www.pwc.de/auto

eascy – Die fünf Dimensionen der Transformation der Automobilindustrie

eascy – fünf Buchstaben werden die automobile Zukunft prägen. Mit dieser Studie bieten wir ein konsistentes Marktmodell für die klare Zukunftsstrategie Ihres Unternehmens.

pwc

eascy – Die fünf Dimensionen der Transformation der Automobilindustrie

eascy – fünf Buchstaben werden die automobile Zukunft prägen. Mit dieser Studie bieten wir ein konsistentes Marktmodell für die klare Zukunftsstrategie Ihres Unternehmens.

pwc

eascy – Die fünf Dimensionen der Transformation der Automobilindustrie

Herausgegeben von der PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Von Felix Kuhnert, Christoph Stürmer und Alex Koster

September 2017, 48 Seiten, 29 Abbildungen, Softcover

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Medien sind ohne Zustimmung des Herausgebers nicht gestattet.

Die Inhalte dieser Publikation sind zur Information unserer Mandanten bestimmt. Sie entsprechen dem Kenntnisstand der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Für die Lösung einschlägiger Probleme greifen Sie bitte auf die in der Publikation angegebenen Quellen zurück oder wenden sich an die genannten Ansprechpartner. Meinungsbeiträge geben die Auffassung der einzelnen Autoren wieder. In den Grafiken kann es zu Rundungsdifferenzen kommen.

Die PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft bekennt sich zu den PwC-Ethikgrundsätzen (zugänglich in deutscher Sprache über www.pwc.de/de/ethikcode) und zu den Zehn Prinzipien des UN Global Compact (zugänglich in deutscher und englischer Sprache über www.globalcompact.de).

© September 2017 PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft.
Alle Rechte vorbehalten.
„PwC“ bezeichnet in diesem Dokument die PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, die eine Mitgliedsgesellschaft der PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL) ist. Jede der Mitgliedsgesellschaften der PwCIL ist eine rechtlich selbstständige Gesellschaft.

Willkommen im Zeitalter des automobilen Umbruchs

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Automobilindustrie steht 2017 in der Kritik, und es ist an der Zeit, ihre Situation besonders genau zu betrachten. Die öffentliche Diskussion um technische und organisatorische Versäumnisse, verpasste Marktchancen und enttäuschte Kundenerwartungen hat nicht zuletzt die Politik auf den Plan gerufen, die jetzt in aller Eile versucht, eine über Jahre empfundene Lücke zwischen den Strategien der Automobilindustrie und den Ansprüchen der Gesellschaft zu überbrücken. Die Autoindustrie hat ihre technische und soziale Führungsrolle anscheinend abgegeben und ist jetzt auf schnelles Reagieren auf dynamische äußere Entwicklungen angewiesen.

PwC Autofacts als Analyse- und Prognoseteam von PwC Automotive schlägt in dieser Situation einen grundsätzlichen Wechsel der Perspektive vor: statt die Produkte und Prozesse immer perfekter zu entwickeln, sollte es darum gehen, dem Kunden das Leben und den Umgang mit dem Auto viel leichter zu machen, also „eascy". Seit der Einführung des Smartphones ist klar geworden, dass auch hochkomplexe und teure Technik dann vom Kunden schnell angenommen wird, wenn sie sein Leben einfacher macht – also die „User Experience" von „Convenience" und „Effortlessness" bestimmt ist. Diese Kerntugenden haben das Automobil zu dem bestimmenden technischen Kulturgut des 20. Jahrhunderts gemacht – und es ist an der Zeit, diese Eigenschaften in den Kontext der heutigen und zukünftigen Technologie und Gesellschaft zu übersetzen.

Die Automobilindustrie kann diese fundamentale Neustrukturierung der Mobilität und der Wertschöpfungsmodelle aktiv mitgestalten, wenn sie jetzt die klare Entscheidung trifft, die Anforderungen nicht nur der unmittelbaren Käufer ihrer Produkte, sondern aller Nutzer und vom Verkehr betroffenen Gruppen in ihren Strategien und Geschäftsmodellen zu berücksichtigen. Das Automobil hat sich längst von einem technischen zu einem sozialen Gut entwickelt: es garantiert unsere Mobilität und gesellschaftliche Teilhabe, formt unsere Städte und Landschaften, und strukturiert unser zeitliches und räumliches Denken. Wir müssen deshalb die Automobilindustrie neu denken – nicht die Herstellung, sondern die Nutzung des Fahrzeugs sollte im Mittelpunkt stehen, und sollte das Leben jedes einzelnen Nutzers angenehmer, effizienter und sicherer machen: eben „eascy". In dieser Studie wollen wir die vielversprechenden Perspektiven zeigen, die die Neustrukturierung der automobilen Wertschöpfung eröffnet.

Die vorliegende Studie wurde für PwC Automotive von PwC Autofacts verfasst. Wir danken Dominik Schmidt, Michael Kofler, Philipp Schreiber für ihre Mitarbeit. Wichtige Anregungen und Impulse wurden von Alex Koster, Partner, Automobil- und Digitalexperte von PwC Strategy& und Dietmar Ahlemann, PwC Partner Technology Consulting, beigesteuert.
Wir hoffen, mit dieser Studie relevante Tatsachen und Zusammenhänge darzulegen sowie nachhaltige strategische und operative Anregungen zu bieten – und freuen uns auf die weitere Diskussion mit Ihnen.

Felix Kuhnert
Partner, Global Automotive Industry Leader

Christoph Stürmer
Global Lead Analyst, PwC Autofacts

„eascy“ – 5 Trends, die die Transformation der Automobilindustrie vorantreiben …

… und wie Unternehmen sie für ihre Zukunft nutzen sollten.

It’s gonna be so eascy. S. 7

Das Auto der Zukunft ist electrified, autonomous, shared, connected und yearly updated = „eascy“.

Die Mobilität der Zukunft wird für den Kunden deutlich einfacher, flexibler und individueller.

Das Fahrzeug der Zukunft wird „on demand“ genutzt und geteilt.

Wer ist wie mobil? S. 19

Eine steigende Durchdringung von autonomen Fahrzeugen wird einen stark positiven Einfluss auf Sharing-Konzepte haben.

China könnte zum Leitmarkt der automobilen Transformation werden.

Urbane Gebiete sind prädestiniert für eine flächendeckende Ausbreitung geteilter und elektrischer Fahrzeuge.

Der Nutzer steht im Mittelpunkt. S. 15

Die junge, technikaffine Generation wird die automobile Transformation maßgeblich vorantreiben.

Der chinesische Nutzer steht für die größte Nachfrage und Akzeptanz von zukünftigen Mobilitätsformen.

Wie wandelt sich der globale Automobilmarkt? S. 24

Die absehbaren Entwicklungen der gesellschaftlichen Personas ergeben, dass autonome und geteilte Mobilitätsformen bis 2030 markant an Wichtigkeit gewinnen werden.

Die Neuzulassungen steigen in USA, China und Europa um 30 Prozent.

55 Prozent der Neuzulassungen in Europa werden bereits 2030 vollständig elektrifiziert sein.

Wie sieht die Mobilität der Zukunft aus? S. 19

40 Prozent der gefahrenen Personenkilometer werden 2030 in Europa autonom zurückgelegt.

Die Personenkilometer steigen bis 2030 um 23 Prozent auf 5,88 Billionen in Europa.

Die Nutzungsintensität und Haltedauer der Fahrzeuge wird sich durch Elektrifizierung und Modularisierung elementar ändern.

Welche Auswirkungen entstehen für die automobile Wertschöpfung? S. 40

5 der Top 20 Unternehmen mit den höchsten Entwicklungsinvestitionen sind OEMs, gehören jedoch nicht zu den 10 innovativsten Firmen.

Zwischen 2020 und 2025 wird die Industrie mit sinkenden Margen und steigenden Investitionen zu kämpfen haben.

OEMs und Zulieferer sollten den Nutzer in den Mittelpunkt ihres Geschäftsmodells stellen und „eascy“ Mobilitätslösungen anbieten.

1 It's gonna be so eascy: Die automobile Zukunft ist electrified, autonomous, shared, connected und yearly updated.

Die Mobilität der Zukunft wird für den Nutzer deutlich einfacher, flexibler und individueller. Das Fahrzeug der Zukunft wird „on demand" genutzt und geteilt.

Das Auto der Zukunft ist **electrified, autonomous, shared, connected** und **yearly updated** – einfach „eascy“.

- Es wird seine Umgebung mit weniger Abgasen und Lärm belasten, weil es elektrisch fährt.
- Es wird weniger Zeit und Platz beanspruchen, weil es sich autonom bewegt.
- Es wird einfacher zugänglich sein, weil kein Führerschein benötigt wird, um es zu benutzen.
- Es wird erschwinglicher sein, weil es nicht mehr gekauft werden muss, sondern in kleinen Beträgen bei der Nutzung bezahlt wird.

Die Automobilbranche steht vor einem Wandel, der in diesem Ausmaß für die Branche und auch für die Kunden ohne Beispiel ist. Darum soll mit dieser Studie die fundamentale Neustrukturierung der Automobilindustrie zeitlich und quantitativ in ihrer Komplexität prognostiziert werden. Ausgehend von grundlegenden demographischen Trends betrachten wir, wie sich das Mobilitätsverhalten der Kunden ändern könnte und welche Auswirkungen damit verbunden sein werden. Dabei ist PwC Autofacts überzeugt, dass die Zukunft zumindest für den Kunden deutlich einfacher wird. Bevor wir dies im Detail erläutern, wollen wir allerdings zunächst definieren, was wir mit **electrified, autonomous, shared, connected** und **yearly updated** genau meinen:

electrified

Ohne die Elektrifizierung des Antriebsstrangs wird der Übergang zu einer emissionsfreien individuellen Mobilität kaum möglich sein. Dabei geht es zunächst um die lokale Komponente – also darum, dass Autos beim Fahren kaum noch Schadstoffe, Staub und Lärm verursachen. Auf Sicht gilt „emissionsfrei“ allerdings auch global: Der zur Ladung genutzte Strom sollte aus umweltverträglichen Quellen stammen, um eine CO_2-neutrale Fortbewegung zu gewährleisten.

autonomous

Der rasante Fortschritt in Bereichen wie künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und „deep neural networks“ macht greifbar, was vor Kurzem noch eine Utopie zu sein schien – nämlich die Entwicklung autonomer Fahrzeuge, die selbst in komplexen Verkehrssituationen kein menschliches Eingreifen mehr erfordern. Die Nutzung individueller Mobilität wird dadurch grundlegend neu definiert. Es ergeben sich neue Anwendungsszenarien, die vor wenigen Jahren noch undenkbar waren.

