sich das gravierend auf die Fahrersouveränität aus – die Anforderungen an die „Fahrer“ ändern sich aber auch dementsprechend



Auto Service

- Evtl. werden Dienstleistungen wie klassische Taxis obsolet (grundsätzlich gilt, dass „Robotertaxis“ derzeit noch nicht ohne weiteres vorstellbar, siehe 2.2.a.)

Zu 4.3.:

- Akzeptanz entsteht durch persönlich empfundenen Nutzen
- Problem: Je komplexer die Systeme, umso schwerer ist Nutzen erklärbar; kann eigentlich nur „erfahren“ werden
- Positiver Begleitumstand: Einführung erfolgt schrittweise / evolutionär

#### 5. „Normativer Rahmen“:

- 5.1. In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?
- 5.2. Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?
- 5.3. Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges Befahren von Bürgersteigen um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?
- 5.4. Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?
- 5.5. Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?

Zu 5.1.: StVO, StVZO etc. müssen - parallel zur schrittweisen Einführung der Systeme - sukzessive angepasst werden

Zu 5.2.: In Deutschland keine (§19(6) StVZO)

Zu 5.3.: Dilemma-Situationen können z.B. mit risikoorientiertem Ansatz aufgelöst werden; Regelübertretungen bei fahrerlosem Fahren nicht sinnvoll, bei niedrigeren Automatisierungsgraden kann Fahrer entsprechend eingreifen

Zu 5.4.: Muss angepasst werden, erste Schritte dazu wurden bereits unternommen; Anpassung kann auch hier sukzessive erfolgen

Zu 5.5.: Fahrer müssen bis auf weiteres „normal“ fahren können, fahrerlose Fahrzeuge wird es in den nächsten 20 Jahren nicht geben; Berücksichtigung der Systeme in Fahrerausbildung ist sicher sinnvoll (und dementsprechend in der Fahrlehrerausbildung) aber nicht zwingend notwendig, siehe heutige Situation: wer Handschaltung fahren kann, kann bzw. darf auch Automatik fahren aber nicht umgekehrt



Auto Service

## 6. „IT-Sicherheit“ und „Datenschutz“:

- 6.1. Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?
- 6.2. Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?
- 6.3. Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?
- 6.4. Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?

Zu 6.1.: Ja, Neubestimmung Sicherheit erforderlich = Safety + Security

Zu 6.2.: Grundsätzlich ja, z.B. aus Industrie 4.0; Problem ist die Übertragbarkeit auf die viel größere Anzahl zu sichernder Objekte

Zu 6.3.:

- Was heißt „Datennotwendigkeit“? Beispiele:
  - Weil Reichweite der On-Board-Sensorik für hochautomatisiertes Fahren zu gering ist, muss Austausch mit anderen Verkehrsteilnehmern und / oder intelligenten Infrastrukturelementen stattfinden (z.B. Elektronisches Bremslicht) - Art und Umfang der tatsächlich notwendigen Daten sind höchst überschaubar, personenbezogene Daten gar nicht erforderlich, Speicherung ebenfalls nicht erforderlich
  - Andererseits werden voraussichtlich Fahrerüberwachung und UDS notwendig sein, Daten sind personenbezogen, es werden aber nur die letzten Sekunden vor Auslösung des Airbag-Sensors gespeichert
- Es liegt die Vermutung nahe, dass „Notwendigkeiten“ von Versicherungen (Pay as you Drive) oder Mehrwertdiensteanbietern deutlich umfangreicher ausfallen
- Automobilspezifische Vorgaben für Datenschutz gibt es meines Wissens z.Z. noch nicht

Zu 6.4.: Die 7 Forderungen sind ein guter Anfang

[http://www.bmju.de/SharedDocs/Interviews/DE/2015/Namensartikel/20150713\\_Handelsblatt\\_Am\\_Steuerbleiben.html?nn=1468636](http://www.bmju.de/SharedDocs/Interviews/DE/2015/Namensartikel/20150713_Handelsblatt_Am_Steuerbleiben.html?nn=1468636)

Forderungen des BMJV zum Auto der Zukunft

1. Schon bei der Entwicklung von neuen Fahrzeugen muss der Datenschutz berücksichtigt werden. Privacy by Design ist das Gebot der Stunde.
2. Datenvermeidung und Datensparsamkeit müssen leitende Grundsätze sein. Viele Daten werden nur zur Steuerung im laufenden Verkehr für den Moment gebraucht, dann sollten sie auch nicht unnötig gespeichert werden.
3. Datenübermittlungen aus dem Fahrzeug setzen eine vertragliche Vereinbarung oder eine ausdrückliche Einwilligung voraus. Dazu gehört eine umfassende und verständliche Information von Halter und Fahrer.
4. Es muss immer einen Aus-Knopf geben. Halter und Fahrer müssen grundsätzlich das Recht und die Möglichkeit haben, die Datenübermittlung zu erkennen, zu kontrollieren und gegebenenfalls auch zu stoppen, und zwar ohne gravierende wirtschaftliche oder gesellschaftliche Nachteile.



Auto Service

5. Jeder Autofahrer muss frei wählen können, welches Unternehmen Zugriff auf seine Daten haben soll. Dazu sind Standards für Schnittstellen, Geräte und Prozesse nötig. Kein Hersteller darf die Käufer seiner Wagen dadurch an sich fesseln, dass er allein über die Daten des Fahrzeugs verfügt.
6. Wir müssen neben dem Datenschutz auch für Datensicherheit sorgen. Beim Auto der Zukunft müssen Missbrauch und Manipulation verhindert werden, denn so etwas kann auch die Sicherheit im Straßenverkehr gefährden.
7. Systeme, die für den Fahrer das „Denken“ übernehmen, müssen sicher sein. Es muss etwa Warnsignale geben, wenn ein Teil des Systems ausfällt und der Fahrer wieder die volle Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen soll.



17. Wahlperiode

**Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Medien, Infrastruktur,  
Bau und Verkehr, Energie und Technologie**

**„Autonomes Fahren“**

**am Donnerstag, den 29. Oktober 2015**

**Fragenkatalog**

***Beantwortung durch Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)***

**1. „Überblick“:**

1. Wie sehen Sie die Entwicklung vom automatisierten bis hin zum autonomen Fahren im Hinblick auf die technologische Entwicklung, die Infrastruktur, seine rechtlichen Rahmenbedingungen?

