

SWR2 Wissen

Die fahrerlose Gesellschaft

Von Dirk Asendorpf

Sendung: 23. Mai 2016, 8.30 Uhr

Redaktion: Detlef Clas

Regie: Dirk Asendorpf

Produktion: SWR 2016

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Service:

SWR2 Wissen können Sie auch als Live-Stream hören im **SWR2 Webradio** unter www.swr2.de oder als **Podcast** nachhören: <http://www1.swr.de/podcast/xml/swr2/wissen.xml>

Die **Manuskripte** von SWR2 Wissen gibt es auch als **E-Books für mobile Endgeräte** im sogenannten EPUB-Format. Sie benötigen ein geeignetes Endgerät und eine entsprechende "App" oder Software zum Lesen der Dokumente. Für das iPhone oder das iPad gibt es z.B. die kostenlose App "iBooks", für die Android-Plattform den in der Basisversion kostenlosen Moon-Reader. Für Webbrowser wie z.B. Firefox gibt es auch sogenannte Addons oder Plugins zum Betrachten von E-Books:

Mitschnitte aller Sendungen der Redaktion SWR2 Wissen sind auf CD erhältlich beim SWR Mitschnittdienst in Baden-Baden zum Preis von 12,50 Euro.

Bestellungen über Telefon: 07221/929-26030

Bestellungen per E-Mail: SWR2Mitschnitt@swr.de

Kennen Sie schon das Serviceangebot des Kulturradios SWR2?

Mit der kostenlosen SWR2 Kulturkarte können Sie zu ermäßigten Eintrittspreisen Veranstaltungen des SWR2 und seiner vielen Kulturpartner im Sendegebiet besuchen. Mit dem Infoheft SWR2 Kulturservice sind Sie stets über SWR2 und die zahlreichen Veranstaltungen im SWR2-Kulturpartner-Netz informiert. Jetzt anmelden unter 07221/300 200 oder swr2.de

MANUSKRIPT

Straßenatmo Bristol, darüber

Sprecher:

Am Temple Gate im Zentrum von Bristol, einer Halbmillionenstadt im Westen Englands. Alte trifft hier auf neue Industrie, Hardware- auf Softwareentwicklung. Bristol ist das britische Zentrum der Luftfahrt- und der Animationsfilmbranche. Und es ächzt unter chronischem Verkehrskollaps. Eingequetscht zwischen steilen Hügeln und Irischer See bilden sich an den Zufahrten zur Innenstadt jeden Morgen und Nachmittag kilometerlange Blechkarossen-Schlangen. Die Stadtverwaltung will das ändern – und setzt dafür auf modernste Technik. Matthew Cockburn koordiniert das sogenannte Future City Projekt. An 1.500 Straßenlaternen hat er kleine weiße Boxen anbringen lassen.

O-Ton Matthew Cockburn:

This is part of what we're rolling out: high speed wireless infrastructure. You're able to connect via those units into the network. We have thousands of lamp posts, it's high up, easy to install, you already have the power. Communication has been added, the link to the fibre network. And so a car could also communicate, it would be a very fast, low latency means of communication. We have that infrastructure, there are hundreds of these along certain routes.

Übersetzer:

Das ist ein Teil der drahtlosen Hochgeschwindigkeits-Infrastruktur, die wir hier ausrollen. Durch diese Geräte können Sie sich mit dem Netzwerk verbinden. Die Installation ist einfach. Wir haben Tausende Laternen; die sind hoch genug und haben bereits einen Stromanschluss. Für die Datenverbindung fügen wir ein Glasfaserkabel hinzu. Auch Autos können darüber kommunizieren. Es ist eine sehr schnelle, fast verzögerungsfreie Art der Kommunikation. Entlang bestimmter Straßen haben wir Hunderte solcher Zugangspunkte.

Sprecher:

Car-to-Car- und *Car-to-Infrastructure-Communication* heißen die Fachbegriffe für das, was hier entsteht. Die kleinen WLAN-Boxen sind direkt mit dem Supercomputer BlueCrystal auf dem Universitätscampus verbunden. Im Verkehr müssen Entscheidungen oft in Sekundenbruchteilen gefällt werden, die hohe Geschwindigkeit des Datennetzes soll das garantieren. So will Bristol erproben, wie der knappe Straßenraum mit modernster Automatisierung und Selbststeuerung sicherer und effizienter genutzt werden kann: Autos tauschen untereinander, mit Ampeln und der Verkehrsleitzentrale Beobachtungen über Straßenzustand, Baustellen, Unfälle und Staus aus und werden auf der Grundlage dieser Informationen auf den schnellsten Weg geschickt. Sensoren unter der Teerdecke liefern Daten über freie Parkplätze und lotsen die Fahrzeuge in die nächstgelegene Lücke. Noch müssen Lenkrad, Gaspedal und Bremse vom Menschen bedient werden, doch auch das soll künftig künstliche Intelligenz übernehmen.

