

Fahrer, übernehmen Sie!

Mein Auto lenkt, beschleunigt und bremst von selber, während ich am Smartphone Zeitung lese. Wenn aber die Technik nicht mehr weiter weiß, muss ich schnell das Steuer übernehmen. Solche teilautonomen Assistenzsysteme sind bei uns noch nicht erlaubt. Daran wird geforscht, denn wie soll jemand mit immer weniger Fahrpraxis ausgerechnet in Gefahrensituationen richtig reagieren? Wir haben dazu Experten aus Technik, Psychologie und aus der Fahrschule befragt.



Wenn wir Menschen vor blühenden Blumen stehen bleiben, dann erfreuen wir uns an ihrer Pracht. Wenn selbstfahrende Busse davor stoppen, dann hat das weniger beschauliche Gründe, nämlich dass die Sensoren überfordert sind. So geschehen bei einer Testfahrt des Digibus, wie Alexander Meschtscherjakov vom Zentrum für Mensch-Computer-Interaktion der Universität Salzburg berichtet: „Am Vortag hatten wir eine Strecke vermessen, die der Bus dann selbstständig abfahren sollte, da war Schlechtwetter. Aber am nächsten Tag hat die Sonne geschienen, und so blieb der Digibus stehen, weil Blumen aufgeblüht waren. Die empfindlichen Sensoren haben aufgrund des unbekanntes Objekts den Stopp ausgelöst.“

Halbe-halbe ist das neue Fahren

In Koppl (Salzburg) werden die fahrerlosen Shuttles (digibus.at) bereits getestet, ab Herbst dann auch in der Wiener Seestadt Aspern. Der Digibus fährt mit maximal 20 km/h, er hat kein Lenkrad und folgt einer vorgegebenen Route. Das Verkehrsgeschehen erfassen Kameras und Sensoren. Statt des Fahrers ist ein sogenannter Operator an Bord, der bei Problemen in den manuellen Modus umschaltet und den Bus mit einem Joystick steuert.

Solche autonom fahrenden Autos dürfen nur auf speziellen Strecken

unterwegs sein. Zudem muss eine Erlaubnis vom Verkehrsministerium eingeholt werden. Für Autofahrer gilt nämlich immer noch das Gesetz: Hände ans Lenkrad und Augen auf die Straße.

Ungeachtet dessen sind Fahrassistenzsysteme schon weit fortgeschritten. So verfügt etwa der neue Audi A8 über einen Staupiloten: Im Stop-and-Go-Verkehr auf der Autobahn bremsst oder beschleunigt die Technik und wechselt auch die Spur, der Fahrer kann entspannt die Hände vom Lenkrad nehmen. Erst ab einer Geschwindigkeit von 60 km/h muss er wieder selber fahren. Der Haken dabei: Dieses Assistenzsystem entspricht der Stufe 3 laut SAE, dem internationalen Verband der Automobilingenieure (siehe Grafik unten), und eben das ist auf unseren Straßen nicht erlaubt. Noch nicht.

Use it or lose it

Doch es gibt einen zweiten Haken, und damit beschäftigt sich Alexander Meschtscherjakov. Er nennt ihn die Ironie der Automatisierung: „Das Fahrzeug nimmt mir mit Assistenzsystemen nach Stufe 3 das Fahren in normalen Situationen ab und somit übe ich weniger. Aber bei schwierigen Verhältnissen wie Schnee oder einem Unfall vor mir muss ich das Steuer übernehmen. Und das heißt nicht nur Hände am Lenkrad und Füße am Pedal, sondern vor allem richtig reagieren.“ Wie sollen wir also ausgerechnet in

kritischen Situationen schnell eingreifen können, wenn wir gerade am Smartphone einen Film gesehen haben und wenn uns die Routine des Autofahrens fehlt? Das Institut für Mensch-Computer-Interaktion untersucht, wie Fahrer bei diesem Take-over, also dem Übernahmeprozess, am besten unterstützt werden können.

Was wir nicht regelmäßig machen, wird schnell verlernt, wir alle können das bei uns feststellen. Telefonnummern wissen wir schon lange nicht mehr, weil sie im Handy gespeichert sind. Eine britische Studie zeigt, dass Museumsbesucher, die Objekte fotografieren, sich weniger merken, was sie gesehen haben. Wir haben unser Gehirn quasi an die Technik ausgelagert.