shared

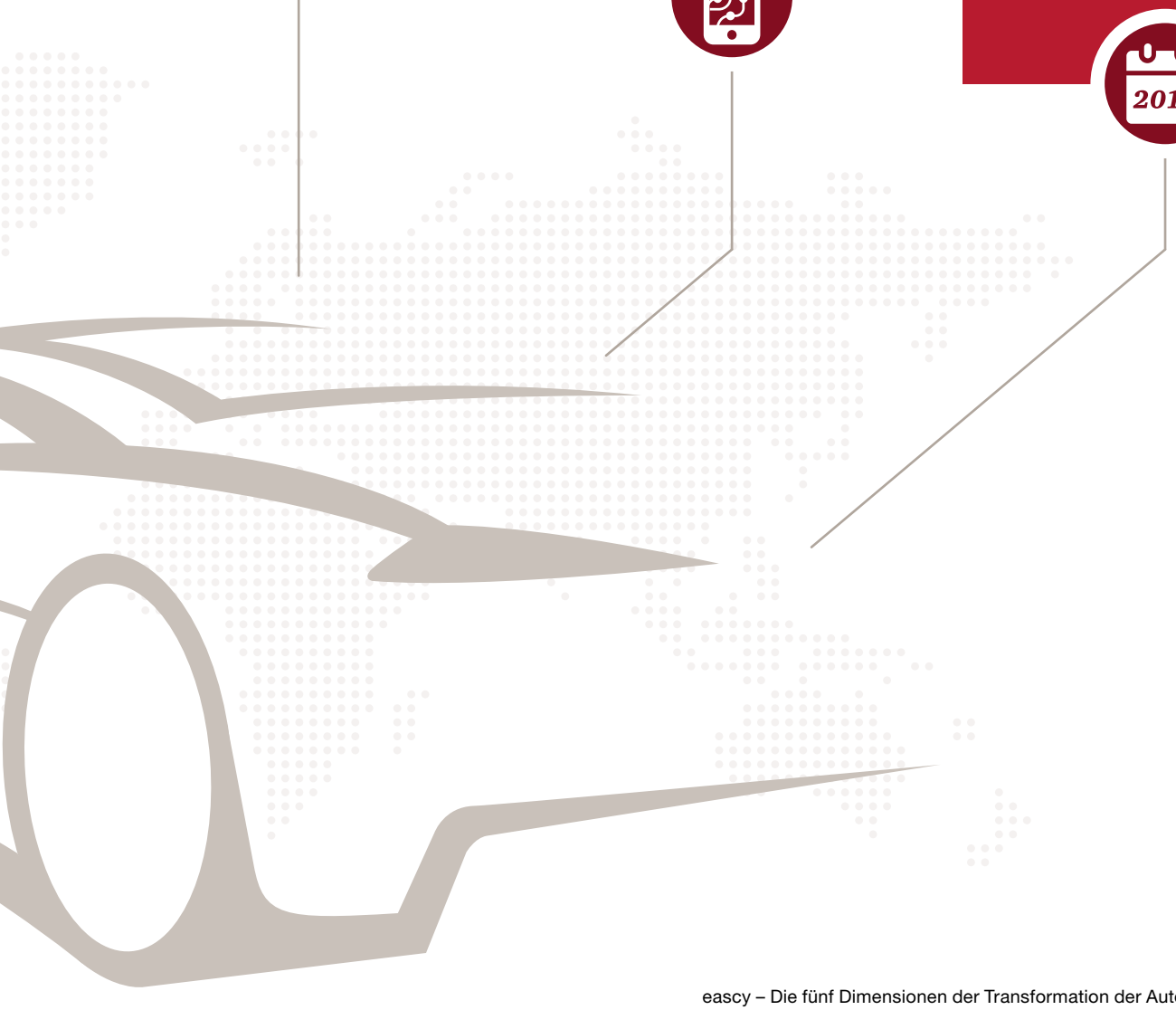
Seit einigen Jahren sind in vielen Großstädten Car Sharing-Angebote etabliert. Während es sich dabei momentan oft noch um Pilotprojekte oder Bürgerinitiativen handelt, werden Sharing-Konzepte mit der Einführung autonomer Fahrzeuge wirklich wirtschaftlich. Es ist dann nicht mehr nötig, ein geteiltes Fahrzeug in der Umgebung zu suchen, sondern die Fahrzeuge können bequem „On demand“ an die eigene Position bestellt werden.

connected

Die vierte „eascy“-Dimension ist die Vernetzung des Automobils mit der Außenwelt – zusammengefasst unter dem Begriff des **Connected Car**. Dabei umfasst der Terminus eigentlich zwei Konzepte. Zum einen ist damit nämlich Car2Car- und Car2X-Kommunikation zu verstehen, also die Vernetzung des Fahrzeugs mit anderen Fahrzeugen bzw. mit der Verkehrsinfrastruktur (ein Beispiel: Ampeln). Zum anderen beinhaltet der Begriff die Vernetzung der Fahrzeuginsassen mit der Außenwelt. Diese können in Zukunft während der Fahrt kommunizieren, arbeiten, im Internet surfen oder Multimedia-Dienste nutzen.

yearly updated

Die gezeigten Entwicklungs-themen **electrified, autonomous, connected** und **shared** führen zu einer deutlichen Zunahme des Innovationstempos in der Automobilindustrie. Modellzyklen mit einer Länge von 5 bis 8 Jahren, wie sie bislang in der Branche üblich waren, dürften schon bald der Vergangenheit angehören. Stattdessen wird die Modellpalette jährlich aktualisiert, um immer wieder die neusten Hardware- und Softwareentwicklungen zu integrieren. Da die Kunden aufgrund der hohen Anschaffungs-kosten natürlich trotzdem nicht jedes Jahr ein neues Fahrzeug kaufen, werden die kurzen Innovationszyklen vor allem durch schnell ausgetauschte Sharing-Fahrzeuge in den Markt getragen.



Aus Kundensicht sind die fünf Dimensionen mit zahlreichen Vorteilen verbunden. Das Autofahren wird aller Voraussicht nach einfacher, sicherer, komfortabler und günstiger werden. Zugleich zwingt die Revolution der individuellen Mobilität die Autobranche dazu, sich gewissermaßen neu zu erfinden. In unserem Whitepaper *Re-inventing the wheel*[1] haben wir die strategischen und konzeptionellen Folgen dieser Entwicklung bereits charakterisiert. Die vorliegende Studie geht jedoch einen wichtigen Schritt weiter. Denn PwC Autofacts – ein globales Expertenteam zur Analyse und Prognose der Entwicklung der Automobilindustrie – hat erstmals ein mathematisches Modell entwickelt, mit dem sich die Auswirkungen der Neustrukturierung auf die wichtigsten Kennzahlen der Branche ermitteln lassen. Dabei geht es uns vor allem um den Fahrzeugbestand und die Neuzulassungen. Schließlich determinieren diese beiden Größen die Wertschöpfung der Automobilproduktion – und sind damit entscheidend für die künftigen Geschäftsmodelle von OEMs und Zulieferern gleichermaßen. Bei unserer Untersuchung haben wir uns auf die drei weltweit größten Automobilmärkte konzentriert, also auf Europa, die USA und China.

electrified

autonomous

shared

connected

yearly updated

Die Studie modelliert die zukünftige Marktentwicklung bis 2030 ausgehend vom Nutzer und seiner Art, Mobilität zu nutzen.

Ziel dieser Studie ist es, ausgehend vom Nutzer die zukünftige Marktentwicklung zu modellieren. Dabei kann die Neuordnung der Industrie mit jeweils drei exogenen Faktoren, drei Modellergebnissen und drei Implikationen beschrieben werden:

Exogene Faktoren

- **Die Nutzung der Mobilität wird sich ändern**
- **Die gefahrenen Personenkilometer und Pkw-Kilometer werden steigen**
- **Die Nutzungsintensität der Fahrzeuge wird steigen**

Modellergebnisse

- **Der Bestand an Fahrzeugen wird signifikant abnehmen**
- **Die Fahrzeugverkäufe werden trotzdem zunehmen**
- **Autonomes Fahren und Elektrifizierung unterstützen sich gegenseitig**

Implikationen

- **Schnelle Umverteilung der Entwicklungsinvestitionen**
- **Die Entscheidung über die langfristige Struktur erfolgt 2020 bis 2025**
- **Zukünftige Geschäftsmodelle umfassen Verkauf und Betrieb von Fahrzeugen**

[1] PwC (2015): Re-inventing the wheel, https://www.pwc.com/gx/en/automotive/publications/assets/reinventing-the-wheel.pdf.

40 % *der gefahrenen Kilometer könnten im Jahr 2030 in Europa autonom zurückgelegt werden.*

Exogene Faktoren

Die Nutzung von Mobilität wird sich ändern

Das Mobilitätsverhalten wird sich radikal verändern. Sobald die rechtlichen Fragen geklärt und die größten technologischen Hürden genommen sind, dürfte sich der Anteil geteilter und autonomer Mobilität am gesamten Straßenverkehr signifikant erhöhen. Unseren Prognosen zufolge könnte 2030 schon mehr als jeder dritte gefahrene Kilometer auf Sharing-Konzepte entfallen. Parallel entwickelt sich das Nutzerverhalten immer stärker in Richtung autonomer Mobilität. Hier rechnet PwC Autofacts – wiederum gemessen an den gefahrenen Kilometern – bis 2030 sogar schon mit einem Anteil von knapp 40 Prozent. Dabei wird die Entwicklung in Europa und den USA voraussichtlich ziemlich parallel verlaufen. In China hingegen dürfte die Durchdringung geteilter und autonomer Mobilität weit schneller einsetzen als in der westlichen Welt. Das Land könnte darum zum Leitmarkt der automobilen Transformation werden.

Mehr Menschen werden mehr Kilometer fahren

Aufgrund steigender Bevölkerungszahlen und höherer Mobilitätsanforderungen werden die Fahrleistungen weiter zunehmen. Zugleich dürfte sich die Mobilitätsentwicklung – weil das Autofahren einfacher, sicherer und billiger wird – auch allgemein noch stärker in Richtung individuelle Mobilität verschieben. Zudem können in Zukunft auch Personengruppen am Individualverkehr teilnehmen, die das bislang womöglich nicht konnten, zum Beispiel Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen. Hinzu kommen schließlich als weiterer Faktor noch steigende Kilometerzahlen durch Leerfahrten autonomer Fahrzeuge. PwC Autofacts geht darum davon aus, dass die Personenkilometer in Europa bis 2030 um 23 Prozent auf 5,88 Billionen Kilometer steigen könnten. In den USA kommt es den Prognosen zufolge zu einer Zunahme von 24 Prozent, in China von 183 Prozent.

Das Auto der Zukunft wird sehr viel intensiver genutzt werden

Autonome und insbesondere geteilt-autonome Fahrzeuge werden in Zukunft sehr viel besser ausgelastet sein, als das traditionell genutzte Fahrzeuge heutzutage sind. Die jährliche Laufleistung erhöht sich dadurch eklatant. In der Folge müssen die Autos wesentlich schneller ersetzt werden – auch wenn ihre aktive Lebensfahrleistung steigt. Dass das Auto der Zukunft länger hält, hat in erster Linie mit der Elektrifizierung und der damit verbundenen Vereinfachung des Antriebsstrangs zu tun. Der Wartungs- und Reparationsbedarf sinkt, und wegen sinkender Unfallzahlen können Autos sehr viel mehr Kilometer absolvieren.

*Bis 2030 werden die Personenkilometer in den USA um **24 %** zunehmen.*

Zukünftige Fahrzeuge werden viel intensiver genutzt und deshalb schneller ersetzt werden.

*Bis **2030** wird in Europa ein Bestandsrückgang von 280 auf etwa 200 Millionen Fahrzeuge erwartet.*

Modellergebnisse

Der Fahrzeugbestand wird signifikant sinken …

Angesichts der höheren Auslastung der Flotte werden in Zukunft weniger Fahrzeuge gebraucht. PwC Autofacts geht davon aus, dass der Bestand in Europa von aktuell knapp über 280 Millionen Fahrzeugen bis 2030 auf etwa 200 Millionen sinken könnte. Dies wäre ein Minus von fast 25 Prozent. Für die USA prognostizieren wir einen Rückgang von 22 Prozent auf 212 Millionen Fahrzeuge. Aufgrund der unterschiedlichen Marktsituation in China könnte der dortige Bestand in derselben Zeit trotz der höheren Auslastung um knapp 50 Prozent auf 275 Millionen Fahrzeuge wachsen.

