

e-Monday-Kongress 2016



Mobilität 4.0:
elektrisch, vernetzt und autonom





Robert Metzger organisierte den ersten e-Monday-Kongress im Haus der Bayerischen Wirtschaft. Er ist Geschäftsführer der e-Monday UG und zudem Ausrichter der Fachmesse eMove360°.

Robert Metzger, Geschäftsführer der e-Monday UG und Organisator der Fachmesse eMove360° ist der festen Überzeugung, dass die Mobilität der Zukunft elektrisch und autonom ist. Darüber hinaus spielt die Vernetzung eine immer wichtigere Rolle. Nahezu jeder Mensch ist heute mit dem Smartphone unterwegs, immer und zu jeder Zeit erreichbar und hat direkten Zugriff auf das globale Internet.

Die Mobilität ist eng verknüpft mit einem weltweiten Klimaproblem, dem nur durch eine rasche und konsequente Dekarbonisierung begegnet werden kann.

Für den Moderator des ersten eMonday-Kongresses, Gernot Spiegelberg, sind drei wesentliche Themen mit der Mobilität von morgen verbunden:

- /// Mobilität ist elektrisch
- /// Mobilität ist vernetzt und
- /// autonom.

Im Auditorium sind erfreulicherweise nicht nur CEOs und Technik affine Besucher zu finden, sondern auch Entwickler, Vertriebsspezialisten und nicht zuletzt Vertreter von Dienstleistern, die künftig mögliche Treiber der Mobilität 4.0 sein können. Darüber hinaus sind Vertreter der Honorarkonsulate von Österreich und den Niederlanden anwesend. Die beiden Staaten sind sehr engagiert in der Elektromobilität und haben in den letzten Jahren bereits viel

geleistet, um die Elektromobilität voran zu bringen.

In der Zukunft stellt sich eine entscheidende Frage: Definieren wir Elektromobilität mit den Einschränkungen in den Batteriekapazitäten und damit verbunden den Reichweiten oder über ein neues Gesamtkonzept „Mobilität 4.0“?

Im Laufe des Tages wird die Frage nach den Systemspannungen in den Leistungsstromkreisen und den Batterien diskutiert. Haben 48 V Traktionsbatterien eine Zukunft? Für Leistungen von mehreren hundert Kilowatt sehen Experten mindestens 400 V, um die Betriebsstromstärken in gewissen Grenzen zu halten, als notwendig an. Andere gehen sogar noch weiter und rufen 800 V auf.



Prof. Dr.-Ing. Gernot Spiegelberg moderierte den ersten e-Monday-Kongress.

Das autonome Fahren ist ein weiteres Schwerpunktthema. Es wird von Unternehmen getrieben, die bisweilen nichts mit der Automobil-Branche zu tun hatten, wie zum Beispiel Google. In nicht allzu ferner Zukunft wird das Interesse an einem Fahrzeug nicht mehr durch die Motorleistung, sondern durch dessen Mehrwert bestimmt. Die IT wird eine entscheidende Bedeutung haben und hier auch die digitale Vernetzung. IT wird auch für das autonome Fahren und für moderne Fahrerassistenzsysteme eine wichtige Voraussetzung werden. Sicherheit steht hier an der ersten Stelle. Doch wie wird der Begriff der Sicherheit letztlich definiert? Wird damit lediglich die Sicherheit des Fahrers gemeint sein oder ist auch die Datensicherheit und die der Systeme selbst ausreichend berücksichtigt?

Themenblock: „Schlüsseltechnologie Batterie“

Die Reichweite eines Fahrzeuges ist abhängig vom Energieumsatz, den „Energieverlusten“ und natürlich von der mitgeführten Energiemenge. In der Praxis wird die Anforderung an die mitgeführte Energiemenge auch durch die örtlich weitgehende Unabhängigkeit der Ladestellen und durch die Zeit bestimmt, nach der bei einem Ladevorgang die Fahrt fortgesetzt werden kann.

Neben einem energieeffizienten Design, effektiver Rekuperationstechnik und einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur spielt deswegen die Batterie eine entscheidende Rolle. Die Entwicklungsperspektiven, die heutige Batterieforschung eröffnet, sind für die kommenden Jahre viel versprechend.

Batterietechnologie – Stand der Technik und mögliche Systeme der Zukunft

Für den Durchbruch der E-Mobilität ist das Erreichen ausreichender Reichweiten erforderlich, was nur mithilfe geeigneter Batterietechnologien möglich ist. Derzeit ist die Lithium-Ionen-Technologie der Maßstab und die damit verbunden Reichweiten bis ca. 300 km begrenzt. Die Forschung sieht aber einen weiten Horizont und so sollen Lithium-Schwefel-Technologien in ca. 10 Jahren und bis 2030 auch Lithium-Luft-Technologien bedeutend größere Energiedichten und somit auch größere Reichweiten bieten.



Dr.-Ing. Katharina Albrecht erforscht angewandte Elektrochemie beim Fraunhofer Institut für Chemische Technologie ICT.

Die modernen Technologien bieten neben einer höheren Energiedichte auch eine bessere Hochvoltstabilität. Es besteht aber noch viel Optimierungsbedarf, weil sich verschiedene Materialien bei hohen Temperaturen zersetzen können.

Bei der Lithium-Schwefel-Technologie ist zu erwähnen, dass Schwefel sehr kostengünstig ist. Allerdings hat Schwefel eine geringere Zellenspannung zur Folge und Schwefel ist per se ein Nicht-Leiter. Es werden mit dieser Technologie weniger Zyklen erreicht und es besteht eine große Volumendynamik.

Solid-State-Zellen zeichnen sich durch Brandsicherheit aus. Polymere sind günstiger, Keramik ist sicher, aber spröde. Die Energiedichte bei Solid-State-Zellen ist vergleichbar mit Lithium-Ionen-Zellen.

Elektrisch und energetisch erscheinen Luftsysteme sehr attraktiv. Die Technologie erfordert ein hohes Maß an Sicherheitsaufwand. Es werden besondere Elektrolyte und Filter benötigt. Der Vorteil ist, dass Luft/Sauerstoff kostenlos verfügbar ist. Die Zyklenstabilität ist jedoch noch zu optimieren.

Li-Ion-Batterie – Wege zur Verbesserung der Schlüsselkomponente der Elektromobilität

Die Gesetzgebung, der Infrastrukturausbau und neue Megatrends wie Vernetzung und Automatisierung haben starke Einflüsse auf die Elektromobilität. Treiber werden auch neue Geschäftsmodelle sein, die rund um die Mobilität kreiert werden. Elon Musk, CEO von Tesla hat sehr starke Impulse gesetzt und mit mutigen Schritten den Markt in Bewegung gebracht. Ganz wichtig sind die Nutzer-Erfahrungen. Es muss nicht immer ein Tesla sein, um von einem Elektrofahrzeug begeistert zu sein. Dabei muss nicht immer die große Reichweite eines Model S verfügbar sein. Gut geeignet sind für rund 90 % aller Wege Reichweiten von 250 km bis 300 km, was die Batterien deutlich kostengünstiger machen könnte.

