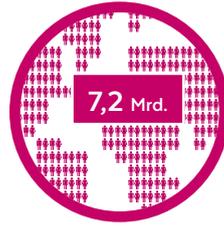


Inhalt



04
Zahlen und Fakten



06
Die Dimensionen der Vernetzung



08
Urbane Herausforderungen -
digitale Antworten



10
Geht Verkehr flüssiger?



16
Assistent, bitte übernehmen Sie!



12
Bringt mehr Technik
mehr Sicherheit?



14
Wird Infrastruktur intelligent?



18
Gemeinsam Standards setzen



20
Datenschutz und Datensicherheit



22
Zukunftsbranche Automobilindustrie

Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer,

Digitalisierung verändert in zügigem Tempo die Welt, in der wir leben und uns bewegen: Die zunehmende Vernetzung von elektronischen Geräten mithilfe des mobilen Internets gestaltet inzwischen alle gesellschaftlichen Bereiche mit, u. a. auch unsere Mobilität. Das hat auch unmittelbare Auswirkungen auf die Lebenswelt von Jugendlichen. Sie sind sowohl in der Stadt als auch im ländlichen Raum auf ein gut ausgebautes, flexibles Transportsystem mit möglichst zahlreichen Verkehrsmitteln angewiesen; gleichzeitig ist die Nutzung des mobilen Internets bereits seit geraumer Zeit ein wesentlicher Bestandteil ihres Alltags. Diese beiden Bereiche verbinden zu können, ist jedoch eine neue technologische Kompetenz und wird schrittweise möglich. Konkret zeigt sich dies zum Beispiel aktuell in der weiter voranschreitenden Vernetzung der verschiedenen Verkehrsmittel per Internet. Dieser neue Informationsradius erleichtert der jungen Generation, individuell, sicher und effizient unterwegs zu sein.

Doch auch die gesellschaftliche und globale Dimension einer vernetzten Mobilität der Zukunft liegt für junge Menschen auf der Hand: Ein weltweit steigendes Verkehrsaufkommen, der Urbanisierungstrend, zugleich beschränkte Ressourcen und notwendiges Handeln für den Umwelt- und Klimaschutz fordern die Verkehrssysteme international in vielen Bereichen zugleich heraus. Hier kann die wachsende Vernetzung von Mobilität einen wichtigen Beitrag leisten: Intelligente Fahrzeuge können mit einer intelligenten Infrastruktur den Verkehr weiterhin effizienter, sicherer und umweltfreundlicher machen. Um die dafür erforderlichen Rahmenbedingungen findet eine intensive gesellschaftliche Debatte statt, an der Jugendliche partizipieren können – Stichworte sind beispielsweise Datenschutz und -sicherheit, rechtliche Rahmenbedingungen und -standards national/international und nicht zuletzt die Finanzierungsaufgaben.

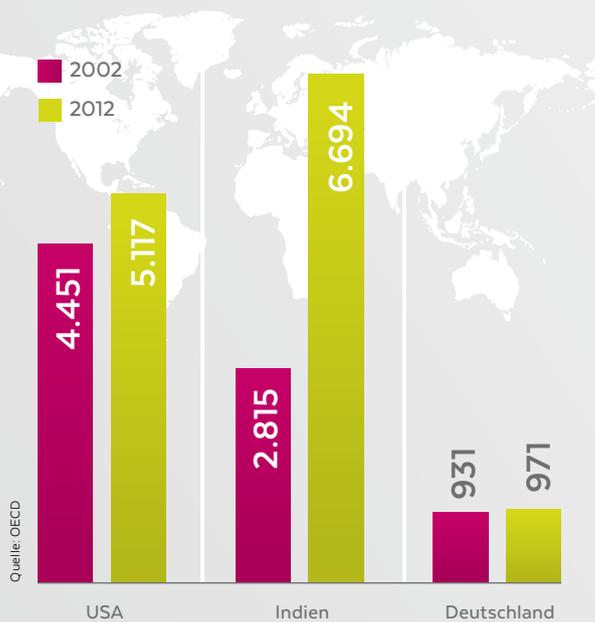
Das vorliegende Zeitbild Wissen „Mobilität und Digitalisierung“ soll Sie, liebe Lehrerinnen und Lehrer, bei Ihrem Unterricht mit dem Thema Vernetzte Mobilität unterstützen und Ihren Schülerinnen und Schülern bei der kritischen Auseinandersetzung eine Hilfe sein.

Wir wünschen Ihnen dabei viel Erfolg!

Ihr Zeitbild-Team

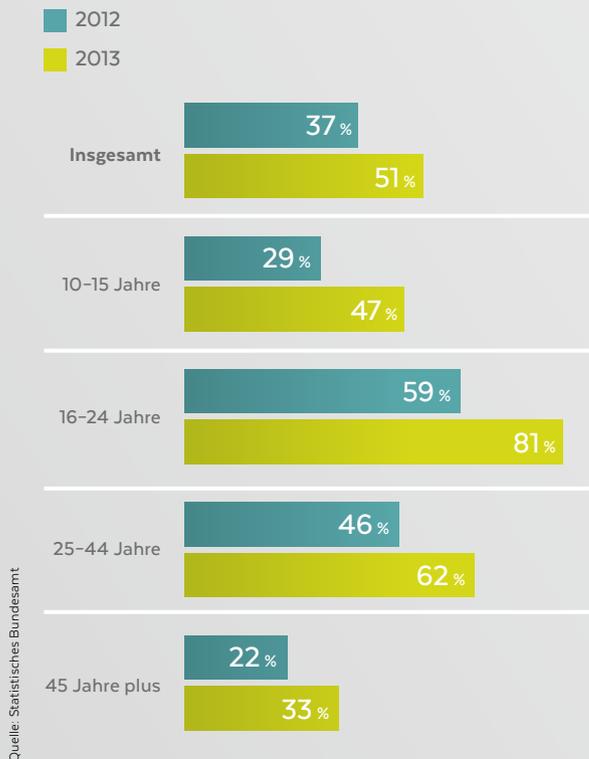
Zahlen und Fakten

Personenbeförderung (Straße) - Verkehrsleistung in ausgewählten Ländern in Mrd. Personenkilometer*



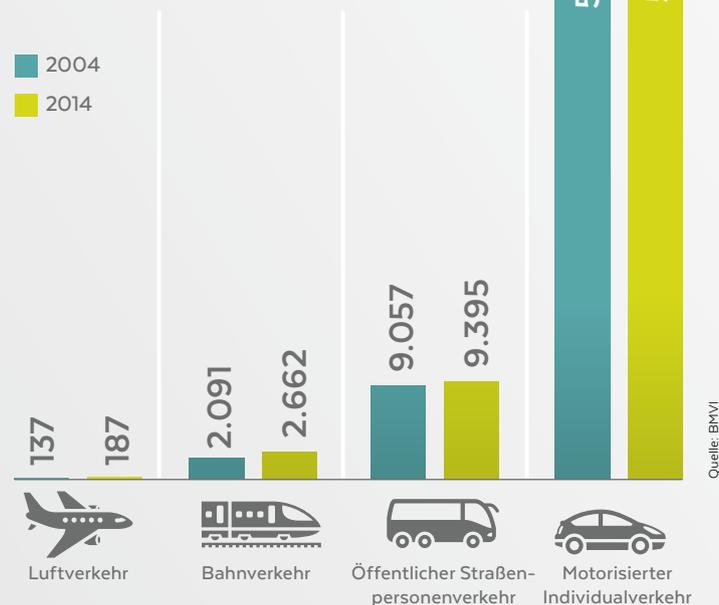
* Erklärung siehe Glossar (Seite 35)

Zahl der mobilen Internetnutzer steigt rasant



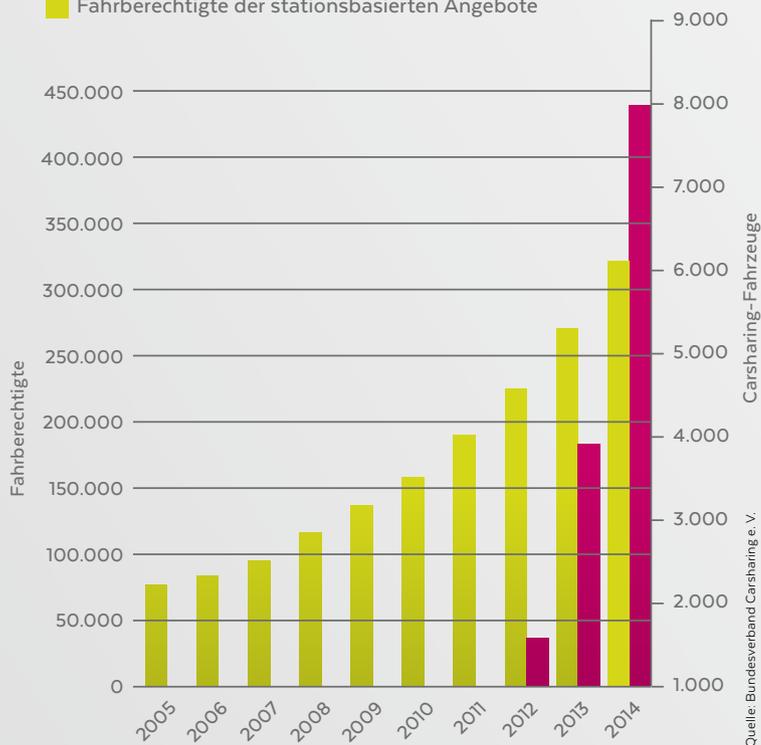
Personenverkehr - Verkehrsaufkommen in Deutschland

Beförderte Personen in Mio.



Carsharing-Boom in Deutschland

■ Fahrberechtigte der frei im Straßenraum verfügbaren Angebote
■ Fahrberechtigte der stationsbasierten Angebote



Sicherheitspotenziale von Fahrerassistenzsystemen



Abstandsregler:

17% weniger
schwere Unfälle mit
Personenschaden



Notbremsassistent:

28% weniger
Auffahrunfälle mit
Personenschaden



Spurhalteassistent:

49% weniger
Lkw-Unfälle durch
Spurverlassen auf
Autobahnen



Lichtsysteme:

18% weniger
Verkehrstote durch
mehr Sicht auf
Autobahnen und
Landstraßen



Nachtsichtassistent:

6% weniger
Verkehrstote bei
Nacht

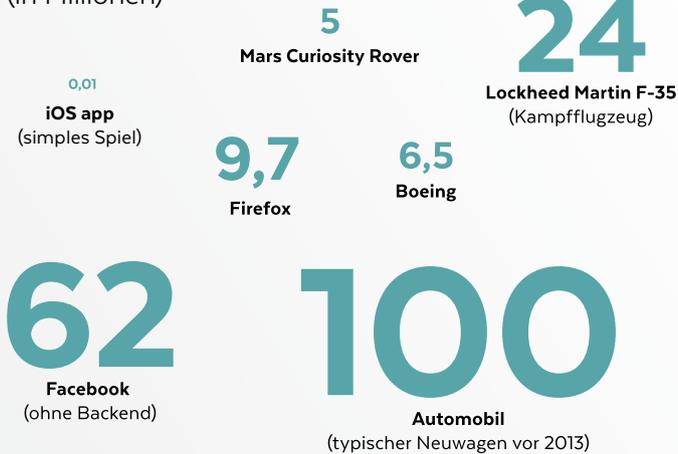


Spurwechselassistent:

26% weniger
Unfälle beim
Spurwechsel

Quelle: ADAC

Datensicherheit durch hohen Programmieraufwand - Anzahl Codezeilen im Vergleich (in Millionen)



Quelle: informationisbeauftragter.net

Prognose: Effizienzgewinne durch Vernetzung im Verkehr

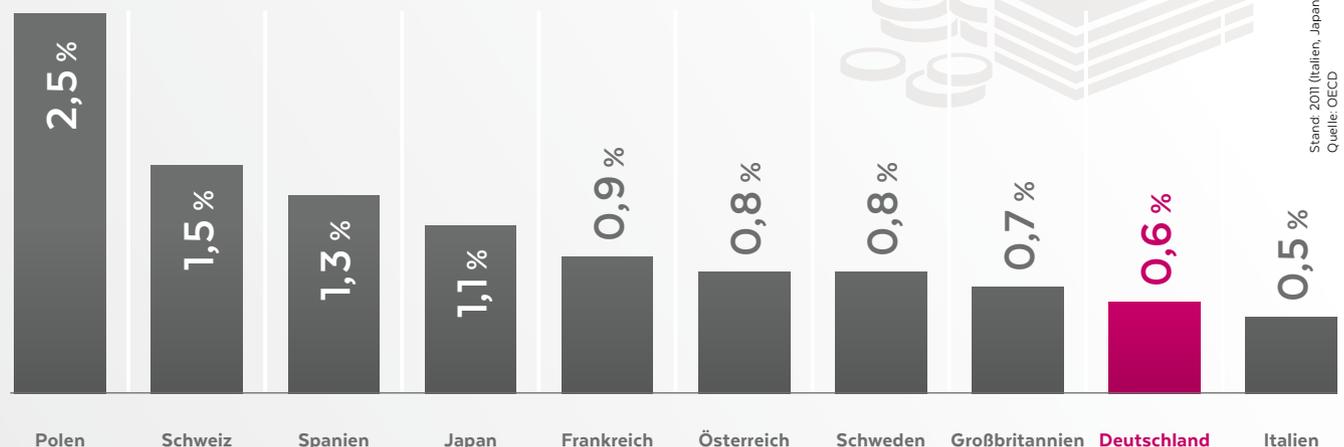


Kraftstoff- und Zeiterparnisse und weniger Verkehrsstaus durch intelligente Verkehrssteuerung (z. B. Stauvermeidung):

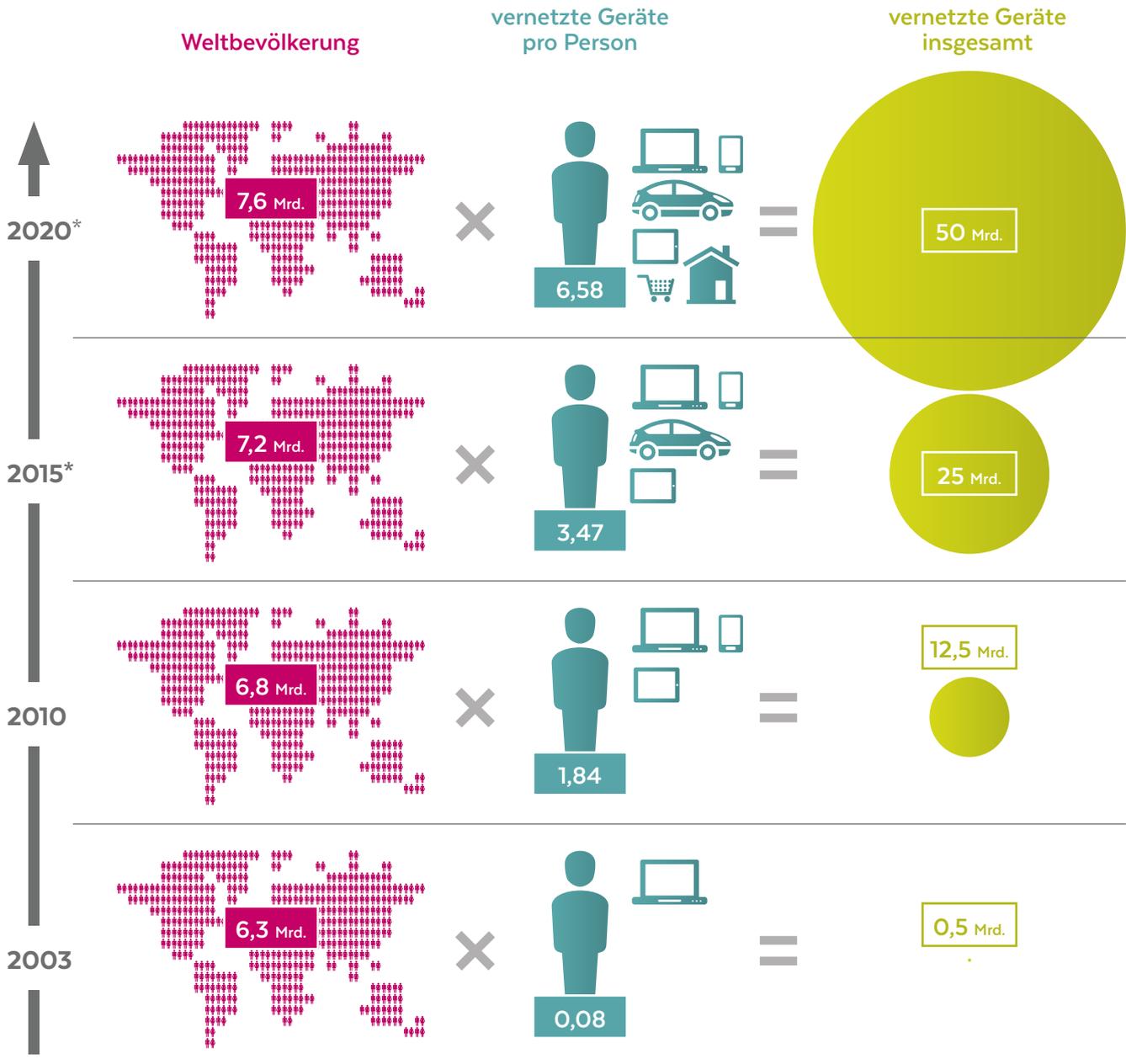
4,4 Mrd. Euro

Quelle: Bitkom/FhG

Investitionen ausgewählter Staaten in die inländische Infrastruktur in Prozent des BIP



Stand: 2011 (Italien, Japan, Schweiz: 2010)
Quelle: OECD



* Die Zahlen für 2015 und 2020 basieren auf Prognosen.