In einem theoretischen **100-Prozent Robotaxi-Szenario** könnte der markante Bestandsrückgang allerdings den Effekt der kürzeren Erneuerungsrate überkompensieren und zu sinkenden Neuzulassungen führen. In einem solchen Szenario könnten in den EU rechnerisch 14 Prozent des bisherigen Bestandes ausreichen, um das gesamte Mobilitätsbedürfnis zu befriedigen – realistisch betrachtet müssten allerdings wesentlich mehr Fahrzeuge zur Verfügung stehen, um tägliche und saisonale Nachfragespitzen abzudecken.

… doch die Fahrzeugverkäufe werden trotzdem zunehmen

Trotz sinkender Bestände werden die Fahrzeugverkäufe sichtbar zunehmen. Traditionell genutzte Fahrzeuge bleiben vergleichsweise lang im Bestand. Im Gegensatz dazu werden autonome und insbesondere geteilt-autonome Fahrzeuge deutlich häufiger umgeschlagen, woraus steigende Verkaufszahlen resultieren. In der Region Europa könnten während des Transformationsprozesses die Neuzulassungen von rund 18 Millionen Einheiten um 34 Prozent auf knapp über 24 Millionen steigen. Für die USA geht PwC Autofacts davon aus, dass es zu einem Wachstum von 20 Prozent und Neuzulassungen in Höhe von knapp 22 Millionen im Jahr 2030 kommen könnte. Für China wird ein Anstieg von über 30 Prozent auf 35 Millionen verkaufte Einheiten erwartet.

Autonomes Fahren und Elektrifizierung unterstützen sich gegenseitig

Die Automatisierung des Fahrens (sprich: das autonome Autofahren) wird zu Beginn vorrangig in eng definierten und geographisch beschränkten Anwendungsgebieten zunehmen – aller Voraussicht nach vor allem in Innenstädten oder auf Autobahnen. Das hat auch damit zu tun, dass sich die Dimensionen **autonomous** und **electrified** wechselseitig unterstützen. So kreieren autonome Fahrzeuge zum Beispiel einen klaren Anwendungsfall für elektrische Antriebe, da der Use-Case „Innenstadt“ hierfür prädestiniert ist. Ein Beispiel hierfür sind automatisierte Ladevorgänge durch induktives Laden. Aus der Wechselwirkung zwischen den beiden Dimensionen resultiert eine positive Gesamtwirkung. Darum scheint möglich, dass in der EU schon im Jahr 2030 bei den Neuzulassungen nur noch ein kleiner einstelliger Prozentsatz auf reine Verbrenner entfällt. In diesem Szenario wären mehr als 55 Prozent der neu zugelassenen Fahrzeuge schon komplett elektrifiziert. 40 Prozent der Neufahrzeuge würden noch auf hybride Antriebstechnologien in der Kombination mit Verbrennungsmotoren zurückgreifen.

*Über **55 %** aller Neuzulassungen sind 2030 schon komplett elektrifiziert.*

Zukünftige Mobilitäts-dienstleistungen können den Ertrag pro Fahrzeug steigern und den Gewinn über den Lebenszyklus erhöhen.

Implikationen

Schnelle Umverteilung der Entwicklungsinvestitionen

Bereits heute ist erkennbar, dass sich in der Automobilindustrie die Investitionen in Produktangebote verringern werden. So ermittelte Strategy& im Rahmen der *Global Innovation 1000 Study*[2], dass die Investitionen in diesem Bereich schon bis 2020 um 19 Prozent reduziert werden könnten. Dies muss jedoch kein schlechtes Zeichen sein. Denn die gleiche Studie kam zu dem Schluss, dass Unternehmen, die ihre Entwicklungs-budgets statt in ihre Produktangebote verstärkt in Software-Angebote stecken, schon jetzt stärker wachsen als der Wettbewerb.

Dieses Bild gibt auch die Richtung für die OEMs und Zulieferer vor. Denn abgesehen von Tesla findet sich unter den Top 10 der innovativsten globalen Unternehmen kein einziger Automobilkonzern (dafür allerdings gleich fünf zwischen Rang 11 und Rang 20) – obwohl das Unternehmen mit den absolut höchsten F&E-Ausgaben ein deutscher Automobil-konzern ist. Insgesamt reduzierten sich die Entwicklungsausgaben in der Automobilindustrie zwischen 2015 und 2016 sogar um vier Prozent[3] – das inmitten eine Ära, die branchen-übergreifend von digitaler Innovation und Transformation geprägt ist.

Die Entscheidung über die langfristige Struktur erfolgt 2020 bis 2025

OEMs und Zulieferer werden speziell in den Jahren zwischen 2020 und 2025 mit sinkenden Margen aus dem klassischen Automobilverkauf zu kämpfen haben – während sie gleichzeitig massiv in kundenorientierte Innovationen investieren müssen. Die traditionellen Automobilunternehmen müssen dabei abwägen wieviel sie in Mobilitätsdienste und -dienstleistungen investieren möchten, um sich gegen einen potentiellen Rückgang in ihrem Kerngeschäft abzusichern. Gleichzeitig machen die steigenden Absatzzahlen von Neufahrzeugen zusätzliche Investitionen in Kapazität zur Produktion von „Hardware“ nötig – wer schon heute auf flexible und skalierbare Konzepte setzt, kann die Zukunft ab 2025 aktiv gestalten.

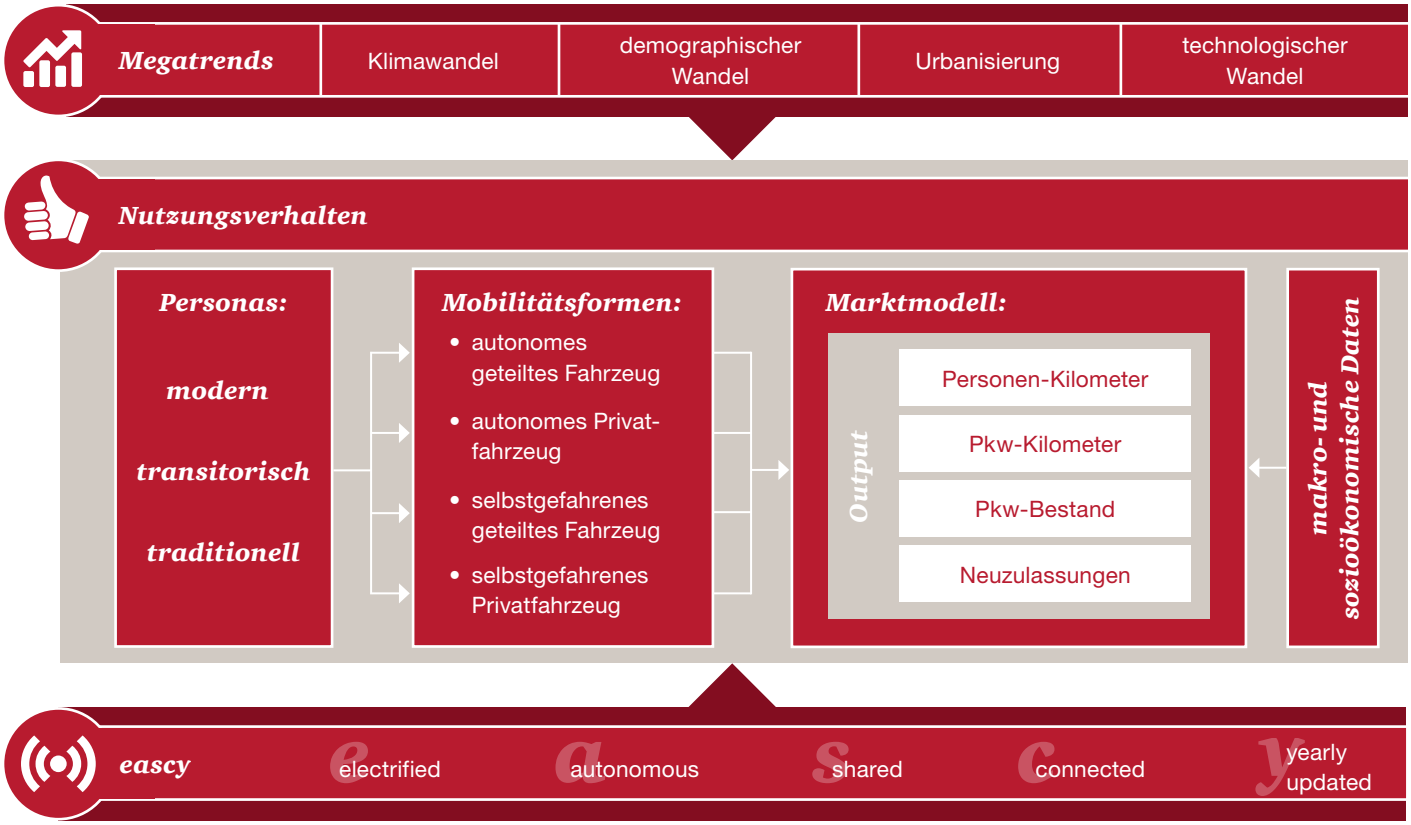
Künftige Geschäftsmodelle umfassen Verkauf und Betrieb von Fahrzeugen

In Zukunft wird es nicht mehr reichen, sich auf die Produktion und den Verkauf von Fahrzeugen zu konzentrieren. OEMs und Zulieferer müssen ihr Geschäftsmodell überdenken, um die Veränderungen in den fünf Dimensionen von „eascy“ zu meistern. Die Wertschöpfung der Automobilindustrie wird künftig nicht mehr am Werkstor aufhören, sondern wird alle Nutzungsarten über den kompletten Lebenszyklus bis zum Recycling des Fahrzeugs umfassen. Kunden und Zielgruppen der Automobilindustrie werden künftig nicht mehr nur die unmittelbaren Käufer von Fahrzeugen sein, sondern alle Nutzer der Produkte – in privaten und geteilten Nutzungsmodellen. Durch softwarebasierte, direkte Interaktion mit jedem Nutzer – gestützt auf das heute schon starke Markenerlebnis – werden höhere Umsätze über den Lebenszyklus der Kundenbeziehung realisierbar sein.

*Firmen, die **25 %** ihres Entwicklungsbudgets in Software-Angebote stecken, sind durch starkes Wachstum geprägt.*

[2,3] Strategy& (a PwC network business) (2016): Global Innovation 1000 Study, https://www.strategyand.pwc.com/innovation1000.

Abb. 1 Marktmodell der automobilen Transformation



„eascy" rückt das Mobilitätsbedürfnis des Kunden in den Fokus, nicht das technische Produkt.

2 Der Nutzer steht im Mittelpunkt.

Die junge, technikaffine Generation wird die nachhaltigeren und bequemeren Mobilitätsalternativen in den nächsten Jahren maßgeblich vorantreiben.

