



Im Blickfeld: Chancen und Risiken einer vollautomatisierten Mobilitätswelt der Zukunft

Nächste Ausfahrt: intelligente Verkehrssysteme

Der autofreie Sonntag – manch einer mag sich noch an das allgemeine Fahrverbot in den 1970er-Jahren und die generelle Geschwindigkeitsbegrenzung infolge der Ölkrise erinnern. Für Autofans war die Zeit schmerzlich, weil ihre Mobilität eingeschränkt war. Autolobbyisten liefen Sturm gegen das „Diktat“ von oben, den Fuß vom Gas zu nehmen. Ihr Slogan: „Freie Bürger fordern freie Fahrt.“ Hippies, Alternative und Autogegner freuten sich, weil die Straßen ihnen gehörten. Zu Fuß, mit dem Pferd oder dem Drahtesel machten sie sich auf in eine scheinbar neue Welt ohne Massenverkehr: „der Umwelt zuliebe“.

Autor: Andreas Eicher

Und heute, mehr als 40 Jahre später? Über 43 Millionen Personenkraftwagen waren laut Statistischem Bundesamt 2014 auf den Straßen der Republik zugelassen [1]. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geht nach Informationen der aktuellen Mittelfristprognose für die Verkehrsentwicklung von einer weiterhin deutlich spürbaren Zunahme des Güter- und Personenverkehrs für 2015 aus. Konkret heißt es hierzu aus Alexander Dobrindts Ministerium: „Es ist mit einem Plus von 2 % beim Aufkommen (Personen) und bei der Leistung (Personenkilometer) zu rechnen“ [2]. Mit anderen Worten: Unsere Straßen und Autobahnen sind bereits voll und der Individual- und Güterverkehr wächst weiterhin bei abnehmenden Ressourcen in puncto fossiler Brennstoffe. Die Gemeinschaftspublikation „Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland – Weichenstellungen bis 2050“ aus dem Jahr 2014 kommt zu folgendem Schluss: „Im Personen- und Güterverkehr müssen neben technischen Maßnahmen zur Verringerung des Energiebedarfs vor allem Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel ergriffen werden“ [3]. Demnach ließen sich bis in das Jahr 2050 der Endenergiebedarf im Verkehrsbereich um rund 70 % (gegenüber 2005) und die Treibhausgasemissionen des Verkehrs um 64 % (gegenüber 1990) reduzieren. Es ist Zeit zum Umdenken bei den kommenden Verkehrskonzepten – auch mit Blick auf die steigende Digitalisierung sowie Vernetzung von Mensch und Maschine. Einen neuen Weg versprechen intelligente Fahrzeug- und Verkehrslösungen für die Straßen der Zukunft.

EU-Regulierung und Insellösungen

Nicht umsonst fördern selbst hohe politische Stellen, wie die Europäische Kommission mit dem Aktionsplan für Intelligente Verkehrssysteme (IVS), eine effiziente, sichere und umweltbewusste Mobilität. Um das Mammutthema in seinen vielfältigen Facetten umzusetzen, hat die Europäische Kommission bereits im August 2010 eine „IVS-Richtlinie für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern“ erlassen [4]. Die Ziele sind einheitliche und leichtere Dienste sowie Anwendungen rund um intelligente

Was sind intelligente Verkehrssysteme?

„Intelligente Verkehrssysteme (IVS) – engl. Intelligent Transport Systems (ITS) – verstehen sich als Anwendungen, bei denen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zur Realisierung der Erfassung, der Übermittlung, der Verarbeitung und des Austauschs verkehrsbezogener Daten und Informationen eingesetzt werden“ [6]. Mit IVS-Lösungen lassen sich beispielsweise Verkehrsströme besser lenken, inklusive Navigation sowie Routenplanungen und Umleitungen. Einen wesentlichen Beitrag im IVS-Umfeld leisten Geoinformationssysteme (GIS).

