

Rechner am Steuer



VON MICHAEL LAMBEK

Das Auto hinter dem Hochhaus der Bremer Uni setzt sich in Bewegung und fährt in mäßiger Geschwindigkeit einen Rundkurs zwischen den parkenden Wagen hindurch. So weit nicht besonders aufregend – allerdings bei näherem Hinsehen dann doch: Es gibt keinen Fahrer. Der mit Elektronik vollgestopfte VW-Passat ist autonom unterwegs – gelenkt, beschleunigt und abgebremst lediglich von Assistenzsystemen, die alles verarbeiten, was die Sensoren, Scanner und Kameras des Fahrzeugs übermitteln. Mit an Bord ist Christof Büskens, Mathematiker und Leiter der Arbeitsgemeinschaft Optimierung und optimale Steuerung. Die Gruppe, angesiedelt im Fachbereich Mathematik und Informatik der Universität Bremen, entwickelt auf Computern eine Reihe sicherer Fahrmanöver für den Stadtverkehr, die auf dem Passat getestet werden: echtzeitfähige Brems- und Ausweichstrategien, die Suche nach einem freien Stellplatz auf Parkplätzen oder in Parkhäusern, automatisches Einparken und anderes.

So faszinierend es ist, in diesem Auto zu sitzen, dessen Lenkrad wie von Geisterhand gedreht wird, das Hindernissen ausweicht und vor Kurven die Geschwindigkeit reduziert, um anschließend wieder zu beschleunigen, so klar wird auch: Bis sich ein solches Fahrzeug völlig autonom ohne eingriffsbereiten Fahrer in angemessener Geschwindigkeit sicher durch den

Verkehr bewegt, bevor der Fahrer – der in dieser neuen Verkehrswelt eher ein Gefahrener sein wird – am Ziel ansteigen und das Fahrzeug allein einen Parkplatz suchen wird, ist noch eine Menge zu tun. Von den Entwicklern, den Mathematikern und Informatikern, die die neuen Fahrsysteme mit Unmengen von Daten und komplexen Algorithmen nach Wenn-dann-Mustern füttern, von Ingenieuren, die die Fahrzeuge nach einer völlig neuartigen Nutzung konzipieren. Ebenso vom Gesetzgeber, der für den Einsatz der hoch und voll automatisierten Fahrzeuge im Straßenverkehr die rechtlichen Grundlagen schaffen muss, oder auch von der Versicherungswirtschaft, die sich auf neue Haftungsfragen einzustellen hat. Denn irgendwann wird die Verantwortung für alles, was im Straßenverkehr geschieht, nicht mehr automatisch bei den Haltern liegen, sondern womöglich bei den Herstellern.

Der Weg ist also noch beträchtlich bis zum fahrerlosen Straßenverkehr (Stufe fünf der unten stehenden Automatisierungstabelle). Büskens geht davon aus, „dass uns das noch Jahrzehnte beschäftigen wird“. Unterwegs dorthin ist man allerdings längst. Entwicklung und Realisierung des anspruchsvollen Projekts finden weltweit statt – in Instituten, privaten Forschungseinrichtungen, in den Labors und Entwicklungszentren der Fahrzeughersteller, die sich mit kompetenten Partnern verstärken, um bei der Softwareentwicklung nicht im Konkurrenzkampf unterzugehen.

Allerdings wird nur wenig zusammengeführt von dem, was geforscht und entwickelt

wird. Keiner will sich in die Karten schauen lassen. Es ist schwierig, einen verlässlichen Überblick darüber zu gewinnen, wie weit die Bemühungen gediehen sind, wie der Stand der Dinge in Sachen autonomes Fahren insgesamt ist. „Alle forschen für sich“, sagt Büskens. Soweit es sich um öffentliche Institute handle, ließen sich die Ergebnisse noch abfragen. Die Entwicklungen der Hersteller, die international sehr unterschiedlich angelegt sind, bleiben

„Ich gehe davon aus, dass uns das noch Jahrzehnte beschäftigen wird.“

Christof Büskens,
Mathematiker an der Uni Bremen

allerdings dem Bremer Mathematiker zufolge weitgehend unter der Decke. „Zu sehen ist praktisch nur, was an Patenten angemeldet wird – und das ist wenig genug.“

Gleichwohl – ohne internationale Kooperation wird es nicht gehen, denn am Ende ist autonomer Fahrzeugverkehr nur denkbar, wenn die Verkehrsträger mit dem Straßenverkehr und der Infrastruktur vernetzt sind. Die