Quelle: IBM, http://de.slideshare.net/Swiss_eGovernment_Forum/segf-2015-45369362

Die Dimensionen der Vernetzung

Mobilität ist ein menschliches Grundbedürfnis und die Voraussetzung für gesellschaftliche, kulturelle und wirtschaftliche Entwicklung. Sie verbindet Menschen miteinander und wird für einen weltweit ständig steigenden Personenkreis erschwinglich. Insbesondere der motorisierte Individualverkehr hat sich zum wichtigsten Verkehrsträger entwickelt, und alle Prognosen deuten darauf hin, dass dies auch in Zukunft so bleiben wird. Angesichts eines hohen Bevölkerungswachstums und endlicher Ressourcen wird Mobilität zunehmend zu einer Herausforderung. Gerade die Digitalisierung bietet Lösungen für den zukünftig steigenden Transportbedarf von Menschen und Gütern: Das Fahrzeug wird Teil der vernetzten Welt. Diese Entwicklung verändert den Verkehr bereits jetzt nachhaltig in Bezug auf mehr Effizienz, Sicherheit und Umweltschutz.



Durch den technologischen IT-Fortschritt lassen sich Fahrzeuge immer besser mit anderen Akteuren verbinden. Das Potenzial von vernetzten und automatisierten Fahrzeugen ist groß und die Entwicklung entsprechender Technologien auch in Deutschland in vollem Gange. Dabei lassen sich zunächst drei Dimensionen des vernetzten und automatisierten Fahrens unterscheiden.

Persönliche Konnektivität – überall online unterwegs

Internet im PKW ist heute nichts Außergewöhnliches mehr – laut einer Umfrage der Unternehmensberatung McKinsey aus dem Jahr 2014 können sich sogar 13 % der befragten Autokäufer in Brasilien, China, Deutschland und den USA die Anschaffung eines Neuwagens ohne Internetzugang nicht mehr vorstellen; allein in Deutschland sind es nach einer Umfrage der Gesellschaft für Konsumforschung 21 % der Autokäufer, die das Thema „Vernetztes Auto“ als kaufentscheidend einstufen.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Beifahrer können wahlweise mobil arbeiten oder einfach zu Unterhaltungszwecken im Internet surfen und somit die Reisezeit effizienter nutzen. Über Gesten- und Sprachsteuerung werden auch dem Fahrer in Zukunft viele Funktionen des Internets zuteil.

Automatisierung – Von technischer Unterstützung und fahrerlosem Fahren

Schon seit Jahrzehnten wird der Fahrer im Auto von automatischen Assistenzsystemen wie etwa dem Antiblockiersystem (ABS) und dem Tempomaten unterstützt. Die serienmäßig verfügbaren Technologien wurden ständig weiterentwickelt und sind heutzutage bereits auf einem sehr hohen Sicherheitsniveau: Von der automatischen Einparkhilfe bis zum Spurhalteassistenten ist das Auto schon in der Lage, in zahlreichen Fällen einzugreifen und Aufgaben des Fahrers zu übernehmen, um diesen zu entlasten bzw. zu schützen. Die Integration der Systeme erfolgt stufenweise bis hin zum fahrerlosen Fahren. Dies ist keine Science-Fiction-Vision mehr, Tests für Pkw und Nfz laufen bereits auch in Deutschland.



Intermodalität – ans Ziel mit Fahrrad, Bahn und Leihwagen

Besonders in den Großstädten unterstützen bereits heute eine Vielzahl von Apps die Nutzer auf ihren Wegen durch die Innenstädte. Dabei werden die einzelnen Optionen miteinander verglichen und eine möglichst effiziente Kombination der Verkehrsmittel vorgeschlagen. Wenn es zukünftig gelingt, alle verfügbaren Verkehrsmittel und auch Echtzeitdaten über mögliche Verzögerungen, z. B. bei Bus oder Bahn, zu integrieren, bilden diese Apps die aktuelle Verkehrssituation nahezu umfassend ab. Bei flächendeckendem Einsatz wird der Verkehr auf diese Weise in Zukunft entzerrt und eine optimale Nutzung des Verkehrsraums ermöglicht.



Urbane Herausforderungen – digitale Antworten

Urbanisierung ist ein globaler Trend – immer mehr Menschen ziehen in die Städte. Dieser Prozess fordert Städteplaner weltweit heraus, intelligente Lösungen für ein jeweils steigendes Verkehrsaufkommen zu entwickeln. Hierbei wird immer häufiger auf die kluge Vernetzung von Verkehrsakteuren gesetzt. Deren Potenzial reicht von mehr Umweltschutz durch effiziente Verkehrslösungen bis hin zu mehr Sicherheit durch Fahrerassistenzsysteme. Viele dieser technischen Entwicklungen profitieren besonders von dem Aufbau einer intelligenten Infrastruktur.



Mexiko-Stadt und die dazugehörige Metropolregion ist mit 20,8 Mio. Einwohnern eine der größten Städte der Welt. Neben der Metro, die täglich 4,5 Mio. Passagiere befördert, spielen Busse und der motorisierte Individualverkehr eine entscheidende Rolle beim Transport der Stadtbewohner vom Wohnort zum Arbeitsplatz und zurück. Allein in den 30.000 Einwohner zählenden Geschäftsbezirk Santa Fé pendeln täglich 200.000 Menschen mit dem Auto. Obwohl in den letzten Jahren einige Verbesserungen wie etwa ein Schnellbussystem für eine Entzerrung des Verkehrs gesorgt haben, zählt Mexiko-Stadt immer noch zu den anstrengendsten Städten für Pendler weltweit. Durchschnittlich steht ein Pendler hier 2,5 Stunden am Tag im Stau.

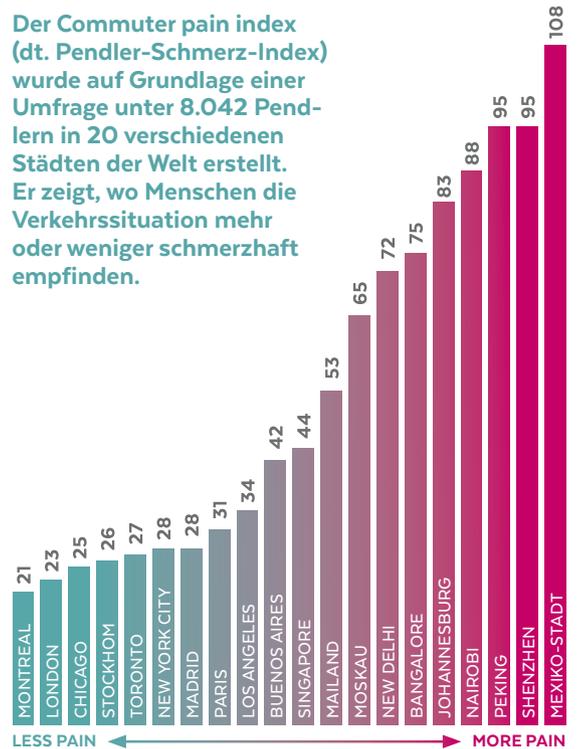
Stadtplaner und Architekt José Castillo und sein Team haben ein Konzept entwickelt, wie sich diese Zahlen in Zukunft reduzieren lassen: Verkehrsteilnehmer sind seit November 2014 zur Datenspende aufgerufen. Freiwillige speisen ihr Fahrverhalten via Smartphone regelmäßig in Mobilitätsdatenbanken ein. Mit einer entsprechenden App kann man die Verkehrslage abfragen. Der Vorteil dieses Konzepts gegenüber herkömmlichen Angeboten wie etwa dem Verkehrsfunk im Radio besteht darin, dass Daten in Echtzeit verfügbar sind. Das hilft dabei, Staus zu vermeiden (und nicht nur zu umfahren). Außerdem entsteht durch das Konzept eine große Datenbasis, die eine präzisere Beschreibung des Verkehrsaufkommens ermöglicht; auch Stadtplaner erhalten so einen detaillierten Einblick in die Verkehrsentwicklung.

Urbanisierung und Verkehr in Deutschland – Intermodaler Verkehr

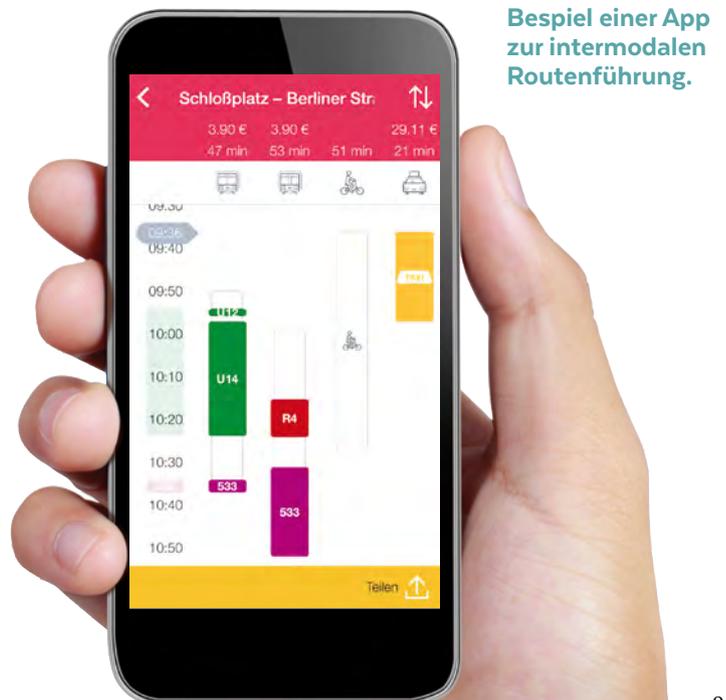
In Deutschland und Europa wachsen die Städte langsamer als in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Trotzdem steigt auch hier das Verkehrsaufkommen sowohl im Öffentlichen Personennahverkehr als auch im Individualverkehr beständig an. Anders als in Mexiko-Stadt droht zwar nicht der „Verkehrsinfarkt“, aber auch auf hiesigen Straßen stehen die Räder immer öfter still. Bundesweit standen deutsche Autofahrer im Jahr 2014 nach Angaben des ADAC 285.000 Stunden im Stau – das entspricht einem Anstieg gegenüber dem Jahr 2013 um etwa 8 %. Das Beispiel Hamburg zeigt, was das im konkreten Fall bedeuten kann: Bei einer täglichen Pendelzeit von 30 Minuten summierte sich die Stauzeit für jeden Pendler hier im Jahr 2012 laut TomTom-Stau-Index auf insgesamt 80 Stunden.

Intermodalität, sprich die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel für eine Strecke, kann eine Antwort auf diese Herausforderung sein. Die Vernetzung der einzelnen Verkehrsoptionen wie Carsharing, Fahrrad-Verleihsystem, S-Bahn u. ä. ermöglicht den Nutzern über Apps einen umfassenden Vergleich. Je nach Verkehrsaufkommen oder Verspätungen beim ÖPNV können sie flexibel reagieren und auf andere Routen und Verkehrsmittel ausweichen. Auch das eigene Fahrzeug wird weiterhin eine wichtige Rolle im Verkehrsmix der Zukunft einnehmen. Laut Zahlen des Statistischen Bundesamtes von 2014 setzt nach wie vor knapp mehr als die Hälfte der Pendler in den Ballungsräumen für den täglichen Arbeitsweg ausschließlich auf den eigenen Pkw.

Der Commuter pain index (dt. Pendler-Schmerz-Index) wurde auf Grundlage einer Umfrage unter 8.042 Pendlern in 20 verschiedenen Städten der Welt erstellt. Er zeigt, wo Menschen die Verkehrssituation mehr oder weniger schmerzhaft empfinden.

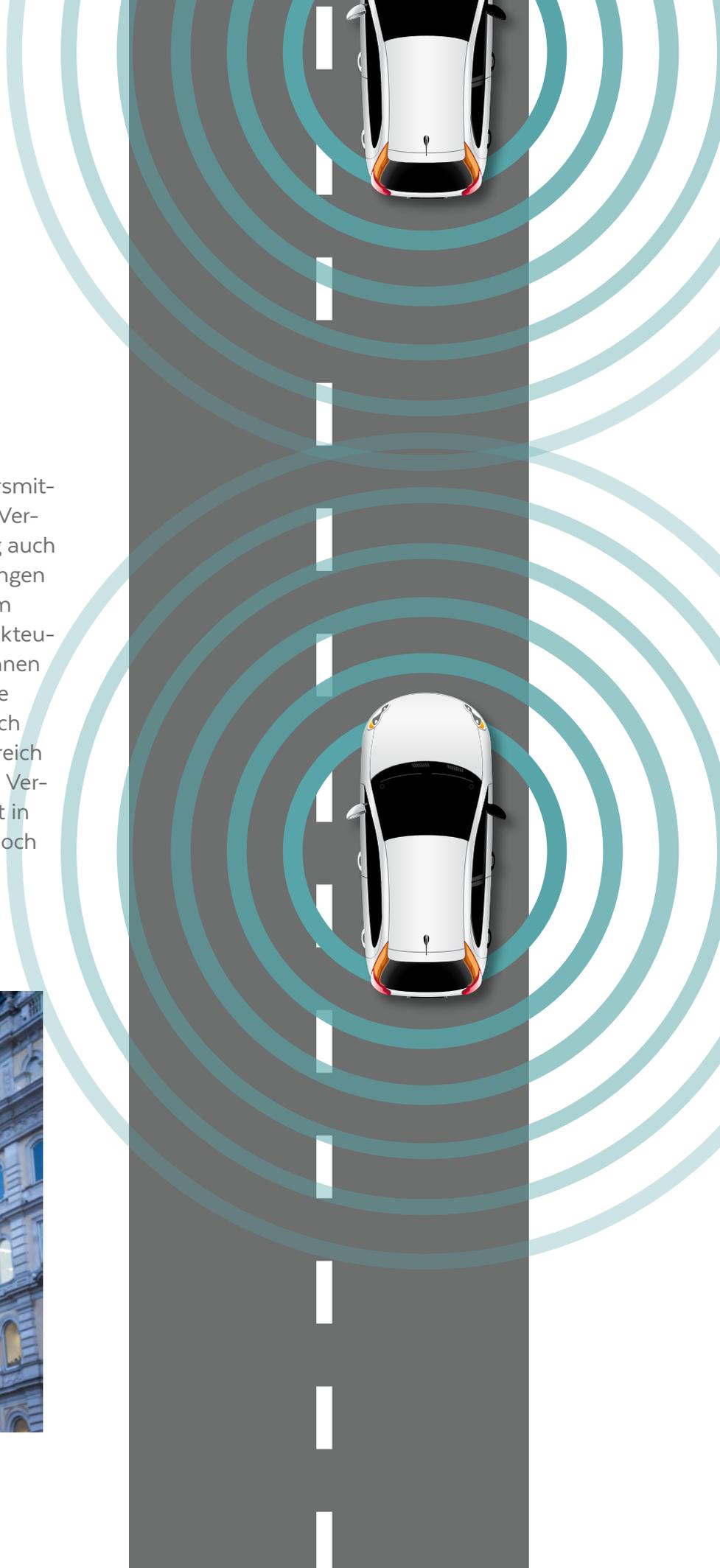


Durchschnittliche Wartezeit im Stau im Vergleich



Geht Verkehr flüssiger?

Die Vernetzung der einzelnen Verkehrsmittel mit anderen Akteuren macht den Verkehr effizienter und damit gleichzeitig auch umweltfreundlicher. Effizienzsteigerungen ergeben sich vor allen Dingen aus dem Informationsaustausch der Verkehrsakteure untereinander – bei Staugefahr können Fahrer auf andere Routen oder andere Verkehrsmittel ausweichen. Auch durch neue Mobilitätsangebote etwa im Bereich Carsharing lässt sich die Effizienz des Verkehrs und das Parkraummanagement in Städten in den kommenden Jahren noch weiter verbessern.



Effizienz durch Informationsaustausch

Der Informationsaustausch von Fahrzeugen mit Verkehrszentralen, anderen Fahrzeugen und der Infrastruktur in nahezu Echtzeit bringt einen hohen Nutzen für den Verkehr. Fahrer werden rechtzeitig vor Hindernissen, Baustellen oder etwaigen Verkehrsverdichtungen gewarnt und können dementsprechend reagieren. Neben diesen offenkundigen Effizienzgewinnen gibt es aber auch andere, auf den ersten Blick weniger augenscheinliche Chancen der Vernetzung: Denkbar wäre beispielsweise, Informationen über die Beanspruchung von Stoßdämpfern (anonymisiert) weiterzuleiten. Abgenutzte Fahrbahnen oder andere infrastrukturelle Mängel lassen sich so schneller identifizieren. Gelder können dadurch passgenau dort investiert werden, wo sie den größten Nutzen erzielen – auch solche Maßnahmen steigern die Effizienz im Verkehr.

