Im Körper eines Audi A7

Seit 2002 erforscht und entwickelt Audi pilotiertes Fahren. HORIZONT-Autorin Anja Sturm überließ Testfahrzeug „Jack“ für 30 Minuten das Steuer

Von Anja Sturm

Bei 130 Sachen auf der Autobahn ist es an der Zeit, die Hände in den Schoß zu legen. Ich sitze hinter dem Lenkrad eines 330-PS-Boliden, der auf der Mittelspur der A9 gerade zum Überholen ansetzt. Doch die Entscheidung über den richtigen Moment für den Spurwechsel liegt nicht bei mir. Auch Tempo und Steuerung werden nicht von mir bestimmt. Ich schaue dem Sportwagen bei allen Manövern nur zu. Erst nervös und skeptisch. Dann fasziniert und erleichtert.

Willkommen in der Zukunft, die hier zwischen Ingolstadt-Süd und Greding den tristen Asphalt berührt. Denn vor wenigen Sekunden hat Jack das Kommando übernommen, das mehr als 500000 Euro teure Testfahrzeug für pilotiertes Fahren von Audi.



Grund zur Panik gibt es allerdings nicht. Im Gegenteil. Jack hält deutlich mehr Abstand, als ich es für gewöhnlich tue. Er setzt vor jedem Überholvorgang vorschriftsmäßig den Blinker und blinkt auch artig vor jedem Wiedereinfädeln. Jack gibt erkennbar Gas, bremst bei Bedarf behutsam ab, und an einem extra breiten Lkw zieht er mit beruhigendem Seitenabstand vorbei. Für mich heißt das: Endlich kann ich auch innerlich das Steuer loslassen und einen kleinen Plausch mit dem Mann auf der Rücksitzbank führen. Er heißt Klaus Verweyen und trägt bei Audi den sperrigen Titel Leiter Vorentwicklung Automatisierte Fahrfunktionen.

„Sicherheit hat bei pilotiertem Fahren oberste Priorität“, sagt Verweyen. Ein sichtbares Indiz dafür sei die mehrstufige Kommunikation mit dem Fahrer. Auch meine Steuerübergabe wurde deshalb in mehreren Stufen durchgeführt. Ganz so einfach habe ich es Jack nicht gemacht. Zwar hat er schon vor der Auffahrt zur A9 einen Countdown gestartet, doch da hätte ich noch alle Zeit gehabt, es mir anders zu überlegen. Dann hat Jack mich per LED-Anzeige aufgefordert, demnächst Hände und Füße von ihm zu lassen und schließlich mit freundlicher – und überraschenderweise weiblicher – Stimme auch hörbar auf den bevorstehenden Fahrerwechsel hingewiesen. Das ultimativ letzte Signal setzte „Jacky“ dann in Form eines knallorangefarbenen Lichtbands unterhalb der Windschutzscheibe. Erst dann habe ich die AP-Tasten (autopiloted) am Lenkrad gedrückt, und erst dann hing mein Leben nicht mehr am eigenen Fahrkönnen, sondern an Jacks Sensoren und Algorithmen.

Doch der Bolide und ich wissen: Aus Sicherheitsgründen darf er bislang nur maximal 130 Stundenkilometer fahren. Und uns beiden ist zu jeder Sekunde klar, dass Jack pilotiert unterwegs ist. Dass also ich das Kommando wann immer ich will zurückholen kann – auch ohne großes Countdown-Brimborium. „Sobald der Fahrer das Bremspedal antippt oder ans Lenkrad fasst, übernimmt wieder der Mensch“, sagt Verweyen.

Der Legende nach, niemand weiß es so genau, trägt das smarte Gefährt den Namen Jack, weil seine Jungfernfahrt Anfang 2015 rund 550 Meilen vom Silicon Valley zur Hightech Messe CES nach Las Vegas führte und man dort medienwirksame Assoziationen mit einem Jackpot wecken wollte.

Keine ganz schlechte Idee. Denn sollte sich Jack in Zukunft weiter so proper wie bisher entwickeln, dürfte er für Audi in der Tat so etwas wie ein Hauptgewinn werden. Schließlich ist Jack nicht irgendein Audi A7 mit einer in seiner Klasse üblichen Sportwagen-Ausstattung, er hat auch einen selbst in seiner Klasse eher unüblichen IQ. Jacks gigantisches Hirn steckt im Kofferraum, wo Tausende Schaltkreise, Dioden und Platinen verbaut sind. Seine Sinne hat er rund um die Karosserie verteilt – in Form von Dutzenden Front-, Eck- und Hecksensoren, Laserscannern und Kameras. Genau genommen ist Jack also gar kein Auto, sondern ein mit Hightech-Sensorik getunter Hochleistungsrechner im Körper eines Audi A7.