Ansage:

Die fahrerlose Gesellschaft –

Wie selbstfahrende Autos unser Leben verändern werden

Eine Sendung von Dirk Asendorpf

Sprecher:

In den vergangenen 100 Jahren hat das Auto Landschaften, Städte, Arbeitswelt und Freizeit radikal verändert. Vernetzte selbstfahrende Autos werden bald zu einem ähnlichen Umbruch führen. Wenn wir nicht mehr hinter dem Steuer sitzen müssen, werden wir über längere Strecken zur Arbeit pendeln, anders reisen, kommunizieren und konsumieren. Das birgt Vorteile – und Gefahren. Davon gehen die Wissenschaftler aus, die sich in England zu einem beispiellosen Labor- und Freilandexperiment zusammengesetzt haben. 130 Millionen Euro hat der britische Staat dafür zur Verfügung gestellt. Im Simulator und mit dem Einsatz von Dutzenden autonomen Fahrzeugen in vier Städten untersuchen die Wissenschaftler Folgen und unerwünschte Nebenwirkungen eines Verkehrs, in dem Auto-Autos eine immer wichtigere Rolle einnehmen werden.

Venturer – Glücksritter – heißt das Forschungsprojekt in Bristol. Stephen Hilton treibt es voran. Der rastlose Mann mit Ziegenbart und grauer Stoppelfrisur leitet die Zukunftswerkstatt der Stadtverwaltung.

O-Ton Stephen Hilton:

The autonomous car is a very disruptive idea, it's an idea that excites people and also frightens them a little bit, so it creates an opportunity to think differently about what mobility in a city like Bristol could be in the future. Practically we were interested in it because we have a lot of the businesses and the researchers in the city who are skilled in communications networks, in sensor, in designing vehicles that could become autonomous. And we have an elected mayor in Bristol who insists that we see the city as a place where experiments happen. And so we learn what the cities of the future will be like by trying these new ideas in Bristol now.

Übersetzer:

Das autonome Auto ist eine umwälzende Idee, sie erregt die Menschen und macht ihnen auch etwas Angst. Sie bietet die Möglichkeit, ganz neu darüber nachzudenken, wie Mobilität in einer Stadt wie Bristol in Zukunft aussehen könnte. Wir haben hier Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die sich sehr gut mit Datennetzen und Sensoren auskennen und wissen, wie autonome Fahrzeuge beschaffen sein müssten. Und wir haben einen Bürgermeister, der darauf besteht, dass Bristol ein Ort für Experimente sein soll. Indem wir diese neuen Ideen erproben, lernen wir etwas über die Stadt der Zukunft.

Sprecher:

Nebenbei geht es für Hilton auch um die eigene Zukunft. Er hat ein ganz persönliches Interesse daran, selbstfahrende Autos so schnell wie möglich von Teststrecken in den normalen Straßenverkehr zu bringen.

O-Ton Stephen Hilton:

I would be very happy to have an autonomous vehicle. I don't drive because my eyesight isn't good enough to drive, I can't see to drive. So for me if I do drive it's always

with somebody else driving the car anyway. So having an autonomous vehicle probably gives me more control than I've got in the current moment. (lacht)

Übersetzer:

Ich wäre sehr froh, ein selbstfahrendes Auto zu haben. Ich konnte nämlich keinen Führerschein machen, weil meine Sehkraft dafür nicht gut genug ist. Wenn ich Auto fahre, dann sitzt sowieso immer jemand anderes am Steuer. Ein fahrerloses Auto wäre für mich deshalb kein Verlust, sondern wahrscheinlich sogar ein Zugewinn an Kontrolle.

Sprecher:

Nicht Auto fahren zu dürfen oder zu können – das geht nicht nur Stephen Hilton so. In einer alternden Gesellschaft stellen sich immer mehr Menschen die Frage, wie sie bei abnehmender Beweglichkeit, Sehkraft und geringerem Reaktionsvermögen trotzdem möglichst lange mobil bleiben können. In einem Labor der nordenglischen Universität Newcastle wird untersucht, welchen Beitrag technische Assistenzsysteme dabei leisten können. Hier geht es noch nicht um vollautomatische Fahrzeuge, sondern um die Erforschung der Zwischenschritte, die nötig sind, um Mensch und Technik langsam auf die fahrerlose Zukunft einzustimmen.

Autosimulator, Anschnallen

Sprecher:

Pamela Stephens hat ihren Führerschein seit 40 Jahren, doch im Laborexperiment kommt es ihr vor, als säße sie zum ersten Mal hinter dem Steuer.

O-Ton Pamela Stephens:

If I know where I'm going, I'm fine. And I drive. But if I find, I don't know the roads, I'm very, very cautious.

Übersetzerin:

Wenn mir der Weg vertraut ist, habe ich kein Problem. Aber wenn ich die Straße nicht kenne, bin ich sehr, sehr vorsichtig.

Sprecher:

Den meisten älteren Autofahrern geht es ähnlich. Und die Straße, die Pamela Stephens jetzt vor sich sieht, hat sie garantiert noch nie zu Gesicht bekommen. Sie erscheint nämlich nur auf den Computerbildschirmen vor und neben ihr. Die elegant gekleidete Seniorin sitzt als Testperson in einem Fahrsimulator.

