„Mit Leitern zum Mond“

Die deutsche Autoindustrie verzichtet wegen Corona auf Investitionen fürs autonome Fahren. Ohnehin fehle das nötige 5G-Netz, argumentiert die Branche. Doch in Wahrheit kaschiert das nur den technologischen Rückstand gegenüber Angreifern wie etwa Googles Tochter Waymo.

TEXT STEFAN HAJEK, MATTHIAS HOHENSEE

FOTOS: PR

Das deutsche Auto der Zukunft hat es schon auf seiner ersten offiziellen Fahrt nicht leicht. Immer wieder laufen dem schwarz-gelben Minibus Menschen in den Weg, als er auf dem Messegelände in Las Vegas Anfang Januar seine Runden dreht. Manche Besucher der Technologiemesse CES laufen absichtlich in die Spur, um die Reaktion des Geistergefährts zu testen. Das Robotertaxi des Zulieferkonzerns Continental stoppt jedes Mal zuverlässig vor den Neugierigen – und setzt seine Tour umgehend sanft, aber zügig fort, sobald sein Weg wieder frei ist. Eine Halle weiter führt das Start-up E.Go Mobile das gleiche Schauspiel auf. Bosch, GM, Toyota, Hyundai, Daimler und ZF – sie alle chauffieren die Messebesucher stolz mithilfe von Chips und Software durch die Hallen.

Die Auftritte haben eine gemeinsame Botschaft: Wir sind gerüstet für das nächste große Ding in der Welt der Mobilität. Anders als beim Elektroauto sollten beim autonomen Fahren die Größen der alten Welt auch die der neuen sein. Doch es sind Laborbedingungen, die Roboautos Prototypen. Und wer sich genauer erkundigt, der erfährt schnell, dass die Strategie vieler Konzerne der Symbolik auf der Messe grundsätzlich widerspricht. „Bis wir im Alltag ohne Lenkrad autofahren, wird es noch gut 15 Jahre dauern", sagt etwa Ferdinand Dudenhöffer, der an der Universität St. Gallen zur Automobilwirtschaft forscht. Das sei „inzwischen Konsens in der Industrie".

Waymo nutzt die Autokrise

Welch ein Sinneswandel: Noch 2018 versprachen die Hersteller das fahrerlose Auto für 2021 oder 2022. Doch die technischen Hürden sind weit höher, die Kosten viel größer als gedacht, und, schlimmer noch: Es wird immer deutlicher, dass die Industrie auf die falsche Technologie gesetzt hat. Jetzt kommt auch noch die Coronapandemie dazu, die die Hersteller zu harten Sparmaßnahmen zwingt. Die Roboautos in Las Vegas seien halt „kleine Fenster in die mobile Zukunft" gewesen, sagt ein Continental-Manager blumig.

Für die deutsche Autoindustrie könnte das schon bald zum großen Problem werden. Denn den vermeintlichen Konsens teilen keineswegs alle. Die selbstfahrenden Autos der Google-Tochter Waymo nämlich sind längst im Alltag auf den Straßen Amerikas unterwegs, während die deutschen Prototypen tapfer Messehallen oder kleine, kaum einen Kilometer lange Teststrecken auf Sylt, in Monheim oder Bad Birnbach erkunden. Mehr als 30 Millionen Kilometer haben Waymo-Gefährte bereits im ganz normalen Alltagsverkehr bewältigt, ohne menschliche Fahrer und fast unfallfrei neben anderen Autos, Radfahrern, Fußgängern. Der technische Vorsprung ist groß.

Waymo-Boss John Krafcik nutzt nun die Schwäche der Etablierten. Sein Produkt sei „jetzt marktreif", sagt er, bald solle es auch in Deutschland an den Start gehen. Auf das schnelle Mobilfunknetz 5G, das viele Autohersteller als Bedingung fürs autonome Fahren fordern, will er dabei nicht warten. Waymo, sagt Krafcik, sei startklar und habe seine Technologie „von Anfang an so ausgelegt, dass sie nicht auf 5G angewiesen" sei.

Während die deutsche Industrie sich noch als potenten Wettbewerber der US-Amerikaner inszeniert, ist schon absehbar, ▸

Nur kucken, nicht anfassen
Die Aufkleber (unten) in den autonomen Waymo-Taxis warnen davor, das Lenkrad anzufassen. Die Software fährt schon besser als der Mensch

dass sie eigentlich längst einen uneinholbaren Rückstand hat. 70 Milliarden Dollar müsse bis 2030 jeder einzelne Hersteller in die Hand nehmen, um bei den großen technologischen Trends E-Auto und autonomes Fahren am Ball zu bleiben, hat Kersten Heineke, Mobilitätsexperte bei der Unternehmensberatung McKinsey, berechnet. „Die Industrie kann jetzt nicht mehr gleichzeitig mit voller Kraft in Elektromobilität und autonomes Fahren investieren", sagt Conti-Chef Elmar Degenhart. „Sie muss in der Krise Prioritäten setzen."