Verkehrssysteme. Die Richtlinie umfasst vier vorrangige Bereiche:

- die optimale Nutzung von Straßen, Verkehrs- und Reisedaten,
- eine Kontinuität der IVS-Dienste in den Bereichen Verkehrs- und Frachtmanagement,
- IVS-Anwendungen für die Straßenverkehrssicherheit sowie
- die Verbindung zwischen Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur.

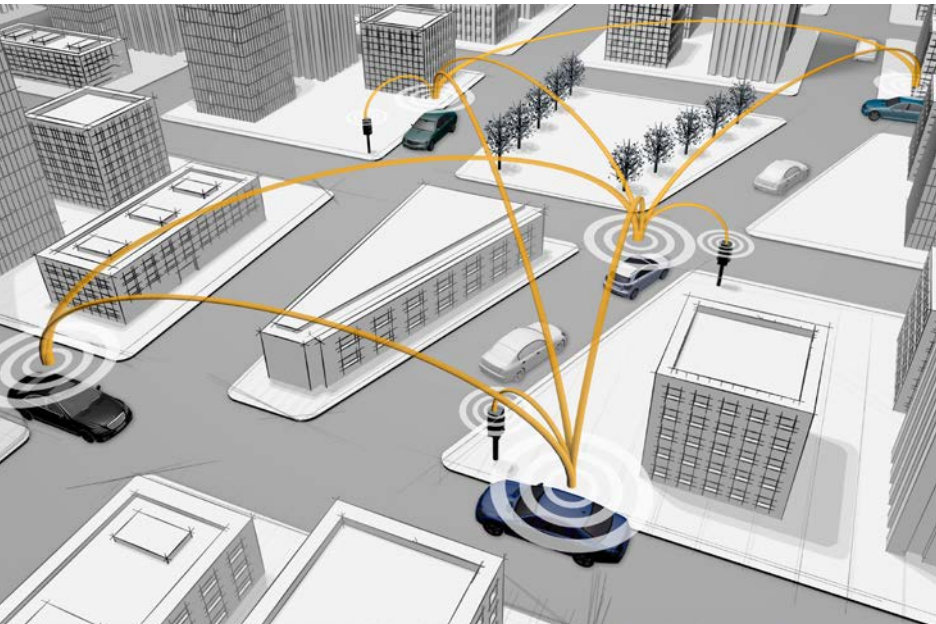
Dieser Rechtsakt klingt nach Lesart der EU zunächst fortschrittlich und zukunfts-trächtig: „Intelligente Verkehrssysteme (IVS) können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, die Umweltfreundlichkeit, Sicherheit und Effizienz des Verkehrssektors zu verbessern“ [5]. Ein genauer Blick auf die Richtlinie offenbart allerdings, dass die Verantwortlichen den EU-Mitgliedstaaten überlassen, ob und in welche Systeme sie investieren wollen.

Konkret heißt es: „Nach Artikel 5, Absatz 1 entscheidet jeder Mitgliedstaat selbst, ob er auf seinem Hoheitsgebiet solche Anwendungen und Dienste einführt“ [7]. Demnach werden Insellösungen in den einzelnen EU-Staaten gefördert, ohne klare Konturen einer gemeinschaftlichen Ausrichtung und grenzüberschreitend stärkeren Verzahnung von Technologien und Infrastrukturprojekten im IVS-Umfeld. Im Klartext heißt das, dass unterschiedliche Standards, Datenqualitäten, Prozessansätze sowie organisatorische Zuständigkeiten auf nationaler und internationaler Ebene zu berücksichtigen sind. Das ehemalige Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung folgerte in diesem Kontext bereits 2012, dass „in den EU-Mitgliedstaaten ein sehr un-

terschiedlicher IVS-Entwicklungsstand vorliegt“ [8]. Gerade deshalb müsse der europäische Prozess zur Vereinheitlichung intelligenter Verkehrssysteme von deutscher Seite konstruktiv mitgestaltet und vorhandenes Know-how eingebracht werden, wie das Bayerische Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr auf den eigenen Internetseiten propagiert.