Fahrsimulator, Brille für Blickbewegungsmessung wird aufgesetzt, Lachen

Sprecher:

Stephens hat sich einen Messgürtel umgeschnallt. Er überwacht Puls und Hautfeuchte, Indizien für Aufregung und Angst. Über ihre Brille hat sie einen Blickbewegungsmesser gestülpt. Damit erfassen die Forscher, ob sie beim Fahren auf die Straße oder die Anzeige von Tacho und Navi guckt. Jetzt kann's losgehen.

Autosimulator startet, Motorgeräusch

Sprecher:

Hochkonzentriert und ziemlich langsam steuert Stephens ihr virtuelles Auto über die Landstraße. Dann kommt eine Stadt. Der Verkehr nimmt zu, am Straßenrand fordern Werbetafeln, spielende Kinder und Verkehrsschilder Aufmerksamkeit.

Autosimulator, Motorgeräusche, Navistimme: „You are about to enter a 40mph-zone“

Sprecher:

Sie nähern sich einer 40 Meilen-Zone, meldet das Navi. Pamela Stephens findet diese Ermahnung unnötig. Sie ist eine defensive Fahrerin und bleibt sowieso deutlich unterhalb des erlaubten Tempolimits. Außerdem fühlt sie sich von der blinkenden Anzeige im unteren Bereich der Windschutzscheibe gestört.

Herr und Frau Stephens debattieren im Fahrsimulator

Sprecher:

Für ihren Mann, auch er ist heute als Testperson gekommen, wäre eine automatische Geschwindigkeitswarnung dagegen hilfreich, meint Pamela Stephens.

O-Ton Pamela Stephens:

My husband was caught for speeding in an area where we didn't expect it to be 30. I'm a magistrate and we get so many people in court who get caught on that stretch because you're not ready. There should be a big sign but it's one of those things you're not geared in.

Übersetzerin:

Mein Mann wurde schon geblitzt, in einer Zone, wo man gar nicht mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung rechnet. Ich bin Schöffin und wir bekommen viele Leute vor Gericht, die dort geschnappt werden. Man sollte ein extra großes Warnschild für sie aufstellen.

Sprecher:

Der kleine Unterschied zwischen Herrn und Frau Stephens ist ein typisches Ergebnis der Forschung im Simulator: Jeder Fahrer ist anders. Der Geograph Chris Emmerson leitet die Testreihe.

O-Ton Chris Emmerson (im Labor):

Even within people that have liked the audio information, some people have said: it's too long, it's too short, so even within people who prefer the audio, there is still things within them that still needs to be tweaked which is why we go back to the simulator and test and retest until we get a perfect solution. I mean: a piece of technology will never be appropriate for everyone but what we need to do is: tick as many boxes as possible to make it appropriate for as many people as possible.

Übersetzer:

Selbst unter den Leuten, die die akustische Warnung gut fanden, gab es Unterschiede: Für die einen war sie zu lang, für die anderen zu kurz. Wir gehen dann zurück in den Simulator und testen immer weiter, bis wir den perfekten Kompromiss gefunden haben. Eine bestimmte Technik wird nie für jeden die beste sein. Was wir suchen, ist eine Technik, die möglichst viele Leute sinnvoll unterstützt.

Sprecher:

Erprobt werden auch Navis, die unübersichtliche Kreuzungen vermeiden oder eine Nachtsichtbrille für Fahrten bei Dunkelheit. Per Mausklick kann der Simulator dafür zwischen Tag und Nacht, Nebel, Schneeglätte oder Platzregen hin- und herschalten. Nur Technik, die sich im Simulator bewährt hat, wird anschließend auch im realen Verkehr in einem echten Auto erprobt. Der kleine Peugeot mit Elektroantrieb parkt in einer Garage neben dem Institutsgebäude.

Garagentor, Tür knallt zu, Auto piepst und startet

Sprecher:

Das Testauto ist mit Sensoren vollgestopft: Lenk-, Beschleunigungs- und Bremsvorgänge werden ebenso gespeichert und anschließend drahtlos ins Institut gefunkt wie Kopf- und Blickrichtung, Herzschlag und Schweiß des Fahrers. Besonders heikle Verkehrssituationen lassen sich an den Daten sofort erkennen.

O-Ton Chris Emmerson (im Testauto):

When they are joining the motorway which we are about to do (Blinker), then the heart rate goes up, And when they break hardly we can see that it has been a stress point there. And then when we start adding technology into the car, may be a blind spot detector, we will be able to see if that's gonna take away the difficulties they face merging into motorways. The last thing we're gonna do is provide technology which causes an underload, whereby it makes driving so easy that you can actually become complacent behind the wheel. But in the same breath we don't want to make something of too much overload where driving becomes so difficult and you got so many flashing lights and bells and whistles going off, that actually it causes you driving in an unsafe manner. So it is a very fine balance.