Carsharing und Elektromobilität

Die Nutzung von Leihwagen boomt in Deutschland: Der Bundesverband CarSharing e. V. verkündete im September 2014 den millionsten Teilnehmer. Zum Vergleich: Zum Jahresbeginn 2014 hatte der gleiche Verband noch von 750.000 Nutzern gesprochen.

Insbesondere kommerzielle Angebote des free floating Carsharing liegen voll im Trend. Nutzer können hierbei Fahrzeuge des jeweiligen Anbieters direkt am Straßenrand ausleihen und nach der Fahrt auf einem beliebigen Parkplatz im Geschäftsgebiet wieder abstellen. Das garantiert maximale Flexibilität – individuelle Mobilität kann im Bedarfsfall genutzt werden, ohne den Kauf eines eigenen Fahrzeugs vorauszusetzen. Die Leihwagen werden von den Anbietern auf einem vergleichsweise aktuellen technologischen Stand gehalten – das spart Kraftstoff und vermindert CO₂-Ausstoß.

Städte sind mit kurzen Distanzen und begrenztem Parkraum zudem ideal geeignet für elektrisch betriebene Kleinfahrzeuge. Die Anzahl der auf deutschen Straßen fahrenden Autos mit ausschließlich elektrischem Antrieb ist im Jahr 2014 von rund 12.000 auf fast 19.000 Fahrzeuge angewachsen. Im Vergleich zu den knapp 44 Mio. mit konventionellen Kraftstoffen betriebenen Pkw ist das zwar eine überschaubare Entwicklung, dennoch kann Elektromobilität einen wichtigen Beitrag zu einem möglichst umweltfreundlichen Verkehrskonzept leisten. Aktuell lässt sich diese Technologie zudem in Carsharing-Flotten auf Alltagstauglichkeit ausprobieren.

Effizienz und Sicherheit durch vernetzte Fahrerassistenzsysteme

Während sich Verkehrsmittel über das Internet immer besser miteinander verbinden und aufeinander abstimmen lassen, schreitet die Vernetzung der Fahrzeuge untereinander und mit der Infrastruktur ebenfalls voran. Vernetzte Fahrerassistenzsysteme können auf der Grundlage von nahezu Echtzeitinformationen von Servern oder direkt von intelligenter Infrastruktur doppelten Nutzen erzielen: Sie steigern gleichzeitig Effizienz und Sicherheit des



Bikesharing – Ridesharing – Shared Parking

Jenseits von Carsharing haben sich viele andere (häufig kommerzielle) vernetzte Mobilitätsdienstleistungen etabliert:

In ca. 20 deutschen Städten stehen z. B. mittlerweile Fahrradverleihsysteme zur Verfügung. Die Stationen befinden sich zumeist in unmittelbarer Nähe zu Haltestellen des ÖPNV.

Mitfahrgelegenheiten von Privatpersonen für Privatpersonen werden unter dem Stichwort Ridesharing zusammengefasst.

Privatpersonen bieten ihre Parkplätze gegen Gebühr auf Internetplattformen an und tragen somit zu einem verbesserten Parkangebot bei.

Alle drei Angebote sind von Vernetzung abhängig. Die Nutzer können die Angebote über Apps finden und buchen. Sie helfen dabei, Verkehr zu reduzieren, und werden laut einer aktuellen Studie der Unternehmensberatung Roland Berger bis 2020 ein jährliches Marktwachstum von 20–35 % aufweisen. Mithilfe eines stärker vernetzten Informationsaustausches ließe sich insgesamt laut einer Studie der Prognos AG die Parkplatzsuche um einen Zeitraum zwischen 5 und 15 Minuten verkürzen. Das spart Zeit und CO₂-Emissionen.

Verkehrs. Der bereits erfolgreich getestete Ampelphasenassistent zum Beispiel übermittelt Informationen von Verkehrsampeln auf ein Display des Fahrers. Geschwindigkeitsempfehlungen ermöglichen einen optimalen Verkehrsfluss (grüne Welle); akustische Signale erhöhen die Verkehrssicherheit, indem sie rechtzeitig vor dem Umschalten einer Ampel auf Rot warnen.



Bringt mehr Technik mehr Sicherheit?

Neben mehr Effizienz steigt durch Vernetzung die Verkehrssicherheit: Die Zahl der Verkehrsunfälle mit Todesfolge geht seit Jahren kontinuierlich zurück. Grund dafür ist auch die ständig steigende Anzahl an technischen Fahrerassistenzsystemen, die Fahrer unterstützen. Viele dieser Systeme werden bereits seit Jahren serienmäßig eingesetzt wie etwa passive Einparkassistenten, andere wie beispielsweise der aktive Spurhalteassistent sind noch relativ neu. Die verfügbaren Systeme werden dabei permanent und konsequent weiterentwickelt für noch mehr Sicherheit und noch mehr Komfort.

In der Spur bleiben

In modernen Neuwagen erfassen u. a. Kameras die jeweilige Verkehrssituation. Der Bordcomputer wertet die Bilder anschließend innerhalb von Sekundenbruchteilen aus. Mithilfe von Objekterkennung werden Verkehrszeichen ausfindig gemacht und auf einem Display eingeblendet. Geschwindigkeitsbegrenzungen sind dadurch beispielsweise immer vor Augen. Über den Spurhalteassistenten wird auch die Position des Fahrzeugs innerhalb der Fahrbahn festgestellt. Droht das Fahrzeug ungewollt die Fahrbahn zu verlassen, wird der Fahrer sogleich informiert (akustisch, visuell oder haptisch). Eine Weiterentwicklung dieses Systems ist die aktive Variante. Hierbei gibt das System Impulse, um das Fahrzeug zwischen den Fahrbahnmarkierungen zu halten, wenn Fahrer nicht auf die Warnungen reagieren.

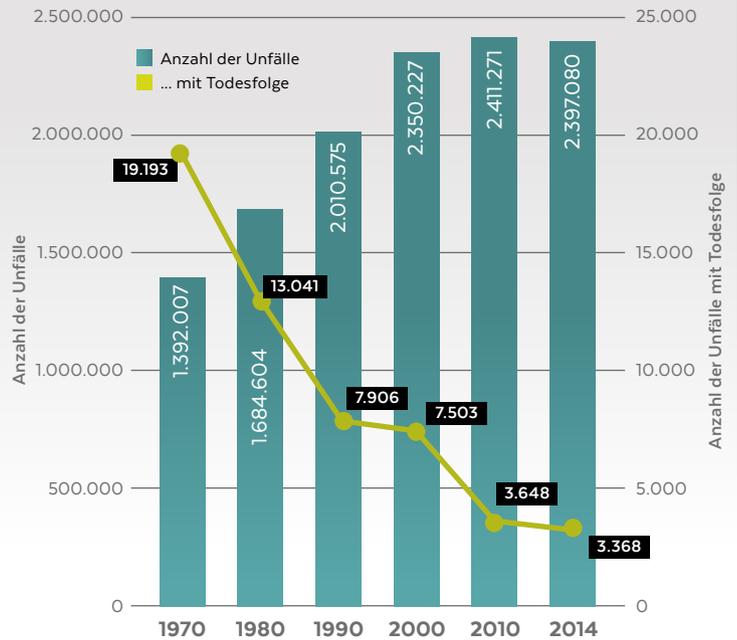
Bremsen im Notfall

Viele Unfälle im Straßenverkehr entstehen durch zu enges Auffahren und das Nicht-Einhalten eines angemessenen Sicherheitsabstandes. Im Notfall ist es dann häufig zu spät. Nicht alle Menschen reagieren schnell und entschlossen genug. An dieser Stelle setzen Notbremsassistentensysteme unterstützend an: Durch Sensoren und Kameras ermittelt das Fahrzeug permanent den Abstand zu den vorausfahrenden Fahrzeugen. Fahrer werden in einer kritischen Situation zunächst optisch und akustisch gewarnt. Das System ist außerdem in der Lage, von Fahrern eingeleitete Bremsmanöver zu unterstützen. Einen Schritt weiter gehen die autonomen Notbremsensysteme: Auch hier ergeben bei ungenügendem Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug zunächst optische und akustische Warnungen. Erfolgt keine menschliche Reaktion, leitet das System anschließend zunächst eine Teilbremsung ein, und, wenn daraufhin immer noch nicht reagiert wird, erfolgt automatisch eine Notbremsung.

ecall: Notrufsystem wird Pflicht in Neuwagen

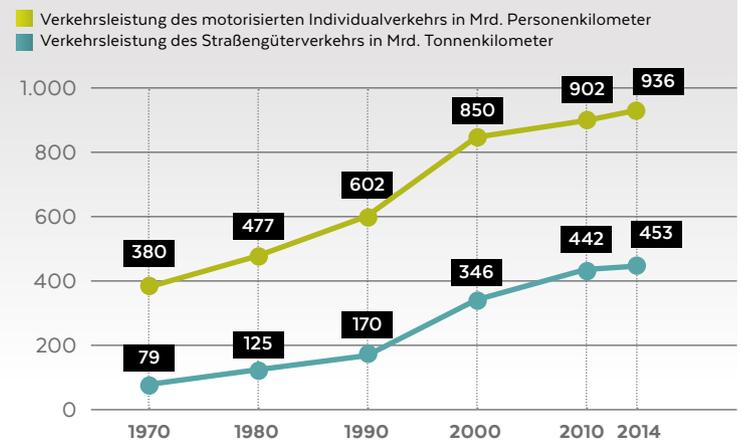
Kommt es trotz höherer Fahrzeugsicherheit zu einem Unfall, so steht das Notrufsystem ecall zur Verfügung. Ab Frühjahr 2018 wird das System EU-weit zur Pflicht in Neuwagen. Sensoren schätzen bei Unfällen automatisch die Schwere des jeweiligen Crashes ab. Wenn beispielsweise ein Airbag ausgelöst wurde, setzt das System automatisch einen Notruf mit den exakten GPS-Daten ab. So wissen Rettungsassistenten und Einsatzfahrzeuge sofort, wo und in welcher Fahrtrichtung sich das betroffene Fahrzeug befindet – fehlende oder falsche Ortsangaben durch unter Schock stehende Beteiligte können dadurch verhindert werden. Experten schätzen, dass dieses System jährlich bis zu 2.500 Menschenleben in der EU retten kann.

Rückgang der Verkehrsunfälle mit Todesfolge in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt

Anstieg des motorisierten Individualverkehrs in Deutschland



Quelle: BfV

Unfallursachen bei Unfällen mit Personenschaden in Prozent

Hindernisse und sonstige Unfallursachen
4,4 %

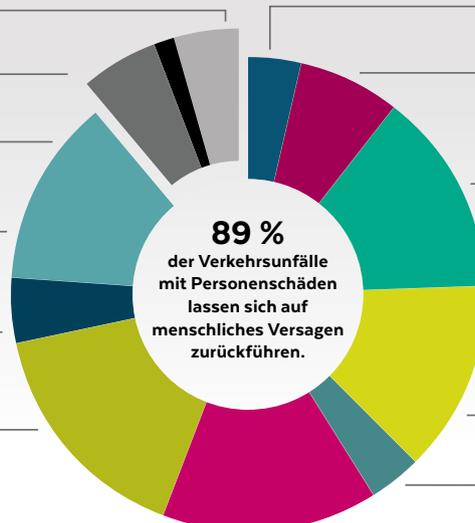
Witterungseinflüsse
1,2 %

Straßenverhältnisse
5,4 %

Sonstiges menschliches Fehlverhalten
12,7 %

Falsches Verhalten gegenüber Fußgängern
4,6 %

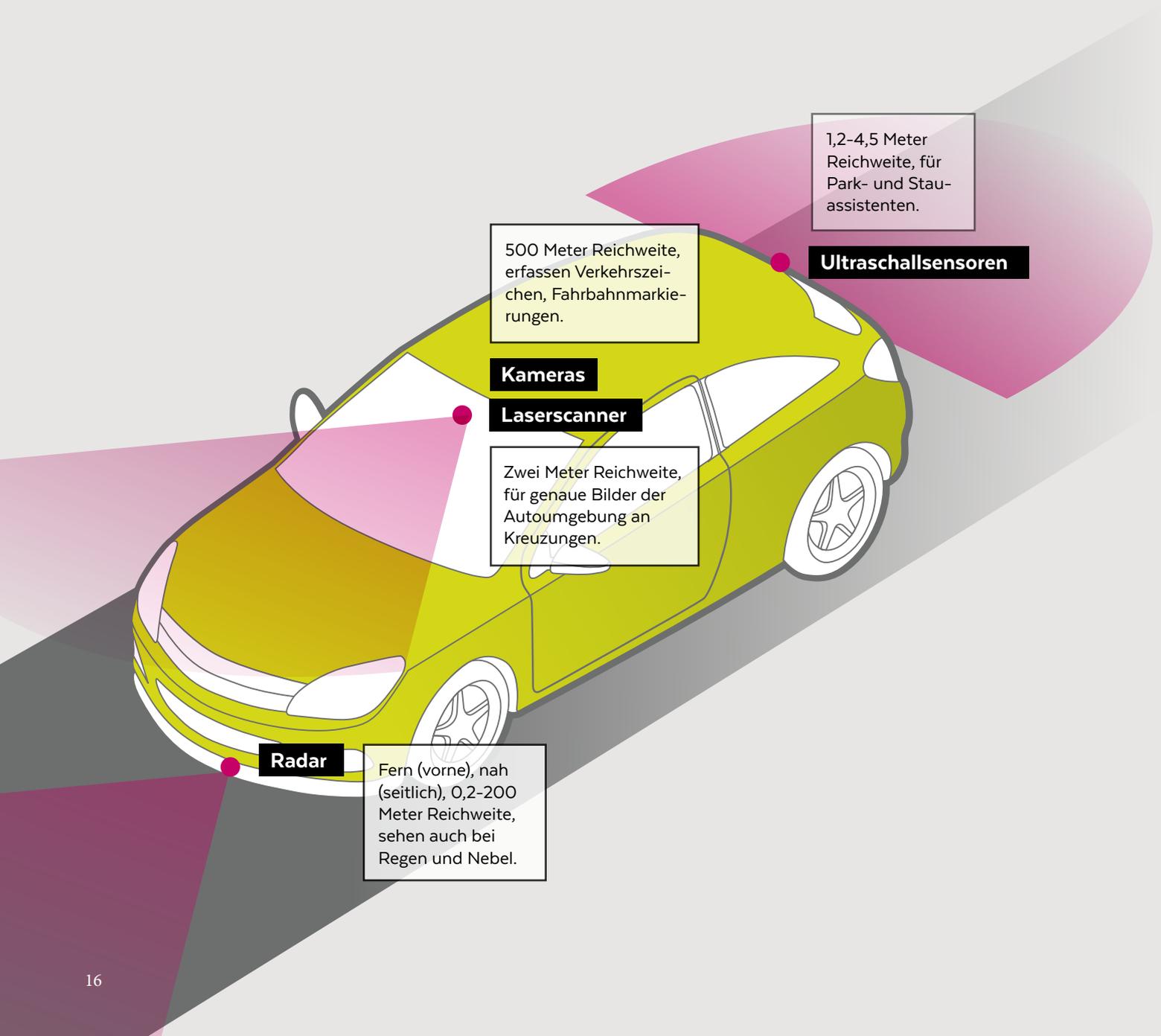
Fehler beim Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren, Ein- und Ausparken
15,8 %



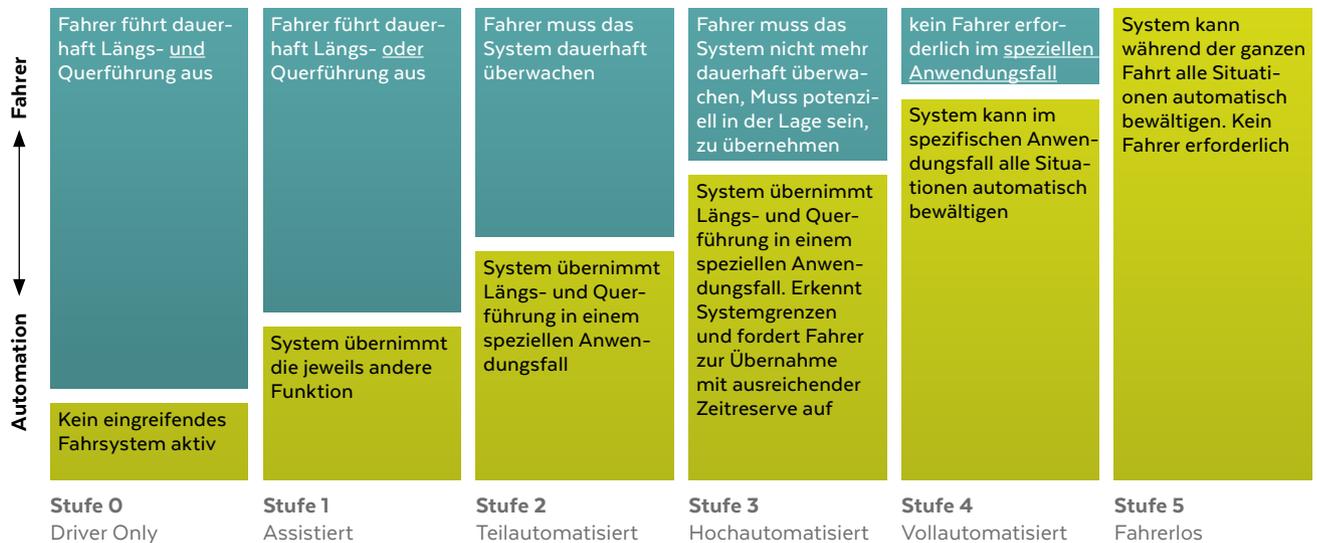
Quelle: Statistisches Bundesamt

Assistent, bitte übernehmen Sie!