Und diese Priorität hat nicht das selbstfahrende Auto. „Um die Liquidität zu schonen, hat Conti geplante Investitionen in das automatisierte Fahren verschoben", stellt Degenhart die Prioritäten klar. Krafcik dagegen kann aus dem Vollen schöpfen. Waymo erhielt Anfang März bereits 2,25 Milliarden Dollar von Finanzinvestoren. Auch die Google-Mutter Alphabet schoss Geld nach. Am 12. Mai, mitten in der Krise, in der sich Investoren sonst zurückhalten, konnte Krafcik erneut 750 Millionen Dollar einsammeln. Waymos Wert wird jetzt auf 35 Milliarden Dollar taxiert. Mehr als Daimlers Börsenwert, und das, obwohl die Google-Tochter noch keinen Umsatz macht.

Viel Aufwand, wenig Fortschritt

Für die deutsche Autoindustrie ist es vor allem technologisch eine Blamage, dass Waymo bereits in diesem Jahr ein marktreifes Produkt hat. Seit Jahren forscht und entwickelt sie mit hohem Aufwand. Auf der Skala der automobilen Autonomie ist sie dennoch erst auf der Stufe 2,5 von 5 angekommen. Level 2,5 bedeutet, dass die deutschen Modelle in der Lage sind, Überholvorgänge auf der Autobahn oder das Einparken selbst zu erledigen. Eine autonome Steuerung aber, bei der die Fahrer nicht mehr auf den Verkehr achten müssen, nebenbei lesen oder fernsehen könnten, beherrscht die Autoindustrie noch lange nicht.

Vor Kurzem verschob Audi den teilautonomen A8 auf unbestimmte Zeit. 2017 hatten die Bayern ihn großspurig als „das erste Serienauto mit Level-3-Autonomie" angekündigt. Waymo absolviert derweil in Phoenix im US-Bundesstaat Arizona bis zu 2000 Robotaxi-Fahrten am Tag. Per App können die Menschen dort schon ihr Waymo-Taxi buchen. Dann holt sie dort inzwischen immer öfter ein vollkommen leeres Auto ab, bringt sie autonom ans gewünschte Ziel; kein menschlicher Fahrer ist mehr an Bord – nicht einmal, um notfalls einzuspringen. „Es ist keine Frage mehr, ob das völlig fahrerlose Auto funktioniert. Nur noch, wie schnell wir unser System auf andere Regionen erweitern", droht Krafcik.

1,6

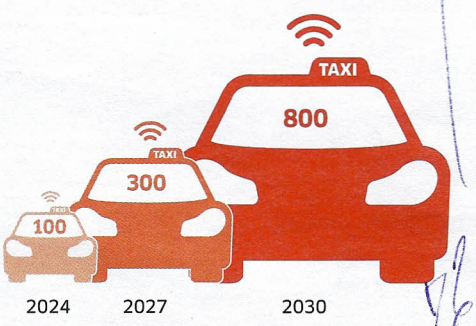
Billionen Dollar pro Jahr werden die Anbieter von **Robotaxis** von 2030 an schätzungsweise jährlich umsetzen

Dass ein IT-Unternehmen wie Waymo einen solch großen Vorsprung gegenüber der Autoindustrie herausfahren konnte, liegt vor allem an den grundverschiedenen Entwicklungsphilosophien der beiden Branchen. Seit jeher begriffen die Ingenieure im Silicon Valley das selbstfahrende Auto als einen Computer auf Rädern. Seit den Anfängen der Forschung in den Achtzigerjahren, meist im Auftrag des US-Militärs, lag ihr Fokus auf der Verbesserung der Lasersensoren zur dreidimensionalen Erkennung der beweglichen Umgebung (Lidar), des Radars, des Sonars und auf künstlicher Intelligenz (KI) für die Navigation der Fahrzeuge.