Vom Korridor ...

Ein Blick auf die Projektlandkarte zur Mobilität der Zukunft zeigt, dass Bewegung in die Planung und Umsetzung intelligenter Verkehrskonzepte kommt. Beispielsweise entstehen entgegen der vielfach geübten Kleinstaaterei im IVS-Bereich auf pan-europäischer Ebene Initiativen. Bereits 2013 kündigten die Verkehrsminister von Deutschland, Österreich und den Niederlanden einen sogenannten ITS-Korridor an und unterzeichneten ein „Memorandum of Understanding“ über die gemeinsame Einführung kooperativer Systeme. Kooperative Systeme ermöglichen eine direkte Kommunikation zwischen Fahrzeugen, straßenseitiger Verkehrsleittechnik und Verkehrsleitzentralen. Mit der Vernetzung von Fahrzeugen untereinander und mit der Verkehrsinfrastruktur (auch C2X-Kommunikation genannt) werden Autofahrer beispielsweise über aktuelle Verkehrs- und Gefahrensituationen frühzeitig informiert. Die Projektverantwortlichen des ITS-Korridors sprechen von positiven Effekten in puncto größerer Sicherheit, weniger Unfällen sowie einer besseren Auslastung des Straßennetzes inklusive weniger Staus und sinkender CO₂-Emissionen. Das Gemeinschaftsprojekt plant in diesem Jahr „die straßenseitige kooperative Infra-



C2X-Kommunikation für den Informationsaustausch zwischen Auto und Infrastruktur
(Quelle: Daimler AG)

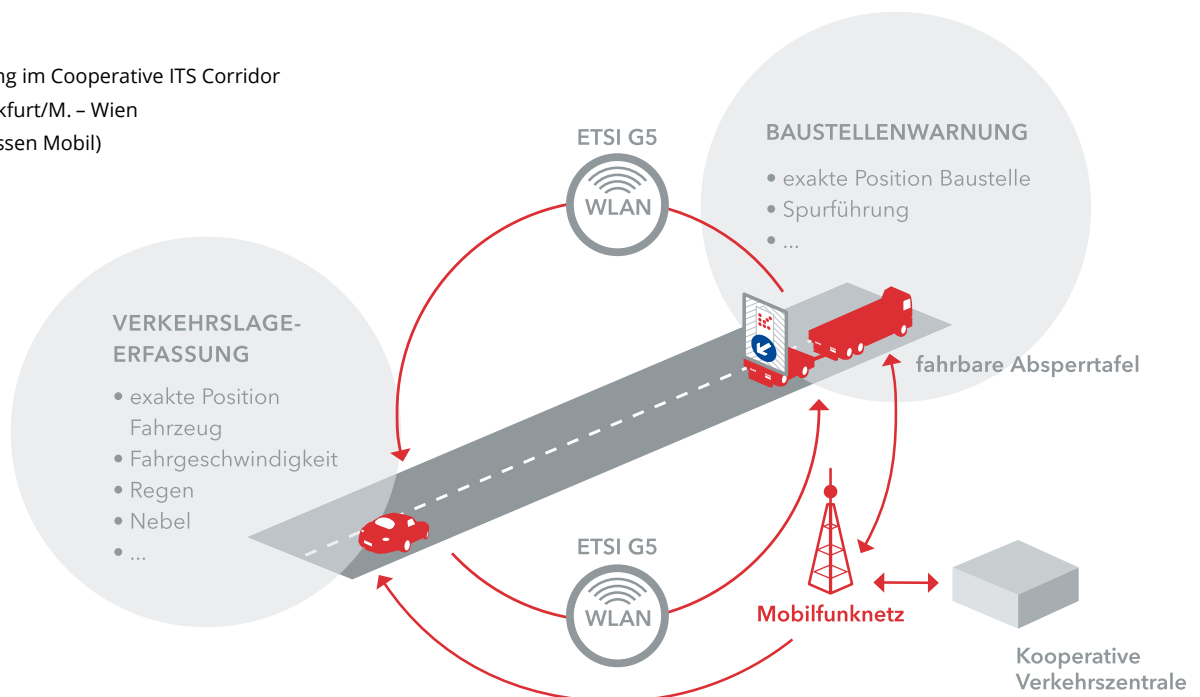
struktur für die ersten Anwendungen im Cooperative ITS Corridor Rotterdam – Frankfurt/M. – Wien“ aufzubauen. Ein Beispiel für die Arbeit der Kooperative ist das Thema Baustellenwarnung. Dabei werden Informationen zu Baustellen – insbesondere zu Tagesbaustellen – an die Ver-