*Antwort:* Automatisierte Fahrfunktionen sind der nächste evolutionäre Schritt von Fahrerassistenzsystemen. Sicherheit, Effizienz und Komfort im Straßenverkehr werden positiv beeinflusst. Die Einführung erfolgt schrittweise auf Autobahnen (strukturiertes Verkehrsumfeld) und bei Parkanwendungen (niedrige Geschwindigkeiten).

Für die erste Generation von AF ist es für die straßenbauliche und verkehrstechnische Infrastruktur auf Autobahnen oder autobahnähnlichen Straßen ausreichend, diese zu warten und, falls erforderlich, auszubauen, um die existierenden Standards einzuhalten bzw. flächendeckend umzusetzen (Zustand von Markierungen und Verkehrsschildern, durchgängige Verfügbarkeit von Seitenstreifen, ...). Systeme der zweiten Generation benötigen zusätzliche, außerhalb des Fahrzeugs erhobene Informationen, um das Umfeldmodell des Fahrzeuges genauer zu beschreiben. Hierfür sind durchgängige Abdeckung mit Mobilfunknetzen, Ausstattung relevanter Infrastruktur mit Erfassungs- und Kommunikationstechnologie, Verbesserung der Qualität von Verkehrslageinformationen,... nötig.

Die internationalen technischen Zulassungsvorschriften müssen an den Stand der Technik angepasst werden (z.B. für die Lenkung). Die verhaltensrechtlichen Anforderungen an den Fahrer sind ausgehend vom Wiener Übereinkommen national zu regeln (z.B. Straßenverkehrsgesetz, Straßenverkehrsordnung,...), gleichwohl eine internationale Harmonisierung anzustreben ist.



2. Wo steht Bayern dabei im Vergleich zu anderen Staaten/Wirtschaftsräumen?

*Antwort:* Mit dem Digitalen Testfeld Autobahn wird in Bayern ein Referenzraum für die Entwicklung und Erprobung verschiedener Technologien im Systemverbund geschaffen. Deutschlandweit sollte bzgl. des Infrastrukturbedarfes (s.o.) mehr Initiative ergriffen werden, um Deutschland international als "Fasttrack" in diesem Themenfeld zu positionieren.

## 2. „Entwicklung der Technik“:

- 2.1. Inwieweit können wir völliges Vertrauen in die Technik haben?

- a. Wird auf den Fahrer als Rückfallebene jemals ganz verzichtet werden können?

*Antwort:* "vorerst NEIN" - Der Fahrer muss bei hochautomatisiertem Fahren (Level 3) die Fahraufgabe nach der Systemaufforderung jederzeit übernehmen können. Bei vollautomatisiertem Fahren (Level 4) ist diese permanente Übernahmebereitschaft nicht nötig, jedoch muss die Fahraufgabe übernommen werden, wenn der vorgesehene use-case (z.B. Autobahnfahrt) endet. Der Fahrer im Fahrersitz ist noch viele Jahre nötig, die Entlastung von der Fahraufgabe wird mit der Technologieweiterentwicklung zunehmen. Komplett fahrerloses Fahren ist jedoch in den kommenden Jahren nur für den use-case Parken in bestimmten Parkräumen realistisch.

- b. Ist ein höherer Grad an funktionaler Sicherheit notwendig?

*Antwort:* Funktionale Sicherheit ist für Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren unverzichtbar. Da beim hochautomatisierten Fahren Teile der Fahraufgabe vom Fahrzeug übernommen werden, müssen fahrrelevante Informationen redundant erfasst und ausgewertet werden. Mit steigenden Automatisierungsgraden steigen auch die Anforderungen an die Ausfallsicherheit an das System. Entsprechende Sicherheitskonzepte mit redundanter Sensorik und Aktorik werden umgesetzt.



## Bayerischer Landtag

c. Sind die aktuellen Prüf- und Testmethoden ausreichend?

*Antwort:* Für die Einführung des hochautomatisierten Fahrens sind die etablierten Prüf- und Testmethoden ausreichend, da der Fahrer die Übernahmebereitschaft aufrecht zu erhalten hat. Bei einem hochautomatisierten Fahrsystem wird die Fahraufgabe in einem spezifischen Anwendungsfall vollständig vom System übernommen. Entsprechend hohe Anforderungen an Güte und Qualität müssen von dem System erfüllt werden. Neben der Systemkomplexität steigen auch mögliche Situationskombinationen, in denen das System getestet werden muss, exponentiell an. Für das systematische Testen hochautomatisierter Fahrfunktionen der zweiten Generation ist daher eine Erweiterung der etablierten Test- und Absicherungsverfahren notwendig. Bereits heute werden hierfür neben Fahrversuchen auf Prüfgeländen und öffentlichen Straßen auch Simulationsmethoden wie z.B. Model-in-the-loop (MIL), Software-in-the-loop (SIL) und Hardware-in-the-loop (HIL) eingesetzt. Zukünftig werden diese Simulationsmethoden voraussichtlich einen höheren Anteil am Gesamttestumfang einnehmen müssen. Simulationsmodelle für Komponenten und Systeme sowie Schnittstellen müssen entsprechend weiterentwickelt werden, so dass unabhängig von den durchführenden Personen bei vergleichbaren Randbedingungen reproduzierbare Ergebnisse erreicht werden, die eine Systembewertung ermöglichen.

d. Welche Änderungen am Regelwerk sind für die Typgenehmigung erforderlich?

*Antwort:* Für die grundsätzliche Einführung des automatisierten Fahrens ist die Regelung für die Lenkanlagen (ECE R79) für automatisierte Lenkfunktionen oberhalb von  $v=10\text{km/h}$  zu erweitern.

e. Muss die Hauptuntersuchung weiterentwickelt werden?