Die deutschen Autohersteller dagegen versuchen, das selbstfahrende Auto evolutionär aus dem menschlich gesteuerten zu entwickeln: Schritt für Schritt auf dem aufbauend, was sie bereits beherrschen; Notbremsassistenten oder Abstandhalter etwa. Das Problem bei diesem Ansatz aber wurde in den vergangenen Monaten immer deutlicher: Der Sprung von Level 3 auf Level 4, also zu jenem Punkt, an dem der Mensch tatsächlich nicht mehr den Computer überwachen muss, um notfalls einzugreifen, sondern während der Fahrt lesen, schreiben oder Filme sehen kann, erweist sich als extrem schwierig und teuer. Die Bemühungen der klassischen Autobauer, spottet Chris Urmson, Chef des Mobilitäts-IT-Start-ups Aurora, glichen dem Versuch, „zum Mond zu gelangen, indem man jeden Tag eine etwas längere Leiter baut".

HIER KOMMEN DIE ROBOTER

Zahl der weltweit produzierten Robotaxis (in 1000 Stück)*



* Prognose; **Quelle:** Yole Développement

Eine wichtige Stütze suchte die Autoindustrie dabei stets im superschnellen Mobilfunknetz 5G. Man brauche die teure neue Infrastruktur, ihre höhere Bandbreite und die deutlich schnelleren Reaktionszeiten, um die beim autonomen Fahren anfallenden Datenmengen schnell genug in die Autos zu transferieren, so der Tenor in der Branche. Die Idee: Die hochgenauen digitalen Karten etwa, mit deren Hilfe die Autos zentimetergenau navigieren, sollten außerhalb der Autos in der Daten-Cloud berechnet und aktualisiert werden. Gefahren wie Glatteis oder ein Unfall hinter der nächsten Kurve sollten in Echtzeit in die führerlosen Autos gefunkt werden. Daher sei „ohne 5G entlang den deutschen Straßen und Autobahnen das autonome Fahren nicht möglich", mahnte 2018 der damalige Cheflobbyist der Branche, VDA-Präsident Bernhard Mattes.

Ins 5G-Lied eingestimmt

2016 schmiedeten die Autokonzerne dafür mit der Telekomindustrie eine weltweite Lobbyorganisation: die 5G Automotive Association. 134 Mitglieder zählt die Allianz inzwischen: neben Autoherstellern wie Audi, BMW, Daimler, PSA, Hyundai, GM sind die großen Zulieferer wie Here, Continental und Bosch dabei, dazu die Deutsche Telekom, Verizon und Vodafone sowie deren Netzausrüster, wie Qualcomm, Ericsson und Huawei. „Die Telekomindustrie hat das geschickt gemacht", sagt der Chefentwickler eines Zulieferers aus Nordrhein-Westfalen. „Sie brauchen konkrete Anwendungen, die angeblich ohne 5G nicht gehen, um das neue Netz bauen zu können. Eine, die vielen Politikern und Investoren einleuchtet, ist das autonome Fahren."

Die Automanager hätten das 5G-Lied gern mitgesunden, sagt der Mann. „Sie hoffen auf das schnelle Netz, damit auf die Hilfe Dritter, wie sie beim E-Auto hoffen, dass ihnen jemand die Ladeinfrastruktur hinstellt." Dass 5G nicht da ist und so schnell auch nicht flächendeckend kommt, sei jetzt eine willkommene Ausrede, wenn die Projekte fürs selbstfahrende Auto gekürzt, verschoben oder gar gestrichen werden.

Waymo dagegen hat sein KI-basiertes System so konzipiert, dass es ohne Netzanbindung auskommt. Die Google-Tochter hat einen Computer auf Räder gesetzt und ihm das Fahren beigebracht. Dafür braucht das

Smarter Angreifer
Waymo-Chef John Krafcik hat ein marktreifes Produkt und will damit nach Europa kommen. Die hiesige Autoindustrie trifft der Angriff mitten in der Krise

Waymo-Auto extrem hochwertige Sensoren, die seine Umgebung eindeutig erkennen, vor allem andere Verkehrsteilnehmer, deren Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung. Und „man braucht für den Waymo-Ansatz immense Rechenleistung im Auto – etwas, was die traditionellen Autohersteller wegen der hohen Kosten für die KI-Chips in ihren Serienautos umgehen wollen", sagt Peter Mertens, Exchefentwickler bei GM, Jaguar, Volvo und Audi. Die eigentliche Stärke von Krafciks System seien die lernfähigen Algorithmen, die KI, die das Auto letztlich steuern. „Das ist Google-Kernkompetenz, Waymo profitiert hier stark von der eigenen Mutter", sagt der Ex-SAP-Chefentwickler und Mobilitätsforscher Mario Herger.