Automatisiertes Fahren ist keine Science-Fiction, sondern wird bereits heute anhand von Prototypen getestet. In Deutschland setzen Automobilunternehmen auf die kontinuierliche Weiterentwicklung vorhandener Fahrerassistenzsysteme: Fahrzeuge werden somit beständig optimiert und können in immer komplexeren Situationen Aufgaben des Fahrers übernehmen, die Option zum selbstständigen Fahren bleibt aber stets erhalten. Eine andere Forschungsrichtung zielt hingegen direkt ohne Zwischenstufen auf das fahrerlose Fahren, bei dem während der Fahrt kein Eingreifen von Menschen mehr vorgesehen ist.



Stufen des automatisierten Fahrens



Die Längs- und die Querführung eines Fahrzeugs regeln zwei seiner grundlegendsten Richtungsbewegungen: zum einen die Dynamik entlang seiner Längsachse, die eigentliche Ortsveränderung, und zum anderen die Dynamik entlang der Querachse, z. B. bei Lenkvorgängen.

Auch Automobilhersteller und Zulieferer in Deutschland arbeiten zurzeit an Modellen für das automatisierte Fahren. Prototypen werden bereits seit Jahren erfolgreich getestet. Mit Kameras, Radar- und Lasersensoren erfassen die automatisierten Fahrzeuge ihre Umgebung. Über die Fahrzeugelektronik und intelligente Algorithmen werden die Daten verarbeitet und mit weiteren Verkehrsinformationen von anderen Fahrzeugen und der intelligenten Infrastruktur verknüpft. Anfahren, beschleunigen, lenken – das übernimmt anschließend die Elektronik. Gut erkennbare Verkehrsschilder und Fahrbahnmarkierungen können das zusätzlich unterstützen. Die technische Herausforderung besteht momentan darin, die Fahrzeugsensorik so weiterzuentwickeln, dass automatisiertes Fahren bald auch in komplexen Verkehrssituationen wie z. B. auf der Autobahn reibungslos möglich wird.

Hersteller und Zulieferer der Automobilbranche in Deutschland verfolgen bei der Einführung des automatisierten Fahrens einen evolutionären Ansatz (siehe Grafik). Stück für Stück werden, analog zur IT-Entwicklung, innovative, auf Serienreife getestete Assistenzsysteme in die Fahrzeuge eingebaut bzw. vorhandene effektiver miteinander vernetzt. Stauassistenten, die den Fahrer im Stop-and-go-Verkehr auf der Autobahn entlasten, stehen auf diese Weise heute schon zur Verfügung. Weitere technische Lösungen können somit peu à peu in die vorhandene Verkehrssituation und Infrastruktur integriert werden.

Einige Forschungsprojekte bewegen sich in eine andere Richtung; sie steuern direkt, ohne Zwischenschritte auf das fahrerlose Fahren zu, was angesichts dieses absichtlichen Bruchs mit gängigen Fahrgewohnheiten einem revolutionären Ansatz der Entwicklung entspricht.

Diese Prototypen unterscheiden sich bereits optisch von herkömmlichen Pkw, sowohl in ihrer außergewöhnlichen Karosserie, die eine Fülle an technischem Equipment birgt, als auch in ihrer neuartigen Gestaltung des Innenraums. Diese wird möglich, weil – und das ist die eigentliche Revolution – das Lenkrad fehlt und die Fahrerposition an sich nicht mehr vorhanden ist: Alle Insassen werden Beifahrer beim fahrerlosen Fahren. Passagiere steigen ein, geben ihr Ziel an, und werden vom Auto selber dorthin gebracht wie bei einem Taxidienst.

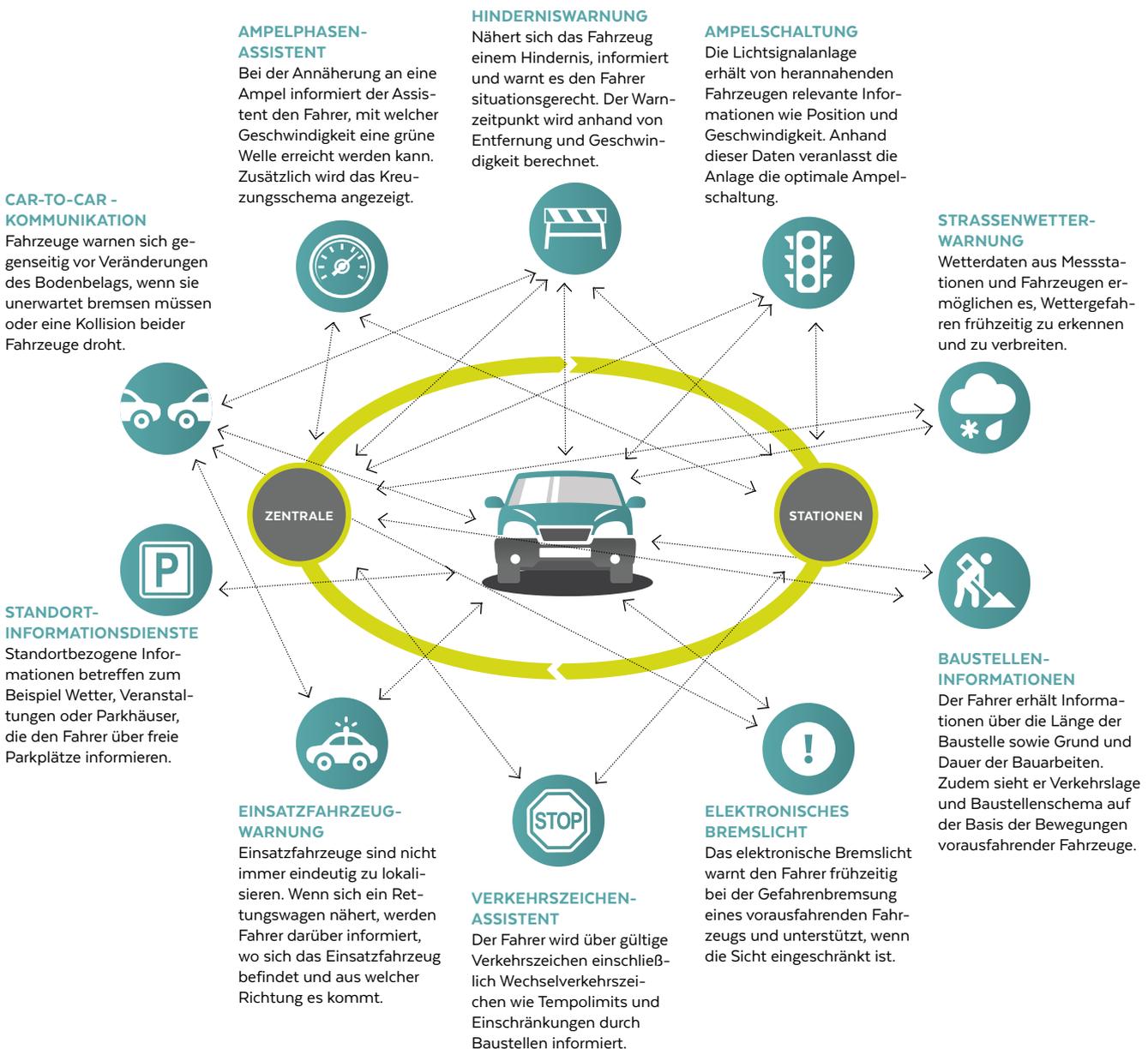
Das Eingreifen von Menschen – und sei es aus der sprichwörtlichen Freude am Fahren – ist während der Fahrt zu keinem Zeitpunkt vorgesehen. Diese Autos werden bei ihrer Markteinführung in der Lage sein müssen, schlichtweg alle Szenarien wie auch Stadtverkehr oder verschneite Fahrbahnen auf Anhieb fehlerfrei im Griff zu haben. Das ist eine immense Herausforderung.

Technisch arbeiten die Entwickler momentan an dem Abgleich von Umgebungsdaten und den zuvor eingespeisten digitalen Karten. Bereits ein unvorhergesehenes neues Hindernis wie etwa eine Baustelle stellt jedes fahrerlose Fahrzeug bisher auf die Probe.

Ob evolutionär oder revolutionär – Auf welchem Weg man sich dem automatisierten Fahren nähert, geben nicht nur Entwickler und sorgfältig abwägende Verbraucher vor, sondern auch Wissenschaft, Politik und Gesellschaft. Denn vor dem Einsatz innovativer Technologien müssen wie in allen zukunftsorientierten Feldern kontinuierlich diverse Rahmenbedingungen, nicht zuletzt auch Gesetze, mit dem technisch Möglichen abgeglichen werden.

Gemeinsam Standards setzen

Vernetztes Fahren setzt gemeinsame Standards, Schnittstellen und Regeln voraus, damit die Fahrzeuge hersteller- und länderübergreifend miteinander kommunizieren können. Ohne möglichst international geltende Vereinbarungen kann es zu einem Sammelsurium aus unterschiedlichen Teillösungen kommen – das wäre ineffizient und kostspielig. Hier sind Politik, Wissenschaft und Wirtschaft gefragt, gemeinsame Lösungen zu entwickeln. Ein Beispiel für solch eine Kooperation ist der hierzulande einzigartige Feldversuch „Sichere Intelligente Mobilität Testfeld Deutschland“ (sim^{TD}), der im Jahr 2013 abgeschlossen wurde.



Car-to-X-Technologie im Praxistest

Fahrzeuge, die sich gegenseitig vor Hindernissen warnen, eine kommunizierende Infrastruktur, die über Baustellen oder Geschwindigkeitsbegrenzungen informiert – all das wurde im Feldversuch sim^{TD} im Rhein-Main-Gebiet erfolgreich getestet. Nach sorgfältiger und intensiver Planung kommunizierten 2012 ein halbes Jahr lang 120 Fahrzeuge auf Testfahrten über Car-to-X-Systeme miteinander und mit der Infrastruktur. Getestet wurde beispielsweise die Funktion „Elektronisches Bremslicht“: Hierbei wird der Fahrer von weit vorausfahrenden Fahrzeugen, die sich außerhalb seines Sichtfelds befinden,



über starke Bremsmanöver gewarnt. Dadurch erhöht sich die zur Verfügung stehende Reaktionszeit und Unfälle können verhindert werden.

An dem Feldversuch haben Automobilfirmen, Forschungseinrichtungen, Telekommunikationsunternehmen und Kommunen gleichermaßen mitgewirkt. Nur durch solch ein breites Spektrum an Projektpartnern war es möglich, die Entwicklung gemeinsamer Schnittstellen und Standards voranzutreiben – beispielsweise konnte im Bereich der Kommunikation zwischen Ampelanlagen und

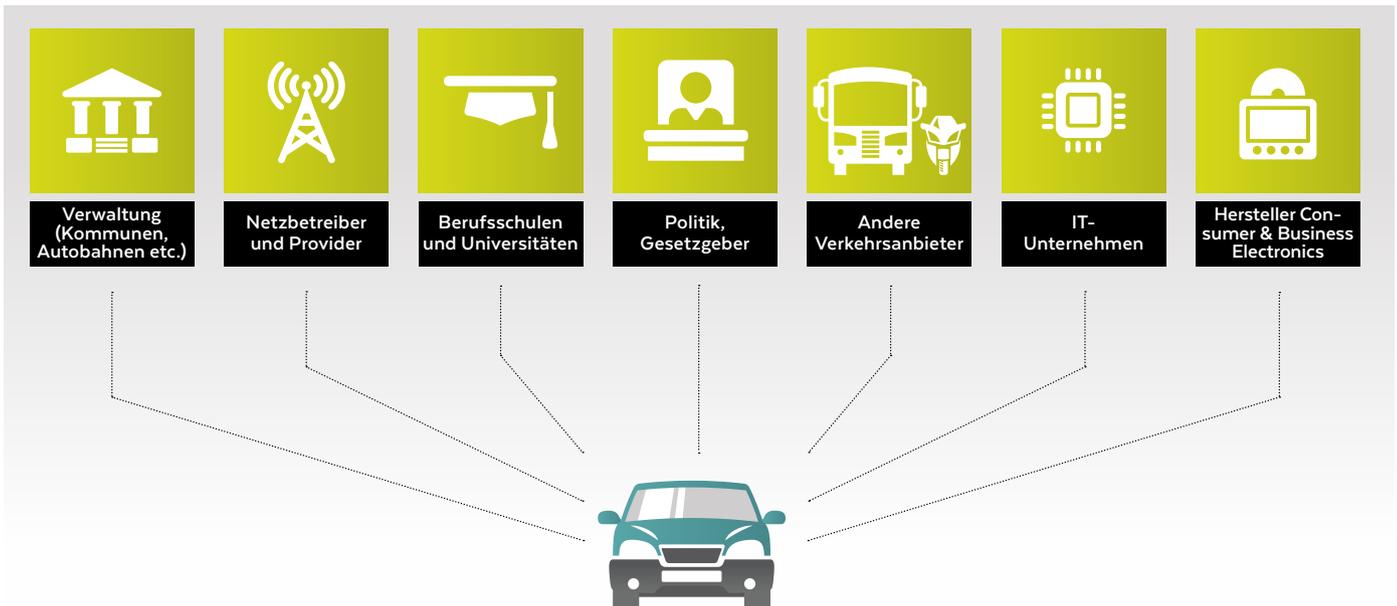
Fahrzeugen ein wichtiger Beitrag zur Standardisierung geleistet werden. Diese technische Vorarbeit ist entscheidend, damit Fahrzeuge und Infrastruktur hersteller- und grenzüberschreitend sozusagen die gleiche Sprache sprechen und verstehen. Deshalb ist bereits die Einführung der Technologie im Korridor Rotterdam – Frankfurt a. M. – Wien in Planung.

Das Ergebnis

sim^{TD} hat umfassend gezeigt, dass die Car-to-X-Technologie Marktreife erreicht hat. Der regelmäßige Austausch von Informationen zwischen Fahrzeugen und anderen Verkehrsakteuren wird in Zukunft zu den Routineaufgaben von Fahrzeugen gehören. Bei einem flächendeckenden Einsatz dieser Technologie könnten laut Schätzungen der sim^{TD}-Projektpartner jährlich Unfallkosten bis zu 6,5 und Umweltfolgekosten in Höhe von 4,9 Mrd. Euro eingespart werden. Die notwendigen Investitionen in die Infrastruktur belaufen sich demgegenüber auf 1-2 Mrd. Euro – aus jedem investierten Euro könnten also bis zu 8 Euro volkswirtschaftlicher Nutzen gezogen werden.

Aufbauend u. a. auf den Ergebnissen von sim^{TD} wurde im Jahr 2014 das internationale Projekt DRIVE C2X in sieben europäischen Modellregionen durchgeführt. Mit 200 Fahrzeugen wurden insgesamt 1,5 Mio. Testkilometer absolviert. Die positiven Ergebnisse von sim^{TD} konnten bestätigt werden – die Car-to-X-Technologie hat ihren Nutzen für die Sicherheit und die Umwelt unter Beweis gestellt. Es konnte anhand der Tests beispielsweise gezeigt werden, dass das Einspielen von Informationen zu Tempolimit oder Wetter auf ein Display des Fahrers – bei einer vollständigen Durchdringung der Technologie – die Anzahl der schweren Verkehrsunfälle und damit auch potenziellen Todesopfer bei Verkehrsunfällen um bis zu 23 % senken kann.

Die Akteure



Datenschutz und Datensicherheit

Jenseits von gemeinsamen technischen Standards müssen klare Regeln für den Umgang mit Daten entwickelt werden. Datensicherheit, Transparenz und Selbstbestimmung sind die Leitlinien, die dabei im Mittelpunkt stehen. Davon ausgehend werden momentan technische Lösungen entwickelt, die wirksam den Datenzugriff für bestimmte Personenkreise und Dienstleistungen erlauben und für andere ausschließen.

Was passiert mit den Daten?

Mit der stufenweisen digitalen Vernetzung von Mobilität können mehr Daten von Verkehrsteilnehmern und -mitteln erzeugt und genutzt werden. Manche Informationen sind personenbezogen, manche betreffen die Technik. Zum Beispiel können aus Gründen der Verkehrssicherheit im und am Auto Sensoren, Laserscanner, Radar und Kameras die Umgebung erfassen und diese Details an andere Fahrzeuge oder an Verkehrsleitstellen anonymisiert übermitteln. Die Frage, wer wann und zu welchem Zweck auf welche Daten zugreift, ist zentral für die Weiterentwicklung der Technologien und deren Nutzung für die Verbesserung von Verkehrssicherheit und -effizienz. Daran anknüpfende Fragen zum Datenschutz sind Teil von gesellschaftlichen und auch rechtlichen Debatten.