*Antwort:* "NEIN" - In Deutschland werden mit der 47. ÄndVO der straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften aus dem Jahr 2012 die umwelt- und sicherheitsrelevanten elektronischen Systeme im Fahrzeug bereits über die elektronische Schnittstelle des Fahrzeuges geprüft. Sowohl das bestimmungsmäÙe Vorhandensein (Verbau) und der Funktionsstatus (Zustand) werden überprüft.



## Bayerischer Landtag

f. Wie funktioniert die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern?

*Antwort:* Für die geplanten Einführungsszenarien auf der Autobahn und bei Parkanwendungen spielt diese Interaktion eine untergeordnete Rolle. Im urbanen (städtischen) Umfeld bekommt diese mehr Bedeutung. Fahrzeugeigene Sensorik und externe Informationsquellen sind dahingehend zu entwickeln, dass ein entsprechender Mischbetrieb von AF-Fahrzeugen mit anderen Fahrzeugen und Verkehrsteilnehmern sicher möglich ist. F&E sind in diesem Sinne voranzutreiben. Daher ist derzeit auch noch nicht absehbar, wann hoch-/vollautomatisiertes oder fahrerloses Fahren im städtischen Umfeld Realität wird.

2.2. Welche Anforderungen stellt autonomes Fahren an die Straßeninfrastruktur?

*Antwort:* Hochautomatisierte Fahrfunktionen der ersten und zweiten Generation werden über die folgende straßenbauliche und verkehrstechnische Infrastruktur auf Autobahnen oder autobahnähnlichen Straßen unterstützt. Wesentliche Aufgabe ist es, diese ausreichend zu warten und, falls erforderlich, auszubauen, um die existierenden Standards einzuhalten bzw. flächendeckend umzusetzen.

- Gute Qualität von Fahrstreifenmarkierungen (insb. Kontrast), um die Führung des Fahrzeugs in der Fahrstreifenmitte zu erleichtern.
- Ebenheit der Fahrbahnoberfläche – also z.B. keine Schlaglöcher und Spurrinnen – um das Halten des Fahrzeugs in der Fahrstreifenmitte zu erleichtern.
- Durchgängige Verfügbarkeit von Seitenstreifen, um automatisierten Fahrzeugen einen kurzfristig erreichbaren, möglichst sicheren Systemzustand zugänglich zu machen.
- Verbesserte Ausstattung mit Wildfangzäunen, um Wildunfälle möglichst weiträumig auszuschließen.
- Europaweit einheitliche Gestaltung von Verkehrszeichen, um deren Erkennung mit bordeigenen Kamerasystemen zu erleichtern.

2.3. Welche Anforderungen ergeben sich für die IT-/Telekommunikationsinfrastruktur?

*Antwort:* Für die informationstechnische Infrastruktur ist für hochautomatische Fahrfunktionen der ersten Generation (Stau System) kein zusätzlicher Bedarf nötig. Systeme der zweiten Generation (Autobahn System) können zusätzliche, außerhalb des Fahrzeugs erhobene Informationen verwenden, um das Umfeldmodell des Fahrzeuges



## Bayerischer Landtag

weiter zu plausibilisieren. Beispiele hierfür sind tagesaktuelle digitale Straßenkarten, welche z.B. über Position und Inhalt neuer Verkehrszeichen informieren, oder Echtzeit Verkehrslageinformationen, welche z.B. über die Position von Staufronten oder Straßenglätte auf dem vorausliegenden Streckenabschnitt informieren. Für Autobahnen oder autobahnähnlichen Straßen bestehen folgende Anforderungen an die informationstechnische Infrastruktur:

- Durchgängige Abdeckung mit Mobilfunknetzen hoher Verfügbarkeit, um Informationen über z.B. neue Verkehrszeichen, Staufronten oder Straßenglätte in das Fahrzeug übertragen zu können.
- Ausstattung relevanter Infrastruktur mit Erfassungs- und Kommunikationstechnologie, sowie Vernetzung und Etablierung der Informationsflüsse über die Verantwortungsbereiche der Verkehrsbehörden hinweg.

- 2.4. Welche Anforderungen ergeben sich für die Verkehrstelematik (z.B. Daten zu Stauende, Wetter etc., Wechselbeziehung mit Verkehrsbeeinflussungsanlagen-Schaltungen etc.)?

*Antwort:* Eine Verbesserung der Qualität von Verkehrslageinformationen hinsichtlich Integrität, Echtzeit und Genauigkeit ist nötig, damit das Fahrzeug vor Gefahrenstellen wie z.B. Staufronten oder Straßenglätte seine Geschwindigkeit vorausschauend und komfortabel anpassen kann. Die Einrichtung von Infrastrukturdatenservern - welche verkehrsrelevante Daten sammeln, aggregieren und an die Verkehrsteilnehmer übertragen, ist dafür nötig.

### 3. „Verkehrssicherheit“:

- 3.1. Welche Verkehrssicherheitsgewinne und –verluste sind beim autonomen Fahren zu erwarten (Verkehrsfluss, Verkehrsunfälle, Risiken, Fahrerkenntnis und -kompetenz etc.)?

*Antwort:* Wissenschaftlich belegbare Zahlen zur positiven Beeinflussung des Unfallgeschehens durch AF liegen aktuell noch nicht vor, eine entsprechende Studie zu Effizienzanalysen ist jedoch durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ausgeschrieben. Die positive Wirkung der Assistenzsysteme ist aber nachgewiesen. Da automatisierte Fahrfunktionen eine evolutionäre Weiterentwicklung von FAS Systemen



## Bayerischer Landtag

darstellen, ist von einer positiven Wirkung auszugehen. Denn der Fahrer wird in über- und unterfordernden Situationen entlastet. Grundsätzlich zeigen automatische Fahrfunktionen in einer Langfristperspektive ein sehr hohes Wirkfeld im Unfallgeschehen, da über 90 Prozent aller Unfälle mit Getöteten und Schwerverletzten unter Mitwirken von menschlichem Fehlverhalten entstehen. Dieses Potential werden sie voraussichtlich insbesondere nach 2020 ausschöpfen können, wenn sie auf den unfallträchtigen Bundes- Land- und Stadtstraßen zum Einsatz kommen. Vor 2020 helfen sie, auf Autobahnen Unfälle zu verhindern. Das Unfallgeschehen auf Straßen abseits der Autobahn wird durch AF aber auch vor 2020 bereits indirekt positiv beeinflusst. Denn wenn ein Kunde sich für einen Stau-Chauffeur entscheidet, dann können auf dessen Technikplattform auch andere Fahrerassistenzsysteme aufgesetzt werden, wie z.B. ein Fußgängerschutzsystem für die Stadt oder ein Fahrspurverlassenswarner für Bundes- und Landstraßen.