Übersetzer:

Wenn die Testpersonen sich in die Autobahn einfädeln müssen – was wir jetzt auch gleich machen –, dann geht der Puls hoch und wenn sie dabei hart bremsen müssen, sehen wir den Stress in den Daten. Dann fangen wir an, Assistenzsysteme im Auto zu aktivieren, zum Beispiel ein Warngerät für Bewegung im blinden Fleck des Rückspiegels. Und dann gucken wir, ob der Stress beim Einfädeln in die Autobahn abnimmt. Was wir allerdings auf keinen Fall wollen, ist eine Technik, die dazu führt, dass der Fahrer hinter dem Steuer unterfordert ist und unaufmerksam wird. Gleichzeitig wollen wir aber Überforderung vermeiden, also alles, was den Fahrer mit zu vielen blinkenden Lichtern, Alarm- und Warnmeldungen verunsichert. Es ist eine Gratwanderung.

Fahrsimulator

Sprecher:

Im Labor fließen die Erkenntnisse aus der Fahrpraxis in die Simulator-Tests ein. Emmerson ist überzeugt, dass das Auto in Zukunft nicht mehr die einzige Antwort auf alle Mobilitätsbedürfnisse sein wird. Doch es werde weiter eine wichtige Rolle spielen – als Teil einer sogenannten intermodalen Verkehrskette, immer unterstützt von cleverer Technik.

O-Ton: Chris Emmerson (im Labor):

Let's take a smartphone: From the moment you leave your house it tells you what route to take. You put that into your car, it then becomes your navigation system, you then take it out when you park up, it tells you: You're now jumping on the train, it's arriving in five minutes, you get into the train, it tells you what stop to come off. You get off at the stop, then it navigates you through the building, so there is indoor navigation, and then you arrive at your destination. So you have a piece of technology from home to end and back again. A system that constantly updates itself via the Internet, and also learns from your behaviours and becomes suited to your patterns. For example let's say you are given a medical condition where you are not allowed out in windy conditions because of the high pollen or so, you sit down with you tablet or whatever it is in the future and you tell it, I want to travel here. And it says actually the winds are so strong, you shouldn't be travelling in your medical condition or calls a taxi, it knows the possibilities. But the key is: the technology has to suite the individual.

Übersetzer:

Sobald man das Haus verlässt, weist einem das Smartphone den Weg. Im Auto wird es zum Navi. Nach dem Parken nimmt man es mit und es sagt einem: Jetzt musst Du den Zug nehmen, er kommt in fünf Minuten. Im Zug sagt es einem, an welchem Bahnhof man aussteigen soll. Und dann leitet es einen durchs Gebäude bis zum Ziel. Man wird also auf dem gesamten Hin- und Rückweg unterstützt. Dieses System aktualisiert sich ständig über das Internet und stellt sich auch auf persönliche Besonderheiten ein. Zum Beispiel bei Allergikern. An einem windigen Tag warnt es vor der hohen Pollenbelastung und rät von einer Reise ab – oder ruft ein Taxi. Es kennt die Möglichkeiten. Entscheidend ist: Die Technik muss dem Individuum dienen.

*Straßenatmo Bristol***Sprecher:**

Vielen Menschen könnte derartige Technik einen Zugewinn an Mobilität schaffen. Es wäre ein Segen für sie selber und ihre Teilhabe am gesellschaftlichen Leben. Doch was passiert mit dem Dauerstau in der Stadt, wenn all die clevere Technik noch mehr Menschen mobil macht? Der Psychologe Graham Parkhurst hat darüber nachgedacht. Er leitet das Zentrum für Transport und Gesellschaft an der University of the West of England in Bristol, ist im Venturer-Projekt für die Technikfolgenforschung zuständig und benennt zunächst einmal die Vorteile eines vernetzten Verkehrs mit intelligent gesteuerten Autos, die Schritt für Schritt dem Menschen immer mehr Fahraufgaben abnehmen.

O-Ton Graham Parkhurst:

The real benefits of smoother system operation and the safety benefits are not realised in full before you have very high or complete automation of the car fleet: much less visual intrusion, more space available for productive activities, parking of course is simply storage. So potentially we could have denser cities which could be more efficient and therefore more sustainable in terms of planning as well as transport issues.

Übersetzer:

Der Verkehr würde flüssiger und sicherer, im vollen Umfang allerdings erst dann, wenn ein Großteil aller Autos selbstständig unterwegs ist. Weil selbstfahrende Autos dichter auffahren, besser die Spur halten und enger einparken können, würden wir weniger hässliche Straßen, Brücken und Parkplätze brauchen. In der Stadt entstünde Platz für andere produktive Aktivitäten, insgesamt könnten unsere Städte und der Verkehr effizienter und nachhaltiger geplant werden.

Sprecher:

Doch neben derartigen Vorteilen hätte ein intelligent gesteuerter Autoverkehr, der immer weniger auf menschliche Fahrer angewiesen ist, auch gravierende Nachteile.

O-Ton Graham Parkhurst:

There are many people who perhaps would drive more if it was simply easier. Perhaps they don't like driving in cities, so they will use public transport to travel into cities. So offer a vehicle that would be for their personal exclusive use which did all the difficult stuff for them, I think there would be many people who would take that option. It may become relatively easy to drive, therefore the pressure to create more city centre parking lots could be greater. And as we are saying someone would literally own his or her own vehicle and would send it home after doing the commute to work, stay awake at home and then come back again and this would then of course generate twice as many traffic movements.