Haben zum Beispiel bei Unfällen nur Rettungskräfte Zugriff auf Daten des Bordsystems oder auch

Versicherungen oder Ermittlungsbehörden? Dürfen Arbeitgeber auf Nutzerdaten von Dienstwagen zugreifen? Es gibt schon jetzt zahlreiche datenschutzrechtliche Fragen zu beantworten für zukünftige technische Lösungen. Hersteller und Zulieferer der deutschen Automobilbranche orientieren sich in ihren Forschungen bereits an den Prinzipien der Datensicherheit, Transparenz und Selbstbestimmung.

Datensicherheit

Vernetzte Systeme bieten, aufgrund ihrer Schnittstellen, ein höheres Potenzial für Hackerangriffe. Die Gefahr, die von Cyber-Kriminellen ausgehen kann, lässt sich jedoch durch aufwendige Forschung und Entwicklung im Vorfeld eindämmen. Durch Gateway und Firewall kann beispielsweise die Bordelektronik der sicherheitsrelevanten Systeme von der Unterhaltungselektronik getrennt werden. Schadsoftware hätte es auf diese Weise deutlich schwerer, die relevante Steuerungselektronik anzugreifen.

Datensicherheit

Nutzer werden auch im vernetzten Fahrzeug vor Missbrauch der Systemdaten geschützt.



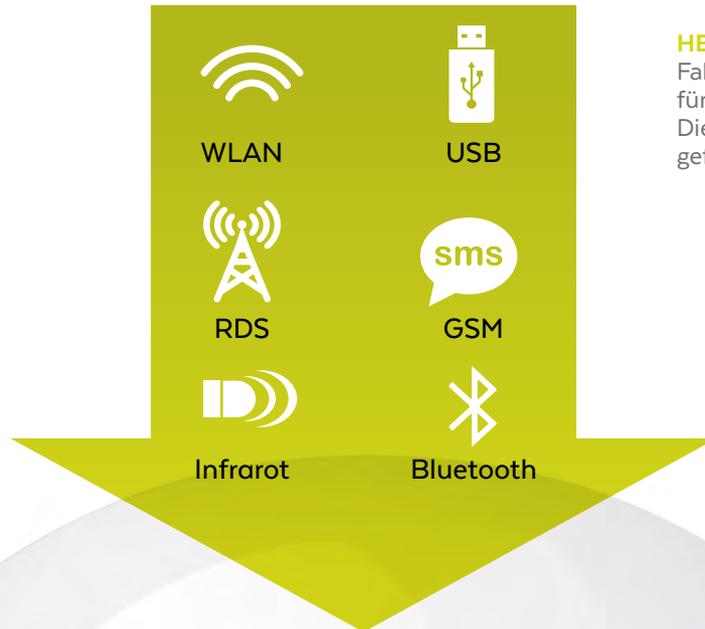
Transparenz

Nutzer werden über Daten im vernetzten Fahrzeug und deren Verwendung angemessen aufgeklärt.

Selbstbestimmung

Nutzer können über Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten selbst bestimmen.

Schutz vor Hackern



HERAUSFORDERUNG

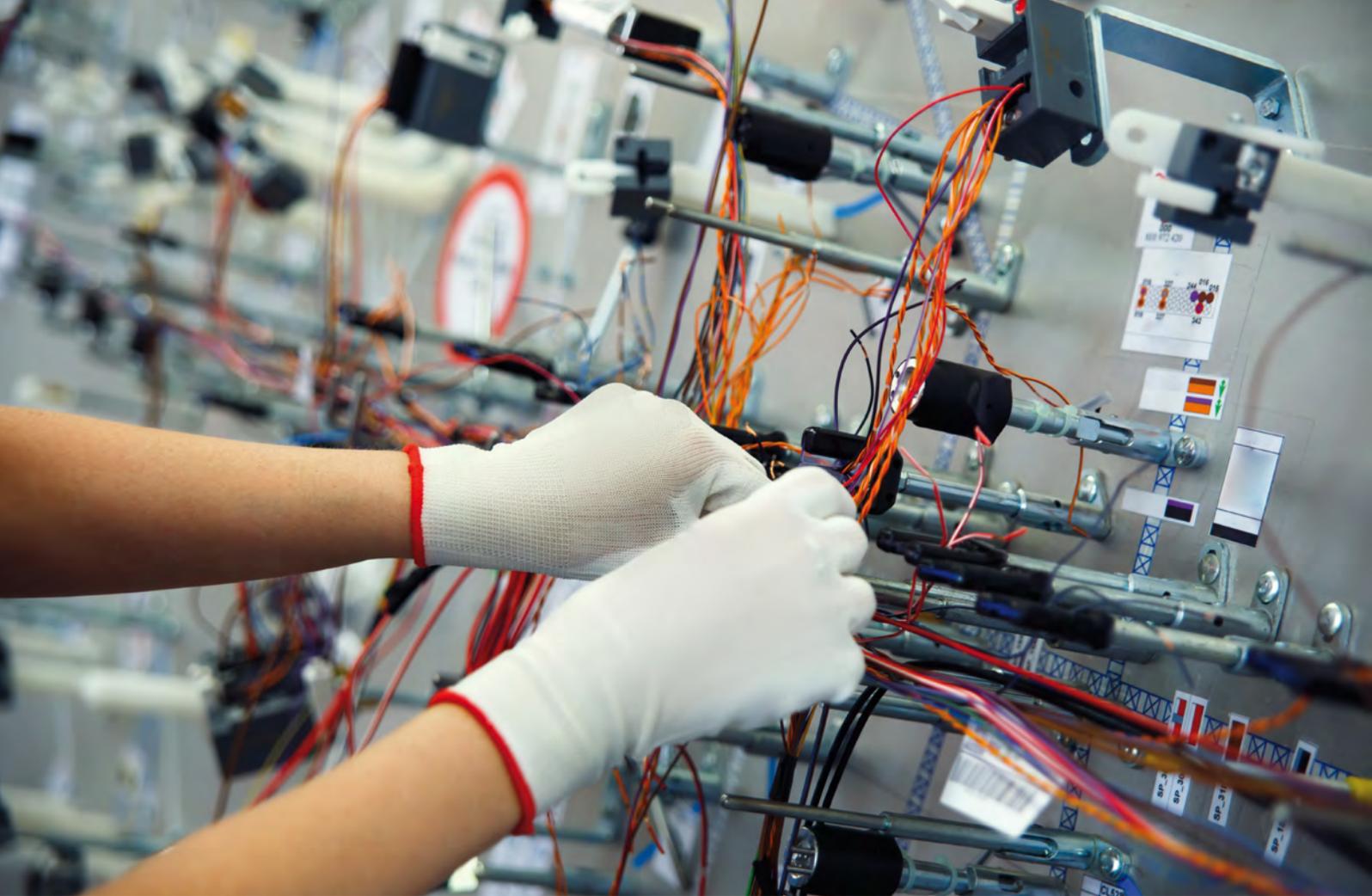
Fahrzeuge öffnen sich stärker für vernetzte Anwendungen. Die Sicherheit darf dabei nicht gefährdet werden.



STRATEGIEN

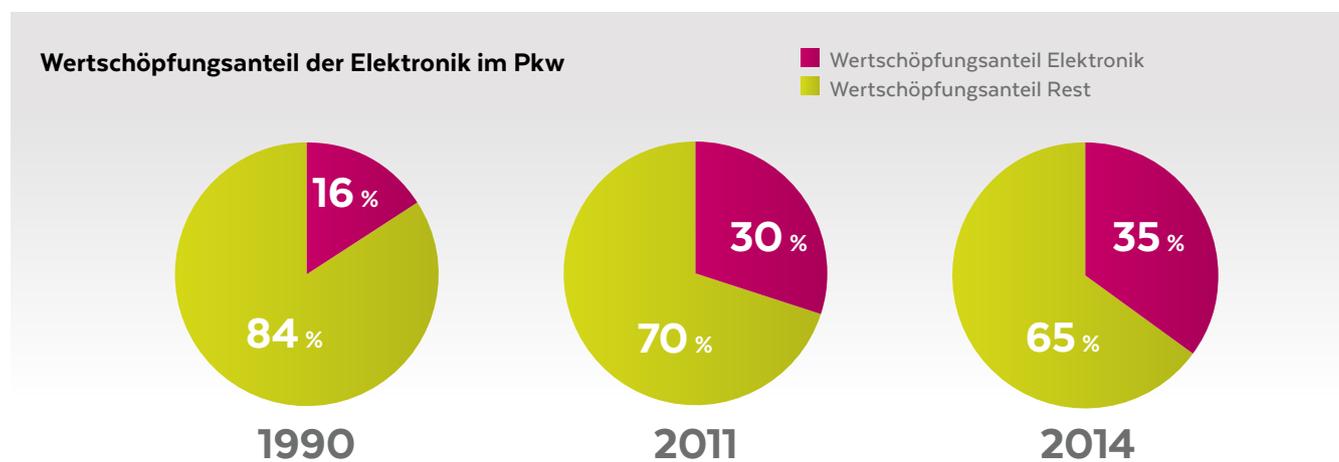
Sensible Bereiche im Fahrzeug werden von der Kommunikation ausgeschlossen und nur Autorisierte haben Zugriff.





Zukunftsbranche Automobilindustrie

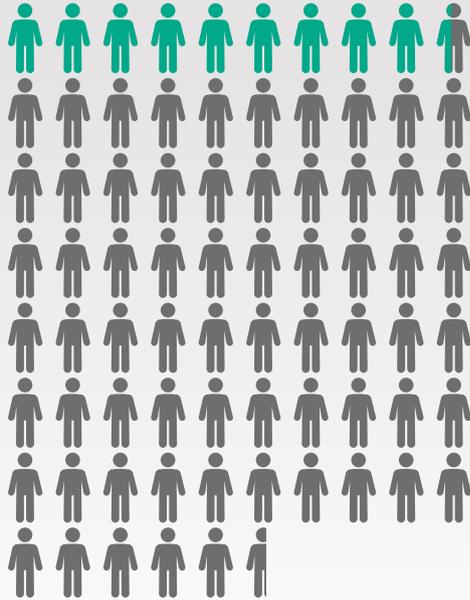
Durch die weiter voranschreitende Vernetzung von Fahrzeugen mit anderen Akteuren ist die Automobilindustrie Teil der digitalen Revolution. In der Branche entstehen neue Jobs, die wiederum gut ausgebildete Fachkräfte voraussetzen.



Quelle: PricewaterhouseCoopers/BMBF

Patente zur Verbesserung des Automobils

Rund 93.000 von 756.000 Mitarbeiter/innen der deutschen Automobilindustrie in Forschung und Entwicklung ...

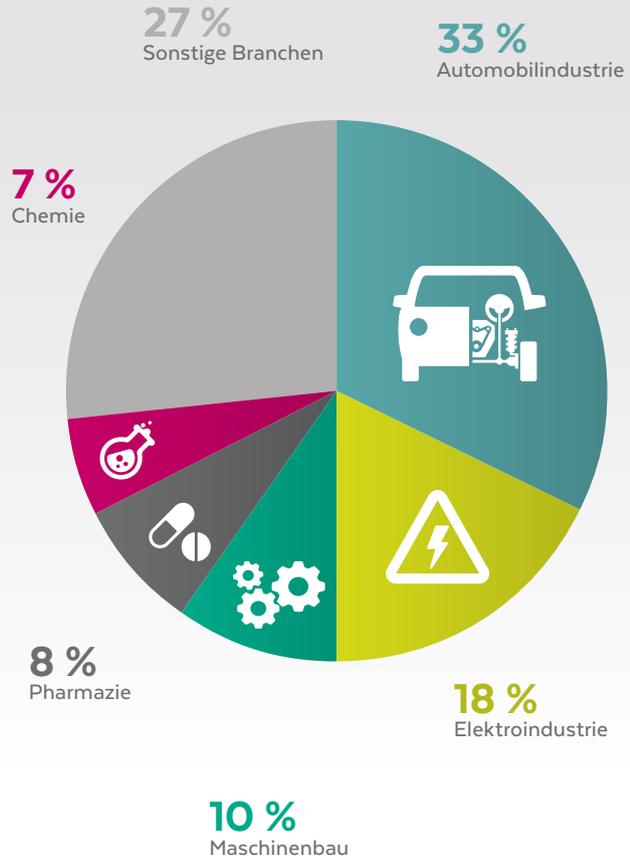


... entwickeln über 12 Patente zur Verbesserung des Autos pro Werktag



Quelle: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2014 [obere Grafik], VDA [untere Grafik]

Automobilindustrie als Vorreiter bei Forschung und Entwicklung in Deutschland



Quelle: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2014

Zukunftsbranche Automobilindustrie

Die Automobilbranche ist weltweit auf Wachstumskurs. Nach einer Studie der Unternehmensberatung McKinsey aus dem Jahr 2013 wird die Zahl der Autoverkäufe global jährlich um 3,8 % zunehmen. Im Zuge der digitalen Revolution ändern sich gleichsam die Anforderungen an Fahrzeuge – der Anteil an Elektronikkomponenten nimmt beständig zu. Die Nutzer wünschen sich eine zunehmende Vernetzung des Fahrzeugs für mehr Sicherheit und noch mehr Komfort. Dafür werden Fahrzeug-Elektronik-Architekturen weiterentwickelt, wofür die Branche jetzt schon vermehrt Informatiker und andere technische Fachkräfte sucht. Elektro- und Informationstechniker und Mechatroniker arbeiten eng zusammen, um neue Software-Lösungen zu entwickeln. Dadurch werden die Berufsbilder in der Automobilindustrie zunehmend komplexer, Studiengänge wie beispielsweise Automobilinformatik an der Hochschule Landshut oder der Masterstudiengang Automotive Software Engineering an der Technischen Universität München sind neu ent-

standen. Andere, bereits etablierte Studiengänge sind beispielsweise Fahrzeugtechnik, Fahrzeuginformatik, Bionik, Mechatronik, Verkehrstechnik/Verkehrsplanung, Elektromobilität und Elektrotechnik/Sensorik. Auch die Ausbildungsberufe tragen den neuen Gegebenheiten Rechnung: Neben dem Kfz-Mechatroniker, der bereits eine Kombination aus den Berufen Elektroniker und Maschinenbauer darstellt, finden sich heutzutage wie selbstverständlich die Berufsbilder des technischen Produktdesigners und des Fachinformatikers.

Schon gewusst?

Mit über 756.000 Beschäftigten (Jahresdurchschnitt 2013) konnte die deutsche Automobilindustrie gegenüber 2012 einen Zuwachs um rund 14.000 Arbeitsplätze verzeichnen. Der Jahresumsatz der deutschen Automobilindustrie betrug 2013 rund 360 Mrd. Euro (knapp 1 % mehr als 2012). Nach Japan, China und den USA bleibt Deutschland die viertgrößte Automobile produzierende Nation.

Quelle: BMWI

Didaktische und methodische Hinweise zum Einsatz im Unterricht

Die voranschreitende Digitalisierung bietet u. a. Lösungen für die Herausforderungen, die mit dem weltweiten Anstieg des Verkehrsaufkommens in Zusammenhang stehen. Das vorliegende Zeitbild WISSEN nimmt technische Lösungen rund um das Fahrzeug in den Fokus und ist gleichzeitig zur Vorbereitung auf eine Exkursion zur IAA geeignet. Die Vernetzung der Mobilität und die damit einhergehenden mobilen Dienstleistungen betreffen die Schülerinnen und Schüler persönlich in ihrem Lebensumfeld.

Die besondere Bedeutung der Thematik „Mobilität“ ist in vielen Bildungs- und Lehrplänen der einzelnen Bundesländer abgebildet. Die inhaltliche Ausgestaltung der Lehr- und Lernprozesse orientiert sich dabei an Fragen der Umweltverträglichkeit, Sicherheit und Organisation von Mobilität. Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden, Erscheinungen bzw. Problemfelder von „Mobilität“ wahrzunehmen und kritisch zu reflektieren. Der Erkenntnisgewinn soll sie bestärken, sich an der Erarbeitung von zukunftsfähigen, innovativen Konzepten zu beteiligen, die im Kontext mit einer nachhaltigen Mobilität stehen. Dabei bietet sich die Organisation eines fachübergreifenden Arbeitens aufgrund der Komplexität des Themenfeldes „Mobilität“ an.