- 3.2. Welche Herausforderungen bringt autonomes Fahren für die Fahrzeugversicherung (Haftung, Datenschutz bei der Verwendung von Bewegungsdaten für die Tarifgestaltung, etc.)?

*Antwort:* Die Instrumente der Haftpflicht- und Kaskoversicherung sind für die Fahrzeuge mit Systemen des automatisierten Fahrens ausreichend. Ggfs. könnten die Haftungshöchstgrenzen erhöht werden. Wenn die Versicherer Bewegungs- und Nutzungsprofile der Versicherungsnehmer elektronisch erheben und verarbeiten wollen, müssen sie die Anforderungen des BDSG erfüllen.

#### 4. „Mensch und Gesellschaft“:

- 4.1. Wie verändert das vollautomatisierte und autonome Fahren die Industrie und die Gesellschaft?

*Antwort:* Die schrittweise Einführung des automatisierten Fahrens, beginnend auf Autobahnen und beim Parken, werden das Verhalten der Menschen und der Gesellschaft nicht grundlegend verändern. Wie in der Vergangenheit auch, werden Technologien und



## Bayerischer Landtag

damit verbundene Produkte/Mehrwerte vom Markt angenommen und entsprechend geformt.

- 4.2. Wie beeinflusst autonomes Fahren die Mobilität von Morgen, die Fahrzeugnutzung und die Fahrersouveränität?

*Antwort:* Die deutsche Automobilindustrie sieht das automatisierte Fahren als eine optionale Möglichkeit, die vom Fahrer aktiviert und jederzeit deaktiviert/übersteuert werden kann. AF wird den Straßenverkehr sicherer, effizienter und komfortabler machen. Fahrerloses Parken kann einen großen Einfluss auf die Gestaltung entsprechender Parkräume, angrenzender Bewirtschaftungskonzepte und auf Geschäftsmodelle haben. 30 Prozent des Verkehrs in Innenstädten ist auf Parksuchverkehr zurückzuführen, der mit gesamtheitlichen Ansätzen (Infrastrukturgestaltung & fahrerloses Parken) deutlich reduziert werden könnte.

- 4.3. Wie steht es um die Akzeptanz bei den Autofahrern der Zukunft?

*Antwort:* Mehr als die Hälfte der Befragten (55 Prozent) spricht sich grundsätzlich für das automatisierte Fahren aus. 44 Prozent möchten selbst über die Nutzung entscheiden können. Etwa 11 Prozent der Befragten würde automatisiertes Fahren generell dem Manuellen vorziehen, da es weniger fehleranfällig sei als menschliches Fahren. (Quelle: Untersuchung durchgeführt von TNS Infratest, - August 2015)

### 5. „Normativer Rahmen“:

- 5.1. In welchem Umfang sind Bundes- und Landesrecht zu ändern?

*Antwort:* Die verhaltensrechtlichen Anforderungen an den Fahrer sind national zu regeln (z.B. Straßenverkehrsgesetz, Straßenverkehrsordnung,...).

- 5.2. Welche rechtlichen Hürden gibt es beim Probetrieb für autonomes Fahren und welche Verantwortlichkeiten zeichnen sich ab?

*Antwort:* KEINE, der Probetrieb ist unter Auflagen für Fahrzeug-/Systemhersteller und wissenschaftliche Einrichtungen auf Deutschlands Straßen möglich. Eine Beantragung



## Bayerischer Landtag

erfolgt gestützt vom technischen Dienst über die jeweilige Aufsichtsbehörde in den Ländern.

- 5.3. Welche Überlegungen und Lösungen sind notwendig u.a. für Dilemma-Situationen (z.B. Auswahl zwischen Kollision mit anderem Fahrzeug oder Ausweichen in Menschenansammlung am Straßenrand) bzw. kleinere Regelübertretungen, um Problemsituationen zu vermeiden (z.B. kurzzeitiges Befahren von Bürgersteigen um ein entgegenkommendes Fahrzeug passieren zu lassen)?

*Antwort:* Langfristig werden hochautomatisierte Fahrzeuge in Konfliktsituationen die Folgen unterschiedlicher Handlungsoptionen schneller, rationaler und weitergehend abwägen (berechnen) können als der menschliche Fahrer. Dadurch können möglicherweise in einem unvermeidlichen Kollisionsfall die Unfallfolgen für den Unfallgegner günstiger gestaltet werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit der Technologie mehr Unfälle vermieden werden, als dass neue Unfälle (Anzahl und Art) entstehen. Auch ist festzuhalten, dass im Vergleich zum menschlichen Verhalten bei einigen kritischen Situationen erst mit der Sensortechnologie die Möglichkeit gegeben sein wird, Entscheidungen für eine Unfallvermeidung oder Unfallfolgenreduzierung treffen zu können. Mit der Sensortechnologie ist eine detaillierte Erfassung der Objekte auf dem Niveau Kind, Frau, Mann und Alter nicht gegeben, daher sind derartige Entscheidungen auch nicht programmierbar. Die Unfallvermeidungsstrategien werden sich generell auf „sichere Ausweichmanöver“ fokussieren, ist dies nicht möglich, gilt es die Fahrgeschwindigkeit in der Fahrspur maximal zu reduzieren.

- 5.4. Ist das Wiener Übereinkommen ausreichend oder welche Änderungen sind noch erforderlich?