Unterschiedliche Mobilitätsnutzung

Wenn OEMs und Zulieferer ihre Geschäftsmodelle um die Komponente „Betrieb“ erweitern, dann werden die klassischen Zielgrößen der Branche – also Fahrzeugverkäufe und Fahrzeugbestand – an Bedeutung verlieren. Trotzdem ist es für die Unternehmen natürlich wichtig zu wissen, wie sich diese beiden Größen in den kommenden Jahren verändern werden. Das von PwC Autofacts entwickelte mathematische Modell, das die Auswirkungen der fünf „eacsy“-Dimensionen erstmals quantifiziert, hat darum als Ausgangspunkt den Nutzer („Persona“). Denn durch die Modellierung des Nutzungsverhaltens lassen sich die individuellen Personenkilometer und damit die gesamten Pkw-Kilometer in einem Markt ableiten. Auf dieser Basis ist es möglich, den Fahrzeugbestand und den Fahrzeugverkauf mit hoher Sicherheit zu prognostizieren.

Zur Modellierung der Nutzungspräferenzen innerhalb der betrachteten Märkte haben wir drei unterschiedliche Segmente definiert[4]. Diese sogenannten „Personas“ kategorisieren die Bevölkerung vor allem auf Basis ihrer Einstellung, Offenheit und Nutzung unterschiedlicher Mobilitätsformen. Dabei gibt es teils große regionale und kulturelle Unterschiede. Zusätzliche Abgrenzungsmerkmale innerhalb der Nutzergruppen bilden die jeweilige Altersstruktur und die städtische oder ländliche Wohnsituation. Diese Segment-Logik ermöglicht es außerdem, die Veränderung der Bevölkerungsanteile der Nutzergruppe im Zeitverlauf zu berücksichtigen.

Die automobile Transformation wird maßgeblich von der jungen technikaffinen Generation vorangetrieben.

[4] Strategy& (a PwC network business) (2017): Digital Auto Report, https://www.strategyand.pwc.com/.

Abb. 2 Globale Personas im Vergleich

	EU	USA	China
modern 2017 ***33 %*** 2030 ***38 %*** ***+5*** Prozentpunkte, relative Zunahme um ***+15%***	• technische Neuerungen prägen den Alltag: Nutzung von Smartphones und Apps für urbane Fortbewegung • nachhaltiger und gesunder Lebensstil fördert pragmatische Sicht auf Autos als Transportmittel • verstärkt intermodaler Transport (Auto i. V. m. öffentliche Verkehrsmittel) • Besitz eines Autos als Statussymbol weniger wichtig • ländliche Gegenden nutzen dennoch Autos *e* + *a* + *s* ++ *c* ++	• großes Interesse an digitaler Technologie und innovativen Mobilitätskonzepten • besonders junge urbane Nutzer setzen auf Vielfalt an Transportmöglichkeiten abseits des eigenen Autos • ländliche Teile sind durch unzureichende Infrastruktur gerade bei Langstrecken noch auf Autos angewiesen • Fahrten in städtische Gebiete werden oft intermodal durchgeführt (z. B. Park+Ride) *e* + *a* ++ *s* ++ *c* ++	• junge urbane Generation erlebt wirtschaftlichen Aufschwung • neue Technologien werden aktiv genutzt • Car- und Ride-Sharing Services sehr beliebt (Bsp.: Didi Chuxing App mit >400 Mio. Nutzer) • Bedarf an eigenem Auto beschränkt sich auf sozialen Status • Langstrecken-Fahrten in ländlichen Regionen weiterhin mit Hilfe des eigenen Autos *e* ++ *a* ++ *s* ++ *c* ++
transitory 2017 ***41 %*** 2030 ***39 %*** ***–2*** Prozentpunkte, relative Abnahme um ***–5%***	• Individualität und Konsumverhalten fördern die Entstehung unterschiedlicher Mobilitätsprofile • vorwiegend junge urbane Nutzer verwenden Alternativen wie Car-Sharing • der noch traditioneller orientierte Nutzerkreis bevorzugt weiterhin eigenes Auto aus Komfort-, Status-, und Flexibilitätsgründen *e* *a* *s* + *c* +	• sowohl traditionelle als auch moderne Wertevorstellungen • Besitz eines Autos ist in Mobilitätsvorstellung verankert • öffentliche Verkehrsmittel spielen in der Stadt größere Rolle • grundsätzlich offen für neue Mobilitäts-Alternativen *e* + *a* *s* + *c*	• symbolhaft für den Beginn des wirtschaftlichen Umschwungs • geteilte Einstellung zu modernen Mobilitätslösungen • traditionell vorwiegende Verwendung des eigenen Autos in ländlichen Gegenden • Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel weit verbreitet *e* ++ *a* + *s* + *c* +
traditional 2017 ***26 %*** 2030 ***23 %*** ***–3*** Prozentpunkte, relative Abnahme um ***–12%***	• hauptsächlich ländliche Bevölkerung welche technologische Neuerungen eher ablehnt • Besitz oder Zugang zu einem eigenen Auto ist die Norm • im städtischen Umfeld häufig Rückgriff auf öffentliche Verkehrswege um Staus und Parkplatz-Suche zu vermeiden *e* – *a* – – *s* – *c* –	• überwiegend ältere Teile der Gesellschaft mit schwer veränderbaren Wertevorstellungen und Überzeugungen • größter Anteil an ländlicher Bevölkerung im Segment-Vergleich • Mobilität wird fast ausschließlich mit eigenem Auto gleichgesetzt • innovative Mobilitäts-Konzepte finden keine Beachtung *e* *a* – *s* – *c* – –	• öffentliche Verkehrsmittel vor allem in Städten bevorzugt • verhältnismäßig offen für technologische Entwicklungen • Auto-Nutzung aus Flexibilitäts- und Komfortgründen • Auto-Besitz um sozialen Status auszudrücken *e* + *a* *s* – *c*

Quelle: The 2017 Strategy& Digital Auto Report.

Entwicklung 2017 bis 2030

Die junge, technikaffine Generation wird die nachhaltigeren und bequemeren Mobilitätsalternativen in den nächsten Jahren maßgeblich vorantreiben – und damit auch die Einstellungen und Verhaltensweisen nachfolgender Generationen prägen. Demgegenüber stehen Menschen mittleren Alters, die die Entwicklung neuer Mobilitätslösungen zumindest anfangs noch mit Skepsis verfolgen. Allerdings dürfte eine Verschiebung der Bevölkerungsanteile hin zu eher modern orientierten Personas unausweichlich sein – sowohl in Europa und den USA als auch in China. Dort dürfte dieser Prozess sogar am dynamischsten von statten gehen. Denn in China trifft der technologische Wandel sowohl kulturell als auch staatspolitisch auf die besten Bedingungen. Bis 2030 wird deshalb der Bevölkerungsanteil der „Traditional"-Nutzer in China stark zurückgehen. Dazu wird besonders die Etablierung von autonom-elektrisch fahrenden Taxis und flächendeckend elektrifizierten öffentlichen Verkehrsmitteln beitragen.

Gerade in den urbanen Regionen dürfte China, was die technologische Entwicklung angeht, bis 2030 zu den USA und Europa aufgeschlossen haben – beziehungsweise sogar schon vorbeigezogen sein. Die ungleich höhere Luftverschmutzung in Chinas Städten (die einhergeht mit einer Überfüllung der Straßen) trägt dazu bei, dass sich Car- und Ridesharing-Services binnen weniger Jahren im Stadtbild etablieren und schon bald als gleichwertige Alternative zu den traditionellen Mobilitätsformen angesehen werden könnten.

Abb. 3 Personas im regionalen Vergleich

China

Modern Persona

- Daiyu (26), ledig
- Beruf: Start-up Gründerin
- Wohnort: Shanghai (Stadt)

Daiyu bevorzugt:

2017

- Mobile Connectivity
- intermodaler Transport
- Ride Hailing, öffentliche Verkehrsmittel und Didi

2030

- Shared Services
- autonome Taxis und Busse
- elektrifizierte öffentliche Verkehrsmittel

USA

Transitory Persona

- Eve (37), verheiratet und 2 Kinder
- Beruf: Hausfrau
- Wohnort: Pleak, Texas (ländlich)

Für Eve bedeutet Mobilität:

2017

- Langstreckenfahrten und täglicher Gebrauch von eigenem Auto
- Auto wird innerhalb der Familie geteilt

2030

- öffentliche Verkehrsmittel
- Auto-Fokus noch vorhanden
- Sicherheits- und Connectivity-Angebote

EU

Traditional Persona

- Wilhelm (66), verwitwet
- Beruf: pensionierter Beamter
- Wohnort: Forst, Deutschland (ländlich)

Wilhelms Einstellung zu Mobilität:

2017

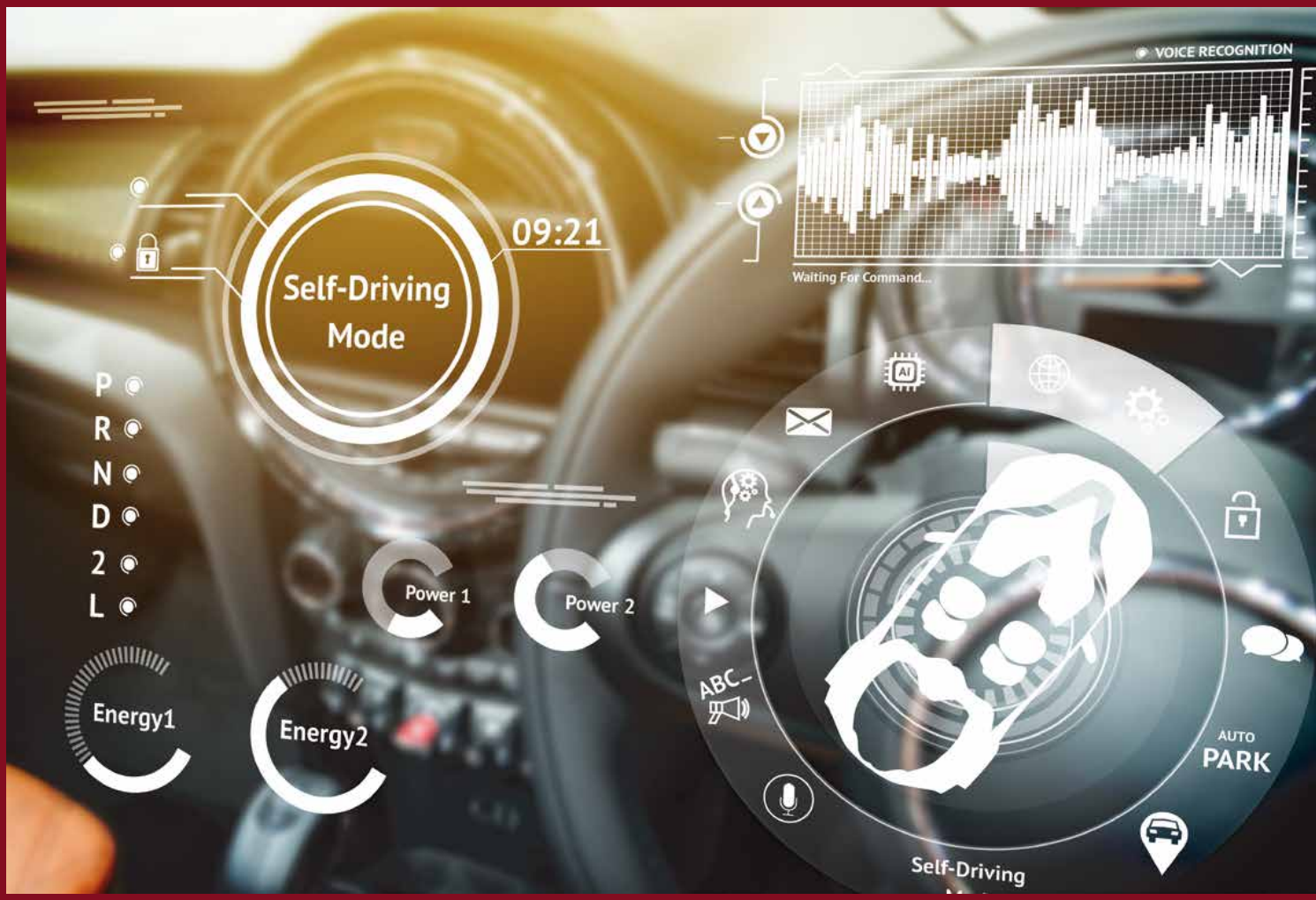
- Autos sind die bevorzugten Fortbewegungsmittel
- teils öffentliche Verkehrsmittel
- moderne Mobilitätsmöglichkeiten spielen keine Rolle

2030

- eigenes Auto (nicht elektrizifiert)
- Assistenzsysteme aus Sicherheits- und Gesundheitsgründen
- halb-autonome Taxis

Quelle: The 2017 Strategy& Digital Auto Report.

