

# Die sieben Hürden des fahrerlosen Fahrens

Von **Svenja Bergt**

## 1. Akzeptanz:

**So ist es:** Autofahrer sind sich uneins. Jeweils rund ein Drittel kann sich vorstellen, ein selbstfahrendes Auto zu nutzen, ein unentschlossenes oder findet das überhaupt keine Option, so eine Umfrage unter ADAC-Mitgliedern. Die größten Ängste: Wer haftet bei Unfällen? Können sich Kriminelle in das Fahrzeug hacken? Was macht das Fahrzeug, wenn ein Unfall unvermeidbar ist?

**So wird es:** „Am Ende wird die Akzeptanz weniger von der Technik abhängen als davon, was darüber hinaus geboten wird“, sagt Tim Lehmann vom Institut für urbane Mobilität. Etwa vom Unterhaltungs- und Service-Angebot in den Fahrzeugen. Die Frage, ob eine Miniatur und welches Computerspiel verfügbar ist, könnte wichtiger werden als der

► **Datenschutz.** Lehmann geht davon aus: Das größte Interesse an selbstfahrenden Autos müssten andere Verkehrsteilnehmer wie Radfahrer und Fußgänger haben. Denn im Gegensatz zu einem menschlichen Fahrer verhalte sich die Technik viel berechenbarer. Am Zebrastreifen würde sich dann nicht mehr die Frage stellen: Hält er oder hält er nicht? Ein weiterer Faktor wird absehbar das Altern der Gesellschaft sein. Wenn die Nutzung eines selbstfahrenden Autos eines Tages ein Mehr an Mobilität ermöglicht, könnten die ersten Käufer aus der älteren Generation kommen.

**Hürdenfaktor: mittel**

## 2. Datenschutz

**So ist es:** Schon jetzt sammeln Neuwagen mit üblicher Ausstattung Dutzende Daten über Sensoren und Steuergeräte. Dazu gehören beispielsweise die Zahl der Gurtstraffungen, die Aufschluss auf rapide Bremsmanöver gibt, die Zahl der Fahrgäste, messbar durch Sensoren in den Sitzen, die GPS-Position, die Zahl der Verstellvorgänge des Fahrersitzes, was Rückschlüsse auf wechselnde Fahrer ermöglicht, oder wie häufig eine CD eingelegt oder ein USB-Stick angeschlossen wird. Was genau, das variiert von Modell zu Modell. Den meisten Autos ist aber gemein: Der Fahrer oder Besitzer wird darüber nicht informiert.

**So wird es:** Mit zunehmender Vernetzung wird die Menge an Daten steigen, teils weil sie tatsächlich benötigt werden, um das fahrerlose Fahren zu ermöglichen, teils weil es einfach geht. „Die Datenmengen werden mit automatisiertem und vernetztem Fahren explodieren“, sagte der Leiter der Ethikkommission zum autonomen Fahren, Udo Di Fabio, bei der Vorstellung ihres Berichts im Juni. Die Kommission fordert: Die Fahrzeughalter müssen

entscheiden dürfen, wer welche Daten von ihnen bekommt. Denn die Begehrlichkeiten sind vielfältig: Strafverfolgungsbehörden interessieren sich ebenso dafür wie die Autohersteller und die Versicherungswirtschaft. Hersteller planen bereits, die gesammelten Daten nicht lokal im Fahrzeug, sondern auf zentralen Servern zu speichern – so könnten sie immer zugreifen. Der TÜV-Dachverband kritisiert diese Pläne. Die dort liegenden Daten seien einer möglichen Manipulation durch die Hersteller ausgesetzt. Der nächste Abgaskandal lässt grüßen. Indes: Selbst wenn es letztlich nur einen laschen Datenschutz gibt – an der ► **Akzeptanz** ändern wird das wohl nur wenig. Schließlich finden auch privatsphäre-kritische Dienste wie WhatsApp oder Google Maps hinreichend Nutzer.

**Hürdenfaktor: niedrig**

## 3. Ethik

**So ist es:** Dass Maschinen, algorithmisch gesteuert, Menschen töten, ist eine der größten Ängste, wenn es um das autonome Fahren geht. In einer Umfrage des ADAC gaben 37 Prozent an, dass sich ein menschlicher Fahrer ihrer Meinung nach bei einem Unfall „ethischer“ verhalten würde als ein Algorithmus.