Verlorene Fähigkeiten können wir aber zurückgewinnen. So gibt es Übungstipps für Motorradfahrer, wie sie nach der Winterpause wieder Fahrpraxis erlangen. Solche Trainings sollte es auch bei Assistenzsystemen der Stufe 3 geben, denn sie erfordern laut Meschtscherjakov nicht durchschnittliche, sondern gute Autofahrer. Allerdings gibt es auch hier einen Haken: „Wer sich ein sündteures Auto mit autonomen Fahrfunktionen kauft, hat wenig Motivation, fahren zu üben. Wir entwickeln daher Anreize mit Gamification (spieltypischen Elementen; Anm. d. Red.), wo man bei Regen- oder Nachtfahrten Punkte und damit Praxis sammelt.“

DIE SECHS STUFEN DER AUTOMATION VON FAHRZEUGEN

Das sind die Mindestanforderungen für autonomes Fahren, welche von der SAE-Norm klassifiziert werden.

 <p>STUFE 0 Keine Automatisierung Das klassische Fahren: Hände am Lenkrad, Füße am Pedal, Blick auf den Straßenverkehr gerichtet.</p>	 <p>STUFE 1 Assistenzsysteme Das Auto unterstützt beim Lenken, Beschleunigen oder Bremsen – der Fahrer muss alles andere machen.</p>	 <p>STUFE 2 Teilautomatisierung Lenken und Beschleunigen wird vom Auto übernommen. Der Fahrer muss aber die Umgebung beobachten und ständig bereit sein, einzugreifen.</p>	 <p>STUFE 3 Bedingte Automatisierung Das Fahrzeug wird permanent vom System geführt. Der Fahrer darf sich anderen Dingen widmen, kann aber bei Problemen vom Auto aufgefordert werden, die Führung zu übernehmen.</p>	 <p>STUFE 4 Hochautomatisierung Keine permanente Systemüberwachung erforderlich. Spurwechsel und Spurverhalten erfolgen automatisch. Die Übergabe an den Fahrer kann nur auf bestimmten Strecken vorkommen.</p>	 <p>STUFE 5 Vollautomatisierung Fahrerlose Autos ohne Lenkrad sind überall und bei allen Verkehrs- und Wetterverhältnissen autonom unterwegs. Außer zum Festlegen des Ziels ist kein menschliches Eingreifen erforderlich.</p>
--	---	---	--	--	---

Wie viel Zeit habe ich noch?

In Gefahrensituationen ist das beim Take-over die entscheidende Frage. Aus Sicht der Techniker ist die Reaktionszeit so kurz, wie das System in die Zukunft schauen kann – und das hängt von der Kommunikation mit anderen Autos oder Ampeln ab, die Infos senden, sowie von der Geschwindigkeit. Das ergibt rund sechs bis zwölf Sekunden – aus menschlicher Sicht ist das relativ kurz. Denn wer müde oder in einen spannenden Film versunken ist, braucht schon mal 30 Sekunden, bis er das Steuer übernimmt und reagiert.

In Frankreich wurde mittels Computersimulation getestet, ob man dem Fahrer die verfügbare Reaktionszeit mitteilen soll – ist nämlich die verbleibende Zeit nicht bekannt, steigt der Stress. Also wurde den Testpersonen angezeigt, sie hätten zehn Sekunden, um einen Unfall zu verhindern, erzählt Meschtscherjakov: „Die Fahrer waren wirklich weniger hektisch, aber manche lasen dafür noch zwei Zeilen fertig oder falteten die Zeitung zusammen – und waren dann überrascht, wenn es zu spät war. Menschen haben ein schlechtes Verständnis der verbleibenden Zeit.“

Damit der Take-over klappt, muss der Fahrer während der gesamten Fahrt ein Situationsbewusstsein haben: Wo bin ich, wer ist vor mir, gibt es eine Geschwindigkeitsbegrenzung? Das Team um Meschtscherjakov vergleicht im Fahr Simulator verschiedene Ansätze. So könnte ein LED-Leuchtbalken am unteren Rand der Windschutzscheibe mit verschiedenen Mustern dazu animieren, den Blick immer wieder nach oben zu heben und auf die Straße zu schauen. Für die Übergabe selbst testet man Tonsignale, ein vibrierendes Lenkrad und welche Infos wann angezeigt werden – dazu wäre es notwendig, die Blickreihenfolge zu trainieren, ähnlich wie Piloten es tun oder wie wir den Spiegel-Schulter-Blick beim Spurwechsel lernen.