3 Wie sieht die Mobilität der Zukunft aus? Wer ist wie mobil?



40 Prozent der gefahrenen Personenkilometer werden 2030 in Europa autonom zurückgelegt. Die Personenkilometer steigen bis 2030 um 23 Prozent auf 5,88 Billionen in Europa.

Die Mobilitätsbedürfnisse und -präferenzen ändern sich

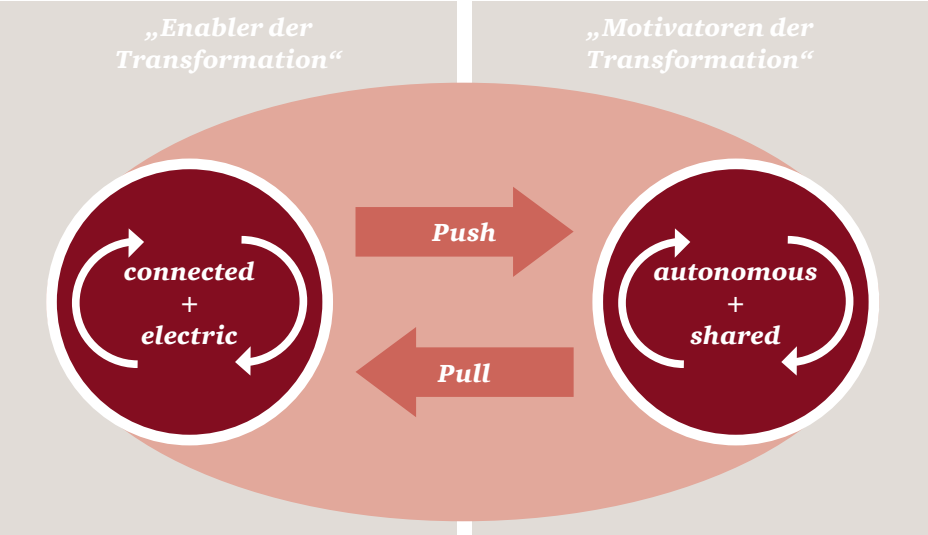
Durch die Veränderung der „Personas“ werden sich in den kommenden Jahren auch die Mobilitätsbedürfnisse verändern. Dabei basieren die verschiedenen „eascy“-Dimensionen auf je eigenen Treibern. Primäre Treiber von **autonomous** sind zum Beispiel die Zeitersparnis und die höhere Sicherheit. **Sharing** hingegen zielt in erster Linie auf den Kostenfaktor. **Connected** und **electrified** wiederum können als Hygienefaktoren der automobilen Transformation betrachtet werden. Denn: Die Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen folgt zunächst nicht der marktwirtschaftlichen Nachfragestruktur, sondern ist ein Thema, das primär politisch und regulativ gelenkt ist.

Die „yearly updates“ entstehen aus der hohen Innovationsgeschwindigkeit der anderen „eascy“-Dimensionen, insbesondere im Bereich „autonomous“ und „electric“ – fundamentale technische Verbesserungen treten schon heute in so schneller Folge auf, dass sie in die klassischen Modellzyklen nicht mehr integriert werden können. Statt also eher kosmetische „Modelljahre“ anzubieten, wird die Automobilindustrie schon kurzfristig technisch aktuelle „Jahresmodelle“ entwickeln müssen – teilweise einschließlich der Möglichkeit, frühere Jahresmodelle auf den aktuellen Stand nachzurüsten.

Nutzen statt besitzen

Dieser Verhaltenswandel wird die Mobilität der Zukunft prägen. Breite und Tiefe von Mobilitätsangeboten werden dabei stark zunehmen. Das zeigt sich jetzt schon an der steigenden Zahl von Anbietern in diesem Segment. So drängen sowohl innovative Start-Ups als auch etablierte Unternehmen der Automobil-, Transport- und Logistikindustrie auf den Markt. Dabei sind zwei verschiedene Ausprägungen der „Shared Mobility“ anzutreffen – nämlich Car Sharing und Ride Hailing.

Abb. 4 Nutzermotivation für electric, autonomous, shared und connected mobility



Car Sharing vs. Ride Hailing

Car Sharing gibt es wiederum in zwei Ausprägungen, nämlich stationsbasiert oder ohne feste Station („free-floating“). Die elementaren Unterschiede liegen in der Verfügbarkeit der Fahrzeuge. Können beim stationsbasiertem Car Sharing die Fahrzeuge nur bei vordefinierten Stationen abgeholt werden, ist das Verfügbarkeitsgebiet bei flexiblem Car Sharing deckungsgleich mit dem Geschäftsgebiet des Anbieters. Beim Ride Hailing geht es hingegen um das Teilen einer Autofahrt. Mitfahren ist beliebter geworden und kein Randphänomen mehr. Im Jahr 2017 wird die Anzahl der Nutzer auf 338 Millionen weltweit[5] ansteigen. Dabei zeigen sich im Großen und Ganzen drei verschiedene Ausprägungen:

- Online-Mitfahrzentralen zum Bilden von Fahrgemeinschaften
- Online-Plattformen, die Fahrer vermitteln, die Fahrten in privaten Pkw anbieten
- Taxiunternehmen, die ihren Service über eine App anbieten

Der Kunde möchte autonome Fahrzeuge nutzen

Wie steht nun das Car Sharing in Verbindung mit der *autonomous*-Dimension, sprich: mit der Automatisierung des Fahrens? Um den Automatisierungsgrad einheitlich klassifizieren zu können, wurde auf nationaler und internationaler Ebene ein Stufenmodell von 0 bis 5 eingeführt. Die deutsche Klassifizierung kommt von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BaSt)[6].

[5] Statista (2017): eTravel: Mobility Services, https://de.statista.com/download/outlook/whiterpaper/Mobility_Services_Outlook_0117.pdf.
[6] Verband der Automobilindustrie (2015): Automatisierung – Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren, https://www.vda.de/dam/vda/publications/2015/automatisierung.pdf.

Auch wenn es den Anschein hat, dass es strikte Trennungen zwischen den Automatisierungsstufen gibt, kommt es in der Öffentlichkeit stetig zu Diskussionen. So nennen einige Automobilhersteller beispielsweise Stufe vier als optimalen Use-Case für Car Sharing-Fahrzeuge in einem abgegrenzten geografischen Raum – also etwa im Gebiet einer Stadt. Laut diesem Verständnis würde das Fahrzeug der Stufe vier fahrerlos in diesem Bereich fahren dürfen, um Kunden, die das Fahrzeug „On demand“ bestellt haben, abzuholen[7]. Darüber hinaus ergeben sich bevorzugte Anwendungsbereiche je Automatisierungsgrad. So sind die Fahrzeuge mit einer Level-1- bis Level-3-Freigabe primär auf Überland- und Autobahnfahrten ausgerichtet, da dieser Use-Case technisch verhältnismäßig einfach zu realisieren ist.

Abb. 5 Welche Sharing Modelle gibt es?

Car Sharing – das „car2go“-Modell

- Car Sharing-Fahrzeuge: in privatem Besitz oder von Flottenanbietern
- Nutzer können zwischen verschiedenen Fahrzeugtypen wählen – Anbieter konkurrieren durch Wertigkeit der Flotten und Fahrzeuge
- Inbegriffen: stationsbasiertes Car Sharing (z. B. Flinkster) und stationsunabhängiges Car Sharing (z. B. DriveNow)

Transportnachfrage	+	+
Nutzungsintensität	+	+
Fahrzeugbestand	−	−
Ersatzhäufigkeit	+	+
Fahrzeugabsatz	+	+

Ride Hailing – das „Uber“-Modell

- Nutzer fahren nicht selbst, sondern nutzen Mobilität als Service – „Nutzen“ statt „Besitzen“
- Der Wettbewerb wird vor allem auf Dienstleistungsebene und über die Webportale/Apps stattfinden
- Inbegriffen: Ride Hailing Dienste (z. B. Uber), Mitfahrgelegenheiten (z. B. Blabla Car), Online Taxi (z. B. MyTaxi) und P2P (z. B. Croove)

Transportnachfrage	+	+
Nutzungsintensität	+	+
Fahrzeugbestand	−	−
Ersatzhäufigkeit	−	−
Fahrzeugabsatz	−	−

Der primäre Use-Case liegt vor allem beim Car Sharing in urbanen Gebieten. Immer mehr junge Leute in der Stadt besitzen kein eigenes Auto und nutzen Sharing-Konzepte in Kombination mit öffentlichen Verkehrsmitteln.