Autonomes Fahren wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Bereich der niedrigen Geschwindigkeiten entwickeln. Hier gibt es bereits große Fortschritte beim autonomen Einparken. Wirklich sinnvoll wird das autonome Fahren bei CarSharing-Konzepten sein. CarSharing findet wenig Akzeptanz, wenn kein Fahrzeug zum gewünschten Zeitpunkt zur Verfügung steht. Kann es mit einem Smartphone gebucht wer-

den und fährt das Fahrzeug automatisch vor, ist dies möglicherweise ein Türöffner.



Dr.-Ing. Christian Danz ist Vice President bei der Robert Bosch Battery Systems GmbH.

KPI (Key Performance Indikatoren) werden aus den Kundenanforderungen abgeleitet. Hierbei sind die kleineren Märkte eher wenig interessant. Es gilt, die Volumenmärkte zu erreichen.

Die große Herausforderung an eine Traktionsbatterie ist die Steigerung der elektrischen Leistung, vor allem aber die damit erzielbare Reichweite des Fahrzeuges. Hierbei ist die Lithium-Ionen-Technologie derzeit das am besten entwickelte Konzept. Betrachtet man die Marktentwicklungen, so ist bis zum Jahr 2025 mit rund 2,6 Millionen elektrischen Fahrzeugen auf der Straße zu rechnen. Aus dem prognostizierten Marktvolumen ergibt sich eine zu erwartende Kapazität von 777 GWh und damit einer beinahe Verhundertfachung gegenüber dem Jahr 2014 (8 GWh).

Kundenanforderungen bestimmen die Akzeptanz der Elektrofahrzeuge. Angenommen wird Elektromobilität, wenn das Fahrzeug zwischen 250 km und 300 km Reichweite anbieten kann. Allerdings erwarten die Kunden auch eine gute Performance des Fahrzeuges. Eine gute Performance wird bei einer P/E-Ratio zwischen 3 und 5 gesehen. Für längere Strecken geht man von einer Akzeptanz aus, wenn ein Fahrzeug innerhalb von 15 Minuten auf eine äquivalente Reichweite von 250 km geladen werden kann. Hier wird die Entwicklung einer Batterie getrennte Wege gehen, hin zu Batterien, die schnellladefähig sind und zu Batterien, die bei geringen Stromstärken geladen werden können.

Die Lebensdauer einer Batterie wird definiert mit einer maximalen Kapazität von 80% des Neuzustandes oder einer Gesamtleistung von 300.000 km. Dann ist die Batterie allerdings nach wie vor auch für den Einsatz in stationären Anwendungen interessant.

Das Ende der Fahnenstange ist bei der Energiedichte noch nicht erreicht. Man erwartet bis 2020 eine Verdoppelung und bis 2025 eine Verdreifachung der Energiedichte bei Zellen gegenüber dem Stand von 2015, der bei rund 120 kWh/kg liegt. Bei den Batterie-Packs wird die Entwicklung etwas flacher ausfallen, weil hier zusätzliche technische Komponenten wie zum Beispiel die Kühlung zu betrachten sind.

Bei den Kosten ist in den kommenden Jahren ein signifikanter Preisverfall zu erwarten, wodurch Batterien insgesamt preiswerter und Elektrofahrzeuge insgesamt günstiger werden.

Es stellt sich die Frage, wie sich die Batterietechnik künftig entwickeln wird. Die Kosten im elektrischen Antriebsstrang machen derzeit rund 70 % bis 80 % aus und ebenso sieht es innerhalb der Batterie aus, wo die Zellen selbst vergleichbare Kostenanteile einnehmen.

Charakteristisch für Zellen der Post Li-Ion Technologie-(PLIT) ist eine Anode aus metallischem Lithium. So auch bei Lithium-Schwefel-Batterien. Hier verändern sich die Elemente jedoch bei Lade- und Entladezyklen sehr stark. Bei Lithium-Luft-Batterien besteht das Problem, der Zelle den Sauerstoff in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen. Zellen mit Konversations-Kathoden sind in absehbarer Zeit noch nicht Schwerpunkt der Forschung hinsichtlich einer praktischen Anwendung. Die größten Chancen, in die Serienproduktion zu gehen, wird die Festkörper-Elektrolytzelle (Solid-State-Electrode) haben.

Die Seo DryLyte™-Technologie erscheint bei Bosch derzeit sehr aussichtsreich. Hier sind jedoch die thermischen Eigenschaften noch zu optimieren.

Im Fazit lässt sich prognostizieren, dass die Lithium-Ionen-Technik noch bis 2020 dominieren wird. Danach wird diese Technologie voraussichtlich von der Solid-State-Batterie abgelöst. Zu betonen ist allerdings, dass Europa sehr viel mehr tun und sich auch vorausschauend mit neuen Batterie-Technologien befassen muss. Dies folgt nicht zuletzt aus der Betrachtung der klassischen Wertschöpfungsketten bei

Verbrennungsantrieben, die mit der Elektromobilität obsolet werden. Es müssen auch aus binnenwirtschaftlicher und arbeitsmarktpolitischer Sicht neue Beschäftigungsschwerpunkte und Wertschöpfungsperspektiven erschlossen werden.

Brennstoffzellenanwendungen – Wege vom Auto ins Flugzeug

Die Firma ALTRAN ist am Projekt SOLARIMPULSE beteiligt. Hier handelt es sich um ein rein elektrisch betriebenes Flugzeug mit Solarzellen auf den Tragflächen.

Die Motivation für Brennstoffzellenanwendungen in Flugzeugen ist der Kostendruck der Fluggesellschaften. Gleichzeitig gibt es zunehmenden Druck, die CO₂-Emissionen zu verringern. Neben diesen Rahmenbedingungen ist zu beobachten, dass die Zahlen der Fluggäste steigend sind. Da in Flugzeugen die derzeitigen Anlagen, auch die elektrischen alle über Generatoren aus dem mitgeführten Kerosin betrieben werden, lassen sich mit dem Ersatz vieler Komponenten durch Brennstoffzellen betriebene Lösungen erhebliche Emissionen einsparen. Die Brennstoffzelle kann zusätzlich Energie für den Not- aber auch den emissionslosen Bodenbetrieb liefern. Ein weiterer Treiber ist das zu erwartende Verbot des Brandlöschmittels Halon. Eine Vision, noch keineswegs auf praktikablen Plänen aufbauend, ist es schließlich, eines Tages emissionslos fliegen zu können.



Dipl.-Ing (FH) Dieter Klemm ist Senior Consultant bei ALTRAN Deutschland S.A.S. & Co. KG.

In der Fliegerei bedarf jede Technologie allein aus Sicherheitsgründen einer Zulassung. Eine Standardisierungsgruppe wurde 2008 unter der Initiative von Airbus gestartet. Ein vollständiges Regelwerk, inklusive der Batterie-Technologien, wird für 2020 erwartet.