kehrsteilnehmer weitergegeben. Basis der Technologie ist die „Kommunikation von Fahrzeug und Infrastruktur über den WLAN-Standard 802.11p oder Mobilfunk“ [9]. Experten weisen darauf hin, dass kooperative intelligente Verkehrssysteme (C-ITS) „Multi-Stakeholder-Themen“

sein, die neben technischen Fragen vor allem rechtliche und organisatorische Aspekte berücksichtigen müssten.

Das europaweit standardisierte System zur C2X-Kommunikation findet auch beim Autobauer Daimler Anwendung. Das Unternehmen hat hierzu verschiedene Forschungsprojekte ins Leben gerufen und beteiligt sich weltweit an wichtigen Projekten im C2X-Umfeld. Zudem entwickelt der Konzern Lösungen zu Augmented Reality (AR). Die AR-Lösung eröffnet nach den Worten des Konzerns neue Handlungsspielerräume. Unter dem Kernsatz „Mehr Wissen am richtigen Ort zur richtigen Zeit“ formuliert das Unternehmen seine Vision. Konkret verbirgt sich dahinter die einfache und intuitive Navigation durch eine fremde Stadt. Seien es „Richtungspfeile, die auf die Straße gezeichnet werden, eingeblendete Hausnummern, Hinweise auf freie Parkplätze oder versteckte Sehenswürdigkeiten“ [10]. Dem Fahrer werden durch Bordcomputer und Sensoren sowie mithilfe von Geopositions- und Internetdaten digitale Informationen im Sichtfeld bereitgestellt. Daimler hierzu: „Diese für ihn relevanten Informationen werden in Echtzeit auf die Windschutzscheibe projiziert. Vernetzte Assistenzsysteme als Teilaspekt von AR sind bereits heu-

Baustellenwarnung im Cooperative ITS Corridor Rotterdam – Frankfurt/M. – Wien
(Quelle: BMVI/Hessen Mobil)



te in Serien-Pkw von Mercedes-Benz vorhanden“ [11].

Den technischen Entwicklungen und Forschungsbestrebungen stehen die Automobilkonkurrenten in nichts nach. Beispielsweise widmet sich BMW im Rahmen des Forschungsprojekts „Wiki“ der Analyse von Bewegungsmustern im Alltags-Straßenverkehr und der damit verbundenen Verkehrsqualität. Ziel des interdisziplinären Projekts unter Beteiligung der Universitäten München, Stuttgart und Dresden ist es, „Wirkungszusammenhänge zwischen Verkehrsgeschehen, Verkehrsinformation und Routenwahlverhalten herzustellen und zu erforschen“ [12]. Und Volkswagen setzt unter anderem auf die Forschungsinitiative Ur:ban (Urbaner Raum: Benutzergerechte Assistenzsysteme und Netzmanagement). Die Initiative – getragen von zahlreichen Partnern – arbeitet seit dem Jahr 2012 an innovativen Assistenzsystemen für komplexe Verkehrssituationen im Stadtverkehr. „Die Volkswagen-Konzernforschung ist an allen drei Ur:ban-Projektsäulen ‚Kognitive Assistenz‘, ‚Mensch im Verkehr‘ und ‚Vernetztes Verkehrssystem‘ beteiligt“ [13].