**So wird es:** Die Ethik-Kommission zum autonomen Fahren lehnt eine Abwägung zum Wert von Menschen ab. Ein Programm, Kinder zulasten von Älteren zu verschonen, dürfe nicht erlaubt werden. Technisch wäre das umsetzbar, etwa mithilfe eines Zufallsalgorithmus. Die Frage ist nun, ob sich die Politik traut, das entsprechend in ein Gesetz zu gießen – oder ob es am Ende doch Hintertüren gibt, mit denen die Autohersteller die Sicherheit der Fahrer in den Algorithmen höher bewerten können als die von Passanten. Das ist es nämlich, was die Fahrer wollen: Aus einer Untersuchung des Wissenschaftsmagazins *Science* geht hervor, dass Autokäufer vor allem darauf Wert legen, dass ein selbstfahrendes Auto die Insassen „um jeden Preis“ schützt. Zum wahren Dilemma wird also: Je strikter die Politik das Abwägungsverbot regelt, desto skeptischer werden die Autokäufer sein. Und sie würden damit angesichts der Tatsache, dass 95 Prozent aller Unfälle auf menschliches Versagen zurückgehen, länger mehr Unfälle verursachen.

**Hürdenfaktor: mittel**

## 4. Hacking

**So ist es:** „Beim vernetzten Auto sehen wir 50 potenzielle Angriffspunkte“, sagt Andrea Sroczynski von SBD Automotive. Das Unternehmen berät Autoindustrie und Zulieferer – und testet beispielsweise Software darauf, ob Sicherheitslücken zu finden sind. Und je mehr Technik, je

mehr Sensoren im Auto, so Sroczynski, desto größer die Angriffsfläche.

**So wird es:** Bei selbstfahrenden Autos spricht Sroczynski von 200 potenziellen Angriffspunkten. Das WLAN gehört zum Beispiel dazu oder die Diagnoseschnittstelle, die eigentlich für die Werkstatt da sein soll, aber unter Umständen auch einen Angriffspunkt bieten kann. Momentan heißt das vor allem: Es gibt Möglichkeiten, ein einzelnes Auto gezielt zu manipulieren. Doch die selbstfahrenden Autos werden untereinander und mit der Infrastruktur kommunizieren müssen. Eines Tages kann es daher möglich sein, ganze Flotten anzugreifen. Für Autohersteller bedeutet das nicht nur, dass sie einiges mehr an Know-how im Bereich IT-Sicherheit benötigen als noch vor 15 Jahren. Sie müssen auch die Software ihrer Fahrzeuge immer aktuell halten (► **Haftung**). Zudem benötigen sie eine Art von ernst zu nehmendem Siegel. Denn wenn die Angaben zur IT-Sicherheit so unzuverlässig sind wie zu den Abgaswerten, dürfte das die ► **Akzeptanz** der Fahrzeuge nicht gerade steigern.

**Hürdenfaktor: hoch**

## 5. Haftung

**So ist es:** Bundestag und Bundesrat haben im Frühjahr 2017 ein Gesetz beschlossen, das die Haftung bei selbstfahrenden Autos regelt. Grundsätzlich gilt: Ist das Fahrzeug im Autopilot unterwegs, haftet der Hersteller, sonst der Fahrer. Gleichzeitig bleibt die Haftung des Halters bestehen. Eine Blackbox soll speichern, wann das System und wann der Mensch gefahren ist – und zwar über sechs Monate. Zu lange, kritisieren Verbraucherschützer.

**So wird es:** „Die Verantwortung muss neu geklärt werden“, sagt Tim Lehmann vom Institut für urbane Mobilität. Denn das Problem ist nicht nur die Schnittstelle Mensch-Maschine. Zahlreiche Akteure können für Fehler verantwortlich sein. War es der Software-Zulieferer? Der Auto-Hersteller? Oder ein Problem bei der Car-to-Car-Kommunikation, für das vielleicht ein Provider verantwortlich ist? „Beim fahrerlosen Auto kann es nicht sein, dass der Halter einen Fehler nachweisen muss, sondern der Hersteller muss in der Haftung sein“, sagt Marion Jungbluth vom Verbraucherzentrale Bundesverband. Gegebenenfalls müsse der eben Regress nehmen.

**Hürdenfaktor: hoch**

## 6. Künstliche Intelligenz

**So ist es:** Künstliche Intelligenz ist unschlagbar, wenn es darum geht, Schach oder das japanische Brettspiel Go zu spielen. Gut trainierte neuronale Netze finden ähnliche Fotos und schlagen in Computer-

spielen den menschlichen Gegner. Sie sind also dann besonders gut, wenn sie auf eine eng und klar definierte Aufgabenstellung treffen. Problematisch wird es für sie bei komplexen Anforderungen – wie dem Straßenverkehr oder ganz allgemein dem menschlichen Alltag. Eine Studie chinesischer Wissenschaftler hat die Künstlichen Intelligenzen großer IT-Konzerne wie Google und Apple untersucht und mit der menschlichen verglichen. Das Ergebnis: Selbst die Künstliche Intelligenz von Google kommt nicht an den IQ eines sechsjährigen Kindes heran.