Übersetzer:

Viele Menschen, die heute noch öffentliche Verkehrsmittel nutzen, würden womöglich gerne bequem im eigenen Auto in die Stadt fahren, wenn es ihnen die schwierigen und nervigen Fahraufgaben abnimmt. Dann könnte ein Druck entstehen, mehr Parkplätze im Stadtzentrum zu schaffen. Und wenn sich Pendler von ihrem Auto zur Arbeit bringen lassen, es dann aber zum kostenlosen Parken nach Hause schicken und sich am Ende des Arbeitstags wieder von ihm abholen lassen würden, dann hätten wir plötzlich eine Verdoppelung des Berufsverkehrs.

Sprecher:

Parkhurst spricht von einem *Rebound Effekt*. Der tritt immer dann auf, wenn sich eine neue Technologie so stark verbreitet, dass ihre Vorteile durch den Nachteil übertroffen werden, der sich aus der massenhaften Nutzung ergibt. Im Autoverkehr ist das nichts Neues. Obwohl der Durchschnittsverbrauch von Neufahrzeugen seit Jahrzehnten sinkt, steigt der Treibstoffverbrauch des weltweiten Straßenverkehrs stetig an – weil immer mehr Autos unterwegs sind. Würden sie von alleine fahren, könnten Pendler noch früher aufbrechen und im Auto ausschlafen. Der Einzugsbereich, aus dem sie ins Stadtzentrum strömten, würde noch größer, Landschaftsverbrauch, Verkehrsdichte und Umweltbelastung stiegen. Und auch für Fußgänger und Radfahrer gäbe es unerwünschte Nebenwirkungen. Seit einigen Jahren haben sie in europäischen Städten Straßenraum für sich zurückgewonnen. Verkehrsberuhigte Spiel- und Fahrradstraßen gehören dazu und immer öfter auch sogenannter *Shared Space*, in dem sich alle Verkehrsteilnehmer ohne Schilder und feste Regeln arrangieren. Das funktioniert über Blickkontakt, Kopfnicken und freundliche Gesten mit der Hand. Menschen erledigen das intuitiv, doch selbstfahrende Autos wären aufgeschmissen. Denn sie brauchen klar definierte Verkehrssituationen.

O-Ton Graham Parkhurst:

We would have to start to re-regulate space. The social benefits, would they justify returning to a situation with a greater segregation of particular uses of the street. So would pedestrians have to accept crossing the street in more limited locations again? Going back to virtual railings? Or will we develop a system that enables pedestrians and vehicles to interact in such a way that the autonomous vehicle isn't completely unable to advance but at the same time still gives opportunity for people to cross the road where and when they want to?

Übersetzer:

Wir müssten damit beginnen, den öffentlichen Raum wieder stärker zu reglementieren. Würden die sozialen Vorteile eines fahrerlosen Verkehrs die Rückkehr zu einer stärkeren Trennung der Verkehrsteilnehmer rechtfertigen? Fußgänger müssten akzeptieren, dass sie die Straße nur an vorgeschriebenen Stellen queren dürfen, bräuchten wir vielleicht sogar wieder Sperrgeländer? Oder wird es möglich sein, ein System zu entwickeln, in dem Fußgänger so mit den Autos interagieren, dass sie doch die Straße überqueren können wo sie wollen – und autonome Fahrzeuge trotzdem vorankommen?

Bristol Robotics Lab

Sprecher:

Am *Bristol Robotics Lab* wird an Antworten auf diese Frage gearbeitet, ein Traumort für technikbegeisterte Jungs und ihre wenigen Kolleginnen. In einer riesigen ehemaligen Produktionshalle des IT-Konzerns Hewlett Packard bauen und testen sie Roboter jeder Größe und Funktion, manche winzig wie Ameisen, andere flugtauglich oder affenähnlich mit Köpfen und langen Gliedmaßen. Wie können sie sich untereinander verständigen und wie mit den Menschen, denen sie zufällig begegnen? In immer neuen Konfigurationen wird das hier getestet. Tony Pipe ist der stellvertretende Leiter des Robotics Lab.

O-Ton Tony Pipe:

Making the step from sensing to perception, that will be a big challenge for all current project that revolved in this area. Oh, I am in a situation here where there is a vehicle coming towards me at this velocity and a person trying to cross the road to the other side and I have that motivation to turn right: and making decision in the context of that perception, I think will be a big challenge. The sensors are out there, integrate that sensor information across different domains – radar and auditory, ultrasonics and also vision – trying to fuse them into a perception of the situation and therefore to be able to make a decision about what to do in that situation, I think that will be a very big challenge. Because it has to be done in maximum 100 milliseconds, possibly less.