Systeme müssen miteinander kommunikationsfähig sein, sie müssen Daten austauschen – sozusagen voneinander wissen. Eine Entwicklungsherausforderung, die es aus Büskens Sicht in sich hat: „Schon die Entwicklung einheitlicher Ladegeräte für Handys in Europa ist auf enorme Schwierigkeiten gestoßen – da haben wir es hier mit einer ganz anderen Dimension zu tun. Hier reden wir von komplexen einheitlichen Kommunikationsschnittstellen.“

Schon jetzt ist eine beträchtliche Anzahl von Assistenzsystemen auf den Straßen unterwegs. Sinnfälliger ist etwa der Einparkassistent, der das Fahrzeug in eine Parklücke hinein- und auch wieder herausmanövriert. Es gibt Assistenzsysteme, die den Fahrer vor Objekten im toten Winkel des Rückspiegels warnen, Stauassistenten sorgen für angepasste Geschwindigkeit und ausreichenden Sicherheitsabstand, Spurassistenten warnen vor dem Überfahren von Fahrbahnmarkierungen, Kamerasysteme eröffnen eine Vogelperspektive auf das Auto und seine unmittelbare Umgebung, Notbremssysteme stoppen das Fahrzeug, wenn der Fahrer es nicht rechtzeitig tut. An diesen Funktionen wird deutlich, worauf die Automatisierung zielt: Die Assistenzsysteme funktionieren prinzipiell zuverlässiger als der Mensch und können den Straßenverkehr sicherer machen. Sie trinken nicht, sie werden nicht müde, sie lassen sich nicht ablenken. Sie funktionieren auch nach 100 Einsätzen noch immer genauso schnell und zuverlässig wie beim ersten Mal. Gemeinsam ist all diesen Assistenzsystemen, dass sie zur zweiten von fünf Stufen der Automatisierung gehören. Auch dort, wo das System Längs- und Querführung, also Lenkung, Beschleunigung und Geschwindigkeitsreduzierung in bestimmten Anwendungsfällen übernimmt, muss der Fahrer die Systeme dauerhaft überwatchen – die Hände immer am Lenkrad haben.

Aber die ganz großen Player, wie Mercedes, BMW, Audi oder Toyota klopfen bereits an die Tür zur dritten Stufe der Automatisierung. Der Ingolstädter Autobauer Audi etwa will seit 2017 seinen Stauassistenten auf den Markt bringen. Ein System, das – anders als der bereits auch von anderen Herstellern betriebene Stauassistent – tatsächlich das Ruder übernimmt. Der Stauassistent lenkt, bewegt das Fahrzeug in der Staukolonne, macht Fahrbahnverschiebungen mit, bremst ab, hält Abstand, beschleunigt bis zu einer Geschwindigkeit von 60 Kilometern pro Stunde und funktioniert auch ohne Fahrbahnmarkierungen. Löst sich der Stau auf, bekommt der Fahrer das Signal, die Steuerung des Fahrzeugs wieder zu übernehmen. Obwohl der Stauassistent an den Stauassistenten erinnert, funktioniert er anders. Er muss nicht mehr dauerhaft überwacht werden. Der Fahrer kann

die Hände vom Lenkrad nehmen und sich anderen Dingen zuwenden. Im Hintergrund wird in einer Blackbox dokumentiert, wer während der jeweils letzten 30 Sekunden Fahrt das Kommando hatte – der Fahrer oder der Stauassistent, was für die Klärung von Haftungsfragen im Fall eines Unfalls zwingend notwendig ist. Denn der frühere Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt (CSU) hatte anlässlich der Verabschiedung des Gesetzes zum autonomen und vernetzten Fahren im Frühjahr 2017 deutlich gesagt: „Wenn der automatisierte Modus das Fahrzeug steuert, liegt die Haftung beim Hersteller.“

Eigentlich könnte also das hoch automatisierte Fahren im Straßenverkehr angekommen und damit Stufe drei erreicht sein. Wenn da nicht ein Problem wäre, an dem auch das neue Gesetz nichts ändert: „Die Technik ist einbaufähig und betriebsfertig, aber für die Zulassung fehlt noch immer die gesetzliche Grundlage“, bedauert Audi-Sprecher Michael Crusius. Nicht anders sehe es im europäischen Ausland und in den USA aus, wo jeder Bundesstaat sein eigenes Zulassungsrecht habe. Es bleibe nichts anderes, als zu warten, bis die Zulassungsverordnung den Stauassistenten erlaube. In Ingolstadt hofft man auf 2019.