*Antwort:* Das Wiener Übereinkommen inklusive dem Amendement aus 2014 (ratifiziert in New York am 23.09.2015) steht aus VDA-Sicht einer Einführung des hochautomatisierten Fahrens nicht im Weg. In Bezug auf das automatisierte Fahren sind drei Aspekte wichtig:

- Beherrschbarkeit durch den Fahrer (Artikel 8 Abs. 5 bis und Artikel 13, Abs. 1)  
Da eine Abschaltbarkeit der Funktion bereits reicht, um die Forderung zur Beherrschbarkeit durch den Fahrer zu erfüllen, sind hochautomatisierte Systeme (z.B.



## Bayerischer Landtag

Autobahnpilot) möglich. Fahrerlose Fahrzeuge (Roboter-Taxi) sind weiterhin nicht zulässig.

- Der Fahrer (Artikel 8, Abs. 1)

Ein Fahrzeug ohne Fahrer ist laut Art. 8 Abs. 1 in Verbindung mit Art 1. (v) und (d) nicht zulässig. Bei Level 3 Systemen ist ein Fahrer anwesend, der bei Bedarf die Fahraufgabe vom System übernimmt.

- Fahrfremde Tätigkeiten (Artikel 8, Abs. 6)"... *"A driver of a vehicle shall at all times minimize any activity other than driving. ..."*:

Im Sinne von „minimize“ kommt es darauf an, dass der Fahrer die Fahraufgabe trotz Nebentätigkeiten rechtzeitig übernehmen kann. Dies ist bei hochautomatisierten Funktionen dann gegeben, wenn die Nebentätigkeiten derart beschränkt sind, dass

a) das Fahrzeug die Kontrolle über die Verfügbarkeit der Nebentätigkeit hat (z.B. nur Infotainmentsysteme des Fahrzeugs, die im Falle von Übernahmeaufforderungen abgeschaltet werden) und

b) systemseitig eine ausreichende Zeitreserve vorgehalten wird, damit der Fahrer nach der Übernahmeaufforderung die Fahraufgabe wieder übernehmen kann.

Unter den vorgenannten Voraussetzungen scheint die Anforderung aus Art. 8 Abs. 6 erfüllt.

- 5.5. Welche Anforderungen und Anpassungen ergeben sich sowohl für die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer)?

*Antwort:* Die Fahrer- und Fahrlehrerausbildung (PKW und Berufskraftfahrer) sollte laufend an den Stand der Technik angepasst werden.

### 6. „IT-Sicherheit“ und „Datenschutz“:

- 6.1. Ergeben sich für autonome, bzw. hoch- und vollautomatisierte Fahrzeuge zusätzliche Anforderungen bezüglich Zugriffsschutz, Manipulationssicherheit, Ausfallsicherheit?

*Antwort:* Funktionale Sicherheit und Manipulationsschutz werden unabhängig vom automatisierten Fahren für sicherheitsrelevante Funktionen im Fahrzeug sichergestellt.



## Bayerischer Landtag

Fahrzeuge mit automatisierten Fahrfunktionen werden zunehmend auf externe Informationsquellen zurückgreifen. Diese Konnektivität könnte das Risiko für Cyber-Kriminalität erhöhen, was unvereinbar mit der ausgeprägten Sicherheitskultur der Automobilindustrie ist. Auch wenn zunehmend mehr Rechenleistung und Vernetzungstechnologie in modernen Fahrzeugen Einzug hält, kann nicht einfach von einer Analogie „mobiler Computer“ gesprochen werden. Die zum Einsatz kommenden Hard- und Softwarearchitekturen der verbauten Systeme unterscheiden sich deutlich von denen herkömmlicher Computer. Die Soft- und Hardwarearchitekturen werden derart gestaltet, dass die Datensysteme für die Navigations-, Telematik- und Infotainment-Anwendungen von den fahrrelevanten Systemen in der Fahrzeugelektronik getrennt sind. Der Austausch von Daten erfolgt erst nach erfolgreicher Autorisierung der berechtigten Kommunikationspartner (z.B. Fahrzeugsysteme untereinander oder Servicebetriebe/Werkstätten) über kryptographisch abgesicherte Wege, d.h. Gateways und Firewalls schotten sicherheitsrelevante Bereiche im vernetzten Fahrzeug ab. Software mit Zugriff und Datenaustausch auf sicherheitsrelevante Bereiche kann nur mit einer gültigen elektronischen Unterschrift („Signatur“) installiert werden. Diese wird nur vergeben, nachdem der OEM diese Software getestet und freigeben hat. Zusätzliche Anforderungen z.B. durch Zertifizierung erscheinen nicht zielführend, da sie nicht zwingend zur Vermeidung von Sicherheitslücken im Fahrzeug führen.

- 6.2. Stehen die entsprechenden Technologien zur Absicherung dieser Fahrzeuge bereits heute zur Verfügung, und wenn nicht, welche Zeiträume sind für Neuentwicklungen anzusetzen?

*Antwort:* Insoweit bei den Kommunikationstechnologien Standards für Securitymechanismen vorhanden sind, werden diese auch bei der Entwicklung der Fahrzeuge berücksichtigt. Die Fahrzeugentwicklung erfolgt auf der Basis von gesetzlichen Vorschriften und Vorgaben, die herstellerindividuell auch erweitert und ergänzt werden. Die Daten-/Informations-(Security/Privacy) sowie die System- und Funktionssicherheit (Safety) werden bereits in der Entwicklung von den Herstellern und Zulieferern mit höchster Priorität berücksichtigt. Zum Zeitpunkt der Markteinführung neuer Fahrzeuge entsprechen die integrierten Schutzsysteme und Wirkmechanismen für den Manipulationsschutz dem aktuellen Stand der Technik. Der Missbrauchs- und



## Bayerischer Landtag

Manipulationsschutz wird regelmäßig überprüft und die Maßnahmen werden fortlaufend an den Stand der Technik angepasst. Die Automobilindustrie arbeitet seit langem mit Politik und Wissenschaft im Rahmen von Forschungsvorhaben an den Fragestellungen zur „Automotive Security“.

- 6.3. Welche Datennotwendigkeit und welcher Anpassungsbedarf datenschutzrechtlicher Vorgaben sind erkennbar?