Zurück in die Fahrschule

Auch für Herbert Wiedermann, Inhaber der Fahrschule Mariahilf und Obmann des Fachverbands der Fahrschulen in der Wirtschaftskammer, muss die Qualifikation des Fahrers bei Stufe 3 mindestens so gut sein wie heute, aber:



„Wie sollen wir ausgerechnet in kritischen Situationen schnell eingreifen können, wenn uns die Routine des Autofahrens fehlt?“

Alexander Meschtscherjakov

„Übergabeprotokolle wie bei Piloten in der Luftfahrt sind viel zu kompliziert im täglichen Leben.“ In seiner Fahrschule bietet er Auffrischkurse an, da kommen Menschen, die einige Jahre nicht gefahren sind oder auf Automatik wechseln wollen. „Sie haben nicht das Autofahren verlernt, aber ihnen fehlt die Routine für die richtige Blicktechnik oder das Fahrstreifenwechseln“, so Wiedermann. Nach einer gemeinsamen Fahrt wird die individuelle Schulung vereinbart. Das können eine bis zwanzig Doppelstunden sein, allgemeine Regeln für Nachschulungen hält er für unrealistisch. Interessant ist auch, wer seine Kunden sind: „Zu 99 Prozent Frauen, weil diese eine andere Wertigkeit für Sicherheit haben.“ Autofahren wird man laut Wiedermann weiterhin lernen müssen, bei der Ausbildung werden jedoch Funktionen dazukommen, wie das Nutzen von Spurassistenten.

Sicherheit ist auch der Schlüssel, wenn es um die Akzeptanz autonomer Fahrzeuge in der Gesellschaft geht. Der tödliche Zusammenstoß einer Fußgängerin mit einem selbstfahrenden Über-Auto in den USA hat für negative Schlagzeilen gesorgt. Das Team um Meschtscherjakov denkt nach, wie Autos mit Passanten oder Radlern kommunizieren können, wenn es den Blickkontakt zum Fahrer nicht mehr gibt: Wenn auf einem Display außen etwas geschrieben steht, können das Kinder nicht lesen, aber ein Strichmännchen, das sich bewegt, könnte anzeigen: „Du kannst die Straße überqueren.“ Selbstfahrende Autos sollte man für menschliche Autofahrer auch kennzeichnen, sonst steigt die Ungeduld, weil sie sich unnatürlich langsam bewegen.

Wohin steuert die Technik?

Für Fahren mit Stufe 3 bleibt einiges zu testen. Das Internationale Transport-

forum ITF schreibt in seiner Studie „Safer roads with automated vehicles“, dass Automationsstrategien, in die Menschen involviert sind, komplex und riskant seien. Man versuche zwar, Umgehungslösungen gegen das Verlernen, wie Warnsysteme und Übergabeprotokolle, zu entwickeln, aber vielleicht könne man das gar nicht wegdesignen. Die Konsequenzen könnten sein, Stufe 3 und eventuell 4 zu überspringen oder eine Übergabe zwischen Mensch und Auto nur dann zu erlauben, wenn sie nicht zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, also bei niedrigem Fahrtempo.

Ähnlich skeptisch sieht das Alexander Meschtscherjakov: „Die ungeplante Übergabe sollte eine Ausnahme sein. Dafür müssen autonome Fahrzeuge aber noch viel mehr Kilometer abspulen, um zu sehen, wie gut die Sensoren arbeiten und ob sie etwa bei uns auch bei Schneefall richtig reagieren.“ Fahrzeuge der Stufe 3 wären in Bereichen mit geringer Geschwindigkeit interessant, wie in der Innenstadt. Man muss auch zwischen Notsituation und geplanter Übergabe unterscheiden. Bei Zweiterer würde das Auto auf der Autobahn selbsttätig fahren und fünf Minuten vor der Abfahrt rechtzeitig melden: „Wir fahren mit 130 und ich lenke nach rechts. Gib jetzt das Smartphone weg und lege die Hände aufs Lenkrad.“ Dann könnte der Mensch in Ruhe selber die letzte Meile nach Hause fahren.

Wann autonomes Fahren tatsächlich „straßentauglich“ wird, lässt sich laut Meschtscherjakov noch nicht präzisieren: „Es gibt Ankündigungen, dass Level 3 zwischen 2020 und 2025 kommt, ich kann es nicht genau sagen. Am Anfang dauert es immer länger, als man denkt, aber wenn ein gewisser Durchbruch gelungen ist, dann ist die Technologie schneller als erwartet da.“ <<

INTERVIEW

Wenn wir eine wichtige Fähigkeit behalten sollen, dann heißt es üben

Bildungspsychologin Christiane Spiel im Gespräch über autonomes Fahren und darüber, welche Fertigkeiten Menschen in Zukunft weiterhin brauchen werden.