48 V Traktionsbatterie für Hochleistungsantriebe (300 kW) – Chancen und Herausforderungen

Die weit gefasste Ansicht ist: Kleine Spannung bedeuten hohe Ströme und damit verbunden hohe ohm'sche und damit thermische Verluste. Auf der anderen Seite sind Sicherheitsüberlegungen bei hohen Spannungen, zum Beispiel bei einem Crash oder bei Bergungs- und Löscheinsätzen Diskussionsargumente. Es stellt sich also die Frage, ob es eine Alternative für Hochleistungsantriebe mit geringen Spannungen geben kann.



Adrian Patzak, M.Sc., Senior Scientist bei der FEAM GmbH, c/o Universität der Bundeswehr München.

Bei der Betrachtung elektrischer Maschinen erkennt man, dass diese meist gewickelt sind. Eine Alternative sind gegossene Maschinen, ähnlich einem Asynchronmotor. Der Nachteil ist aber, dass jeder einzelne Stab separat über eine eigene Elektronik gespeist werden muss. Diese Maschinen können mit geringen Spannungen bei hohen Stromstärken betrieben werden. Natürlich haben die Kritiker recht, dass die Verluste ohne einen gewissen Aufwand sehr hoch sein würden, jedoch werden erhebliche Einsparungen bei der Technik erreicht.

Für den Motor wird Aluminium als Gussmaterial verwendet, weil dies nicht nur leichter, sondern auch kostengünstiger ist. Dieser Motor hat allerdings auch einen technischen Vorteil, denn dank der einzelnen Speisung der Stäbe kann das Magnetfeld während der Fahrt angepasst und die Polpaarzahl dynamisch geregelt werden kann. Die Regelungsmöglichkeiten eröffnen auch beim Design des In-

verters neue Perspektiven. Hier können MOSFET anstelle von IGBT verwendet werden. Der MOSFET hat eine nahezu lineare Widerstandskennlinie, wodurch die Verluste in der Leistungselektronik reduziert werden können.

Das Design der Batterien muss auf die niedrigere Spannung angepasst werden. Es werden weniger Zellen in Reihe, dafür mehr parallele Zellenblöcke benötigt. Grundsätzlich wird ansonsten konventionelle Batterietechnik verwendet. Infolge der besseren Energieeffizienz der Leistungselektronik (durch MOSFET- statt IGBT-Verwendung) können die Batterien insgesamt kleiner gestaltet werden oder erreichen bei gleicher Kapazität größere Reichweiten.

Bei Batterien mit Spannungen kleiner oder gleich 60 V kann zudem das Gehäuse als elektrischer Leiter mit genutzt werden. Bei Hochvolt-Batterien ist dies nicht möglich.

Die Güte der Batterie insgesamt wird durch die kleinere Zahl der in Reihe geschalteten Zellen positiv beeinflusst. In der Reihenschaltung gibt grundsätzlich das schwächste Glied die erreichbaren Leistungen vor. Je kleiner die Zahl der in Reihe geschalteten Zellen, umso geringer ist das Ausfallrisiko eines Stranges. Zudem bewirkt eine höhere Anzahl von Parallelschaltungen der Elemente eine Verbesserung hinsichtlich der Stabilisierung und des Managements der Spannungen.

Dies macht sich auch beim Altern der Batterie deutlich bemerkbar, denn mit dem Alter einer Zelle nimmt nicht nur deren Kapazität ab, es vergrößern sich auch die Toleranzen. Auch hier wirkt die stärkere Parallelschaltung kürzerer Zellenketten dem Verschleiß entgegen. Die Lebensdauer der gesamten Batterie wird steigen.

Die Welt der Batterien: Entwicklungen, Märkte, Preise, Zukunft, Hersteller, ...

Einst waren Blei-Akkus und Nickel-Cadmium-Batterien beständige Größen. Heute ist der Innovationszyklus in der Batterietechnik beinahe jährlich zu betrachten. Auch heute noch ist Blei der dominierende Markt, auch wenn Lithium-Ionen-Akkus in aller Munde sind. Blei-Akkus finden sich vor allem im stationären Einsatz und bei Auto-(Starter-)Batterien etc. Geforscht wird sehr stark bei den Kathodenmaterialien. Übersichtlicher sind dagegen die interessanten Anodenmaterialien.

Der Markt für Akkus ist seit 2000 rasant gestiegen. Es werden Wachstumsraten von 33 % pro Jahr prognostiziert, der vorwiegend durch akkugetriebene Kleingeräte wie Staubsauger, Akkuschauber und Bohrmaschinen sowie Kettensägen etc. getrieben wird. Dennoch ist zu erkennen, dass Europa in einem Tiefschlaf liegt. Die Marktführer liegen ausnahmslos in Ostasien (Japan, Korea und China). Bei der Herstellung werden rund 60 % bis 70 % der Kosten durch den Energieaufwand verursacht. In Deutschland sind die Kosten hier noch sehr hoch.



Sven Bauer ist Geschäftsführer der BMZ Batterie Montage Zentrum GmbH.

Insgesamt werden die Kosten für Batterien in den nächsten Jahren massiv fallen und schon 2020 kann man davon ausgehen, dass sich elektrische Speicher auch wirtschaftlich rechnen. Bereits heute gibt es große Märkte für Batterie-Technik. Seit rund 30 Jahren treibt Strom aus Bleiakkus Gabelstapler an. Diese Fahrzeuge laufen permanent unter schwierigen Lastbedingungen. Die Deutsche Post betreibt 19.000 E-Fahrzeuge im Last-Mile-Lieferverkehr und damit die größte rein elektrische Flotte in Europa.

Beim Batterie-Design werden extrem geringe Innenwiderstände im Bereich einstelliger Milliohm möglich sein. Damit werden selbst kleinste Zellen sehr hohe Ströme liefern können, ohne dass signifikante Wärmeverluste entstehen.



Themenblock: Mobilitätskonzepte und urbane Entwicklung

Mobilität 4.0 – Wie smarte Mobilität gestaltet sein sollte

Der ökonomische Wandel bringt mit dem Internet der Dinge ein neues Phänomen mit sich: Absolut alle Produkte, bei denen es denkbar ist, werden mit Intelligenz und Kommunikationstechnik ausgestattet. Auch die Mobilität wird sich wandeln. Im „Verkehr 4.0“ werden möglicherweise heute unumstößliche Verkehrsregeln abgelöst. Lange Latenzzeiten bei der Gewähr von Vorfahrt oder Ampel-Wartezeiten gehören dann der Vergangenheit an. Die Teilnehmer kommunizieren direkt miteinander und optimieren die verfügbaren Wege sowie die zeitlichen Ressourcen. Dass dies keine allzu ferne Zukunft mehr ist, zeigt Amazon mit seiner Roboter-Logistik: Scheinbar konfus und unkoordiniert bewegen sich die Roboter wild durcheinander. Tatsächlich jedoch kennen die Maschinen ihre Wege und Fahrzeiten lange bevor sie einander gegenüber stehen.



Prof. Wolfgang Henseler ist Creative Managing Director bei der SENSORY-MINDS GmbH.