**So wird es:** Standardverkehr sollte für eine Künstliche Intelligenz kein Problem sein. An roten Ampeln zu halten, ein durchgestrichenes von einem nicht durchgestrichenen Schild für eine Geschwindigkeitsbegrenzung zu unterscheiden – das geht. Die Herausforderung sind Situationen, die keinem festen Muster folgen und für die ein selbst lernendes Algorithmus noch keinen Präzedenzfall hatte. Das stellt nicht nur hohe Anforderungen an die Programmierer, sondern auch an die Hersteller. Die müssen über die gesamte Nutzungsdauer des Fahrzeugs garantieren, dass die Künstliche Intelligenz auf dem aktuellen Stand bleibt (► **Haftung**). Ganz knifflig wird es für Künstliche Intelligenz, wenn sie in einer Alltagssituation gezwungen wird, klare, einprogrammierte Regeln zu brechen – etwa eine durchgezogene Linie zu überfahren, oder eine rote Ampel zu ignorieren, weil ein Polizist den Verkehr per Hand regelt. Ob diese Fälle überhaupt ohne die Kontrollübernahme durch einen Fahrer lösbar sind, muss sich erst noch zeigen.

**Hürdenfaktor: hoch**

## 7. Ladeinfrastruktur

**So ist es:** Derzeit können in Deutschland auf eine Ladesäule für Elektroautos 11.800 Einwohner, so das Ergebnis einer Studie des Car-Instituts an der Universität Duisburg-Essen, bei der die 50 größten Städte hierzulande untersucht wurden. Zum Vergleich: In Amsterdam sind es 650, in Oslo 466 Einwohner.

**So wird es:** Selbstfahrende Fahrzeuge werden ausschließlich als Elektroautos konzipiert. Diese benötigen Flächen, die sie bei niedrigem Batteriestand ansteuern und wo sie per Induktion geladen werden. Ingenieure träumen von Ampelanlagen oder Straßen, auf denen sich die Fahrzeuge automatisch laden. Dabei sieht es nicht danach aus, als würde sich das schon jetzt bei Elektroautos bestehende Henne-Ei-Problem einfach lösen lassen: Ohne Ladeinfrastruktur will niemand so ein Auto, ohne kritische Masse an Autos investiert niemand in die Ladeinfrastruktur.

**Hürdenfaktor: mittel**



/laif

ch  
ort  
lexe  
epublik?



dichtem Nebel mag er nicht fahren, weil seine Sensoren diese meteorologischen Erscheinungen als gefährliche Hindernisse einschätzen. Wegen der häufigen Morgennebel beginnt Maxis Dienstzeit deshalb auch nicht, wie ursprünglich geplant, um 8 Uhr morgens, sondern erst um 10. Dann aber dreht der Spätaufsteher gemächlich und zufrieden seine Runden; auch die früh einsetzende Dunkelheit macht ihm nichts aus.

Maxi beherrscht auch das schwierige Fahrmanöver „Auffahren auf eine Vorfahrtstraße“ souverän. Langsam rollt er an die Hauptstraße heran, blinkt, schaut sich um (ohne dass der Fahrgast das merkt) und fährt auf die Straße, sobald der Weg frei ist. Der Hauptstraßenverkehr wird auf diesem Straßenstück allerdings gebremst; ein Tempo-30-Schild, eine künstliche Bodenwelle und ein gelbes Schild mit schwarzer Schrift „Vorsicht! Autonomes Fahrzeug!“ sorgen dafür.

In vielen Situationen braucht Maxi aber noch die Hilfe seiner Fahrlehrer: etwa ein Okay, dass der Kleinbus nach dem Aus- und Einstieg der Fahrgäste bereit zur Abfahrt ist, oder nach einem Stopp wegen eines Hindernisses. Darüber hinaus ist die Route exakt vorgegeben, und ihre Einhaltung wird per Satellitenkommunikation überwacht. Der autonome Kleinbus fährt sozusagen auf virtuellen Schienen; nach einem manuellen Ausweichen muss er erst zurück in die Spur gebracht werden, bis er autonom weiterzuckeln kann.

Die Deutsche Bahn verspricht sich von dem Projekt den Weg in ein neues, automatisiertes Verkehrszeitalter. Gerade im ländlichen Raum mit geringer Bevölkerungsdichte könnten öffentliche Verkehrsangebote, die nach dem Auf-Anfrage-Prinzip funktionieren, eine Alternative zum eigenen Auto sein, hofft das Unternehmen. Unter der Marke Ioki werden dabei Ange-

bote und Dienstleistungen für fahrerlose und fahrerbasierte Auf-Anfrage-Transporte zusammengefasst.

Und die Fahrgäste? Die stehen dem Maxi in Bad Birnbach aufgeschlossen gegenüber. Furcht haben sie keine, und dass der Kleinbus bislang nur langsam unterwegs ist, stört sie auch nicht. „Alles fängt klein an“, sagt einer. „Als die erste deutsche Bahnstrecke von Nürnberg nach Fürth eröffnet wurde, hätte auch keiner geglaubt, dass ein Zug schneller als 300 Kilometer pro Stunde fahren kann.“

**Die Route ist exakt vorgegeben, und ihre Einhaltung wird per Satellitenkommunikation überwacht**