Übertrieben ist der ganze Aufwand nicht. Das Rennen um die Vorherrschaft bei pilotiertem und letztlich autonomem Fahren läuft auf vollen Touren, um nicht zu sagen im roten Drehzahlbereich. US-Riesen wie Tesla und Google treiben die klassische Automobilindustrie mit ihren Forschungs- und Entwicklungsmilliarden vor sich her. Taxi-Disrupteur Uber will schon in diesen Wochen in Kooperation mit Volvo eine erste „self-driving Fleet“ in Pittsburgh präsentieren. Und auch Ford hat sich unlängst ziemlich weit aus dem Fenster gelehnt mit der Ankündigung, bereits im Jahr 2021 eine selbstfahrende Taxiflotte auf den Markt bringen zu wollen.

Allerdings: In vielen Medienberichten schwirren die Begriffe munter und oft genug falsch durcheinander – denn pilotiert ist nicht selbstfahrend und selbstfahrend ist nicht autonom. Sechs verschiedene Level definiert das SAE-Institut vom manuellen bis hin zum völlig autonomen Fahren (siehe Kasten). Und so brauchen auch die Volvo der „self-driving Fleet“ von Uber trotz aller Fortschrittlichkeit noch immer genauso zwingend einen menschlichen (Mit-)Fahrer, der das Steuer im Gefahrenfall jederzeit übernehmen könnte, wie es der Unfall-Tesla Anfang Mai in Kalifornien gebraucht hätte, dessen Fahrer nach bisherigem Kenntnisstand vor dem tödlichen Aufprall auf einen Lkw tragischerweise mit anderen Dingen beschäftigt war.

„Feet off, Hands off, Brain off“ – der berühmte Dreischritt, den die Automobilindustrie gerne bemüht, wenn es um die verschiedenen Entwicklungsstufen bis zum autonomen Fahren geht, wird zumindest in puncto Hirnabschalten wohl noch eine ganze Weile Zukunftshoffnung bleiben. Das ist für die Marketingindustrie zwar zunächst keine so gute Nachricht. Denn, so deren Kalkül, je weniger Hirntätigkeit das Autofahren erfordert, desto mehr Aufmerksamkeit können Menschen anderen Dingen widmen. Weltweit wittern Unternehmen deshalb beim Gedanken an Verbraucher, die stundenlang im Auto sitzen und nichts weiter tun müssen als gar nichts, Millionen neuer Empfänger für ihre Werbebotschaften. Wer etwa künftig zur Zerstreuung an Bord Videos streamt, sollte doch auch für Werbespots besonders empfänglich sein – und ausgesprochen dankbar für direkte Online-Shopping-Links. Zukunftsforscher Sven Gábor Jánszky vertritt sogar die These, dass Autofahren für Verbraucher künftig weitgehend kostenlos sein könnte. Weil nämlich Unternehmen zwecks Werbebeschallung und Marketingmaßnahmen autonome Flotten gratis zur Verfügung stellen könnten (siehe Interview Seite 103).

Darüber hinaus wetten viele Digitalexperten schon jetzt auf die Entwicklung eines neuen Milliardenmarkts mit Ser-



Die sechs Level bis zum autonomen Fahren

Laut anerkannten Standards der SAE International (früher Society of Automotive Engineers) gibt es sechs aufeinanderfolgende Level, die zu autonomem Fahren führen. Die Level 3 und 4 sind die sogenannten pilotierten Level. Das Audi-A7-Testfahrzeug „Jack“ ist ein pilotiertes Fahrzeug nach Level 4.

Level 0: Manuell (ausschließlich der Fahrer bedient das Fahrzeug).

Level 1: Assistiertes Fahren (Einsatz von Assistenzsystemen wie Tempomat etc.).

Level 2: Teilautomatisiertes Fahren (Einsatz komplexerer Assistenzsysteme wie Einparkhilfen etc.).

Level 3: Hochautomatisiertes Fahren (der Fahrer muss das Fahrzeug nicht mehr permanent überwachen, das Fahrzeug führt selbstständig komplexe Fahrmanöver aus).