Das Wesen von „4.0“ soll den Menschen nicht entmündigen, doch der Mensch wird im Mittelpunkt des Geschehens stehen. Google und vergleichbare Unternehmen gehen hier einen anderen Weg und entmündigen tatsächlich den Menschen, wenn sie bei einem Roboter-Auto komplett auf das Lenkrad verzichten. Es geht bei „4.0“ nicht allein um das Produkt, sondern um die Daten, die aus dem Produkt generiert werden und die selbst erheblich mehr Wert haben als das Produkt selbst. Für Business 4.0 ist es deswegen wichtig, Sensorik möglichst nah an den Menschen heran bringen.

Das Stichwort „Big Data“ ist in aller Munde. Die eigentlichen einzelnen Daten sind letztlich nicht wirklich interessant, sondern vielmehr die Informationen, die aus diesen Daten gewonnen werden können.

Herr Dieter Zetsche (Daimler-Benz AG) sagte: „Wir wandeln uns vom Automobilhersteller zum vernetzten Mobilitätsanbieter“. Man muss beim Vergleich zwischen heutigen konventionellen Autos und Roboterautos klar differenzieren. Während das Auto heute ein eigenes Produkt ist, verkörpern neue Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik eher die Hardware-Erweiterung eines Kalenders. Die Just-in-Time-Mobilität löst den Besitz der Fahrzeuge künftig ab.

Wenn man heute fragt, wen man den Sprung in die neuen Mobilitätskonzepte zutraut, dann ist kein etablierter Automobilriese auf der Liste. Hier punkten IT-Visionäre wie Apple und Google. Künftig wird PS nicht mehr Pferdestärken, sondern „Pay Service“ abkürzen. Man muss in einem neuen Eco-System denken, sonst verliert ein Unternehmen von heute schon morgen seine Existenzberechtigung, was vergleichbar ist mit den Kutschenbauern von damals. Diese konnten sich ausnahmslos nicht im Automobilssegment erfolgreich etablieren.

Connected Car Business Models

AutoScout24 ist der breiten Masse als Betreiber einer Webseite für den Fahrzeughandel bekannt. Das Unternehmen definiert sich allerdings wesentlich weiter und entwickelt auf der Grundlage großer Datenmengen neue Geschäftsmodelle.

Bei modernen Innovation kann davon ausgegangen werden, dass die meisten Ideen aus Mangel an Kundschaft scheitern. Man sagt, dass durchschnittlich nur eine von 3000 Innovationen letztlich den Durchbruch schafft. Hierbei hat jede Phase eines Innovationszyklus spezifische Probleme.

Beim Kauf eines Gebrauchtwagens besteht immer ein großes Risiko. Der technische Zustand des Fahrzeuges muss nicht dem Zustand seiner Historie entsprechen.

Bei der Auswertung organischen Web-Traffics zeigte sich mit großem Abstand das größte Interesse am Thema „Diagnose“. Auch international dominiert dieses Thema, wengleich auch nicht so stark wie in Deutschland.



Boris Danne ist Business Development Manager bei der AutoScout24 GmbH.

Neue Geschäftsmodelle ergeben sich, wenn man den Kunden versteht und entsprechend auf Daten zugreifen kann. CarSharing ist ein Thema, aber auch andere Konzepte wie die Suche nach einem freien Parkplatz oder dem „Tank-Taler“, ein Rabattpunktekonzept für Tankstellen. Mit Carly – Connected Car Diagnose werden die Fahrzeugdaten mithilfe eines Dongles ausgelesen und – über eine App als Ergebnis aufbereitet – dem Fahrer verfügbar gemacht.

Smart City – Der Diffusionspfad für E-Autos?

Die Forschung ist davon abgekommen, einzelne Bereiche isoliert zu betrachten und hat den systemischen Charakter in den Fokus gesetzt. Der Diffusionspfad kann einerseits durch Co-Evolution und andererseits durch technische Substitution einhergehen. Sieht man die E-Autos als Teil einer Smart-City, so wird dies grundsätzlich auch mit Verhaltensänderungen mit sich gehen.

Private E-Autonetzer sind derzeit über 50, männlich und leben eher in einem ländlichen oder kleinstädtischen Umfeld. Die meisten Haushalte, in denen es mindestens ein Elektroauto gibt, besitzen noch ein weiteres Fahrzeug mit Verbrennungsmotor.

Bei der technischen Substitution spricht man von einem Ersatz der konventionellen Fahrzeuge durch E-Autos, während das Verkehrssystem weitgehend statisch und unverändert bleibt. Zu berücksichtigen wird künftig auch der vom Fahrzeug belegte Straßen- und Parkraum sein.

Unterschiede im Mobilitätsverhalten in Städten und auf dem Land sind bei den Verfügbarkeiten der Fahrzeuge und

nicht zuletzt bei den Stellplätzen sowie den Haushaltsstrukturen zu betrachten. Aktuelle Probleme für die Elektromobilität im städtischen Bereich sind durch die geringe Anzahl von Stellplätzen mit eigener Lademöglichkeit begründet. Dazu kommt, dass im ländlichen Gebiet der Anteil der Mehrpersonenhaushalte überwiegt, während die Situation im städtischen Bereich durch die hohe Anzahl der Single-Haushalte verschärft wird. In der Folge dieser Fakten kann im ländlichen Bereich eine rein technische Substitution bei der Durchdringung der Elektromobilität als ausreichend erachtet werden. Im städtischen Bereich genügt dies nicht, denn hier belegt ein Elektroauto den gleichen Raum im Straßenland wie ein konventionelles Auto. Es erfordert intelligente Mobilitätslösungen, in denen das Elektroauto nur ein Teil des Gesamtsystems sein kann.



Dipl.-Geogr. Jens Schippl arbeitet am KIT, dem Karlsruher Institut für Technologie.

Smart City und urbane Mobilität im Zeitalter der Industrie 4.0-Konzepte

2002 war der Begriff des digitalen Zeitalters in aller Munde. Im Jahr 2006 kam das iPhone auf den Markt und mittlerweile, spätestens seit 2013, ist das Internet zu einer elementaren Lebensgrundlage geworden.

Bezogen auf die Mobilität stößt die Geschwindigkeit der Digitalisierung an physische Grenzen: Zum einen wächst die Masse an Menschen, die in Städten und Ballungsgebieten leben und auf der anderen Seite ist die Technik eine wichtige Basis, um diese Herausforderungen meistern zu können. Man darf sich aus dem Fenster legen und

behaupten, dass dies nur möglich ist, wenn Diskussionen um Rechte, Patente und vor allem um den Datenschutz zurück gestellt werden.

Wachsender Verkehr führt zu immer größeren Belastungen durch Feinstaub und Stickoxide und das obwohl die Emissionen der einzelnen Fahrzeuge in den letzten Jahren enorm zurück gegangen sind. Allein die Suche nach dem Parkplatz belastet den Verkehr überdurchschnittlich. Das betrifft nicht nur das „suchende“ Fahrzeug selbst, das eine größere Strecke als gewünscht zurücklegt, sondern auch andere Fahrzeuge, die in ihrem Verkehrsfluss massiv gebremst werden.