Übersetzer:

Der Schritt vom Erkennen zum Verstehen einer Verkehrssituation, das ist die größte Herausforderung. Da kommt ein Fahrzeug schnell auf mich zu, gleichzeitig versucht ein Fußgänger, die Straße zu queren und ich will rechts abbiegen: Auf Grundlage dieser Wahrnehmungen muss ich jetzt eine Entscheidung treffen. Wir haben die nötigen Sensoren – ob Radar, akustisch, optisch oder Ultraschall – aber wir müssen all ihre Messwerte so zusammenführen, dass eine Entscheidung getroffen werden

kann. Und das auch noch in maximal 100 Millisekunden, womöglich sogar noch schneller.

Sprecher:

Schon mit der scheinbar simplen Aufgabe, einen Menschen am Straßenrand eindeutig von einem körpergroßen Müllsack zu unterscheiden, tun sich Roboter schwer. Bisherige Testautos erkennen Menschen an ihren typischen Arm- und Beinbewegungen. Aber was ist mit Rollstuhlfahrern? Am Ende des dreijährigen Forschungsprojekts will Pipe Antworten auf diese Fragen geben. Nicht nur im *Shared Space* werden sie dringend gebraucht. Auch im dichten Stadtverkehr muss die Verständigung unter den Verkehrsteilnehmern reibungslos funktionieren. Damit ein Auto-Auto nicht zum Verkehrshindernis wird, muss es zum Beispiel in der Lage sein, sich selbstbewusst aus einer Nebenstraße zwischen die Fahrzeuge auf der dicht befahrenen Hauptstraße zu mogeln. Mit der vorprogrammierten strikten Einhaltung aller Verkehrsregeln klappt das nicht. Eine mögliche Lösung wäre *Car-to-Car-Communication*, die Autos würden sich drahtlos über die Reihenfolge beim Einfädeln verständigen. Aber was passiert, wenn das Netz ausfällt, fragt sich Tony Pipe:

O-Ton Tony Pipe:

We have to always be ready for the vehicle to be on its own. Let's say its communications infrastructure has somehow been hacked into, it has to behave as a single entity, having the ability to communicate with other cars, to use the other remote or local information sources - what if all that was compromised due to some cyber attack – even for only long enough to come to a safe stop somewhere. We always have to be able to create a vehicle which could survive with just human style communication skills whilst also thinking about what extra things we could do. So we're assuming that if we in the normal case, given this high-speed wireless networking is available, the autonomous vehicle would always know what's around the corner. But we have to assume: what would it do if that wasn't available and it could still be able to stay safe and adequate.

Übersetzer:

Das Fahrzeug muss jederzeit in der Lage sein, alleine klar zu kommen. Wenn in einem Cyberangriff die Dateninfrastruktur gehackt wird und die Kommunikation mit anderen Fahrzeugen und dem Verkehrsleitsystem zusammenbricht, dann muss sich das Auto zumindest so lange völlig selbständig steuern können, bis es irgendwo zu einem sicheren Halt kommt. In solch einer Situation muss es allein mit menschenähnlichen Kommunikationsmöglichkeiten überleben können. Gleichzeitig müssen wir über zusätzliche Dinge nachdenken. Solange ein drahtloses Hochgeschwindigkeits-Datennetz zu Verfügung steht, weiß das autonome Auto immer schon, was es hinter der nächsten Kurve zu erwarten hat. Aber wir müssen daran denken: Wie garantieren wir eine sichere Fahrt auch dann, wenn das Datennetz ausfällt?

Sprecher:

Terroristen könnten mit gezielter Manipulation der Funksignale eine Massenkarambolage bewirken. Und Kriminelle könnten Auto-Auto-Passagiere mit der Vortäuschung eines virtuellen Stopp-Schildes auf einer einsamen Landstraße anhalten und ausrauben. Und Witzbolde könnten Unfug mit der Technik treiben.

Meridian

Sprecher:

Pierre Lefevre hat es erlebt. Er ist der technische Direktor von Phoenix Wings, einem Startup, das selbstfahrende elektrische Minibusse für den Einsatz in Fußgängerzonen baut und weltweit testet, auch auf weiträumigen Firmengeländen.

O-Ton Pierre Lefevre:

In the Facebook Campus the first day we had around 60 people jumping in front of it to see if it will stop. It is very interesting to see how pedestrians behave in front of it.

Übersetzer:

Auf dem Facebook-Campus sind uns am ersten Tag 60 Leute vor das Fahrzeug gesprungen, um herauszufinden, ob es auch wirklich anhält. Es ist schon interessant zu sehen, wie Fußgänger auf ein selbstfahrendes Auto reagieren.

Sprecher:

Umgefahren wurde bei allen bisherigen Testfahrten noch niemand, doch oft kam der Minibus kaum voran. Denn sobald seine Sensoren ein Hindernis erkennen, bleibt er stehen und wartet, bis der Weg wieder frei ist. Manche Passagiere fühlen sich in dem rundum offenen Fahrzeug dabei ziemlich lächerlich. Am Ende der Testfahrten gehen die Meinungen über die Praxistauglichkeit eines solchen Vehikels denn auch weit auseinander.