*Antwort:* Die Anforderungen des BDSG (Transparenz, Selbstbestimmung und Datensicherheit) an vernetzte und automatisierte Fahrzeuge erfordern Informationen an den Fahrzeughalter sowie für bestimmte Fahrzeugsysteme, eine vertragliche Vereinbarung oder eine Einwilligung in die Datenverarbeitung. Soweit zukünftig ein Datenspeicher bei automatisierten Fahrzeugen erforderlich ist, sind auch datenschutzrechtliche Regelungen zu treffen.

- 6.4. Welche Überlegungen zum Thema Datenschutzrecht gibt es von Seiten des Bundes und wie ist der aktuelle Stand der Diskussion? Wie bewerten Sie z.B. die 7 Forderungen des Bundesjustizministeriums zum „Auto der Zukunft“?

*Antwort:* Aktuelle Änderungen des deutschen Datenschutzrechts sind uns nicht bekannt. Die nächste materiell-rechtliche Änderung wird die Verabschiedung der EU-Datenschutzgrund-VO voraussichtlich in 2016 sein. Erst danach wird zu prüfen sein, ob weitere datenschutzrechtliche Regelungen für vernetzte und automatisierte Kfz erforderlich sind.

## **Stellungnahme: Autonomes Fahren**

Für die Anhörung des Ausschusses f. Wirtschaft, Medien, Infrastruktur, Bau und Verkehr, Energie und Technologie am 29.10.2015

Von Dr. habil Weert Canzler, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB)

### *Überblick*

Automobile können sich auf Fernstraßen bereits bewegen, ohne dass ein Fahrer das Steuer bedienen muss. Andere Anwendungen wie das selbstständige Einparken oder die Verbindung von einzelnen Fahrzeugen zu Konvoys sind ebenfalls schon Stand der Technik. Connected car heißt der in Mode gekommene Begriff dafür. Das autonome Fahren könnte in der Tat dazu führen, dass die Mobilität von morgen ganz anders aussehen wird als wir sie heute kennen.

In der wissenschaftlichen Diskussion wird das autonome Fahren von Autos einhellig als vollautomatisiertes Fahren definiert, so etwa in dem groß angelegten interdisziplinären Projekt „Villa Ladenburg – Autonomes Fahren“, das von der Daimler und Benz Stiftung gefördert wurde und im Mai 2015 seinen umfangreichen Abschlussbericht im Format eines Weißbuches veröffentlicht hat (Maurer et al. 2015). Das Fahrzeug wird beim vollautomatisierten Fahren von einem Fahrroboter bedient, er „... erfüllt die Aufgaben der Perzeption, Kognition, Verhaltensentscheidung und Verhaltensführung: Dafür werden Informationen über den eigenen Zustand des vom Fahrroboter gesteuerten Fahrzeugs wie beispielsweise Position und Geschwindigkeit, aber auch Informationen über die Umwelt und die Insassen benötigt. Diese Informationen werden entweder durch Sensoren, durch Auslesen eines Speichers oder durch Kommunikation gewonnen.“ (ebenda. 27). Vorstufen zum vollautomatisierten Fahren sind Fahrerassistenzsysteme, mit denen einzelne Aufgaben unterstützt werden.

Alle Autohersteller arbeiten an Projekten zum autonomen Fahren. Besonders weit sind allerdings einige neue Spieler. Google und Tesla haben Erfahrungen mit dem autonomen Fahren gesammelt – und zwar mit Elektroautos. Das Interessante ist also, dass das autonome Fahren derzeit ein autonomes Fahren mit E-Autos ist. Zusammen mit der Ablösung des Verbrennungsmotors durch Elektroantriebe kann der Aufbruch in eine postfossile Mobilität durch das connected car einen Schub bekommen. Das elektrische „Bestellauto“, das automatisch dorthin fährt, wo es gebraucht wird, kann ein attraktives Element einer neuen integrierten Mobilitätsdienstleistung sein, das das klassische Privatauto zu einem Auslaufmodell macht. Das öffentliche Auto auf Zuruf, das zum Teil schlauer Stromnetze wird, wenn es nicht zum Fahren gebraucht wird. Es wäre damit zugleich auch ein „Speicher auf Rädern“ für fluktuierende Erneuerbare Energien (vgl. Canzler, Knie 2013).

Es mangelt nicht an Zukunftsvisionen zum automatisierten Fahren. Die damit verbundenen Versprechen sind beeindruckend: fließender Verkehr und keine Staus, endlich arbeiten und spielen in angenehmer Ambiente statt stressigem Festkrallen am Lenkrad, kaum noch Unfälle und keine Verkehrstoten mehr. Aber gibt es überhaupt Hinweise darauf, dass das autonome Fahren technisch zuverlässig funktioniert, die damit zusammenhängenden ethischen Probleme lösbar und die individuelle ebenso wie die gesellschaftliche Akzeptanz gegeben sind?

#### *Entwicklung der Technik und der Rechtsrahmen*

Definitionsgemäß ist das autonome Fahren erst dann als solches zu qualifizieren, wenn die vom Fahrer zu erledigenden Aufgaben mindestens so gut wie von einem durchschnittlichen menschlichen Fahrer gelöst werden. Niemand möchte mehr Unsicherheit durch mehr Delegation an die Technik. Um die Zuverlässigkeit des Roboters zu testen, bedarf es Langzeitversuche mit Vorstufen des autonomen Fahrens. Diese laufen mehr oder weniger sichtbar schon. Zu erwarten ist, dass die Vorstufen wie bisher auch über eine Serieneinführung von zusätzlichen Assistenzfunktionen in Fahrzeugen des Premiumsegments realisiert werden. Der Weg ist lang und steinig, bis aus Unterstützungsleistungen für den Lenkenden ein autonomes Fahren ohne eine letztlich verantwortliche Person hinter dem Steuer wird. Das verlangt nicht nur in den einzelnen Ländern eine Anpassung des Zulassungsrechtes. Es muss auch eine der zentralen Konventionen des internationalen Verkehrsrechtes, die „Wiener Straßenverkehrskonvention“ geändert werden. Das hieße das Prinzip der Wiener Übereinkunft zu kippen, nach dem allein der Mensch das Verkehrsgeschehen bestimmen darf. Es müsste also ein neues Rechtssubjekt in einem völkerrechtlichen Vertrag installiert werden, bevor die Unterzeichnerstaaten ein automatisiertes Fahren erlauben dürfen.