... bis zu Reichweiten

Ein Schlüsselthema ist zudem die Forschung an größeren Reichweiten im Bereich der Elektroautos. Ein Blick auf die aktuell möglichen Strecken eines E-Autos von rund 100 km bis 150 km zeigt, wo es klemmt: vor allem an der Batterielauflistung. Hoffnung geben neue Informations- und Telekommunikationstechnologien (ITK), mit deren Hilfe sich die Reichweiten elektrisch betriebener Fahrzeuge durch eine intelligente Navigation verbessern lassen. Die Hochschule Allgäu schreibt hierzu zum Forschungs- und Verbundprojekt „Econnect Germany“, an dem die Wissenschaftler beteiligt sind: „Mobilitätskonzepte erfordern hierbei die Entwicklung einer flexiblen und hocheffizienten IKT-Infrastruktur. Besonders die Reichweiten-Optimierung durch intelligente Navigation mit der Elektro-Mobilitäts-Unit (EMU) im Elektrofahrzeug als Weiterentwicklung eines klassischen Car-PCs und die Anbindung über offene Plattformen und Schnittstellen an ein Consumer Device (z. B. Smartphone) sollen aufbauend auf den bereits gewonnenen Erfahrungen und mit neuen zukunftsweisenden Ideen

Die Dreiländer-Kooperation ITS-Korridor: eine Vielzahl an Partnern

Hinter der Kooperation „Cooperative ITS Corridor“ steht eine Vielzahl an Partnern. Hierzu zählen unter anderem die „Amsterdam-Gruppe“, eine Allianz aus Straßenbehörden und -betreibern, die CEDR als Vereinigung der Straßenbehörden, der Asecap-Dachverband der Mautstraßenbetreiber sowie das Car2Car Communication Consortium, ein Zusammenschluss der Automobilhersteller und der mit ihnen verbundenen Industrien und Straßenbetreiber.

umgesetzt werden“ [14]. Für die Econnect-Forscher sei es unter anderem das Ziel, „zukünftige Navigationssysteme, Abrechnungssysteme und Energiemanagementsysteme für Elektrofahrzeuge mit den nötigen Echtzeitinformationen aus dem Fahrzeug zu versorgen“ [15]. Die EMU-Lösung solle Elektroautos intelligent und gleichzeitig günstig an ITK-Systeme anbinden und in E-Autos verbaut werden.

E-Auto oder der Tropfen auf den heißen Stein

Die genannten Projekte sind allerdings nur ein Tropfen auf den heißen Stein und können nicht darüber hinwegtäuschen, dass es

im deutschen E-Auto-Bereich massiven Nachholbedarf gibt – gerade im europäischen Vergleich. Nach einem Bericht der IHK Braunschweig ist Frankreich Europas größter Markt für Elektroautos [17]. Wie es in Sachen E-Fahrzeuge geht, zeigt zudem Norwegen. Das Land verfügt über eine gut ausgebaute Infrastruktur und der Staat schafft (Steuer-)Anreize, die das Elektroauto für den Endverbraucher interessant machen. Im Vergleich dazu herrscht in Deutschland ein tristes Dasein beim Thema E-Auto. „E-Cars werden kaum nachgefragt“ schreibt das Handelsblatt 2014 in einem Beitrag zu „Elektroautos: Scheitert das Projekt in Deutschland?“.