Karim Bortal arbeitet bei der Altran Deutschland S.A.S. & Co. KG.

Öffentliche Verkehrsmittel sind eine gute Alternative in Ballungsgebieten, jedoch müssen hier grundlegende Fragen zur Sicherheit und der Verfügbarkeit beachtet werden. Besonders kompliziert ist die so genannte „letzte Meile“. Trotz gut ausgebauter Streckennetze müssen meist noch lange Wege zu Fuß bewältigt werden. Hier können smarte Konzepte eine Lösung darstellen, die nicht nur die Individualität berücksichtigen, sondern dank effizienter Optimierung auch die Kosten reduzieren.

Betrachtet man den Begriff „Industrie 4.0“, so bedeutet dieser eine „Veränderung“ der gesamten Gesellschaft. Die Gesellschaft bewegt sich weg von der Produktorientierung hin zum Nutzen, zur Dienstleistung. Man muss sich künftig auf diese Entwicklungen einstellen. Unternehmen werden künftig nicht zwingend gegeneinander konkurrieren, sondern miteinander in einem gemeinsamen Produktionsprozess interagieren.

Cyber-physikalische Systeme werden sich unausweichlich durchsetzen. Hier

sind die heutigen Stromnetze als Beispiel zu nennen, die künftig in Smart Grids aufgehen und neben der reinen Energieübertragung auch eine essentielle digitale Komponente beinhalten werden. Last but not least müssen die digitalen Entwicklungswege transparent und durchgängig sein.

Eine Smart-City ist sauber, effizient, intermodal und orientiert sich am Nutzer. Das Elektroauto wird Teil dieses intelligenten Gesamtsystems sein. So können Elektroautos künftig nicht nur im Parkhaus die Batterien laden, sondern auch im Rahmen der vom Benutzer definierten Grenzen als lokale Energieversorger dienen.

Die neue Intermodalität im Gesamtsystem ist nicht zuletzt deswegen schon heute möglich, weil die dafür benötigte Technik bereits vorhanden und so günstig und leistungsfähig wie nie zuvor ist.

Themenblock: Moderne Fahrerassistenzsysteme und (Teil-) Autonomes Fahren

Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft

Das durchschnittliche (zeitliche) Mobilitätsbudget liegt heute bei einer Stunde und 20 Minuten. Der Mensch ist also einen großen Teil seines Tages unterwegs. Wir verbringen sehr viel Zeit in einem Stau und es gibt nach wie vor große Mengen an Emissionen wie Feinstaub, CO₂, Stickoxide und Lärm. Vor allem aber ist die Mobilität ineffizient, denn es geht überdurchschnittlich viel Zeit beispielsweise in der Parkplatzsuche verloren. Die Folgen von Stickoxid- und Feinstaubemissionen sind drakonisch. Den Emissionen werden Erkrankungen der Atemwege und eine damit verbundene hohe Sterblichkeit zugeschrieben. Bildlich formuliert löscht der Straßenverkehr jährlich eine Kleinstadt aus.

Automatisiertes und vernetztes Fahren eröffnet verschiedene Optionen zur Lösung der Probleme. Dabei muss man zunächst differenzieren zwischen Fahrerassistenzsystemen und vollkommen autonomes Fahren. Heute dominiert das „Hands-on-Fahren“, wobei der Fahrer vollkommen die Kontrolle über das Fahrzeug hat und dieses aktiv lenkt. Fahrerassistenzsysteme reklamieren zunächst einmal, wenn der Fahrer unaufmerksam ist und unterstützen ihn dann bei seiner aktiven Handlung.



Prof. Dr. Karsten Lemmer arbeitet im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Bereits erste Erfahrungen gibt es bei teilautomatisierten Fahrzeugen, die beispielsweise das Halten von Geschwindigkeit und Spur ermöglichen, auch wenn der Fahrer eine kurze Weile die Hände vom Lenkrad nimmt.

Das hoch automatisierte Fahren erweitert diese Möglichkeiten noch. Beim vollautomatisierten Fahren ist theoretisch kein Fahrer mehr erforderlich. Dieser kann aber – im Gegensatz zu „fahrerlosem“ Fahren noch aktiv eingreifen. Beim fahrerlosen Fahren wird kein Führerschein mehr erforderlich sein, jedoch sind neben technischen Details auch rechtliche Fragen zu klären. Das fahrerlose Fahren wird bei Sharing-Modellen interessante Perspektiven eröffnen.

Zu erforschen wird sein, was passieren wird, wenn tatsächlich alle Fahrzeuge sich streng an die Regeln der StVO halten. Der Mensch legt diese flexibel aus, übertritt gelegentlich die Geschwindigkeitslimits und verzichtet auf die richtigen Abstände. Autonome Fahrzeuge halten sich strikt an die Regeln. Hier ist noch zu erforschen, wie sich das auf die Effizienz im Straßenverkehr auswirkt.

Autonome Fahrzeuge können zudem älteren Menschen länger ein hohes Maß an Lebensqualität bieten. Wer sich nicht mehr das Führen eines Autos zutraut, dann kann ein Roboterauto neue Freiheiten schenken.

Natürlich gibt es auf dem Weg zum autonomen Fahren einige Hürden zu bewältigen, die nicht allein technischer Natur sind. Auch rechtliche Fragen sind zu klären und es muss berücksichtigt werden, dass es grundsätzlich keine absolut sichere Technologie gibt. So muss man überlegen, wie man auf Sa-

botageangriffe und auf den Diebstahl bzw. Missbrauch von Daten reagieren wird. Ganz wichtig und strittig wird die Frage zu beantworten sein, wie dies hinsichtlich des Datenschutzes des Toleranzrahmens aussehen wird. Nicht zuletzt wird man erkennen, dass in einer mehrjährigen Übergangszeit sowohl autonome als auch „Hands-on“ Fahrzeuge gleichzeitig auf den Straßen unterwegs sind.

Das E-Auto als Teil im Internet der Dinge

Man kann unbestritten klar sagen, dass das E-Auto kommen wird. Die Welt und auch die Märkte, wie wir sie kennen, werden sich ändern. Die Eintrittsbarrieren für den Markt werden sich verringern. Das betrifft auch die Versorgungskette (Supply Chain). Hier wird die Digitalisierung einen maßgeblichen Einfluss haben. Die Autos selbst werden einfacher und die neuen Player in der Automobil-Branche werden deren weit über 100 Jahre andauernde Entwicklungsgeschichte in Frage stellen. Neben Einflüssen durch Industrie 4.0 wird die Notwendigkeit echter Nachhaltigkeit an Bedeutung gewinnen. Ein Teil dieses Gedankens ist eine Kreislaufwirtschaft.



Fabian Kehle, M.Sc. ist Senior Professional Produkt- und Innovationsmanagement bei MHP – A Porsche Company.