Level 4: Vollautomatisiertes Fahren (das Fahrzeug wird nicht mehr vom Fahrer gesteuert, er kann nach Aufforderung durch das System aber jederzeit übernehmen).

Level 5: Autonomes Fahren (das Fahrzeug hat kein Lenkrad, es kann ohne Fahrer fahren).

Die Pläne von Verkehrsminister Dobrindt

Erst allmählich, nach Meinung der Automobilindustrie allerdings viel zu spät, nimmt sich die Politik, namentlich Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt, des Themas autonomes Fahren an. Vor drei Monaten veröffentlichte sein Ministerium eine Richtlinie, die allein in den nächsten vier Jahren rund 80 Millionen Euro „für die Förderung von Forschungsvorhaben zum automatisierten und vernetzten Fahren" verspricht. Zudem plant Dobrindt mehreren Medienberichten zufolge auch eine neue Gesetzesgrundlage. Diese soll vorsehen,



FOTO: YOUTUBE

Alexander Dobrindt (nicht) am Steuer von „Jack"

„dass sich der Fahrzeugführer während der Fahrzeugführung mittels automatisierter Fahrfunktion vom Verkehrsgeschehen und der Fahrzeugsteuerung abwenden darf". Der Fahrer müsse aber weiter an Lenkrad und Bremspedal sitzen und „nach Aufforderung durch das automatisierte System" wieder übernehmen. Pilotiertes Fahren wäre damit zulässig. Eigentlich sollte die Gesetzesgrundlage bereits Ende Juli vorgelegt werden, bis Redaktionsschluss allerdings ließ das Ministerium damit noch auf sich warten.



LED-Anzeigen informieren über jedes bevorstehende Fahrmanöver

vices, Produkten und Onlinegames, die künftig für mehr Kurzweil in autonomen Autos sorgen sollen. Das legt auch eine Studie nah, die das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) im April vorgestellt hat. Danach seien 75 Prozent der Autofahrer in Deutschland, den USA und Japan bereit, Geld für Aktivitäten während der Fahrt auszugeben. Allein in Deutschland soll der durchschnittliche Betrag, den autonome Autofahrer pro Monat für derlei Ablenkungen ausgeben wollen, bei 23 Euro liegen. Den 18- bis 35-Jährigen in Deutschland wäre ein bisschen Thrill am nicht mehr gesteuerten Steuer monatlich sogar 38 Euro wert. Ob dann eventuell 3D-animierte Fahrsimulatoren der letzte Schrei in den Karossen werden, hat die Studie jedoch leider nicht untersucht.

So oder so. Der Druck lastet auch auf der deutschen Automobilindustrie schwer, möglichst bald eigene autonome Vehikel auf die Straße zu bringen. Mercedes, BMW und Audi wetteifern heftig um die Poleposition.

Auch Jack bekommt diesen Druck tagtäglich zu spüren. Er muss Testkilometer um Testkilometer schrubben. Er muss lernen, lernen, lernen. Und seit Jahresanfang muss er auch noch seine Sozialkompetenz unter Beweis stellen. Seither nämlich soll das smarte Fahrzeug dank einiger technologischer Optimierungen „sämtliche Fahrmanöver auf der Autobahn nicht nur selbstständig, sondern vor allem mit Rücksicht auf andere Verkehrsteilnehmer durchführen", heißt es dazu in der Audi-Pressemitteilung. Ingenieur Verweyen sagt: „Jack interpretiert jetzt auch die Intentionen anderer Verkehrsteilnehmer."

Beim Praxistest auf der A9 macht der schlaue Wagen seine Sache (fast) perfekt. An der Autobahnauffahrt Lenting lässt er einen Golf sehr vorbildlich und mit ausreichend Abstand vor sich einfädeln. Einen BMW, dessen Fahrer in besonders dringender Mission unterwegs zu sein scheint, lässt er gelassen an sich vorbeiziehen. Alle Manöver klappen einwandfrei und ruckelfrei.

Aber dann, nach etwa 25 Minuten überzeugender Selbstfahrdemonstration, gehen Jack doch noch ein paar seiner 330 Pferde durch. Als ein Citroën rechts vor ihm zum Überholen ansetzt und den geplanten Wechsel auf die Mittelspur per Blinker anzeigt, entscheidet sich der bayerische Bolide, nonchalant am Franzosen vorbeizuziehen. Gefährlich ist die Situation nicht. Aber Sozialkompetenz sieht sicher anders aus. Herr Verweyen wird später am Abend vermutlich noch einige ernste Worte mit Jacks Steuerungscode reden müssen.