Das vorliegende Arbeitsmaterial stellt digitale Nutzungsmöglichkeiten im Kontext mit Mobilitätsprozessen in den Fokus. Als Einstieg werden aktuelle Dimensionen und zukünftige Entwicklungen von digitalisierten Prozessen in einem ersten Überblick thematisiert. Die rasant ansteigende Verbreitung der mobilen Internetnutzung und die damit verbundenen Möglichkeiten zur Unterstützung des Mobilitätsalltags sind hier zentrale Aspekte. Daran anschließend wird an verschiedenen Beispielen aufgezeigt, wie Möglichkeiten der digitalen Nutzung unser Mobilitätsverhalten bereits heute beeinflussen und zukünftig noch stärker an Bedeutung gewinnen werden. Durch die zunehmende Vernetzung von Mobilitätsprozessen ergeben sich auch Fragen bezüglich der Sicherheit von Daten, die als zukünftige Herausforderungen diskutiert werden müssen. Hierbei wird auch aufgezeigt, dass eine zukünftig flächendeckende und nachhaltige Nutzung digitaler Prozesse im Rahmen von Mobilität nicht nur von der Weiterentwicklung technischer Systeme, sondern auch von der Bereitschaft zur Vernetzung verschiedener Akteure aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung abhängig sein wird.

Beim Einsatz des vorliegenden Materials im Unterricht bietet sich eine arbeitsteilige Organisation in Kleingruppen an. Die Arbeitsblätter bilden jeweils die Grundlage für einen Themenschwerpunkt. Die inhaltliche Aufbereitung für eine Ergebnis-Präsentation kann durch die Recherche zusätzlicher Informationen umfassend gestaltet werden.

Übersicht über die Arbeitsblätter

- Arbeitsblatt 1:** Die digitale mobile Welt
- Arbeitsblatt 2:** Intelligente Mobilität in unserer Stadt – ein Rollenspiel
- Arbeitsblatt 3:** Intermodaler Verkehr
- Arbeitsblatt 4:** Green Parking
- Arbeitsblatt 5:** Fahrerassistenzsysteme
- Arbeitsblatt 6:** Automatisiertes Fahren
- Arbeitsblatt 7:** Vernetzung und Infrastruktur
- Arbeitsblatt 8:** Smart Mobility – Simulation einer Anhörung
- Arbeitsblatt 9:** IAA Pkw 2015



Lehrplananbindung

Zum Themenbereich „Mobilität und Digitalisierung“ lassen sich Bezüge zu den Lehrplänen der Sekundarstufe II herstellen:

Geografie:

- Raumprägende Faktoren und raumverändernde Prozesse
- Bedeutungswandel von Räumen
- Ressourcen und Nachhaltigkeit
- Verkehrsinfrastruktur eines Verdichtungsraums
- Urbanisierung
- Deutschland und Europa

Wirtschaft/Politik:

- Ökologie und wirtschaftliches Wachstum
- Wirtschaftspolitische Ziele
- Globalisierung und Unternehmensstandort Deutschland

Physik/Technik:

- Alternative Energiegewinnung
- Kraftfahrzeugtechnologie
- Sensorik

Informatik:

- Praktische Softwareentwicklung
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Kommunikation und Synchronisation von Prozessen
- Datenschutz und Datensicherheit

Gesellschaftskunde/Sozialwissenschaften:

- Gesellschaftlicher Wandel
- Informationsgesellschaft
- Politische Interessenkonflikte
- Wirtschaft und Gesellschaft

Lernziele und Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen ...

- ... den gesellschaftlichen Wandel im Zusammenhang mit digitalen Nutzungsmöglichkeiten beschreiben und erklären.
- ... sich mit aktuellen Herausforderungen von Mobilitätsprozessen auseinandersetzen und Lösungsansätze erarbeiten.
- ... sich mit dem Thema Datenschutz auseinandersetzen und unterscheiden können, welche Arten von Daten entstehen und welche Richtlinien bei ihrer Verwendung zum Einsatz kommen.
- ... Möglichkeiten zur Gestaltung nachhaltiger Mobilitätsprozesse vorrangig in urbanisierten Räumen erarbeiten.
- ... ihr eigenes Mobilitätsverhalten im Hinblick auf die Nutzung digitaler Techniken reflektieren.
- ... die Weiterentwicklung technischer Systeme im Zusammenhang mit Sicherheits- und Umweltfragen sowie hinsichtlich der Effizienz beschreiben und beurteilen.
- ... Herausforderungen, die eine weitere Digitalisierung von Mobilitätsprozessen mit sich bringt, kritisch reflektieren.
- ... vielfältige Informationsquellen bei der Bearbeitung der Themen nutzen.
- ... Informationen strukturiert für eine Ergebnispräsentation aufbereiten.



Exkursion zur Internationalen Automobil-Ausstellung Pkw 2015

Ergänzend zum Einsatz im Unterricht eignet sich das Material zur Vorbereitung einer Kursfahrt zur IAA Pkw 2015, auf der Schülerinnen und Schüler mit der Bandbreite aktueller Entwicklungen im Bereich vernetztes und automatisiertes Fahren direkt in Berührung kommen. Auf der IAA können sich Schülerinnen und Schüler im direkten Kontakt auch über Berufsbilder, Ausbildungsmöglichkeiten und mögliche Arbeitgeber in der Automobilbranche informieren (Vorschläge für eine Exkursionsgestaltung zur IAA siehe Arbeitsblatt 9).

Methodenanbindung

Der Besuch der IAA kann im Rahmen einer Projektarbeit stattfinden. Die Schülerinnen und Schüler können – angelehnt an das Unterrichtsmaterial – dort Antworten auf im Vorfeld formulierte Fragestellungen finden (vernetztes und automatisiertes Fahren, Fahrerassistenzsysteme, Elektrofahrzeuge, Intermodalität, Carsharing, neue Berufsbilder etc.). Die entsprechenden Aufgaben können nach angeleiteter Orientierung auf dem Messegelände direkt an den Ausstellerständen recherchiert und die Ergebnisse in Form von Kurzreferaten präsentiert werden.

Stark reduzierter Eintritt mit der IAA-Schulklassenaktion

Die IAA-Schulklassenaktion bietet Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit, ihre Klassen vorab zur Teilnahme anzumelden und somit im Klassenverbund zu stark reduzierten Eintrittspreisen die IAA Pkw zu besuchen. Schulklassen, die nicht vorab angemeldet sind, können die IAA zu regulären Schüler-Eintrittspreisen besuchen.

Weitere Infos unter www.iaa.de/schulklassen

Für weitere Informationen steht Ihnen Sabine Steinhoff, VDA Kommunikation, unter steinhoff@vda.de zur Verfügung.



SCHULKLASSEN AKTION

19.09–27.9. Frankfurt am Main

Stark reduzierter Eintritt mit der IAA-Schulklassenaktion

Going auf der IAA

Speziell zugeschnitten für Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe bieten die Going-Informationsveranstaltungen auf der IAA die Möglichkeit, den Berufszweig der Ingenieurinnen und Ingenieure der Automobilbranche kennenzulernen. Professoren und Professorinnen erläutern die Bandbreite der Ingenieurstudiengänge, anschließend erklären Personaler an den Messeständen die Einstiegsmöglichkeiten in Unternehmen über Praktika, Studien- und Diplomarbeiten sowie Trainee-Programme.

Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl ist eine vorherige Anmeldung zu den Going-Workshops auf der IAA nötig. Weitere Informationen sind erhältlich beim Going-Team unter going@vda.de

1 | Arbeitsblatt 1

Die digitale mobile Welt

Die Nutzung des mobilen Internets hat in allen gesellschaftlichen Bereichen in den letzten Jahren rasant an Bedeutung gewonnen. Der schnelle Informationsaustausch führt u. a. auch zu Veränderungen im Mobilitätsverhalten. Routenplanungen, Reiseinformationen oder Hotelbuchungen können beispielsweise jederzeit und unkompliziert über das Smartphone ausgeführt werden. Mehr noch: Das Auto ist inzwischen Teil der vernetzten Welt geworden.

Nach der Erfindung des Automobils stand zunächst die Optimierung der Mechanik zur schnelleren, sichereren und komfortableren Streckenbewältigung im Vordergrund. Doch schon bald hielt auch die Elektronik Einzug in das moderne Fahrzeug. Ihre Aufgabe ist die Steuerung der Bauteile, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten. Durch den Einbau von Sensoren und Kameras hat das Auto zunächst Fühlen und Sehen gelernt. Diese Intelligenz war die Voraussetzung für die Vernetzung der Fahrzeuge. Inzwischen ist das Auto schon einen Schritt weiter: Es empfängt Daten aus verschiedenen Kanälen und tauscht die eigenen mit der gesamten Umwelt aus; es hat (um im Bild zu bleiben) Hören und Sprechen gelernt. Autos haben sich zu mobilen Informationsknoten entwickelt und bieten einen allumfassenden Blick auf das aktuelle Verkehrsgeschehen. Einige nennen diese Entwicklung „die digitale Revolution im Verkehr“, während andere Akteure eher von einem evolutionären Prozess sprechen. In der Praxis bedeutet das: Fahrzeuge wissen über Ampelphasen und Baustellen Bescheid, werden von vorausfahrenden Fahrzeugen in Sekundenbruchteilen vor aktuellen Gefahrensituationen

wie Unfällen, Hindernissen oder Glatteis gewarnt und reagieren entsprechend. Durch genaue Ortsbestimmungen werden mögliche Kollisionen erkannt und automatisch verhindert. Sollte es dennoch nötig werden, sind Rettungskräfte in Echtzeit über Unfallhergang und -ort durch die automatische ecall-Technologie sofort informiert. Mit solchen und anderen Informationen lassen sich außerdem Staus vermeiden. Staubildende Faktoren werden frühzeitig erkannt und beeinflusst. Vernetzung findet aber nicht nur zwischen dem Auto und der Infrastruktur statt, sondern auch zwischen den einzelnen Verkehrsträgern; zusätzlich vernetzen sich Menschen untereinander über soziale Netzwerke. Verkehrssysteme, die intelligent verschiedene Verkehrsträger verknüpfen, bringen Menschen mit maßgeschneiderten Mobilitätslösungen schnellstmöglich und zuverlässig an ihr Ziel. Durch Internetzugang, den Zugriff auf eigene Daten und Medien sowie das Herunterladen von Apps können Fahrer zusätzlich die Dienste im Auto nutzen, die sie außerhalb mit PC und Smartphone schon heute selbstverständlich einsetzen.

Quelle: VDA, Vernetzung. Die digitale Revolution im Automobil

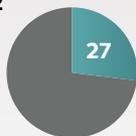
Internet unterwegs

von je 100 Befragten in Deutschland ...

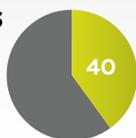
nutzen mobiles Internet:

besitzen:

2012



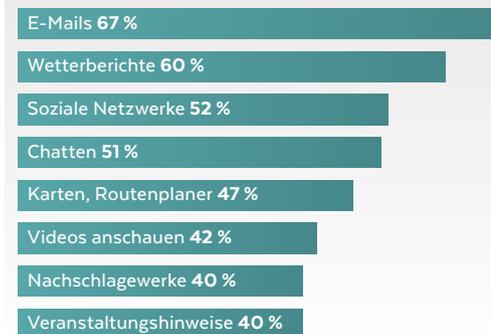
2013



Stand: 2013; Mehrfachnennungen möglich *ohne Smartphones | Quelle: Initiative D21

Mobiles Surfen

Die häufigsten Onlineaktivitäten von mobilen Internetnutzern* in Deutschland (Anteile in Prozent)



*ab 14 Jahren | Quelle: ACTA 2014

ARBEITSAUFTRAG

1. Reflektieren Sie Ihr eigenes Nutzerverhalten: Notieren Sie, wofür Sie das mobile Internet überwiegend nutzen.
2. Stellen Sie anhand von Beispielen dar, inwiefern die Digitalisierung ihre Mobilität mitgestaltet.
3. Erläutern Sie, auf welchen Ebenen das Auto mittlerweile Teil der vernetzten Welt ist.
4. Erörtern Sie gemeinsam den im Text genannten Begriff „digitale Revolution im Verkehr“. Diskutieren Sie, inwieweit es sich um eine Revolution oder um eine evolutionäre Entwicklung handelt.

2 | Arbeitsblatt 2 Intelligente Mobilität in unserer Stadt – ein Rollenspiel

Unter dem Schlagwort „intelligente Mobilität“ entwickeln weltweit vor allem Kommunen innovative Konzepte, mit denen die Möglichkeiten der Digitalisierung auf Fahrzeuge und die Verkehrsinfrastruktur übertragen werden sollen. Zahlreiche Fragen sind dabei jedoch zu klären, unterschiedliche Interessen müssen berücksichtigt werden. In einer fiktiven Großstadt findet dazu eine Bürgerversammlung statt:



Bürgermeisterin:

„Wir können unser Geld nur einmal ausgeben. Für Verkehrsinvestitionen brauchen wir entweder neue Einnahmequellen oder wir müssen an anderer Stelle sparen.“



Familienvater:

„Ich möchte, dass mehr dafür getan wird, dass meine Kinder sicher im Straßenverkehr unterwegs sind. Was tut sich da gerade?“



Datenschützer:

„Mehr Digitalisierung bedeutet mehr Daten von allen Beteiligten. Wer wird sich endlich um sichere und geschützte Daten kümmern? Und wann?“



Internet-Startup:

„Digitalisierung ist Basis für neue Geschäftsideen und Arbeitsplätze auch im Bereich Mobilität. Aber Apps können nur so gut sein wie die Daten, zu denen sie Zugang haben.“



Umweltaktivist:

„Auf Straße, Schiene und in der Luft wird der Verkehr weiter zunehmen. Welche Chancen gibt es da noch für Umwelt und Klima?“



Büroangestellte:

„Pünktlich im Büro und pünktlich wieder zu Hause am Stadtrand – ein Traum! Leider geht viel Zeit drauf für Staus und Verspätungen. Wird das irgendwann mal besser?“

ARBEITSAUFTRAG

1. Fassen Sie die dargestellten Herausforderungen, die sich im Zusammenhang mit der vernetzten Mobilität ergeben, kurz zusammen.
2. Arbeiten Sie in Kleingruppen. Wählen Sie eine der dargestellten Herausforderungen aus Aufgabe 1 gemeinsam aus. Stellen Sie den gewählten Themenbereich mithilfe einer Internetrecherche in der Tiefe dar.
3. Stellen Sie dar, welche unterschiedlichen Lösungen es für die genannten Herausforderungen geben könnte, und diskutieren Sie diese. Formulieren Sie eine Empfehlung.

3 | Arbeitsblatt 3 Intermodaler Verkehr

Egal, welches Verkehrsmittel man wählt – täglich kann es Verspätungen oder Ausfälle geben; Hindernisse wie Staus, Baustellen oder die Parkplatzsuche führen ebenfalls zu Verzögerungen. Um dies als Verkehrsteilnehmer zu erfahren und mögliche Alternativen zu überlegen, waren lange Zeit Verkehrsmeldungen, Durchsagen oder gar Schilderanzeigen die einzigen Hilfsmittel. Mittlerweile gibt es Apps, die solche Details mit mehreren Verkehrsmitteln im Blick in Echtzeit verknüpfen und individuelle Routen für Nutzer berechnen können. Diese Apps bieten neue Wege, um individuell und intermodal (d. h. mit mehreren Verkehrsmitteln in Kombination) mobil zu sein und Zeit, Nerven, Portemonnaie und nicht zuletzt Umwelt und Klima zu schonen.



Individuelle Fahrtrouten auf Datenbasis

Der Nutzer greift routiniert zum Smartphone. Er teilt mit, dass er Herrn Habel in der Reinhardtstraße besuchen möchte. Die Datenbank weiß, wo sich das Smartphone, also der Nutzer, aufhält und macht ihm Vorschläge, wie er mit verschiedenen Verkehrssystemen (U-Bahn, S-Bahn, Bus, Auto, Fahrrad) am schnellsten in die Reinhardtstraße kommt.

Aus dieser beispielhaften Anfrage geht hervor, was eine Intermodalitäts-App leisten können muss. Das Verknüpfen verschiedenster Daten und das intelligente Auswerten von großen Datenmengen ist entscheidend, um eine individuelle Route für den einzelnen Nachfrager auch zu einer bestimmten Zeit für eine bestimmte Strecke

anzubieten zu können. Viele Verbundsysteme können solche Fahrpläne heute schon zusammenstellen, allerdings eben nur nach den laut Plan vorgegebenen Taktzeiten. Die Kunst wird darin liegen, hier die Intelligenz großer Datenmengen an Echtzeitinformationen zu nutzen.

In Oldenburg zum Beispiel fahren 40 Prozent der Menschen im geschäftlichen Verkehr mit dem Fahrrad, jedoch nur bei gutem Wetter. Bei schlechtem Wetter sinken die Zahlen und stattdessen fahren die Menschen mit dem Auto. Die Stadt nutzt nun Wetterprognosen, um beispielsweise aufgrund dieser Daten die Ampelschaltungen anders zu steuern.

Quelle gekürzt und modifiziert: http://www.deutschlandradiokultur.de/smart-cities-stadtplanung-mit-bits-und-bytes.976.de.html?dram:article_id=316053

ARBEITSAUFTRAG

1. Erklären Sie den Begriff „Intermodaler Verkehr“.
2. Erläutern Sie an Beispielen Vor- und Nachteile intermodaler Verkehrsmittelnutzung.
3. Effizienter Intermodaler Verkehr basiert maßgeblich auf der mobilen Internetnutzung. Recherchieren Sie verschiedene Angebote für den Transport von Menschen und Gütern (Stichwort „Telematik“). Bewerten Sie Vorteile und Entwicklungspotenziale dieser bisherigen Lösungen.
4. Diskutieren Sie, welche Informationen eine nachhaltige Verkehrs-App bieten sollte. Welche Vorbilder gibt es dafür bereits im Bereich Transportlogistik?
5. Wägen Sie ab, inwiefern Intermodalität zu mehr Nachhaltigkeit im Verkehr führen kann.