Technische Verfügbarkeit und gesetzliche Grundlagen sind das Nadelöhr

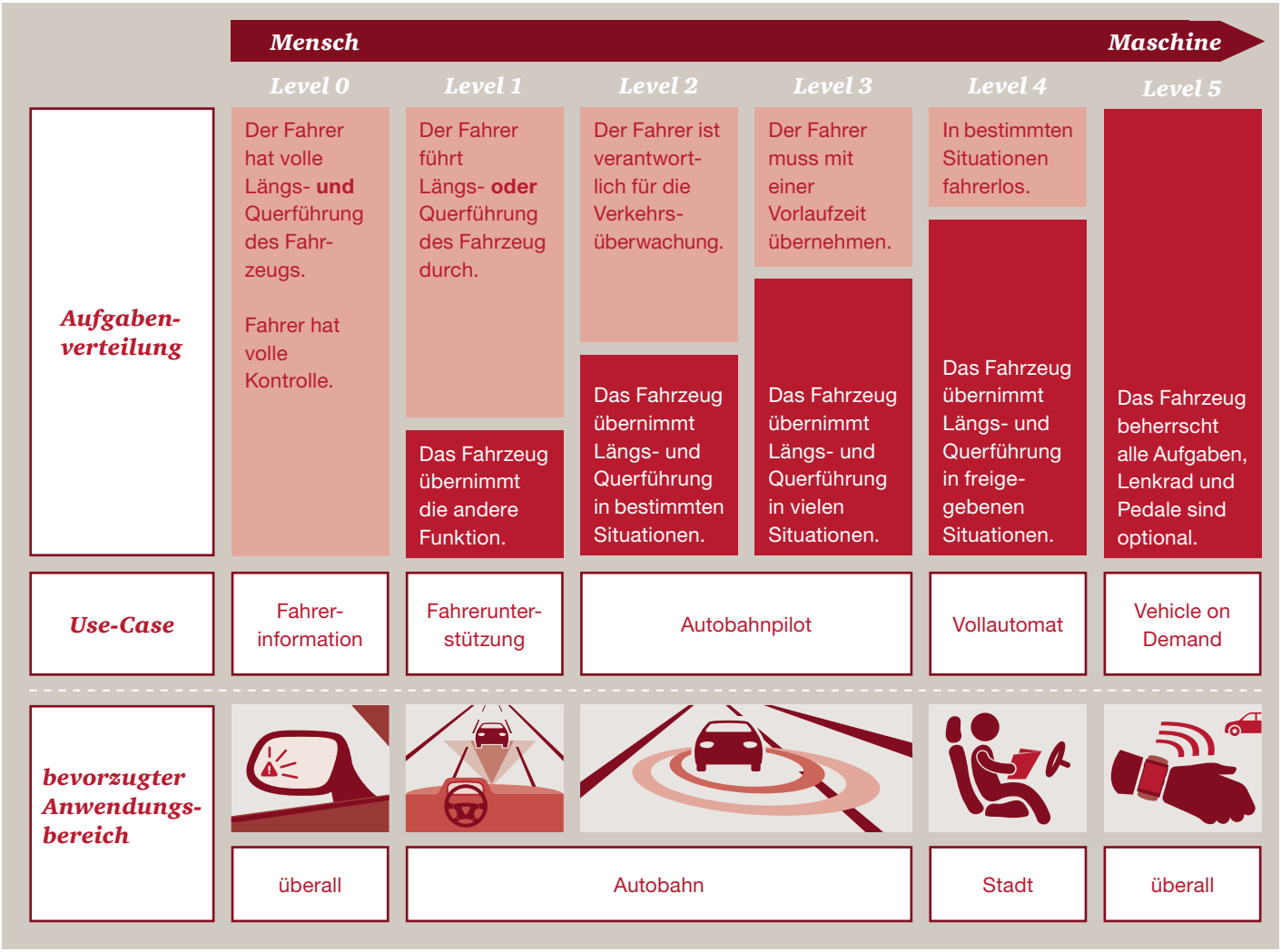
PwC Autofacts geht davon aus, dass die Nachfrage nach autonomen Fahrzeugen im Hinblick auf die großen Märkte Europa, USA und China unterschiedlich sein wird. Jedoch stehen Kunden-Personas dieser Technologie per se in allen betrachteten Regionen tendenziell positiv gegenüber. Gehemmt wird die Entwicklung – abgesehen von technischen Fragen – momentan noch durch fehlende gesetzliche Grundlagen. Heutzutage finden sich sehr vereinzelt Fahrzeuge auf der Straße, die mit der Automatisierungsstufe zwei und drei zugelassen sind. Technisch wären noch mehr Hersteller und Fahrzeuge in der Lage, diese Stufen anzubieten, jedoch ist die rechtliche Basis unklar. Aktuell wird davon ausgegangen, dass Fahrzeuge mit einer Stufe 4-Freigabe frühestens 2022–2023 auf den Markt kommen – die Funktionalitäten könnten technisch aber schon früher zur Verfügung stehen. Unterschiedliche Automobilhersteller haben bereits Fahrzeuge der Stufe vier und fünf angekündigt.

[7] Vogt, Agnes (2017): Motoren an, Augen zu, in: Automobilwoche, Sonderheft Das Prinzip CASE, S. 29.

Autonom und Shared

Verbindet man die zwei Trend-Dimensionen *shared* und *autonomous*, ergeben sich vier Mobilitätsformen – nämlich 1.) ungeteilt und nicht-autonom, 2.) schon geteilt, aber noch nicht autonom, 3.) noch ungeteilt, aber schon autonom, 4.) schon geteilt und schon autonom. Das gängigste Fortbewegungsmittel ist heutzutage immer noch das *selbstgefahrene* Privatauto (also „ungeteilt und nicht-autonom"). Allerdings wird das *selbstgefahrene* Sharing-Fahrzeug (sprich: „schon geteilt, aber noch nicht autonom") immer beliebter. Das *selbstfahrende* Privatfahrzeug („noch ungeteilt, aber schon autonom") ist auf dem Markt noch nicht verfügbar – was sich allerdings schon in wenigen Jahren ändern könnte. Damit wäre auch der Weg bereitet für das selbstfahrende Sharing-Fahrzeug („schon geteilt und schon autonom") und die absolute Verknüpfung zwischen den beiden Dimensionen **autonomous** und **shared** erreicht.

Abb. 6 Die 5 Level des autonomen Fahrens



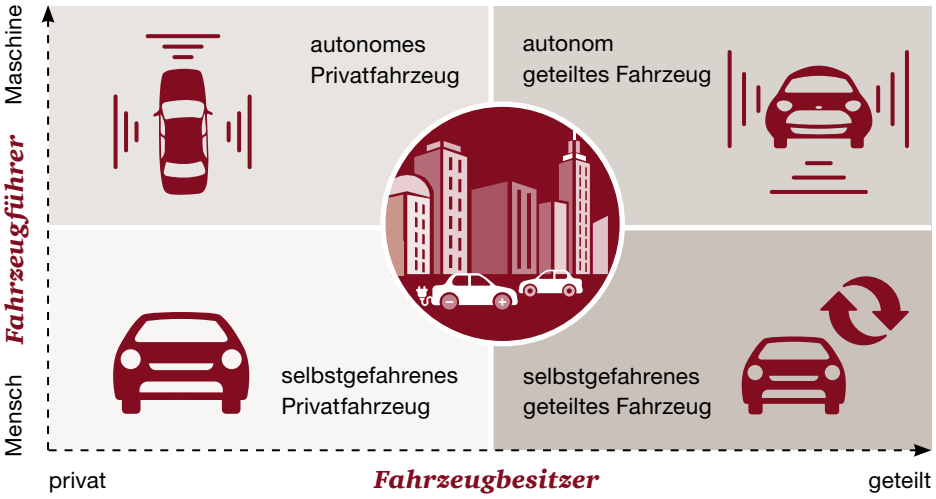
Autonome Fahrzeuge werden einen starken positiven Einfluss auf Sharing-Konzepte haben.

In dieser Mobilitätsform fallen Car Sharing und Ride Hailing dann technisch zusammen, da kein Fahrer mehr benötigt wird. Die Unterschiede der Geschäftsmodelle bleiben allerdings erhalten, da sich der „Car Sharing“ –Nutzer direkt für ein bestimmtes Fahrzeug einer bestimmten Produktmarke entscheidet, während sich der „Ride-Hailing“-Nutzer für eine bestimmte Transportleistung einer bestimmten Dienstleistermarke interessiert. Individuelle Nutzer werden sicherlich auch zwischen beiden Modellen wechseln – doch gibt es für beide Ansätze klare Potenziale.

Stadt vs. Land

Es kann davon ausgegangen werden, dass die zwei geteilten Mobilitätsformen ihren primären Anwendungsbereich in urbanen Gebieten haben. Vor allem das Robotaxi („schon geteilt und schon autonom“) ist ideal für eine Anwendung im städtischen Bereich. Durch autonome Fahrzeuge könnten zum einen Unfälle vermieden und zum anderen Staus verhindert werden, so dass die Effizienz der Verkehrsinfrastruktur den steigenden Verkehr auch tatsächlich aufnehmen kann. Der Use-Case für Privatfahrzeuge, sei es autonom oder selbstgefahren, ist hingegen vornehmlich der ländliche Bereich. Durch eine Anbindung an ein flächendeckendes Robotaxi-Netz verliert das autonome Privatfahrzeug den Nutzen in städtischem Gebiet. Autonome Privatfahrzeuge wären eher ein Status-Symbol für Kunden, denen es auch in Zukunft wichtig ist, ein eigenes Fahrzeug zu besitzen.

Abb. 7 Die vier Ausprägungen der Mobilität der Zukunft



Fortschreitende Fahrzeugdifferenzierung

Trotz der Veränderung der motorisierten Mobilitätsformen gehen wir von einer fortschreitenden Fahrzeugdifferenzierung in Größe und Segment aus. So werden geteilte Fahrzeuge sowohl im Premium- als auch im Volumensegment anzutreffen sein – aufgrund des primären urbanen Anwendungsbereichs dürfte es sich allerdings in erster Linie um kleinere Fahrzeugen mit weniger Sitzplätzen handeln. Die autonomen Privatfahrzeuge werden dagegen eher größere Autos speziell aus dem Premiumbereich sein.

Beim Auto der Zukunft geht es allerdings eben nicht nur um die Dimensionen **shared** und **autonomous**, sondern auch um **connected** und **electrified**. Aufgrund der rasanten Entwicklung elektrischer Antriebe kann man davon ausgehen, dass es sich bei autonomen Fahrzeugen der Stufen vier und fünf zu einem sehr hohen Anteil um E-Autos handeln wird. Diese werden zudem einen immer höheren Grad der Vernetzung aufweisen – auch weil die Konnektivität eine Voraussetzung für flächendeckendes autonomes Fahren ist. Zusätzlich beinhaltet die Connected-Car-Dimension diverse Fahrzeug-Services und Connected-Services. Für eine umfassende Beleuchtung dieser Dimension verweisen wir auf den *Digital Auto Report* von Strategy&.[8]

Autonome und geteilte Mobilität vergrößern den Anwendungsbereich elektrifizierter Fahrzeuge.

[8] Strategy& (a PwC network business) (2017): Digital Auto Report, https://www.strategyand.pwc.com/.

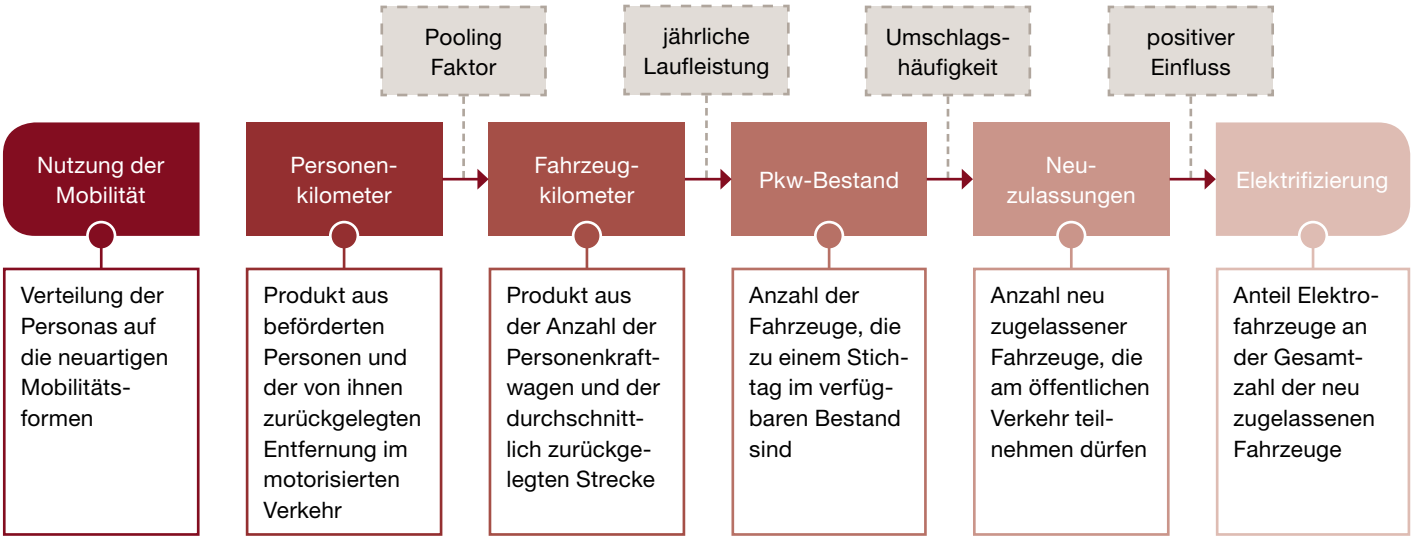
4 Wie wandelt sich der globale Automobilmarkt?