Die Windschutzscheibe als intelligent vernetztes Display (Quelle: Daimler AG)

Feldversuch zum Lade- und Mobilitätsverhalten über GPS

Im Rahmen eines breit angelegten Feldversuchs wurde das Mobilitätsverhalten von 500 Elektrobike-Fahrern über ein Jahr begleitet und ausgewertet. Die Elektro-Mobilitäts-Unit (EMU) zeichnete wichtige Daten des Steuergeräts sowie das Lade- und Mobilitätsverhalten über GPS in einem Datenlogger auf. Gesichert wurden die Daten über ein GSM-Modul sowie Backendsystem inklusive täglichem Versand in ein Rechenzentrum [16].

Und für das Online-Portal „Mein Elektroauto“ sind unter anderem „fehlende Lademöglichkeiten“, „hohe Preise“ und „die Batteriequalität“ noch mögliche Ausschlusskriterien beim Elektroauto. Dies bestätigt auch Dr. Klaus Dietmayer, Professor am Institut für Mess-, Regel- und Mikrotechnik der Universität Ulm: „Im Bereich der E-Mobilität haben die Firmen inzwischen alle Elektrofahrzeuge auf dem Markt, die sich jedoch aufgrund der hohen Preise durch die immer noch sehr teuren Batterien und der begrenzten Reichweiten nicht gut verkaufen.“

Um im Bereich der Lademöglichkeiten mehr Klarheit zu erlangen, bietet beispielsweise der Autobauer Daimler mit „Charge&Pay für Mercedes-Benz“ eine App an. Mit dieser Applikation können Fahrer von E-Autos (zumindest Kunden von Merce-

des-Benz und von Smart) freie Ladesäulen finden und den Lade- und Abrechnungsprozess steuern.

Kritiker bewerten jedoch die Potenziale von Elektrofahrzeugen als unsicher, gerade aufgrund der Abhängigkeiten von Batterie- und Strompreisentwicklungen sowie der Nutzerakzeptanz. Somit wundert es nicht, dass die Zahl von rund 8 500 Neuzulassungen bei Elektroautos im vergangenen Jahr recht mager ausfällt. Ein Flickwerk aus nationalen Gesetzesinitiativen erschwert den Findungs- und Lösungsprozess zusätzlich. So verzetteln sich Politik und Interessengruppen lieber in Diskussionen um die Öffnung von Busspuren für Elektroautos, statt wichtige Impulse und konkret durchdachte Gesamtstrategien für ein qualitatives Mehr an Lösungen im E-Fahrzeugsektor zu setzen. „Der Dünger“ für Elek-

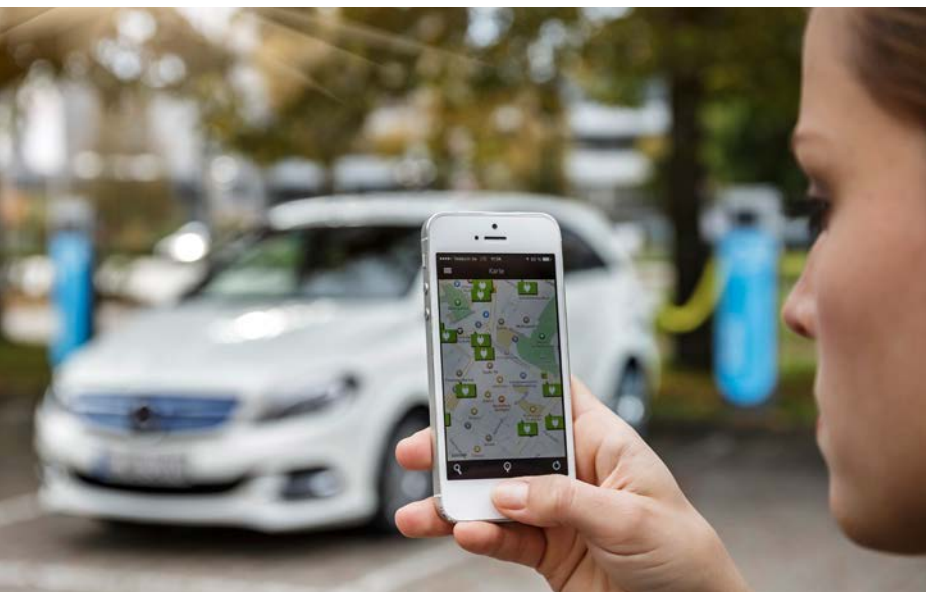
troautos müsse nach Ansicht des Autoexperten Prof. Dr. Ferdinand Dudenhöffer von politischer Seite kommen. In einem Interview mit „Carsharing“ verdeutlichte er die Pflicht der Politik. Die Politiker (und an der Spitze unsere Kanzlerin) sollten nur das sagen, was sie auch machen. „Sie hat viel über eine Million Elektroautos geredet, die Unternehmen in hohe Investitionen mit den Versprechungen gelockt und dann kam eigentlich nichts“ [18].