4 | Arbeitsblatt 4 Green Parking

Die Vernetzung der Verkehrsakteure kann den urbanen Verkehr an vielen Stellen effizienter und umweltfreundlicher machen. Ein Beispiel: Knapper Parkraum und starker Personen- und Wirtschaftsverkehr führen in Städten zu zunehmendem Parksuchverkehr. Damit gehen oft unnötige Belastungen durch Lärm, Abgase und Zeitverlust für alle Beteiligten einher. In dem Forschungsprojekt „Auskunft über verfügbare Parkplätze“ im Auftrag der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e. V. aus dem Jahr 2015 konnte gezeigt werden, dass eine bessere digitale Vernetzung der Verkehrsteilnehmer und der Infrastruktur in den Städten diese Belastungen z. T. erheblich verringern kann.

Zur Untersuchung wurden Städte in Cluster geordnet:

Cluster 1 mit 13 Städten:

Städte mit hoher Siedlungsdichte (< 7.000 Ew./km²) und hohem Parkraumbedarf, z. B. Berlin, Frankfurt/M., Düsseldorf

Cluster 2 mit 94 Städten:

Städte mit mittlerer Siedlungsdichte (< 5.000 Ew./km²) und mittlerem Parkraumbedarf, z. B. Hannover, Ulm, Kiel

Cluster 3 mit 791 Städten:

Städte mit geringer Siedlungsdichte (< 3.000 Ew./km²) und geringem Parkraumbedarf, z. B. Chemnitz, Rostock, Magdeburg

Dann wurden verschiedene Entwicklungsszenarien erarbeitet:

Szenario 1:

Die Entwicklung verläuft so weiter wie bisher; die öffentliche Hand ist weitgehend für Ausbau und Datenmanagement zuständig; private Akteure bleiben auf Einzelanwendungen beschränkt.

Szenario 2:

Problemdruck verschärft sich u. a. durch Urbanisierung; IT- und Automobilwirtschaft bieten verstärkt Lösungen an; Nachfrage bei der Bevölkerung nach technisch fortschrittlichen Anwendungen wächst; Verkehrsdaten werden zentral vernetzt und nutzbar gemacht.

Danach wurde berechnet, wie sich die prognostizierten Entwicklungen zum Beispiel allein im Privatverkehr auswirken:

Szenario 1

Einsparung pro Jahr

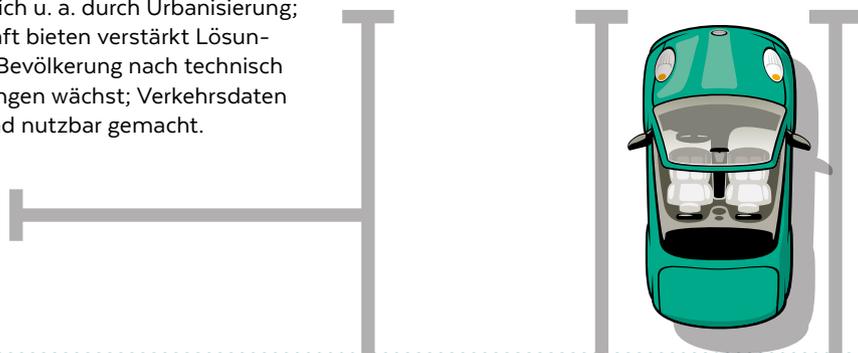
Städtecluster	Fahrleistung	Benzin	Diesel	CO ₂
	Mio. km	Mio. l	Mio. l	t
1	236	10,94	6,59	44.061
2	153	7,07	4,26	28.494
3	108	5,00	3,01	20.165

Szenario 2

Einsparung pro Jahr

	Fahrleistung	Benzin	Diesel	CO ₂
	Mio. km	Mio. l	Mio. l	t
1	699	32,37	19,49	130.413
2	602	27,86	16,78	112.264
3	986	45,68	27,51	184.071

Quelle: Forschungsvereinigung Automobiltechnik e. V./Prognos AG

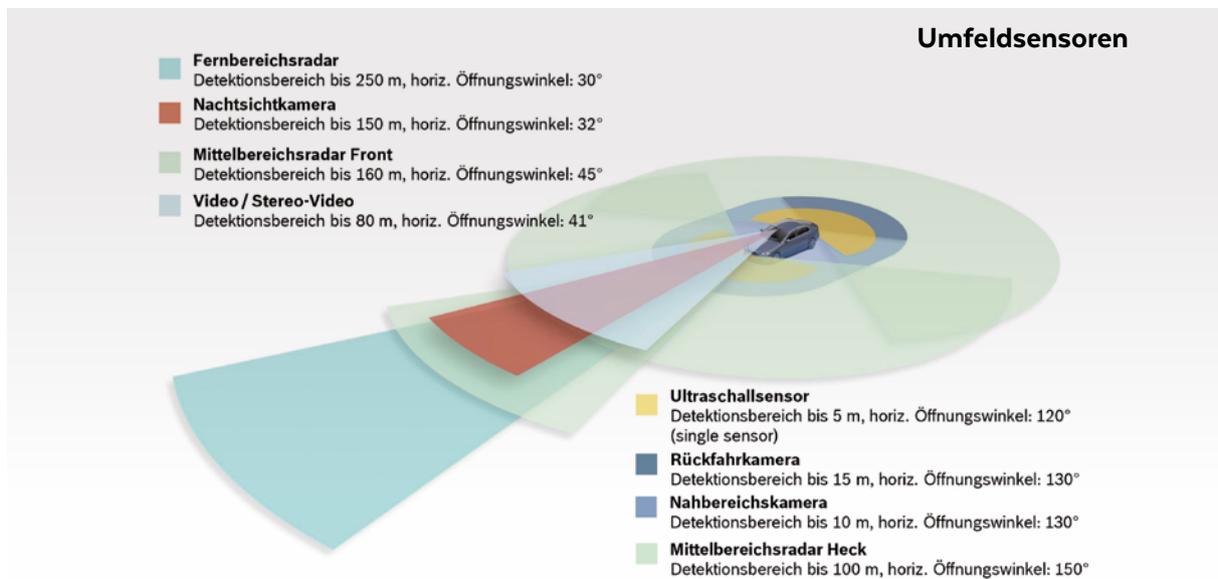


ARBEITSAUFTRAG

- Arbeiten Sie in Gruppen:
 - Vergleichen Sie die ermittelten Einsparungen und erläutern Sie, warum sich die Resultate unterscheiden.
 - Ermitteln Sie, in welches Cluster Ihre Stadt eingeordnet werden kann und welches Einsparpotenzial sich ergeben könnte.
 - Recherchieren Sie z. B. im Stadtplanungsamt, welche Pläne für die Digitalisierung und Vernetzung der Parkraumbetriebe in Ihrer Kommune vorliegen und ggf. bereits umgesetzt wurden.
- Leiten Sie Handlungsansätze und Empfehlungen für die Verkehrspolitik in Ihrer Kommune ab und formulieren Sie ein entsprechendes Empfehlungspapier.

5 | Arbeitsblatt 5 Fahrerassistenzsysteme

Fahrerassistenzsysteme sind technische Zusatzeinrichtungen in Fahrzeugen, die Fahrer in bestimmten Situationen unterstützen und entlasten. Im Vordergrund stehen dabei Aspekte der Sicherheit und des Komforts. Die unterschiedlichen Systeme warnen die Fahrer mit optischen, akustischen oder haptischen Signalen vor oder während auftretender Gefahrensituationen. Andere Systeme beeinflussen die Beschleunigung bzw. das Bremsen oder das Lenken des Fahrzeugs.



Fahrerassistenzsysteme müssen Fahrzustände und zunehmend Fahrsituationen erkennen und bewerten können. Dafür werden zahlreiche Sensoren benötigt. Neben den Sensoren, die den Motor- und Fahrwerkszustand des eigenen Fahrzeugs überwachen, spielen Sensoren für die Fahrzeugumfeldererkennung eine zunehmend größere Rolle. Zusätzlich zu Ultraschall für die Nahfeldüberwachung (z. B. Einparkhilfe) werden Radar und Lidar für weite Entfernungen (z. B. Abstandsregelung) und verschiedene Kameras (sichtbares Licht, Infrarot) für die Identifizierung optischer Strukturen (z. B. Fahrbahnmarkierungen,

Verkehrszeichen) und Objekte (z. B. Fahrzeuge, Personen) verwendet. An der Signalverarbeitung, Auswertung und Interpretation sind oftmals eine Mehrzahl von Steuergeräten/Prozessoren beteiligt, die über Datenleitungen (z. B. CAN-Bus) miteinander kommunizieren. Mit der Verknüpfung der verschiedenen Sensorinformationen (Sensordatenfusion) sind neue Fahrerassistenzfunktionen bis hin zum automatisierten Fahren möglich.

Quelle gekürzt: http://www.adac.de/infotestrat/technik-und-zubehoer/fahrerassistenzsysteme/fahrerassistenzsysteme_uebersicht.aspx?ComponentId=40547&SourcePageId=227535#tabid=tab3; Zugriff: 15.03.2015

ARBEITSAUFTRAG

1. Beschreiben Sie generelle Aufgaben von Fahrerassistenzsystemen auf allen Ebenen der Verkehrsakteure.
2. Erläutern Sie, auf welcher technischen Ausstattung Fahrerassistenzsysteme basieren.
3. Stellen Sie mithilfe einer Recherche verschiedene Fahrerassistenzsysteme vor. Recherchieren Sie aktuelle Weiterentwicklungen von Fahrerassistenzsystemen: Was ist geplant? Was in der Erprobung? Wie wichtig ist Serienreife?
4. Dem Einsatz von Fahrerassistenzsystemen sind rechtliche Grenzen gesetzt. Recherchieren Sie zu den unterschiedlichen rechtlichen Rahmenbedingungen auf deutscher, europäischer und internationaler Ebene. Die Wiener Straßenverkehrskonvention von 1968 fordert beispielsweise in Artikel 8, Absatz 5, dass ein Fahrer jederzeit die Kontrolle über sein Fahrzeug behalten muss. Nehmen Sie anhand von aktuellen Beispielen Stellung zu dieser Aussage.

6 | Arbeitsblatt 6

Automatisiertes Fahren

Durch die Entwicklung neuer Technologien im Bereich der Fahrerassistenzsysteme nähern sich die Unternehmen der Automobilbranche dem automatisierten Fahrzeug beständig an; die Fahrzeuge sollen schrittweise in die Lage versetzt werden, Aufgaben des Fahrers zu übernehmen. Schon heute gibt es Prototypen, die, unterstützt von einer guten Infrastruktur, automatisiertes Fahren technisch umsetzen. In Deutschland arbeiten alle namhaften Hersteller an solchen Modellen. In den kommenden Jahren werden ganz konkret Funktionen in den Bereichen Autobahn und Parken eingeführt.

Automatisiertes Fahren - Forschungsprojekt „Stadt pilot“ der TU Braunschweig

Schon 2010 bewegte sich ein automatisiertes Fahrzeug wie von Geisterhand durch Braunschweig. Das Fahrzeug hielt die Spur, bog mal links ab und passte Abstand und Tempo dem fließenden Verkehr an. „Alle Prototypen, die jetzt unterwegs sind sind teilautomatisiert“, sagt Markus Maurer. „Da sitzt aus gutem Grund immer ein Sicherheitsfahrer drin, der im Notfall übernimmt.“ Maurer leitet die Arbeitsgruppe für Elektronische Fahrzeugsysteme an der Technischen Universität Braunschweig, er war bei der Erprobung des Testfahrzeugs dabei. Die Forscher der TU und des Niedersächsischen Forschungszentrums Fahrzeugtechnik (NFF) waren Vorreiter in Sachen automatisiertes Fahren. „Unser Fahrzeug demonstrierte erstmals öffentlich automatisiertes Fahren im Stadtverkehr“, sagt Maurer. Ruckelig, aber doch sicher fand der Testwagen seinen Weg durch den regulären Verkehr auf dem Braunschweiger Stadtring. Zuvor waren selbstständig fahrende Autos fast nur auf Autobahnen getestet worden, in den Stadtverkehr trauten sich Forscher nur zögernd. Maurer erklärt, warum: „Auf der Autobahn ist das größte Problem, aufmerksam zu bleiben, der Ablauf ist monoton – aber das ist auf einem Rechner viel leichter zu implementieren.“ In der Stadt ist der Verkehr vielfältiger: Neben Autos und Lkw sind auch Fußgänger, Rad- und Mofafahrer unterwegs, Ampeln müssen beachtet werden. „Von der Komplexität her ist der Stadtverkehr die größte Herausforderung an das assistierte oder automatisierte Fahren“, sagt Maurer. „Computer sind gut in schematischen Abläufen, aber von den Transferleistungen, die ein Mensch ständig erbringt, ist die Maschine noch sehr weit entfernt.“ Der Fahrer im Stadtverkehr beherrscht und befolgt nicht einfach nur Regeln, er muss ständig die Umwelt wahrnehmen und viele Entschei-



dungen treffen – oft binnen Sekundenbruchteilen. All das muss ein autonom fahrendes Auto auch können. Was ist etwa, wenn ein Fußgänger zielstrebig auf einen Zebrastreifen zuläuft? Der menschliche Autofahrer stellt sich darauf ein, dass die Person womöglich, ohne groß zu schauen, die Straße überqueren will – er nimmt die Handlung anhand des Bewegungsmusters vorweg. Aber kann das auch eine Maschine? Aufgrund der beschriebenen Komplexität führt die Automobilindustrie das automatisierte Fahren daher schrittweise zunächst auf Autobahnen (strukturiertes Verkehrsumfeld) und bei Parkszenarien (geringe Geschwindigkeiten) ein.

Quelle gekürzt: <http://www.zeit.de/mobilitaet/2014-08/autonomes-fahren>

ARBEITSAUFTRAG

1. Unternehmen der deutschen Automobilbranche führen Fahrer und Fahrzeuge schrittweise durch immer neue Fahrerassistenzsysteme an das automatisierte Fahren heran. Recherchieren Sie die einzelnen Schritte und analysieren Sie diese evolutionäre Strategie.
2. Stellen Sie dar, welche besonderen Herausforderungen der Stadtverkehr bei der Entwicklung des „automatisierten Fahrens“ darstellt.
3. Diskutieren Sie, ob der Mensch zukünftig beim Autofahren noch eine Rolle spielen wird. Wenn ja, welche?

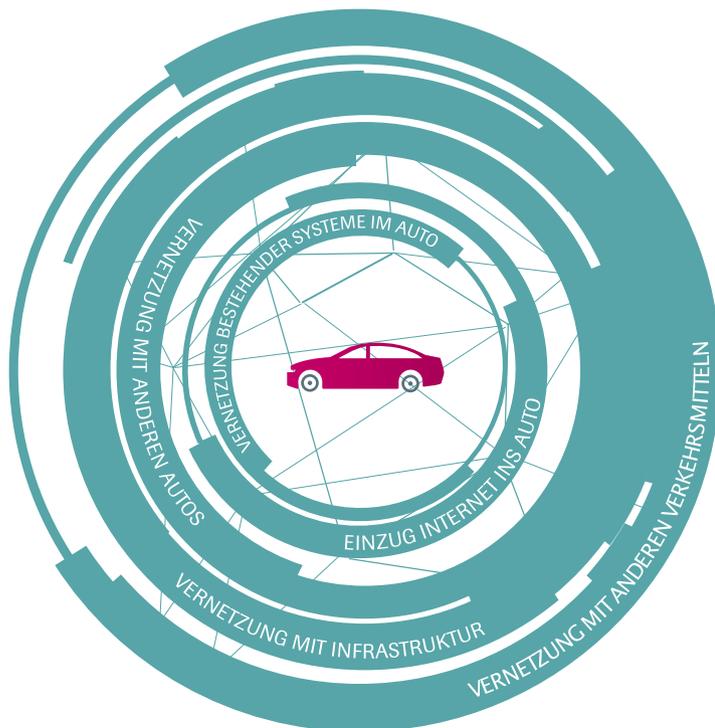
7 | Arbeitsblatt 7

Vernetzung und Infrastruktur

Car-to-I-Kommunikation wird der Austausch von Daten zwischen Auto und Infrastruktur genannt, der schon seit längerer Zeit Gegenstand intensiver Forschung ist. In Feldversuchen konnte bereits gezeigt werden, dass dieser Informationsaustausch Unfallrisiken verringert und zu Kraftstoffeinsparungen führt. Die Erprobung der Technologien geht derweil weiter. Car-to-I-Kommunikation beschreibt dabei eine Ebene der Fahrzeugkommunikation, die integriert ist in weitere Bereiche einer vernetzten Mobilität.