Die absehbaren Entwicklungen der gesellschaftlichen Personas ergeben, dass autonome und geteilte Mobilitätsformen bis 2030 markant an Wichtigkeit gewinnen werden.

Ausgehend von den Personenkilometern haben wir den Anteil der Elektrofahrzeuge an der Gesamtzahl der neu zugelassenen Fahrzeuge ermittelt. Dazu haben wir zunächst den Pooling-Faktor untersucht, der den durchschnittlichen Besetzungsgrad je Fahrzeug ausdrückt (weiter unten erläutern wir den Pooling-Faktor noch einmal konkreter). Mithilfe dieses Faktors lassen sich die Personenkilometer in Fahrzeugkilometer umsetzen. Daraus wiederum ergibt sich über die jährliche Laufleistung der erforderliche Bestand. Durch die Umschlagshäufigkeit des Fahrzeugbestands der einzelnen Mobilitätsformen und die Bestandsveränderung können die benötigten Neuzulassungen für die EU, die USA und China berechnet werden. Die Zunahme der geteilten und autonomen Mobilitätsformen und die damit verbundene Veränderung der Automatisierungsstufen haben dabei einen positiven Einfluss auf mögliche Elektrifizierungsszenarien.

Abb. 8 Strukturelle Grundlage des Marktmodells

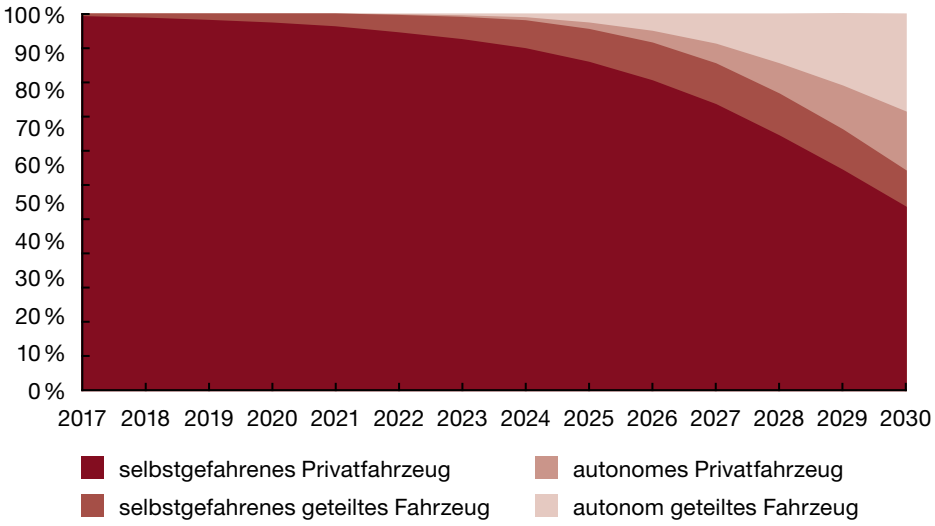
Wie sieht das Marktmodell der Zukunft aus?



Die Nutzung der Mobilität wird sich verändern

Die absehbaren Entwicklungen der gesellschaftlichen Personas ergeben, dass autonome und geteilte Mobilitätsformen bis 2030 markant an Wichtigkeit gewinnen werden. Dies hat nicht nur Auswirkungen auf die Art des Autofahrens, sondern auch auf die Frage, wem die Fahrzeuge in Zukunft eigentlich gehören.

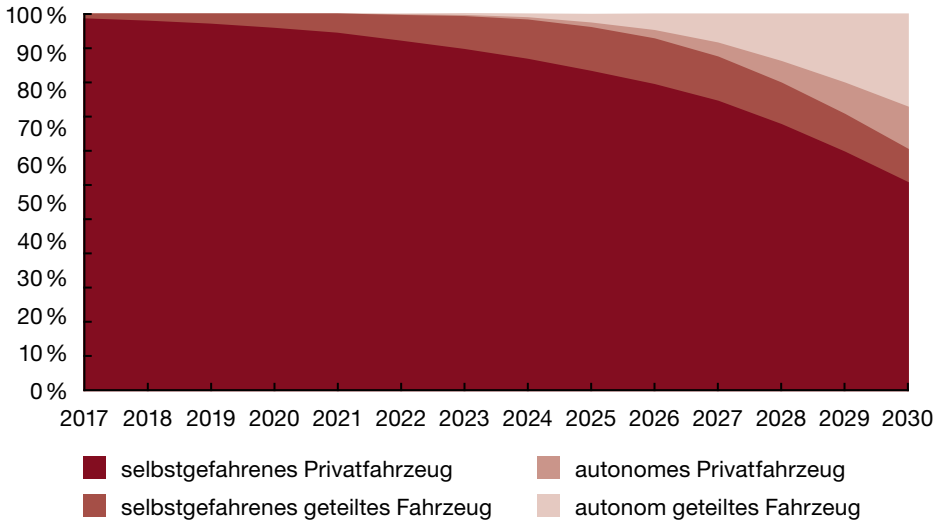
Abb. 9 Europa: Anteile der Mobilitätsformen (2017–2030)



Europa

Weniger als ein Prozent aller Fahrten in Europa werden aktuell von Sharing-Diensten zurückgelegt. Mit einem CAGR (2017–2030) von über 20 Prozent bis 2030 wird der Anteil jedoch stark zunehmen und könnte in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre einen Anteil von mehr als zehn Prozent an den gefahrenen Kilometern erreichen. Fahrzeuge, die mindestens eine Level-4-Freigabe besitzen, könnten ungefähr von 2022 an auf den Markt kommen. Die ersten dieser vollautomatisierten Autos dürften primär für Sharing-Konzepte ausgerichtet sein, da dort wie beschrieben ihr bevorzugter Anwendungsfall liegt. Dies wird den Sharing-Diensten einen enormen Schub verleihen, da der „Kostenfaktor Mensch“ entfallen wird. Zwischen 2022 und 2030 könnte der Marktanteil autonomer Shared-Konzepte im Schnitt um über 70 Prozent pro Jahr zunehmen – und bis 2030 dann bei mehr als 25 Prozent liegen. Nach unseren Prognosen wird bis dahin nicht einmal mehr jeder zweite gefahrene Pkw-Kilometer in einem klassischen, selbstgefahrenen Privatwagen zurückgelegt. Autonome Mobilitätsformen könnten unterdessen mehr als 40 Prozent der Pkw-Kilometerleistung stemmen.

Abb. 10 USA: Anteile der Mobilitätsformen (2017–2030)

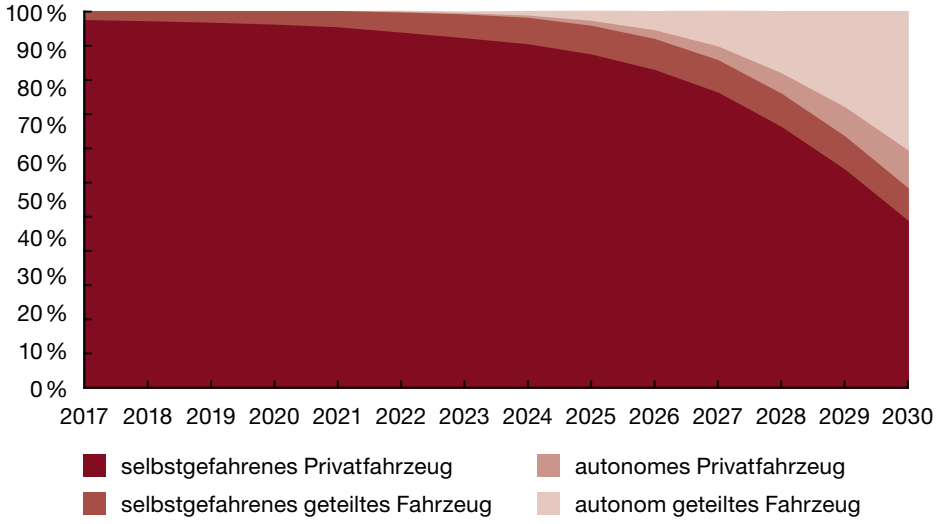


USA

In den USA werden aktuell knapp mehr als ein Prozent der Pkw-Personenkilometer durch Sharing-Konzepte zurückgelegt. Im Jahr 2021 könnten es mehr als 5 Prozent sein, im Jahr 2030 bereits 33,5 Prozent.

Knapp zehn Prozent könnten dabei auf selbstgefahrene geteilte Fahrzeuge und knapp 24 Prozent auf autonom geteilte Fahrzeuge entfallen. Darüber hinaus könnten im Jahr 2030 in den USA knapp 36 Prozent der gefahrenen Personenkilometer mit autonomen Fahrzeugen zurückgelegt werden.

Abb. 11 China: Anteile der Mobilitätsformen (2017–2030)



China

Noch stärker dürfte der Anteil geteilter Fahrzeuge in China steigen. Schon heute gibt es in einigen Städten Beschränkungen für die Zulassung neuer Fahrzeuge, was einen positiven Einfluss auf die Nutzung von Shared-Konzepten haben müsste. So halten wir es für möglich, dass im Jahr 2030 mehr als 45 Prozente aller Personenkilometer mit geteilten Fahrzeuge absolviert werden.

Aufgrund der hohen Akzeptanz und Nachfrage nach autonomen Fahrzeugen wird in China die schnellste Adaption angenommen. 2030 könnte fast die Hälfte aller Kilometer in autonomen Fahrzeugen zurückgelegt werden.

Downside-Szenario

Zukünftige Mobilitätsformen stehen im Spannungsfeld verschiedener Einflussfaktoren, die in ihrer Gesamtheit nicht exakt vorhersehbar sind. Sowohl gesetzliche als auch technische Rahmenbedingungen verändern sich laufend, was zu einem gewissen Spielraum in der Adaption neuer Mobilitätsformen führt. Die Kundenakzeptanz gegenüber autonomen und geteilten Fahrzeugen hängt von künftigen Entwicklungen ab. Es ist zwar eine deutliche Entwicklung in Richtung **autonomous** und **shared** zu konstatieren, jedoch könnten unvorhersehbare Schlüsselmomente, wie ein tödlicher Unfall aufgrund fehlerhafter Technik, die Akzeptanz und Nachfrage nachhaltig zurückwerfen.

PwC Autofacts hat sich deshalb entschieden, sowohl ein Upside- als auch ein Downside-Szenario zu erstellen. Das abgeschwächte Szenario geht je nach Region und Land von einer Durchdringung des Autoverkehrs durch autonome Technik von 10 bis 15 Prozent aus. In diesem Szenario sind sowohl technische und gesetzliche Grundlagen als auch die Kundenakzeptanz nicht umfänglich enthalten.

Welche Szenarien gibt es?