*Passagiere im Meridian, erregte Debatte
It's pretty cool, hey ...*

Sprecher:

Und wie reagieren Passanten auf ein Fahrzeug ohne Mensch am Steuer? Sollte mit Blinklicht oder einem akustischen Signal auf die Selbststeuerung hingewiesen werden? Oder würde das zu gefährlicher Verunsicherung führen? Auch das sind Fragen, die mit dem Einsatz der Minibusse beantwortet werden sollen.

O-Ton Pierre Lefevre:

This vehicle was more a proof of concept than a vehicle. We had to test, we had to show it and see how people would react, we still have to study how people want to use it. So that's the purpose of the project we have here and the next version will be closed. So we again have to see how people will react to it. Because it is very different to be enclosed in a driverless vehicle. Very often when you interview people and you ask them how was the experience, they don't see that there was no driver.
(lacht)

Übersetzer:

Dieses Fahrzeug war eher eine Konzeptstudie. Wir mussten es im Alltag testen um herauszufinden, wie die Leute darauf reagieren. Und wir müssen noch weiter untersuchen, wie die Leute es benutzen wollen. Das ist der Sinn dieses Projekts hier. Die nächste Version wird eine geschlossene Kabine haben. Dann müssen wir wieder herausfinden, wie die Leute darauf reagieren. Denn es ist etwas ganz anderes, in einem Fahrzeug ganz ohne Fahrer eingeschlossen zu sein. Wenn wir bisher Leute

befragt haben, wie sie die Fahrt fanden, dann haben viele überhaupt nicht mitbekommen, dass es gar keinen Fahrer gab.

Sprecher:

Der Meridian war das erste selbstfahrende Auto, das die britischen Forscher tatsächlich auf die Straße gebracht haben. Schritt für Schritt kommen weitere Prototypen dazu, darunter eine Flotte selbstfahrender Minitaxis und ein knappes Dutzend Mittelklassewagen in Milton Keynes und ein autonomes Lieferfahrzeug für den nächtlichen Einsatz auf weitgehend leeren Straßen in London.

Fahrsimulator, Tür schlägt zu

Sprecher:

Am TRL, dem britischen Pendant des Bundesamts für Straßenwesen, im englischen Crowthorne. Hier drehte schon vor über 40 Jahren der erste fahrerlose Bus Runden auf einer Teststrecke. Die wurde allerdings vor Jahren stillgelegt und an ein Wohnungsbauunternehmen verkauft. Geforscht wird jetzt in der Halle. Der Psychologe Nick Reed nutzt dafür einen blauen Honda Civic. Das Auto ist echt, für straßentypisches Geruckel sorgen vier Vibratoren unter den Rädern, das Motorengeräusch kommt aus Lautsprechern.

Motor springt an, Fahrt beginnt

Sprecher:

Bildschirme hinter der Windschutzscheibe zeigen eine Küstenlandschaft, die Straße schlängelt sich am Ufer entlang. Der Testfahrer gibt Gas. Sanft legt sich das Auto in die Kurve.

O-Ton Nick Reed:

So what I'll do now is put you into full auto. So now it has control.

Sprecher:

Mit einem Tipp auf seinen Tablet-Computer hat Nick Reed die Selbststeuerung angestellt. Das Lenkrad bewegt sich jetzt von alleine und am Ende der Kurve gibt die Automatik ordentlich Gas.

Rasante Fahrt

O-Ton Nick Reed:

One of the things to look at, is what driving behaviour do people consider acceptable when it's the system, what speeds are acceptable, what levels of acceleration and deceleration are acceptable. And they might be lower than those that a driver would accept when they're in control for themselves.

Übersetzer:

Wir untersuchen zum Beispiel, welchen Fahrstil die Leute akzeptieren, welche Geschwindigkeit, welchen Grad an Beschleunigung und Bremsen. Es könnte nämlich sein, dass rasante Manöver, die vom System kommen, auf geringere Akzeptanz stoßen als wenn der Fahrer sie selber ausgeführt hätte.

Sprecher:

Am Armaturenbrett und auf der Innenseite des Rückspiegels ist das Simulator-Auto mit kleinen Videokameras bestückt. Sie zeichnen die Augenbewegungen des Fahrers auf. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf den Grad der Aufmerksamkeit ziehen. Im ersten Moment ist es aufregend, von Geisterhand gefahren zu werden, doch auf Dauer macht es womöglich schläfrig.

Fahrsimulator

Sprecher:

Das könnte äußerst gefährlich werden, wenn das automatische System in eine Verkehrssituation geriete, die die Technik überfordert. Das könnte zum Beispiel plötzlich einsetzender Schneefall sein, der Seitenlinien und Verkehrsschilder verdeckt.

O-Ton Nick Reed:

We can look at different levels of automation and at the level of alertness and attention and engagement and situation awareness. If you are making the driving task less demanding, there will be over long periods of time less attention from the driver.

Übersetzer:

Wir können uns hier den Grad der Wachsamkeit auf verschiedenen Stufen der Automatisierung ansehen und haben festgestellt: Wenn man das Fahren weniger anspruchsvoll macht, dann wird der Mensch hinter dem Steuer irgendwann unaufmerksam.