Das Bundesverkehrsministerium plant auf der A9 in Bayern das Pilotprojekt „Digitales Testfeld Autobahn“. Der Abschnitt soll mit Technologie für Sensoren, Messeinrichtungen und Kommunikation ausgerüstet werden. Die Vision: nie wieder Unfälle, stockender Verkehr und

unnötige Abgase, weder auf den Autobahnen noch in den Städten. Kooperatives Verkehrsmanagement ist auch das Thema der Forschungsinitiative Urban. 31 Partner aus Automobil- und Zulieferindustrie, Elektronik- und Softwarefirmen haben sich dafür mit einigen Städten zusammengeschlossen. 80 Millionen Euro beträgt das Budget. Auch in diesem Projekt stehen intelligente Ampeln und die Kommunikation zwischen Fahrzeugen und der Infrastruktur im Fokus. „Kreuzungen sind im urbanen Raum das Nadelöhr“, sagt Holger Poppe von einem großen deutschen Automobilhersteller. „Hier werden die Emissionen ganz wesentlich festgelegt.“ Die Idee ist es deshalb auch hier, dass Auto und Ampel Kontakt miteinander aufnehmen können. Die Ampel wird dem Fahrzeug einen Hinweis senden, wie lange es noch dauert, bis sie auf Grün umspringt. Der Fahrer kann so das Tempo verlangsamen und muss nicht abrupt abbremsen. Oder die Ampel weist das Auto schon von Weitem auf eine Rotphase hin. Kreuzungslotsen nennen die Forscher das. Andersherum können die Autos aber auch Informationen an die Ampel zurücksenden, damit sie ihren Rhythmus verbessern kann. Voraussetzung dafür sei aber, „dass die Ampeln mit den Fahrzeugen endlich reden“, sagt Konzernforscher Poppe. In Braunschweig gibt es zu Forschungszwecken bereits Dutzende schlauer Lichtanlagen. Die Begeisterung für intelligente Verkehrsführung eint Forscher auf der ganzen Welt. Staatliche Aktionspläne und teuer geförderte Projekte gibt es deshalb in fast allen Industrienationen.



Quelle gekürzt und verändert nach: Der Spiegel Wissen – Das Auto von Morgen, 4/2014

ARBEITSAUFTRAG

1. Erklären Sie die Bezeichnung Car-to-I-Kommunikation. Welche anderen Ebenen gibt es außerdem?
2. Der Aufbau einer intelligenten Infrastruktur kostet Geld. Recherchieren Sie zu dem Verhältnis von Kosten und Nutzen dieser Investitionen und diskutieren Sie darüber.
3. Recherchieren Sie zum Pilotprojekt „Digitales Testfeld Autobahn“ des Bundesverkehrsministeriums und stellen Sie die wesentlichen Aspekte des Projektes vor.
4. Ermitteln Sie die politischen Akteure im Zusammenhang mit infrastrukturellen Maßnahmen: Wer ist für „sprechende Ampeln“, für die Ausrüstung von Autobahnen mit Kommunikationstechnik und ähnliche Maßnahmen zuständig?

In den Ausschüssen des Deutschen Bundestages konzentrieren sich die Abgeordneten auf ein Teilgebiet der Politik. Sie beraten alle dazugehörigen Gesetze vor der Beschlussfassung und versuchen, einen mehrheitsfähigen Kompromiss zu finden. Auch der Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur führt öffentliche Anhörungen von Sachverständigen, Interessenvertretern und anderen Auskunftspersonen zu Gesetzentwürfen und Anträgen durch.

In einer (fiktiven) Anhörung zur Frage „Welche Rahmenbedingungen benötigt vernetzte und automatisierte Mobilität, sogenannte Smart Mobility?“ machen Fachleute folgende Aussagen:

„Die digitale Vernetzung der Mobilität kann nur gelingen, wenn IT-Unternehmen, Automobilhersteller und Mobilfunkanbieter die technischen Voraussetzungen gemeinsam schaffen. Insbesondere kommt es darauf an, verbindliche Standards festzulegen, damit alle digitalen Komponenten eine ‚gemeinsame Sprache‘ sprechen.“

„Die Vorteile des vollautomatisierten Fahrens werden technisch schon in absehbarer Zeit marktreif sein. Wichtig wird jedoch die Frage, in welchen Situationen und in welchem Ausmaß die Menschen bereit sein werden, die Kontrolle abzugeben. Wenn eine breite Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung geschaffen werden kann, wird sich das vollautomatisierte Fahren auch durchsetzen. Nur fehlerfrei funktionierende Systeme können hier Vertrauen schaffen.“

„Die vernetzte Mobilität erfordert eine umfangreiche Modernisierung der Infrastruktur. Schließlich sollen nicht nur die Fahrzeuge untereinander, sondern auch Verkehrszeichen, Baustellen, Ampeln, Haltestellen usw. kommunizieren. Wer die Kosten für diese Modernisierung tragen soll, ist noch völlig ungeklärt.“

„Die Haftung bei Unfällen autonom fahrender Fahrzeuge ist bisher noch nicht geklärt. Heutzutage muss der Fahrer eines Fahrzeugs selbst beim Einsatz von Fahrerassistenzsystemen in letzter Konsequenz die eingesetzten Systeme übersteuern können. Damit haftet er nach der aktuellen Rechtsauffassung bei Unfällen. Da die Technik beim autonomen Fahren die Kontrolle vollständig übernimmt, müssen neue rechtliche Regelungen gefunden werden.“

„Eine Herausforderung besteht zukünftig im Bereich der Datensicherheit. Die elektronische Steuerung in Fahrzeugen findet heute meist in fahrzeuginternen, geschlossenen Systemen statt. Ein externer Zugriff ist kaum möglich. Bei vernetzten Fahrzeugen müssen zukünftig systembedingt große Datenmengen über das Internet nach außen gesendet werden. Welche Daten dabei frei verfügbar sein dürfen und welche sensibel behandelt werden müssen, dafür muss es eindeutige gesetzliche Bestimmungen geben. Auch der Schutz vor illegalem Zugriff auf Daten muss unbedingt gewährleistet sein.“

ARBEITSAUFTRAG

1. Fassen Sie die dargestellten Herausforderungen, die sich im Zusammenhang mit der vernetzten Mobilität ergeben, kurz zusammen.
2. Arbeiten Sie in Kleingruppen. Wählen Sie eine der dargestellten Herausforderungen aus Aufgabe 1 gemeinsam aus. Stellen Sie den gewählten Themenbereich mithilfe einer Internetrecherche in der Tiefe dar.
3. Stellen Sie dar, welche unterschiedlichen Lösungen es für die genannten Herausforderungen geben könnte, wer daran beteiligt wäre, und diskutieren Sie diese Ansätze. Formulieren Sie eine Empfehlung.

Mobilität ermöglicht Menschen seit jeher die gesellschaftliche, kulturelle und politische Teilhabe. Bevölkerungswachstum, Klimawandel und Ressourcenknappheit stellen weltweit neue Anforderungen an den stetig wachsenden Personenverkehr. Hersteller und Zulieferer der Automobilbranche arbeiten an unterschiedlichen Lösungen rund ums Fahrzeug, von denen die neuesten zum ersten Mal auf der Internationalen Automobil-Ausstellung (IAA Pkw) vorgestellt werden. Besonders die Vernetzung der Fahrzeuge mit anderen Verkehrsakteuren wird in Zukunft dazu beitragen, Mobilität insgesamt sicherer zu machen und gleichzeitig Kraftstoff und CO₂-Emissionen einzusparen.



Was gibt's zu sehen?

Die IAA ist die weltgrößte Automobilmesse und findet jedes Jahr statt. In ungeraden Jahren werden Pkw in Frankfurt am Main vorgestellt, in geraden Jahren Nutzfahrzeuge in Hannover. Die diesjährige 66. IAA Pkw findet vom 17. bis zum 27. September 2015 in Frankfurt statt unter dem Motto „Mobilität verbindet/Mobility Connects“. Hersteller und Zulieferer der Automobilbranche forschen und entwickeln derzeit besonders intensiv auf dem Gebiet der effizienten Vernetzung von Fahrzeugen für den Personenverkehr in urbanen Lebenswelten von morgen. Entwicklungen in den fünf international relevanten Bereichen vernetzte Fahrzeuge, automatisiertes Fahren, Elektromobilität, urbane Mobilität und

Mobilitätsdienstleistungen können erlebt und unter die Lupe genommen werden.

Alle sind dabei

Im Vergleich zu anderen Automobilmessen ist die IAA Pkw die einzige weltweit, auf der neben den Automobilherstellern die Unternehmen der Zulieferindustrie praktisch vollständig vertreten sind und damit die gesamte Wertschöpfungskette der individuellen Mobilität auf dem Messegelände präsent ist. Als innovative Messepremierer können zudem zahlreiche Neuheiten von Herstellern und Zulieferern direkt an den Ständen oder auf Testflächen erlebt und ausprobiert werden.

ARBEITSAUFTRAG

1. Innovationen

- Wählen Sie als Team einen thematischen Schwerpunkt (Effizienzsteigerung konventioneller Antriebe, Leichtbau, vernetzte Fahrzeuge, automatisiertes Fahren, Elektromobilität, urbane Mobilität oder Mobilitätsdienstleistungen).
- Recherchieren und formulieren Sie vor Ihrem Besuch der IAA konkrete Fragestellungen und Erwartungen zu Ihrem Themenschwerpunkt. Informieren Sie sich auf der IAA über den aktuellen Stand der Technik und verfügbare Produkte und Lösungen. (Beispiel: Welche Anforderungen werden an vernetzte Fahrzeuge gestellt, welche Lösungen und Innovationen gibt es hier?)

2. Wirtschafts- und Jobmotor

Sowohl die Hersteller von Fahrzeugen als auch die Zulieferunternehmen sind auf qualifizierte Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer angewiesen, um zukunftsfähig zu bleiben mit ihrer Forschung und Entwicklung. Informieren Sie sich über neue Berufsfelder im Rahmen der Digitalisierung von Mobilität, aktuelle betriebliche Ausbildungsmöglichkeiten und Studiengänge.

3. Herausforderungen

Weltweit steigende Anforderungen an den Transport von Personen und Gütern, Ressourcenknappheit, Urbanisierung sowie Umwelt- und Klimaschutz stellen große Anforderungen an die Mobilität der Zukunft. Welche Strategien gibt es bei Automobilherstellern, Zulieferern und automobilen Dienstleistern, diesen Herausforderungen zu begegnen?

Zu 1, 2 und 3: Tragen Sie Ihre Ergebnisse zusammen und präsentieren Sie diese Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern.

Linktipps

Zeitbild Vernetzung

Kostenlose Downloads und weitere Informationen zum Thema

www.zeitbild.de/vernetzung

Vernetzung – Die digitale Revolution im Automobil

Verband der Automobilindustrie e. V.

www.vernetzung-vda.de

Feldversuch sim^{TD}

Gemeinschaftsprojekt führender deutscher Automobilhersteller

www.simtd.de

Jahresthema Mobilität (2013)

Bildung für nachhaltige Entwicklung

www.bne-portal.de

Daten zur wirtschaftlichen Entwicklung

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Daten-Portal)

www.bmbf.de

Informationen zur Entwicklung der CO₂-

Emissionen nach Quellkategorien

Umweltbundesamt (Daten zur Umwelt)

www.umweltbundesamt.de

Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen

Statistisches Bundesamt

www.destatis.de

Informationen zu Innovationen der

Automobilindustrie

Initiative „Unsere Autos“

www.unsere-autos.de/lehrermappe

Hintergrundinformationen und Aktuelles aus

den Bereichen Forschung und Entwicklung sowie zu Innovationen bei Pkw

Verband der Automobilindustrie e. V.

www.vda.de

Informationen zur IAA Pkw 2014: Aussteller,

Produkte, Angebote für Schulen

Internationale Automobilausstellung

www.iaa.de

Glossar

Car-to-Car

Der Begriff bezeichnet von Informationsaustausch der Autos untereinander (Beispiel: Ein Auto meldet anderen Autos, dass eine Vollbremsung eingeleitet wird).

Car-to-I

Car-to-I meint den Informationsaustausch zwischen Autos und der intelligenten Infrastruktur (Beispiel: Ampel meldet dem Auto, wie lange die Grünphase noch anhält).

Car-to-X

Wenn sowohl Car-to-Car als auch Car-to-I gemeint ist, wird die Bezeichnung Car-to-X verwendet.

Codezeilen

Programmzeilen von Softwareanwendungen: Viele Zeilen stehen für einen potenziell höheren Programmieraufwand.

Free floating Carsharing

Die Fahrzeuge eines free floating Carsharing-Anbieters parken im Gegensatz zum althergebrachten stationären Carsharing frei im öffentlichen Parkraum einer (Groß)Stadt. Registrierte Nutzer können sie über Apps finden und reservieren oder spontan am Straßenrand ausleihen. Nach der Fahrt können sie auf irgendeinem Parkplatz im Geschäftsgebiet abgestellt werden.

Intermodalität/Intermodaler Verkehr

Beim intermodalen Verkehr werden Personen auf einer Strecke von mehreren unterschiedlichen Verkehrsträgern befördert.

Lidar

Englische Abkürzung für Light detection and ranging. Mittels Laserstrahlen werden bei dieser Technologie Abstands- und Geschwindigkeitsmessungen vorgenommen.

Personenkilometer (Pkm)

Maß für die Transportleistung von Personen, das sich bemisst an der Anzahl der transportierten Personen (P) und der zurückgelegten Wegstrecke in Kilometern (km).

Tonnenkilometer (tkm)

Maß für die Transportleistung von Gütern, das sich bemisst an der transportierten Masse in Tonnen (t) und der zurückgelegten Wegstrecke in Kilometern (km).

Urbanisierung

Urbanisierung beschreibt das geografische Phänomen der Ausdehnung und Vermehrung der Städte eines Raumes nach Zahl, Fläche und Einwohnern.

Vernetzung

Vernetzung kennzeichnet den zunehmenden permanenten Informationsaustausch zwischen Fahrzeugen und ihrer Umwelt (andere Fahrzeuge, Infrastruktur etc.).

Lösungshinweise

Arbeitsblatt 1

Das Auto empfängt und übermittelt eine Vielzahl an Informationen und unterstützt dadurch den Fahrer. Ein Internetzugang zum mobilen Surfen gehört heutzutage zur Standardausrüstung in vielen Neuwagen.

Arbeitsblatt 2

Herausforderungen: effiziente und nachhaltige Verkehrsgestaltung, Sicherheit im Verkehr, Investitionen in Infrastruktur, Datenschutz.

Arbeitsblatt 3

Beispiel für Angebote im Bereich Intermodalität sind die Apps Moovel und Allyrder.

Arbeitsblatt 5

Fahrerassistenzsysteme greifen unterstützend ein. Sie helfen bei der Vermeidung von Verkehrsunfällen und beim Einsparen von Kraftstoff. Sie basieren u. a. auf Kameras, Radar, Laser und Sensoren.

Arbeitsblatt 6

Der Stadtverkehr stellt insofern besondere Anforderungen an das automatisierte Fahren, da die auftretenden Verkehrssituationen vielfältig und schwer im Voraus berechenbar sind. Menschliche Regelbrüche (z. B. bei Rot über die Ampel) sind hier häufiger anzutreffen als in monotonen Fahrsituationen wie beispielsweise auf der Autobahn.

Arbeitsblatt 8

Die dargestellten Herausforderungen sind die Entwicklung gemeinsamer Standards, Modernisierung der Infrastruktur, Datenschutz, Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung und Haftungsfragen.

Bildnachweise

Titel: Sascha Bierl, Seite 8: Casper Boekhout | www.casperontwerpt.nl, Seite 9 App: allyrder, Seite 10 Ampel: www.shutterstock.com, Seite 11 Bikesharing: © Frank Bach | Dreamstime.com, Seite 12 Icons: ISO 2575, Seite 14/15: Sascha Bierl, Seite 19 Bildschirm sim^{TO}: Klein und Hölscher Fim CC BY-ND 3.0, Seite 22: www.shutterstock.com, Seite 30 Grafik: Foto, Bosch, Seite 31 Auto: TU Braunschweig Pressestelle, Seite 32 Grafik: VDA, Seite 34: www.shutterstock.com

Impressum

Zeitbild Wissen „Mobilität und Digitalisierung“, herausgegeben von der Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH, Kaiserdamm 20, 14057 Berlin, in Zusammenarbeit mit der Initiative „Unsere Autos“ und der IAA.



Unsere Autos

www.unsere-autos.de



www.iaa.de

Gesamtherstellung:

Zeitbild Verlag,
Kaiserdamm 20, 14057 Berlin,
www.zeitbild.de
1. Auflage, Juni 2015

Verantwortlich:

Frank J. Richter

Text und Redaktion:

Ole Sieveking, Frank J. Richter

Illustration und Gestaltung:

Studio GOOD, Berlin

Titelgrafik:

Sascha Bierl

Druck:

DCM Druckcenter Meckenheim
Printed in Germany

Beratung:

Timo Frambach

Die enthaltenen Texte und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Eine kommerzielle Nutzung ist nicht gestattet. Wir erklären mit Hinblick auf die genannten Internet-Links, dass wir keinerlei Einfluss auf Gestaltung und Inhalte der Seiten haben und uns die Inhalte nicht zu eigen machen.