Und nun haben wir seit Neuestem ein Elektromobilitätsgesetz, das es im Konjunktiv „möglich“ macht, Elektrofahrzeugen besondere Parkplätze an Ladestationen zu reservieren, mit reduzierten Parkgebühren und Ausnahmen von bestimmten Zufahrtsbeschränkungen. Norbert Barthle, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur vor dem Deutschen Bundestag: „Wir steigern die Attraktivität für die Nutzer von Elektrofahrzeugen“ [19]. Das ist nicht mehr als ein Allgemeinplatz und wirkt inhaltlich sehr bescheiden – gerade aufgrund der Ankündigung der Bundesregierung, bis ins Jahr 2020 eine Million E-Autos auf deutschen Straßen zu bringen. Davon sind wir noch weit entfernt. Oder anders formuliert: Eine nachhaltige Politik im Sinne des Elektroautos sieht anders aus.

Datenschutz, Hacker und der Regelkreislauf

Es bleibt festzuhalten, dass sich in Sachen intelligenter Fahrzeuglösungen einiges tut im Entwicklerland Deutschland. Leider verlieren sich viele Projekte im Klein-Klein mit zu vielen Beteiligten aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und unterschiedlichen Interessengruppen.

Außerdem werden zu viele gut gemeinte Projekte angerissen – von den beschriebenen „Mobilitätslösungen“ über autonomes Fahren bis zur durchgängigen Vernetzung und Digitalisierung. Im Grunde vergessen viele der Zukunftsvisionen neben rechtlichen Antworten in Bezug auf Daten- und Haftungsfragen auch das große Thema Cybersicherheit – gerade wenn es um vollautomatisierte Lösungen 4.0 in Verbindung mit dem Internet der Dinge und darauf abzielende Hackerangriffe geht. Experten sehen darüber hinaus, dass viele für ein intelligentes Verkehrsmanagement erforderlichen Informationen erho-



Mit der App „Charge&Pay“ zur nächsten Ladesäule (Quelle: Daimler AG)



Fehlende Lademöglichkeiten – ein mögliches Ausschlusskriterium beim Thema E-Auto

ben und genutzt werden. „Nur sind diese Verkehrsdaten bislang unzureichend oder gar nicht miteinander verknüpft“ [20]. Wichtig ist in diesem Kontext ein Vernetzungsstandard (Stichwort: „Machine-to-Machine-Kommunikation“), vor allem um einen direkten Datenaustausch zwischen den einzelnen Systemen standardisiert sicherzustellen.

Der Hauptknackpunkt wird sein, einen nachhaltigen Impuls in die teuren und von staatlichen Stellen üppig subventionierten Großprojekte zu setzen. Und der lautet: Umdenken und einen Regelkreislauf mit eng verzahnten Fortbewegungsmitteln unterschiedlicher Ausprägung schaffen. Sprechen wir von der Mobilität der Zukunft, so sprechen wir heute noch an vielen Stellen von einem althergebrachten linearen System – von der Produktion über die Nutzung bis zum Verschrotten. Das ist eigentlich überholt und doch Realität. SUV (Sport Utility Vehicle) versus E-Auto, Einzelinitiativen kontra Suche nach einer Gesamtlösung: Es bleibt viel zu tun, um zukünftige IVS-Lösungen in einem durchgängigen und sinnvollen Verbund zu erarbeiten sowie alltagstauglich zu gestalten.