Oder Jack wird ihm erzählen, wo genau sein Problem mit dem Citroën lag. Denn auch darum geht es den Ingenieuren: Möglichst viel von Jack lernen und möglichst viel des Gelernten jetzt schon in Serie bringen. Weil nicht nur um die Zukunft der Mobilität eine heiße Schlacht entbrannt ist. Schon heute gewinnt vor allem der Anbieter, der den Fahrern das Fahren am meisten abnimmt. „Assistierte Systeme machen durch pilotierte Forschung und Entwicklung einen sehr großen Sprung", so Verweyen. Ob Parkpilot oder Geschwindigkeitsbegrenzer, Staupilot oder Ausweichassistent, Verkehrszeichenerkennung oder Rückfahrkamera, Spurassistent, Seitenwindassistent, Totwinkelassistent oder Collission Prevention Assistent – wer sich heute in einen Neuwagen setzt, ist garantiert nicht mehr allein unterwegs.

„Selbst ein Opel Astra führt heute Sicherheitsextras wie Frontkamera, Notbremsassistent, Verkehrsschilderkennung oder Spurwechselwarner in der Aufpreisliste", zitiert Zeit Online Anfang August leicht verblüfft den Autoexperten Stefan Bratzel vom Center of Automotive Management. Für die Vermarktung der Karossen sind Assistenzsysteme längst essenziell. Jacks Learnings sind deshalb nicht nur eine Investition in die Zukunft, sondern ein knallharter Wettbewerbsfaktor in der Gegenwart.

Trotzdem hört es sich am Ende meiner Testfahrt mit dem schlauen Sportwagen seltsam ernüchternd an, wenn Ingenieur Verweyen sagt: „Jack selbst wird sowieso nie in Serie gehen. In Serie geht letztlich nur sein Steuerungscode."



Die Autorin neben Testfahrzeug „Jack"

FOTOS: AUDI



Klaus Verweyen, Leiter Vorentwicklung Automatisierte Fahrfunktionen

„Tesla-Unfall hat keine Auswirkungen"

Audi-Ingenieur über die Zukunft von autonomem Fahren

Wie lange wird es Ihrer Einschätzung nach noch dauern, bis Autos tatsächlich völlig autonom fahren werden?

Klaus Verweyen: Die zeitliche Vorhersage zum vollständig autonomen Fahren ist neben der rein technischen Dimension bei den Fahrzeugen an eine Menge weiterer, externer Bedingungen geknüpft. Wir gehen weiterhin von einer schrittweisen und parallelen Weiterentwicklung sowohl von assistierenden als auch pilotierenden Systemen aus. Die größte Herausforderung beim autonomen Fahren liegt in der komplexesten Verkehrssituation – dem Stadtverkehr. Diesem Ziel werden wir uns innerhalb des kommenden Jahrzehnts in Etappen annähern.

Welche Auswirkungen auf Ihre Arbeit hat der tödliche Unfall bei einer Tesla-Testfahrt Anfang Mai in Kalifornien?

Es gibt keine Auswirkungen. Wir bei Audi haben bisher immer zwischen assistierenden und pilotierenden Systemen unterschieden. Aktuell im Markt befindliche Systeme sind den assistierenden Funktionen zuzuordnen. Hier hat immer der Fahrer die Verantwortung und ist zu jedem Zeitpunkt für die Situation voll verantwortlich. Audi setzt dabei eine Hands-off-Erkennung ein. Sie fordert den Pkw-Lenker nach kurzer Zeit mit optischem und ansteigendem akustischen Signal auf, das Fahren selbst zu übernehmen. Übernimmt der Fahrer nicht, verlangsamt das Auto seine Fahrt kontinuierlich bis zum Stillstand. Als nächsten, in der nahen Zukunft liegenden, Entwicklungsschritt wird Audi mit der kommenden Generation des Audi A8 ein pilotierendes System anbieten, das auf exakt definierten Strecken und unter bestimmten Bedingungen die Fahraufgabe komplett übernehmen kann. Die Verantwortung für das Fahren geht in dieser Situation auf das Auto über.

Der Tesla-Unfall hat bei vielen Menschen zu einem Vertrauensverlust gegenüber autonomem Fahren geführt. Was will Audi dem entgegensetzen?

Unser Ziel beim pilotierten Fahren ist es, den Fahrer immer besser zu schützen und in lästigen Situationen zu entlasten – und nicht ihn zu ersetzen.