Aber auch Waymos Ansatz hat eine große technologische Hürde, so schien es lange: Das KI-System lernt das selbstständige Fahren aus Versuch und Irrtum; die Begebenheiten vor Ort lernt es mit. Es muss Millionen von Kilometern zu Testzwecken abfahren, bis es zuverlässig alle Verkehrssituationen erkennt und das Auto sicher darin navigiert. Den Autobossen galt es lange als nahezu unmöglich, ein KI-gesteuertes Auto, das etwa in San Francisco fahren gelernt hatte, in einer anderen Stadt einzusetzen, erst recht in anderen Kulturen, etwa in Shanghai oder Berlin.

Flugzeugbauer, nicht Airline

„Man glaubte, dass Waymo mit seinem Ansatz in jeder neuen Stadt alle Wege neu abfahren, vermessen und einlernen müsse", sagt Mertens, „das ist aber nicht mehr so. Man kann inzwischen synthetische Daten nutzen, um das KI-System zu trainieren." Eine McKinsey-Untersuchung gibt Mertens recht: Nur noch etwa 20 Prozent des KI-Systems müsse man für eine neue Stadt neu trainieren. Und der neu zu lernende Anteil werde immer kleiner, je mehr ähnliche Städte aus ähnlichen Ländern das System schon kennt. „Das ist wie bei einem Taxifahrer, der ja auch das Fahren selbst nicht neu lernen muss, nur die örtlichen Begebenheiten", sagt McKinsey-Mann Heineke.

Dass Waymo sie technologisch derart abgehängt hat, ist nicht das einzige Problem der Autoindustrie. Auch ein Geschäftsmodell hat sie für das autonome Fahrzeuge noch nicht. „Die Technologie kostet 15 000 Dollar pro Auto", sagt Heineke. Die Zahl der Autokäufer, die das zum schon stattlichen Preis eines Premiummodells ausgeben, sei wohl dauerhaft viel zu klein. Ganz anders der Markt für Robotaxis: Sie werden weltweit von 2030 an 1,6 Billionen Dollar Jahresumsatz abwerfen, prognostiziert McKinsey. „Der Schlüssel ist, dass man dafür kein Auto verkauft, sondern an den gefahrenen Kilometern verdient", erläutert Heineke.

McKinsey schätzt, dass der Preis je Kilometer im Robotaxi sich von 2030 an bei 30 bis 50 Cent einpendeln wird, weniger als die Hälfte des durchschnittlichen Taxitarifs in Industrieländern. Die Technologie wird bis dahin in Serie produziert, das Gehalt des Fahrers entfällt, sodass die Anbieter gutes Geld verdienen: „Ein elektrisches Robotaxi wird 2030 knapp 100 000 Dollar kosten – es hält aber rund 500 000 Kilometer, fährt im Laufe seines Lebens also bis zu 250 000 Dollar ein", sagt Heineke. Doch so, wie es derzeit aussehe, „werden die europäischen Autohersteller dafür kein konkurrenzfähiges Produkt haben". Dennoch lehnen deutsche Manager das Taxigeschäftsmodell ab. „Wir sind die Flugzeugbauer, nicht die Airline. BMW wird weiterhin Autos bauen, nicht Taxi spielen", sagte Konzernchef Oliver Zipse Ende 2019.

Allesamt besser als die Deutschen

Die neue Konkurrenz wird solche Einschätzungen gerne hören. Und sie wächst schnell: Neben Waymo und Start-ups wie Zoox drängen die GM-Tochter Cruise, die einstige GM-Sparte Aptiv und der Chiphersteller Intel in das Geschäft. Sie alle verfolgen Waymos KI-Ansatz. Die kalifornische Verkehrsbehörde führt genau Buch, wie oft die Firmen bei ihren Probefahrten in so brenzlige Situationen geraten, dass ein Mensch eingreifen muss. Die anderen Anbieter sind dieser Statistik zufolge noch nicht so weit wie Waymo, aber viel weiter als die Deutschen.

„Sie haben den Vorteil, dass sie sich finanziell und personell auf das Robotaxi konzentrieren können", sagt Exautoentwickler Mertens. Das gilt vor allem für Intel: 2017 kaufte er sich mit Mobileye mehr Knowhow, als die deutschen Hersteller über Jahre entwickelt haben. 15,3 Milliarden Dollar legte der Konzern damals für die auf Sensoren und KI für Objekterkennung spezialisierten Israelis hin. „2022 werden wir ein fertiges System haben, um damit führerlose Robotaxis zu bauen", verspricht Erez Dagan, Leiter der Produktstrategie bei Intel-Mobileye. Und wie Waymo werde er dafür kein 5G-Netz brauchen. „Es wäre schon aus Sicherheitsgründen fahrlässig", meint Dagan, „ein Mobilfunknetz kann ja bekanntlich jederzeit ausfallen." ■

FOTO: BLOOMBERG/DANIEL RODRIGUES