Sprecher:

Womöglich müssen Fahrer hochautomatisierter Autos künftig Übungsstunden im Simulator ableisten – so wie es heute bereits für Flugzeugpiloten üblich ist. Das Team um Nick Reed hat auch untersucht, was mit menschlichen Fahrern passiert, wenn sie automatisch gesteuerten Autos auf der Straße begegnen. Dabei sind die Forscher auf einen überraschenden Nachahm-Effekt gestoßen.

O-Ton Nick Reed:

People tended to follow other traffic more closely when they saw platoons of close following vehicles on the motorway. So people were accepting high levels of risk when they saw close following platoons. And that's interesting because it is kind of a secondary effect of the presence of automated vehicles that I don't think anyone had anticipated.

Übersetzer:

Die Leute fahren selber enger auf, wenn sie eine Kette dicht hintereinander herfahrender automatischer Fahrzeuge sahen. Sie haben also ihr eigenes Risiko erhöht. Das ist ein interessanter Nebeneffekt selbstfahrender Autos, den niemand vorhergesehen hat.

Fahrsimulator, Motor aus

Sprecher:

Im Simulator ist das Auto unfallfrei ans Ziel gekommen. Auf echten Straßen gibt es so etwas heute noch nicht. Doch das wird sich ändern. Davon sind die britischen Forscher überzeugt. Aber was werden die Autofahrer eigentlich tun, wenn Steuer, Gaspedal und Bremse künftig vom Computer bedient werden? Träumen sie dann in den Tag hinein, hören sie Musik im Radio oder schlafen sie gar? Oder machen sie das, worauf die Auto-Auto-Industrie ihr Geschäftsmodell gründen will, nämlich Arbeiten, Shoppen und das Nutzen kostenpflichtiger Dienste im mobilen Internet? Der Psychologe Graham Parkhurst geht dieser Frage nach:

O-Ton Graham Parkhurst:

Can the travel time be used productively if the driver no longer has to drive? This is potentially one of the key economic arguments in favour of autonomy. Will the driver be able to take his or her attention away from the road? Passengers already differ in the extent to which they can do that co-piloting the vehicle, watching every judgement of the driver, other are quite happy just to listen to music or to read a book – if it doesn't make them feel car-sick. And I think that's a key area we want to look at: would autonomous control systems manage to smooth out the ride to the extent that it feels like being on a railway.

Übersetzer:

Kann die Fahrzeit produktiv genutzt werden, wenn der Fahrer nicht mehr fahren muss? Das ist wohl eine der ökonomischen Schlüsselfragen. Wird der Fahrer seine Aufmerksamkeit wirklich von der Straße abwenden? Schon heute gibt es ja Beifahrer, die sich wie Co-Piloten benehmen und jede Bewegung des Fahrers beobachten. Andere entspannen sich, hören Musik oder lesen ein Buch – solange ihnen dabei nicht übel wird. Auch das ist wichtig: Kann die autonome Steuerung so eingestellt werden, dass eine Fahrt im Auto so sanft wird wie im Zug?

Sprecher:

Die Mobilität steht vor einem radikalen Wandel, und der hat längst begonnen. Vom Antiblockiersystem über die elektronische Stabilitätskontrolle bis zum Stauassistenten übernehmen schon heute zwei Dutzend elektronische Systeme Fahraufgaben im Auto. Der Verkehr ist dadurch sicherer und flüssiger geworden. Und das ist erst der Anfang. Fahrerlose Autos, die bisher nur auf Teststrecken und bei niedriger Geschwindigkeit im Stau oder Parkhaus erprobt werden, werden schon bald auch bei hohem Tempo im normalen Verkehr zum Einsatz kommen. Welche Folgen und Nebenwirkungen das für Passagiere und Gesellschaft haben könnte, ist noch längst nicht abschließend geklärt. Aber sicher ist schon heute, dass uns auf dem Weg in die fahrerlose Gesellschaft viele brisante Konflikte bevorstehen.

O-Ton Graham Parkhurst:

The arrival of the private car has totally changed society. But there are further social revolutions to come in the transport sector, in the way we are mobile, and the question is how autonomy will fit into that and how far it will lead that transition and revolution. In a democracy we need to understand whether this is really a technology solving problems that real people face or something else – a new way of selling us some technology we don't really need. And then working out how we can deliver a program that maximises those benefits and minimises the rebound and unintended effects.

Übersetzer:

Das Aufkommen von Privatautos hat die Gesellschaft völlig verändert. Jetzt stehen wir wieder vor einer sozialen Revolution im Verkehr, in der Art wie wir mobil sind. Die Frage ist, wie weit die Selbststeuerung diese Revolution treiben wird. In einer Demokratie müssen wir verstehen, ob das eine Technologie ist, die echte Probleme löst – oder nur ein Trick, um uns etwas zu verkaufen, das wir gar nicht wirklich brauchen. Und dann müssen wir einen Plan dafür entwerfen, wie wir die Vorteile maximieren, die ungewollten Risiken und Nebenwirkungen aber minimieren können.

* * * * *