CHRISTIANE SPIEL
Vorstand des Instituts für Angewandte Psychologie der Universität Wien.

Beim autonomen Fahren mit Stufe 3 verliert man die Routine, soll aber bei Gefahr das Steuer übernehmen. Wie kann man Menschen für Notsituationen vorbereiten?

Die Frage ist nicht neu, schon 1917 hat man mit Eignungstests für Straßenbahnfahrer begonnen. Die nötige Qualifikation und Reaktionsschnelligkeit wurde mit aufwendigen Geräten simuliert, es gab ja keine Computer. Die Eisenbahn hat das übernommen, daher heißt es auch „Bahnpsychologie“. Daraus entstanden die Standard Operating Procedures, die heute in vielen Bereichen wie Medizin oder Militär angewendet werden. Das ist ein klarer, verbindlicher Leitfaden, der besagt, wer ist zuständig, was muss er machen, welche Qualifikation braucht er.

So ein Leitfaden muss aber geübt werden?

Ja, das ist eine Mischung aus fachlichem und praktischem Wissen sowie aus Üben. Ein Experte ist damit in der Lage, bei Stress richtig und automatisiert zu handeln. Wie jemand zum Experten wird, erklärt die Forschung mit dem Expertise-Ansatz: Als Laie lerne ich zuerst Faktenwissen aus Büchern oder Vorträgen; beim Autofahren etwa die Verkehrsregeln. Dann wird die Theorie in der Praxis angewendet, dieses Handlungswissen erwerbe ich in den Fahrstunden. Aber ein Führerscheinneuling ist noch kein Experte; die Erfahrung, wie ich mich bei Schneefall oder mit einem Fahrassistenten verhalte, erwerbe ich durch Praxis und Weiterbildung. Da entsteht das konditionale Wissen, wo ich mich an jede Situation anpassen kann.

Lokführer oder Ärzte sind beruflich zum Üben verpflichtet. Kann man private Autofahrer motivieren?

Wenn Autofahren völlig anders wird, sollten sich auch die Fahrprüfungen ändern, und es müssten vermutlich immer wieder neue Trainings angeboten werden. Hierfür ist es erforderlich, herauszufinden, welche Situationen sich durch das

autonome Fahren ergeben können, wo der Mensch eingreifen muss und was er dann wie rasch tun soll. Ich glaube, wir werden es nicht anders schaffen, denn durch jedes Nachdenken verzögert sich die Reaktion. Nur wenn wir üben, können in Stresssituationen die richtigen Reaktionen automatisiert ablaufen. Wir kennen das ja etwa von Prüfungen, wo wir aus Angst nicht unsere Maximalleistung erbringen können.

Manche meinen, man sollte Stufe 3 beim autonomen Fahren überspringen ...

Viele technische Errungenschaften kommen unausgereift auf den Markt. Bei Software ist das relativ harmlos, beim Autofahren nicht. Ich habe das Gefühl, dass Technik oft hofiert wird und keiner bedenkt, was das für den einzelnen Menschen und das Zusammenleben bedeutet. Wichtig ist die Gestaltung der Schnittstelle zwischen Technik und Mensch. Eine Schnittstelle hat zwei Seiten, daher sollte man nicht nur die technische betrachten, sondern auch die psychologische. So sind Gebrauchsanweisungen, die von Technikern geschrieben werden, meist unverständlich.

Wir lagern unser Gehirn immer mehr an die Technik aus. Was macht das mit uns?

In der Hirnforschung kennen wir noch nicht alle Konsequenzen. Studien zeigen, dass bei Personen, die mit einem Navi fahren, die Raumvorstellung nachlässt. Die Frage dabei ist immer: Wie wichtig ist diese Fähigkeit? – Und wenn wir sie weiter behalten sollen, dann heißt es üben. Wenn ich zum Beispiel bei einer Frage jedes Mal sofort google, so hole ich mir die Antwort und werfe sie wieder weg, weil ich sie ja im Internet jederzeit finde. Besser wäre es, zuerst zu überlegen, was ich schon weiß. Denn nur so kann ich vernetzt denken und mein Wissen erweitern, indem ich Neues mit Bekanntem in Verbindung setze. Für richtiges Handeln ist schnelles vernetztes Denken und Strukturieren von Wissen wichtig. Dieses angewandte Expertenwissen macht uns Menschen überlegen.