Google, Apple und Co. wollen unbedingt in diesen Markt. Die maximale Vernetzung der Fahrzeuge bietet den Unternehmen die Chance, den Kunden mit personalisierter Werbung während der Fahrt zu berieseln und über diesen Weg Umsätze zu machen. Das Auto selbst wird ins Internet eingebunden. Nicht das Internet kommt ins Auto. Player wie Google und Apple

sind Spezialisten im Bereich des Data-Mining. Daten werden von überall her benötigt, müssen gespeichert und analysiert werden. In diesen Bereichen sind Google und Apple etc. führend.

Die Automobil-Industrie muss sich vor den Aktivitäten dieser Unternehmen in Acht nehmen, jedoch wäre Schwarzsehen voreilig und nicht den Tatsachen gerecht. Es gilt, die Herausforderungen anzunehmen und sich dem Wandel der Systeme zu stellen.

Mit den Autos kommen auch Milliarden von Sensoren auf die Straße, mit denen die Infrastrukturen analysiert und die Daten aktualisiert werden können. Das gesamte System wird selbstlernend. Auf diese Weise können künftig Steuerungs- und Management-Konzepte für die städtischen Betriebssysteme entwickelt werden, die den Straßenverkehr und die Mobilität insgesamt steuern können.

Automatisches Fahren: Wie? Wo? Wann? Überhaupt?

Forschungen zum autonomen Fahren sind nicht neu. Schon in den Jahren 1987 bis 1995 gab es das PROMETHEUS-Programm sowie in den Jahren 2004, 2005 und 2007 die DARPA-Challenges. In diesen Zeiten kam es zu einem Missverständnis zwischen den Forschern und dem damaligen VW-Vorstandsvorsitzenden Pischelsrieder. Es galt, Fahrerassistenzsysteme vorzustellen, die jedoch keinen guten Ruf hatten, weil sie als Hilfssysteme für Menschen galten, die nicht Auto fahren können. Es sollten einige Funktionen werbewirksam vorgestellt werden, jedoch fiel keine Auswahl auf bestimmte Funktionen, so dass alle Funktionen dargestellt wurden. So kam in dieser Zeit der falsche Eindruck auf, es hätte damals schon ein echtes autonomes Fahren gegeben.



Prof. Dr.-Ing. Markus Lienkamp ist Ordinarius an der Technischen Universität München.

Die Grenze zu den Fällen, wo der Fahrer die Fahrt nicht mehr überwachen muss, also ab dem hoch automatisierten Fahren, stellt die Gesellschaft nicht nur vor große technische Herausforderungen. Vor allem sind Risiken und gesetzliche Rahmenbedingungen zu klären.

Es gibt deswegen auch Argumente, nach denen im Jahr 2030 noch kein autonomes Fahren möglich ist. Beispielsweise gibt es heute noch keine Reibwert-Schätzung. Ein schlechter Reibwert des Straßenbelages hat Konsequenzen hinsichtlich des Bremsweges und die Straßenlage eines Fahrzeuges. Der Grip kann von einer Maschine noch nicht zufriedenstellend eingeschätzt werden.

Die Sensorik selbst hat ihre Grenzen. So ist die Reichweite von Radarsensoren zu gering und sie werden sogar „blind“ bei starkem Regen oder Schnee. Probleme haben aber auch Kamera-Sensoren bei tiefstehender Sonne.

Grenzen hat auch die Aktorik. Heute gibt es immer noch ein Backup, wenn beispielsweise der Bremskraftverstärker oder die Servolenkung ausfallen. Der Fahrer büßt hier nur etwas Komfort ein. In autonomen Fahrzeugen könnten redundante Systeme eine Lösung sein. Dies stellt letztlich eine Kostenfrage dar und die Forschung wird dem Grad der Redundanz noch bewerten und die verschiedenen Nutzenszenarien einschätzen müssen.

Auch bei optimaler Sensorik und Aktorik stellt die Wirklichkeit des Straßenverkehrs sehr hohe Anforderungen. Die Kreativität in der Verkehrsführung und Beschilderung aber auch das Auftreten von unerwarteten Hindernissen können Algorithmen überfordern.

Damit der Gesetzgeber autonomes Fahren genehmigen kann, müssen Roboterautos sicherer sein als konventionelle Fahrzeuge. Sicherheit ist aber grundsätzlich nicht wissenschaftlich abbildbar. Um die Sicherheit autonomes Fahren wissenschaftlich abzusichern (beispielsweise nach ISO 26262) müssten rund fünf Milliarden Kilometer Testfahrten absolviert werden.

Besonderes Interesse an einer sicheren Entwicklung autonomer Fahrzeuge haben die Entwickler selbst, wenn deren Fahrzeug einen Unfall verursacht. Das kann Haftungsansprüche und durchaus auch Freiheitsstrafen nach sich ziehen. Die Problematik wird besonders deutlich, wenn Entscheidungen zu treffen sind. Wenn ein Unfall unausweichlich

ist, stellt sich vielleicht die Frage, ob das Fahrzeug in die Menschenmenge rasen oder gegen einen Baum fahren soll. Beim „Hands-On“-Fahren trifft der Fahrzeuglenker eine selbst zu verantwortende Entscheidung und findet möglicherweise eine zunächst unerwartete Alternative. Im Fall des autonomen Fahrens muss bereits in der Design-Phase geklärt werden, wie das Fahrzeug im Notfall reagieren wird. Nicht zuletzt wird also insgesamt die Bewertung von Situationen in Echtzeit eine anspruchsvolle Aufgabe sein.

Fahrzeug 2.0 – Elektrisch, Autonom, Smart

Die Zukunft wird elektrisch sein! - Das gilt vor allem zunächst einmal für PKW und für Zweiräder. Beim Güter- und Fernverkehr werden andere Probleme zu lösen sein, wobei hier vorwiegend „Green-Fuels“ favorisiert werden.

Beim autonomen Fahren wird in erster Linie die Frage der Haftung zu lösen sein. Während die meisten Automobilbauer den Standpunkt vertreten, dass etwas zu nutzen, was möglich ist, nicht von der Haftung befreit, meinen dagegen Hersteller wie Volvo, dass die Technik verlässlich sein muss.



Karl Josef Kuhn arbeitet in der Sparte Corporate Technology bei der Siemens AG.

Ein Konzept wie das von Google, wonach das Auto quasi verschenkt und bestenfalls pro Fahrt ein geringer Betrag pauschal berechnet wird, erfordert Fahrzeuge, die heute noch nicht mit den nötigen Funktionen ausgerüstet sind. Damit eine Software das Auto vollkommen steuern kann, werden über 100 Electrical Control Units (ECUs) benötigt, auf denen zum großen Teil spezielle Algorithmen ablaufen. Heute arbeiten diese ECUs weitgehend autonom mit einer sehr schlechten Kommunikation untereinander.

In modernen Strukturen muss man sich zu einer homogenen, aber skalierbaren Computerarchitektur bewegen. Dabei kommt es darauf an, dass mit herkömmlicher Standard-Elektronik gearbeitet wird, damit die Fahrzeuge günstig und für jeden erwerbbar sein können.