Gelingt dies? Nicht, wenn in zehn Autos elf Mitfahrer sitzen. Auch nicht, wenn viele innovative Lösungen weiterhin auf den Individualverkehr setzen. Der Autor Christian Schwägerl beschreibt es in seinem Buch „Die analoge Revolution“ wie folgt: „Ein Ringen hat begonnen, wer künftig allgegenwärtige Strukturen prägt, kontrol-

liert und bedient, wer oder was den Status bekommt, den früher allein die Natur hatte“ [21]. Also nächste Ausfahrt intelligente Verkehrssysteme?

➔ Webcode n1449

Quellen:

- [1] www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/Personenverkehr/Personenverkehr.html
- [2] www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2015/015-dobrindt-mittelfristprognose.html?nn=35788
- [3] www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/mobilitaet/140615_bund_mobilitaet_klimafreundlich_verbaendekonzept.pdf
- [4] www.stmi.bayern.de/vum/handlungsfelder/zukunftstechnologien/verkehrssysteme/index.php
- [5] http://europa.eu/legislation_summaries/transport/intelligent_transport_navigation_by_satellite/tr0040_de.htm
- [6] www.bmvi.de/cae/servlet/contentblob/102800/publicationFile/70307/ivs-aktionsplan-strasse-broschuere.pdf
- [7] <http://dipbt.bundestag.de/dip21/brd/2012/0797-12.pdf>
- [8] www.its-bw.de/asset/common/download/pdf/2012/carsharing/Friewald_IVS-Symposium2012-CarSharing.pdf
- [9] [eurokorridor-cooperative-its-corridor-in-deutsch.pdf?__blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Strasse/flyer-

</div>
<div data-bbox=)

- [10] <http://gb2014.daimler.com/konzernabschluss/connected/intelligente-mobilitaet>
- [11] <http://gb2014.daimler.com/konzernabschluss/connected/intelligente-mobilitaet>
- [12] www.bmwgroup.com/bmwgroup_prod/d/0_0_www_bmwgroup_com/forschung_entwicklung/mobilitaet_der_zukunft/verkehrstechnologie/projekte_verkehrstechnologie.html
- [13] www.volkswagen.com/content/vwcorp/info_center/de/news/2014/05/urban.html
- [14] www.hochschule-kempen.de/forschung/energieeffiziente-mobilitaetssysteme/econnect-ee-tour-allgaeu/projekt.html
- [15] www.ee-tour.de/ikt/elektro-mobilitaets-unit-%28emu%29
- [16] [http://www.ee-tour.de/ikt/elektro-mobilitaets-unit-\(emu\)](http://www.ee-tour.de/ikt/elektro-mobilitaets-unit-(emu))
- [17] www.braunschweig.ihk.de/geschaeftsfelder/innovation-umwelt/i-u-nachrichten-2014/maerz-2014/08-internationales/frankreich-europaweit-marktfuehrer-bei-elektroautos.html
- [18] www.carsharing-experten.de/ruhrauto-carsharing/autoexperte-dudenhoeffler-im-interview-duenger-fuer-elektroauto-muss-politik
- [19] www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2014/09/2014-09-24-elektromobilitaetsgesetz.html
- [20] www.mdm-portal.de/index.php?id=4
- [21] Schwägerl, C.: Die analoge Revolution. München: Riemann, 2014

Bildquellen: Fotolia.com (Westend61, Petair)

„Intelligente Verkehrssysteme“

Wohin geht die Reise?

Verfolgen Sie das Thema auf unserem Blog weiter und diskutieren Sie mit unter www.gisPoint.de/blog

gis.Point