Der Fahrer wird zuerst dort eingesetzt, wo er unter seinesgleichen oder die Zahl der Verkehrsteilnehmer und potenziellen Störfaktoren überschaubar ist. Auf Golfplätzen, Flughäfen, in Fabrikarealen und auf exklusiven Autobahnabsperrungen wird man den Fahrer zuerst alleine agieren sehen – wenn auch mit einem Menschen als „Rückfallposition“ im Fahrersitz. Im Mischverkehr mit vielen noch von Menschen gesteuerten Fahrzeugen ist erhöhte Vorsicht geboten. Im komplexen Stadtverkehr wird es auf lange Zeit wahrscheinlich kein vollautomatisiertes Fahren geben, aber das Einparken wird man dort auch wohl bald an das Fahrzeug delegieren können.

Unterstellt, das connected car lernt schnell dazu, wird dabei mindestens so sicher wie der Mensch und es gibt die sukzessive Landnahme des Straßenverkehrs durch Fahrer. Selbst dann, wenn es einen hohen Anteil automatisch fahrender Fahrzeuge gibt, wird es immer wieder Konflikt- und Gefährdungssituationen geben, in denen der Fahrer abwägen muss. Im Ernstfall muss er in einem unvermeidbaren Ausweichmanöver entscheiden, wen er gefährdet und wen nicht. Es muss daher schon vorab programmiert werden, nach welchen Kriterien die Entscheidung getroffen wird. Ein schwieriges ethisches Problem, wie es heute auch schon in medizinischen Engpasslagen etwa bei unzureichender Verfügbarkeit von Ersatzorganen ge-

löst werden muss. Der Ausweg wird in einer zu etablierenden „Ethikkommission für das automatische Fahren“ gesehen, in der kritische Entscheidungssituationen simuliert und nachvollziehbare Kriterien für die Programmierung der Steuerungssoftware festgelegt werden.

Eng verbunden mit den transparent zu diskutierenden ethischen Kriterien für die Notfallprogrammierung ist die Festlegung von Verantwortlichkeit beim Ausfall vollautomatisiert fahrender Fahrzeuge sowie die Haftung für Schäden bei Fehlfunktionen oder Versagen. Es reicht nicht, dass die Ausfallrate selbst auf ein extremes Minimum reduziert ist. Erst wenn bei der Verantwortung und in der Haftung keine Unsicherheit mehr besteht, ist die notwendige individuelle und gesellschaftliche Akzeptanz für autonomes Fahren zu erwarten.

#### *Mensch und Gesellschaft: Akzeptanz und Risikobereitschaft*

Wie bei allen neuen Techniken ist auch die Akzeptanz des autonomen Fahrens mit den üblichen Methoden der Sozial- und Marktforschung kaum zu prognostizieren. Wenn gar nicht eindeutig ist, was die Befragten unter autonomem Fahren verstehen und auch keine Nutzungserfahrungen bestehen, sind bestenfalls vage Indizien für seine Akzeptanz zu erhalten. Positive Konnotation wie eine Entlastung im Verkehrsstress und ein besserer Verkehrsfluss und negative Befürchtungen wie ein Einbruch bei den Arbeitsplätzen in der Autoindustrie oder der Verlust der Handlungssouveränität im Verkehr lassen sich nebeneinander finden. So zeigen auch die Übersicht über Akzeptanzstudien und die Ergebnisse einer eigenen Medienanalyse im Villa Ladenburg-Projekt von Eva Fraedrich und Barbara Lenz ein solches heterogenes Bild: „Während das autonome Fahrzeug als solches eine vornehmlich positive Bewertung erfährt, gibt es doch gleichzeitig ein ausgeprägtes Misstrauen und eine deutliche Skepsis bis hin zur Ablehnung gegenüber dem autonomen Fahren und der Einführung von autonomen Fahrzeugen in das Verkehrssystem. Diese Einstellung ist besonders häufig mit der Angst vor negativen sozialen Folgen, aber auch vor dem Verlust von Freiheit assoziiert“ (Maurer et al. 2015: 655/656). Zugleich gibt es Hinweise darauf, dass diese Ängste weniger von Jüngeren geteilt werden, was vermutlich der dort verbreiteten pragmatischen Einstellung gegenüber dem Auto und der digitalen Sozialisierung geschuldet ist.

Zu bedenken ist allerdings, was die Risikoforschung gezeigt hat: Risiken werden eher akzeptiert, wenn man selbst die Handlungshoheit hat, also selber fährt, und sie werden weniger akzeptiert, wenn man keinen Einfluss auf Entscheidungen hat. Das ist beim vollautomatisierten Fahren genauso wie beim Fliegen oder beim Zugfahren der Fall. Beim Fliegen ist die Risikotoleranz bekanntlich gleich null.

Insgesamt ist dennoch davon auszugehen, dass eine grundsätzliche Bereitschaft da ist, sich auf das Abenteuer autonomes Fahren einzulassen. Zumal es über viele Jahre vermutlich vor allem ein semiautonomes bzw. ein nur temporär autonomes Fahren sein wird. Vor allem bequeme Funktionen wie das „Auto-auf-Bestellung“ oder das „Delegieren des Parkens“ sind echte Entlastungen und kein Anlass für erhöhte Risi-

köngste. Viel wird davon abhängen, ob es gelingt, die Zuverlässigkeit des Fahrroboters zu garantieren. „Abstürzen“ darf er nicht. Außerdem muss er immun sein gegen Manipulationsversuche durch Hacker.