Plug and Play ist ein sehr wichtiges Thema, denn neben einer Kosten senkenden Standardisierung ermöglicht dies die Nachrüstung von Leistungsmerkmalen auch nach der Auslieferung. So kann auch dann noch mit dem Fahrzeug Geld verdient werden, wenn dieses längst auf der Straße ist. Der Nutzer kauft einfach Extras nach.

Funktionen, die Plug&Play nachgerüstet werden könnten, sind beispielsweise Schilderererkennung, Remote-Control, Monitoring RACE Information und ein Facebook reward system. Ob es nun jeder möchte, dass Fahrzeug und Fahrdaten regelmäßig in Facebook gepostet werden, sei dahin gestellt. Möglich ist es auf jedem Fall.

Was die Algorithmen und die Rechengeschwindigkeit anbetrifft, so hat man es mit einem extrem langsamen System zu tun. Experten der Regelungstechnik stehen also nicht vor der Herausforderung, zu geringe Regelzeiten zur Verfügung zu haben.

Zu den Testleistungen sei betont, dass Google drei Millionen Kilometer pro Nacht absolviert. Darüber hinaus verfügt Google über das weltweit mit Abstand beste Kartenmaterial. Die europäischen Automobilhersteller müssen aufwachen und dürfen sich nicht mehr allein auf ihre durchaus bemerkenswerten Kompetenzen im mechanischen Bereich berufen.

Human Centric Engineering – Schlüsseltechnologie unterstützt den Weg zum Automatisierten Fahren

Bisher stand in den Vorträgen die Technik im Vordergrund. An den Menschen als solchen wurde nur wenig gedacht. Autonomes Fahren darf nicht als Hilfsystem für Alte und Beeinträchtigte verstanden werden. Man muss auch zur Kenntnis nehmen, dass Menschen oft von neuen Technologien überfordert sind. Es ist also genau zu definieren, was Human Centric Engineering eigentlich ist. Hier arbeiten Sozialwissenschaftler und Psychologen eng mit Technikern und Ingenieuren zusammen.

Die Sozialwissenschaften betrachten die sozialen und ethischen Aspekte,

während die Naturwissenschaft das technische Systemdesign umsetzt. Psychologen können mithilfe ihres Knowhows bei der Mustererkennung direkten Einfluss auf ein Projekt nehmen.



Ulrich Haböck ist Teamleiter Elektronik- und Softwareentwicklung bei der Bertrand AG

Human Centric Engineering hat die Aufgabe, die Akzeptanz des Menschen zu steigern. Dabei müssen Fahrassistenzsysteme das natürliche Verhalten des Fahrers kennen und sich dem anpassen. In einem internen Projekt der Bertrand AG werden in Testfahrten spezifische Parameter verschiedener Fahrertypen gemessen und ausgewertet. Mithilfe dieser Verfahren ist es nun möglich, einen Fahrer in seine klassische Fahrweise einzustufen (sportlich, defensiv etc.). Wenn sich ein Mensch von seinem Fahrassistenzsystem verstanden fühlt, wird er diese Technologie auch selbst bereitwilliger annehmen.

Umwelteinflüsse sind ein stark beeinflussender Faktor auf die Funktion eines Fahrassistenzsystems. Darunter sind nicht nur Wetterverhältnisse, sondern auch Eigenschaften wie kurvenreiche Straßen, Vegetation und Verbauung zu nennen. Auch diese Parameter sind im Fokus der Forschung. Sie müssen ihren physikalischen Einflüssen entsprechend bewertet werden, gleichzeitig ist aber auch die Persönlichkeit des Fahrers zu berücksichtigen.



2. Internationale Fachmesse für die
Mobilität 4.0
elektrisch - vernetzt - autonom
17. - 19. Oktober 2017
Messe München

Themenblock: IT trifft Automobil

Ende-zu-Ende-Sicherheit für das vernetzte Auto: Die Geister, die ich rief!

Zunächst die gute Nachricht: „58 % der Patente zum autonomen Fahren werden derzeit noch von deutschen Firmen angemeldet.“ Das meint das Deutsche Institut für Wirtschaft in Köln. So schlecht steht die Automobil-Branche in Deutschland also (noch) nicht da.

Die Vision ist: Das vernetzte Fahrzeug ermöglicht nicht nur mehr Sicherheit und Komfort etc., sondern bringt auch neue Begleiterscheinungen mit sich.

Digitalisierung und Vernetzung bedeuten eine unaufhörliche Ansammlung von Daten. Wenn Daten erst einmal vorhanden sind, stellt sich die Frage, wie man letztlich damit umgehen soll. Passiert grundsätzlich das, was man selbst will? - Man muss etwas tun, um sie zu verschlüsseln, verfügbar zu halten und es muss die Vertraulichkeit und die Integrität gewährleistet sein. All dies muss natürlich Ende-zu-Ende betrachtet werden.



Mark Großer arbeitet im Bereich Governance, Risk & Compliance im Security Management der Detecon International GmbH.

Das bedeutet, dass nicht nur Schutz der Daten des Menschen, sondern auch Schutz der Daten vor den Menschen gewährleistet sein muss. Darüber hinaus sind zu berücksichtigen: „höhere Gewalt“, organisatorische Mängel, technische Fehler und vorsätzliches Handeln.

Beim vernetzten Autofahren sind zudem alle klassischen Angriffsszenarien denkbar: Mithören, Man-in-the-Middle,

DDoS etc. Hier gibt es zwar verschiedene Security-Konzepte, jedoch wird dem Menschen als solches meist zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Auf den Menschen als Risikoquelle kann in verschiedener Weise Einfluss genommen werden:

- ⚡ Durch Abschreckung: Minderung der Motivation / Einsicht und Erkenntnis,
- ⚡ durch Prävention: Minderung von Verwundbarkeiten,
- ⚡ durch Erkennung: Logging, Monitoring & Resolution von Anomalien und
- ⚡ durch Reaktion: Strukturierte Verteidigungsmaßnahmen.

Weitere Sicherheitsansätze finden sich in der personellen Zugangssicherheit zum Werksgelände aber auch in der Kenntnis der Sicherheitslevel bei zugekauften Komponenten von der Software bis zu Sensoren und Aktoren. In einem sicheren Prozessmanagement bekommt jede Komponente des Systems eine eigene ID.

Ende-zu-Ende bedeutet konsequent entlang dem Datenstrom und in der „Cyber-Security“ zu denken, um bestmögliche Safety und Security von morgen im Fahrzeug zu gewährleisten.

Challenges in Piloted Driving Software Development

Ein Demo-Fahrzeug zeigte in LasVegas / Nevada, dass „pilotiertes Fahren“ heute schon möglich ist. Auch der Bundesverkehrsminister Dobrindt ist bereits mit diesem Auto auf der A9 gefahren. Aus dem derzeitigen Entwicklungsstand lassen sich Park- und Stauassistenten gestalten. Weitere Ziele sind Autobahnfahrten schneller als 130 km/h und autonomes Fahren im städtischen Bereich, was technisch wesentlich komplexer umzusetzen ist als auf einer Autobahn.