Abgesehen von solchen Verzögerungen lässt die immer weiter voranschreitende Perfektionierung der Assistenz- und Pilotsysteme das fahrerlose Fahrzeug eigentlich zu einer Frage der Zeit werden. Allerdings stellen sich auch Fragen jenseits von Verkehrsrecht, Technik und Entwicklungsgeschwindigkeit. Denn wer in ein Auto ohne Lenkrad steigt und somit darauf verzichtet, als Fahrer Entscheidungen zu treffen, will sicher sein, dass die Entscheidungen des Fahrsystems sich im Rahmen unseres gesellschaftlich akzeptierten Werterahmens bewegen. Der Rechner soll prinzipiell nicht anders „denken“ als wir.

Die vom Bundesverkehrsminister eingesetzte Ethikkommission zum automatisierten Fahren, eine Expertengruppe, der unter dem Vorsitz des ehemaligen Bundesverfassungsrichters Udo Di Fabio Juristen, Theologen, Ingenieure, Datenschützer und Philosophen angehören, befasste sich genau damit: Unter welchem ethisch-moralischen Himmel soll sich künstliche Intelligenz im Autoverkehr entfalten? Zum Beispiel: Was passiert im Fall eines unabwendbaren Unfalls? Wen opfert das System – den alten Mann, die junge Frau, die Kindergruppe? Das Wort vom Todesalgorithmus geht um. Denn tatsächlich entsteht die Entscheidung nicht erst in der Unfallsituation, sondern schon viel früher – wenn die Algorithmen geschrieben werden, die das autonome Fahrzeug steuern.

Die Ethikkommission, deren Vorsitzender Gast der jüngsten WESER-KURIER-Fachkonferenz AutoDigital war, ist in dieser Frage klar: Sie schließt in ihrem 2017 vorgelegten Grundsatzpapier eine Qualifizierung potenzieller Unfallopfer nach persönlichen Merkmalen aus. Dagegen hat Mercedes schon 2016 seine Systeme damit beworben, dass sie sich bei solchen sogenannten dilemmatischen Entscheidungen in jedem Fall auf die Seite der Insassen schlagen würden – unter Umständen durchaus ein starkes Kaufargument. Letztlich ist es daher kaum verwunderlich, dass die Ethikkommission – sicher auch mit Blick auf solche Werbevorbereitungen – die Programmierung der Systeme nicht allein den Herstellern überlassen, sondern unter öffentliche Kontrolle gestellt sehen will.

Wird es also eine Art Algorithmen-Tivü geben? Werden alle Algorithmen gleich funktionieren? Wird sich die Konkurrenz der Hersteller auf Fragen wie Ausstattung, Service oder Optik beschränken? So oder so ist der Grundrahmen eng, den die Kommission steckt. Für sie ist die Steigerung der Verkehrssicherheit das zentrale Ziel aller Entwicklung und Regulierung, „und zwar bereits in der Auslegung und Programmierung der Fahrzeuge zu defensivem und vorausschauendem, schwächere Verkehrsteilnehmer schonendem Fahren“.

	STUFE 0 Driver only	STUFE 1 Assistiert	STUFE 2 Teil automatisiert	STUFE 3 Hoch automatisiert	STUFE 4 Voll automatisiert	STUFE 5 Fahrerlos
FAHRER	Fahrer führt dauerhaft Längs- und Querführung aus.	Fahrer führt dauerhaft Längs- und Querführung aus.	Fahrer muss das System dauerhaft überwachen.	Fahrer muss das System nicht mehr dauerhaft überwachen. Fahrer muss potenziell in der Lage sein, zu übernehmen.	Kein Fahrer erforderlich im spezifischen Anwendungsfall.	Von Start bis Ziel ist kein Fahrer erforderlich.
AUTOMATISIERUNG	Kein eingreifendes Fahrzeugsystem aktiv	System übernimmt dauerhaft die jeweils andere Funktion.	System übernimmt Längs- und Querführung in einem spezifischen Anwendungsfall*.	System übernimmt Längs- und Querführung in einem spezifischen Anwendungsfall. Es erkennt Systemgrenzen und fordert den Fahrer zur Übernahme mit ausreichender Zeitreserve auf.	System kann im spezifischen Anwendungsfall* alle Situationen automatisch bewältigen.	Das System übernimmt die Fahraufgabe in vollem Umfang bei allen Straßentypen, Geschwindigkeitsbereichen und Umfeldbedingungen.

Automatisierungsgrad

* Anwendungsfälle beinhalten Straßentypen, Geschwindigkeitsbereiche und Umfeldbedingungen QUELLE: VDA



Michael Lambek ist Redakteur des WESER-KURIER. Er fährt seit 45 Jahren Auto – bisher weitgehend in der Stufe „Driver only“.