#### *Neue Nutzungsformen und Geschäftsmodelle möglich*

Im Silicon Valley und anderswo malen sich viele eine ganz andere Mobilitätswelt aus als wir sie seit Jahrzehnten kennen. Entrepreneure aus der digitalen Welt denken nicht vom Auto aus, sondern von Datenströmen, apps und Smartphones. Für sie ist das Gefährt Automobil als solches meistens uninteressant, sie treibt um, wie Autos mit ihrer Umwelt verbunden sein können. Connected cars bedeutet für sie, dass Autos untereinander und mit anderen Verkehrsmitteln, aber auch mit der Infrastruktur und mit Ladestationen sowie mit potenziellen Nutzern vernetzt werden. Hier zeigt sich ein komplett anderes mind set als bei den autozentrierten Entwicklern in den Forschungslabors der etablierten Autoindustrie. Ihre technischen Entwicklungsziele heißen access, connectivity und interoperability und um diese Ziele zu erreichen sind sie „geräteoffen“. Autos sind für die Digitalisierungsantrieber in den großen und kleinen labs Kaliforniens eine Vernetzungsoption von mehreren.

Für die Entwickler heißt das, dass sie den automobiltechnischen Ballast einer reifen und über viele Jahrzehnte ungeheuer erfolgreichen Technik gar nicht schultern müssen. Ihnen sind die Lasten- und Pflichtenhefte der Rennreiselimousine fremd. Deswegen sind sie auch freier in ihren Entwürfen. Sie kennen die Tabus der Entwicklungsingenieure aus den OEMs nicht. Für die unbelasteten neuen Automacher wie Google oder Apple ist es eben kein Tabu, dass die automatisierten E-Fahrzeuge nur langsam fahren oder fast kriechen, um die komplexe Umwelt samt ihren chaotischen Interaktionen bewältigen zu können. Das Google-mobil beispielsweise fährt innerstädtisch nicht schneller als 16 km/h.

Unbeschwerte technische Entwicklungsarbeit ist die eine Seite der Medaille, sie verspricht radikale Innovationen und kann zur Auflösung des bisherigen Entwicklungspfades im Fahrzeugbau führen. Die andere Seite sind völlig neue Geschäftsmodelle. Da es nicht darum geht, Autos zu bauen und möglichst hohe Margen aus dem Verkauf von Automobilen zu realisieren, werden bei den neuen digitalen Automachern gänzlich andere business cases verfolgt. Das ist offensichtlich beim Suchmaschinen-Monopolisten Google der Fall. Google will seine Datenkompetenz versilbern, sie zugleich sichern und möglichst ausbauen. Mobile Geräte, die Daten verarbeiten und zugleich neue kreieren, sind dabei nützliche Hilfsmittel, nicht mehr und nicht weniger. Deshalb hat Google auch kein Interesse am Verkaufen, sondern allein an einer temporären Überlassung seiner Vehikel. Aber auch im Modus der Überlassung ist vieles denkbar. „Rent a Google“ für roboterisierte „Chauffeurfahrten“ ist eine Variante, eine andere könnten selbstfahrende Lieferdienste sein. Vielfältige Mobilitätsdienstleistungen, alle vermittelt über die allgegenwärtige Google-Plattform, lassen sich vorstellen, wenn die Roboter-Vehikel zuverlässig agieren und in einer hinreichenden Menge verfügbar sind.

Ähnlich könnte das Geschäftsmodell beispielsweise für ein automatisiertes Apple-Auto aussehen, sei es in Konkurrenz zu Google (oder anderen wie Amazon oder Facebook), sei es in Kooperation. Roboterautos im Regelbetrieb sind allerdings noch wirklich Zukunftsmusik, auch wenn im Umfeld der Internet-Giganten daran intensiv getüftelt wird. Doch schon vorher kann es ein Auto von Apple geben, das mit einem Elektroantrieb ausgestattet ist und die schon jetzt umsetzbaren Features des automatisierten Fahrens, also das autonome Ein- und Ausparken, das Konvoy-Fahren auch auf längeren Distanzen und das eigenständige Stopp-and-go im Spurbetrieb, bietet. Ein solches Apple-car kommt wahrscheinlich eher an das überkommene Produktbild eines privat zu erwerbenden Autos heran. Da ist am ehesten ein elegantes E-Auto zu erwarten. Allerdings geht es Apple dabei in erster Linie um die Ergänzung ihrer Produktpalette mit dem Kern eines exklusiven Betriebssystems. Das Apple-Auto ist dann ein IOS-Car und seine Nutzer erfreuen sich am Design, sind aber nur bedingt souverän, weil die Ladeelektronik und das Fahrzeugmanagement alles andere als interoperabel sind.

Radikal und im Sinne einer post-fossilen Verkehrszukunft hochinteressant ist das, was von einem anderen kalifornischen Entrepreneur geplant wird: Die Tesla-Welt. Auch die Entwickler und Strategen bei Tesla, allen voran Elon Musk, sind nicht auf das Autoverkaufen aus. Die bisherigen Absätze des Oberklassenfahrzeugs Modell S gelten auch nur als Fingerübung. Sie arbeiten an einem Energie-Gesamtangebot, in dem das Auto nur ein Element ist. Die Vision des Musk ist eine Energielösung auf Basis Erneuerbarer Energien, in erster Linie der Solarenergie, für die Tesla alle wichtigen Bestandteile anbietet: die PV-Anlage nebst stationärem Speicher und das Auto, das nicht nur als Verkehrsmittel genutzt wird, sondern auch als zusätzlicher – mobiler – Speicher fungiert. Die Autobatterie kann dabei übrigens zum stationären Speicher werden, wenn ihre Leistungsfähigkeit unter eine kritische Schwelle fällt. Die Finanzierung und die integrierenden Steuerungstools kommen auch aus dem Hause Tesla. Die Kunden können überdies wählen, ob sie ein solches Gesamtangebot kaufen oder mieten wollen.

Die Digitalisierung wirft vieles durcheinander, sie bringt neue Spieler auf die Bühne, sie erschüttert zusammen mit der Elektrifizierung des Autos das alte Leitbild und trägt zur Erosion der reifen Technik des Verbrennungsmotors bei. Connected cars könnten das Einfallstor für eine Abkehr vom Privatauto sein, intermodale Mobilitätsangebote erhalten eine echte Chance.

#### Literaturempfehlung:

Canzler, Weert & Andreas Knie (2013): *schlaue Netze. Wie die Energie- und Verkehrswende gelingt*, München: oekom.

Maurer, Markus et al. (2015): *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Heidelberg: Springer.