An die Sensoren werden hohe Anforderungen gestellt. Nicht nur aus Gründen der Sicherheit, sondern auch im Hinblick auf verschiedene Umgebungsverhältnisse werden die Sensoren redundant ausgeführt. Nicht zuletzt müssen Sensoren für jeden Bereich spezifiziert ausgelegt werden. Eine Einparkhilfe muss Zentimetergenau arbeiten, was bei Sensoren zur Steuerung von Fahrten mit hoher Geschwindigkeit nicht wichtig ist. Hier zählt das vorausschauende Erfassen der Umgebung.

Die Entwicklung muss in drei Stufen erfolgen. Neben den zu integrierenden

mobilen Devices, muss auf Cloud-basierte Daten zurück gegriffen werden. Insellösungen reichen allerdings nicht aus und das Fahrzeug muss mit anderen Fahrzeugen ebenso kommunizieren können wie mit der Umgebungstechnik, beispielsweise einer Ampel oder einer Verkehrsbeeinflussungsanlage (VBA).



Dipl.-Ing. (FH) Florian Netter ist Softwareentwicklungsingenieur bei der Audi Electronics Venture GmbH.

Future of (Auto-)mobile Connectivity

Nachdem viel über Automotive gesprochen wurde, muss auch über den kulturellen Wandel nachgedacht werden. Die heute etwas ältere Generation hatte Freude am Fahren aber auch an linearem medialen Konsum. Jüngere Generationen wollen ihren medialen Konsum selbst bestimmen. Heute wird die daraus folgende virtuelle Realität vorwiegend durch die „mobile Connectivity“ geprägt. Alle Funkmedien sind heute durchgehend digital: Die Behörden kommunizieren mit TETRA, die Heimvernetzung erfolgt mit WLAN und TV-Programme werden terrestrisch über DVB-T übertragen.

Die mobilen Kommunikationsnetze, gerade erst in der 4. Generation angekommen, bewegen sich auf eine extrem schnelle 5. Generation hin. Hier wird mit LTE-V die Device2Device-Kommunikation und speziell die Car2Car-Kommunikation eine große Bedeutung erlangen. LTE-V wird überwiegend in Asien voran getrieben, während in den USA die WiFi-Technologie favorisiert wird. Der erste Standard für 5G wird voraussichtlich 2018 kommen.



Ulrich Möhlmann ist Senior Director Advanced Engineering bei der Novero GmbH.

Wenn man während eines Gesprächs am Handy ins Auto steigt, bemerkt man einen Abfall in der Empfangsstärke. Das liegt an der Wirkung des Fahrzeuges als „Faraday’scher Käfig“. Das Auto kann allerdings selbst ein Mobile-Device darstellen. Wenn alle Verkehrsteilnehmer – vom Auto über Trucks und Radfahrer bis zum Fußgänger – mobile Kommunikationsschnittstellen nutzen, dann kann sich eine gewisse Schwarmintelligenz bilden, aus der heraus sich das Verkehrssystem insgesamt steuert.



Jochen Nickles ist Senior Director Research bei der Novero GmbH, heute: Laird.

Schnelle mobile Kommunikationsnetze können regionale Detailinformationen an das Fahrzeug übertragen. So wäre es denkbar, ein von der Bordkamera gelesenes Hinweisschild auf eine Sehenswürdigkeit in eine Suchmaschine zu übergeben und daraus Podcasts oder Hintergrundinformationen in Textform verfügbar zu machen.

Eine große Vision ist die Echtzeitsteuerung von Verkehrsflüssen. Die zentrale Recheneinheit gibt den Fahrzeugen vor, wie sie (einzeln hintereinander oder auf mehreren Spuren nebeneinander) mit konstanter Geschwindigkeit in dicht befahrene Kreuzungen einfahren werden. Damit werden die Flächen und Zeitschlitzte effektiv genutzt und der Verkehrsfluss erheblich beschleunigt.

Autonomes Fahren: Die endgültige „Softwareifizierung“ der Automobil-Branche?

Die traditionell vom Maschinenbau geprägte Automobil-Industrie wird sich zunehmend weiter in die Richtung der IT-Branche bewegen. Autonomes Fahren ist mittlerweile als „gesetz“ zu betrachten. Autonomes Fahren wird mit Sicherheit kommen. Es sind neben technischen noch rechtliche Details zu klären. Damit wird das gesamte Fahrzeug vollkommen von Software kontrolliert. Für den Fahrer bietet es den Vorteil, dass dieser eine wesentlich erhöhte Reaktionszeit hat. Dabei wird das Fahrzeug allerdings zwangsweise mit anderen Fahrzeugen und dessen Umgebung vernetzt.

Sicherheit hat eine große Bedeutung, wobei die englischsprachige Unterscheidung des Begriffes die markanten Aufgaben beschreibt: Safety beschreibt den Schutz der Umwelt vor dem Fahrzeug und den Schutz der Insassen. Security beschreibt dagegen den Schutz des Objektes, also des Fahrzeuges selbst vor der Umgebung.



Dipl.-Inf. Paul Arndt ist Leiter des Kompetenzbereichs Cyber Security bei der INVENSITY GmbH

Heutige Sicherheitsstandards, die auf diesen Definitionen basieren, sind allerdings nicht direkt auf autonomes Fahren anwendbar, weil der Fahrer nicht direkt als aktives Element in der Sicherheitskette angesehen werden kann. Dies ist insbesondere beim fahrerlosem Fahren zu beachten, kann aber auch beim hoch automatisiertem Fahren bereits so gesehen werden.

Vernetzung ist ein wichtiges Element für das autonome Fahren. So werden beispielsweise Aktionen wie Beschleunigung, Abbremsen und Richtungsänderungen an andere Fahrzeuge kommuniziert.

An die Datensicherheit werden die bekannten hohen Anforderungen gestellt. Sie müssen vertraulich behandelt

werden und es ist wichtig, dass sie nachweislich unverändert übertragen werden wobei selbstverständlich die kommunizierenden Endgeräte auch klar identifizierbar sein müssen.

Ein gewisses Risiko kann man am Beispiel des Betriebssystems Microsoft XP beschreiben. Heute wird kein professioneller Anwender mehr Windows XP nutzen, wobei der Grund jedoch keineswegs Unzufriedenheit ist, sondern schlicht die Tatsache, dass Microsoft den Support aufgekündigt hat. Passieren derartige Szenarien in den zentralen Systemen eines Automobils könnte dessen Benutzbarkeit über langfristige Zeiträume hinweg in Frage gestellt werden.

Impressum:

Redaktionsbüro SRG.at,
Dipl.-Ing. (FH) Robert Schoblick, M.Sc.,
Gabi Schoblick
Sekull 25
9212 Techelsberg a. Ws.
Tel.: +43/4272/2873
Fax.: +43/(0)463/287868
E-Mail: redaktion@srg.at
Chefredaktion: Dipl.-Ing. (FH) Robert
Schoblick, M.Sc. (V.i.S.d.P.)

Titelbild:

Audi MediaCenter - Audi R8 e-tron
piloted driving Serie (Collage)



Quelle: e-Monday UG