Abb. 12 Europa: Anteile der Mobilitätsformen – Downside (2017–2030)

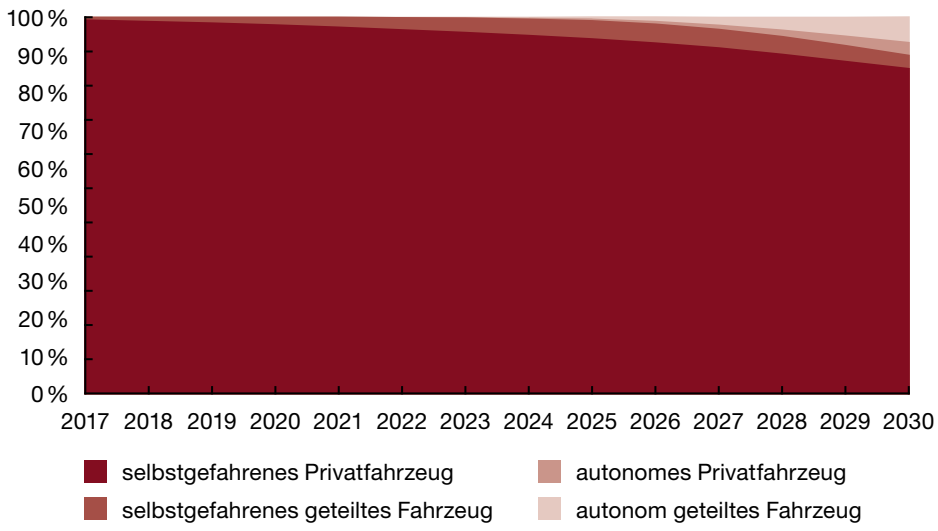
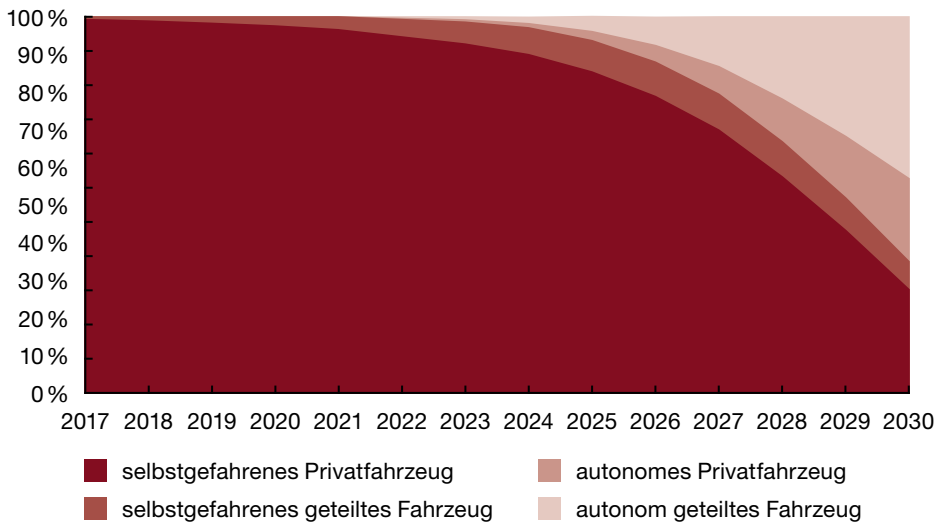


Abb. 13 Europa: Anteile der Mobilitätsformen – Upside (2017–2030)



Upside-Szenario

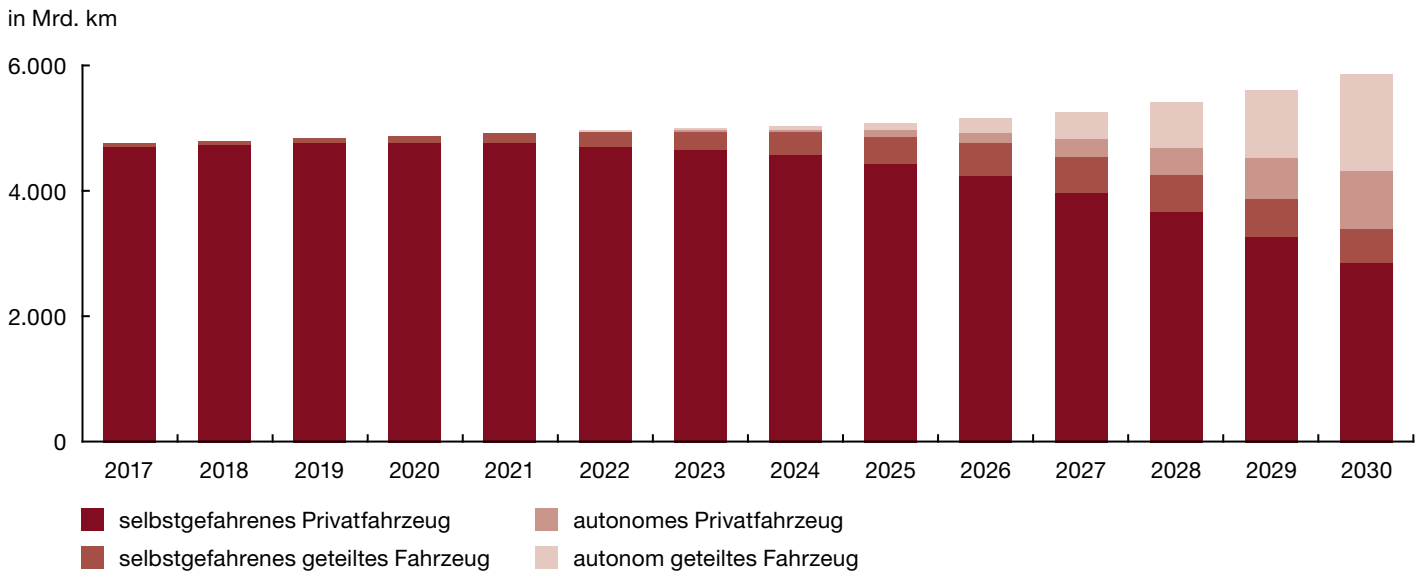
Im Upside-Szenario werden hingegen extrem schnelle Adaptionsraten angenommen. In diesem Fall würden bis 2030 mehr als 60 Prozent aller gefahrenen Personenkilometer durch autonome Fahrzeuge zurückgelegt werden. Sowohl die Kundennachfrage als auch die gesetzlichen und technischen Anforderungen stellen keine Hemmnisse für die Entwicklung dar.

Die gefahrenen Personenkilometer und Pkw-Kilometer werden zunehmen

Einen entscheidenden Punkt unseres Modells stellen die Personenkilometer und die Personenkraftwagenkilometer dar. Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen ist – wie weiter oben bereits kurz skizziert – durch den durchschnittlichen Besetzungsgrad eines Fahrzeugs gegeben. In Bezug auf das Thema *shared* und *autonomous* haben wir diesen als Pooling-Faktor beschrieben. Dieser steht stellvertretend für den höheren Besetzungsgrad eines geteilten Fahrzeugs (ein Beispiel: der Uber-Pool).

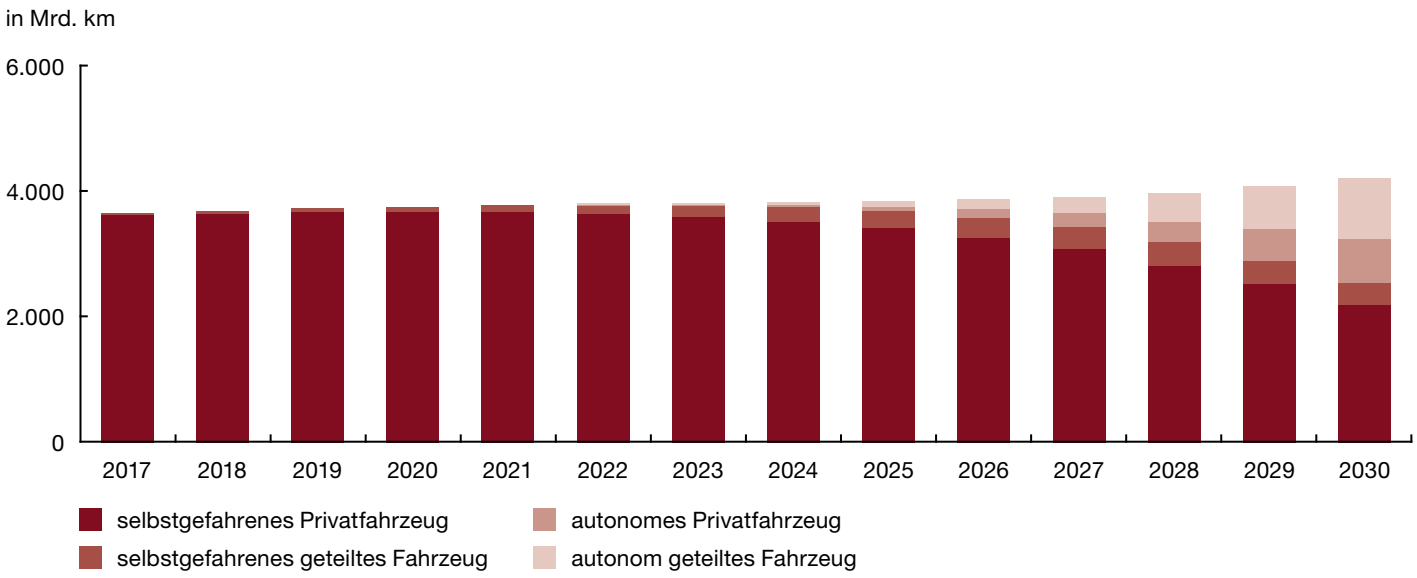
Die essenzielle Ausgangsgröße zur Beschreibung der Mobilität in einem Land ist die Personenkilometerleistung. Aufgeteilt auf die Mobilitätsformen, die durch das Nutzungsverhalten der Personas vorgegeben sind, bieten die gefahrenen Kilometer eine Basis zur Berechnung des Bestands der Fahrzeuge und indirekt auch zur Berechnung der Neuzulassungszahlen. Gründe für den Anstieg der Personenkilometerleistung sind unter anderem das Bevölkerungswachstum oder auch die Erhöhung der Motorisierungsrate sowie Veränderungen der relativen und absoluten Mobilitätskosten. Prognosen zu diesen und weiteren makro- sowie sozioökonomischen Faktoren wurden zur Plausibilisierung der Entwicklungen herangezogen, wobei für die drei betrachteten Regionen von einer weitgehend stabilen wirtschaftlichen Entwicklung ausgegangen wird. Durch autonome und geteilte Fahrzeuge können mehr Menschen am motorisierten Individualverkehr partizipieren. Sowohl ältere Leute, Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen, Bevölkerungsgruppen mit geringem Budget oder auch Personen ohne Führerschein – insbesondere Kinder und Jugendliche – können aktiv teilnehmen und tragen somit dazu bei, dass die gefahrenen Personenkilometer steigen werden.

Abb. 14 Europa: Personenkilometer (2017–2030)



*Der Besetzungsgrad von **1,3 Personen pro Fahrzeug** könnte zukünftig ansteigen.*

Abb. 15 Europa: Pkw-Kilometer (2017–2030)



Europa

In Europa werden aktuell knapp 3,7 Billionen Personenkraftwagenkilometer zurückgelegt. Bei einem durchschnittlichen Besetzungsgrad von 1,3 Personen pro Fahrzeug sind dies insgesamt knapp 4,8 Billionen zurückgelegte Personenkilometer pro Jahr. Je Mobilitätsform unterscheiden sich die Besetzungsgrade. Bei geteilten Fahrzeugen wird zunächst von einem höheren Pooling-Faktor ausgegangen.

*Im Jahr **2030** könnte in Europa die Pkw-Kilometerleistung bei 4,2 Billionen liegen.*

Abb. 16 USA: Pkw-Kilometer (2017–2030)

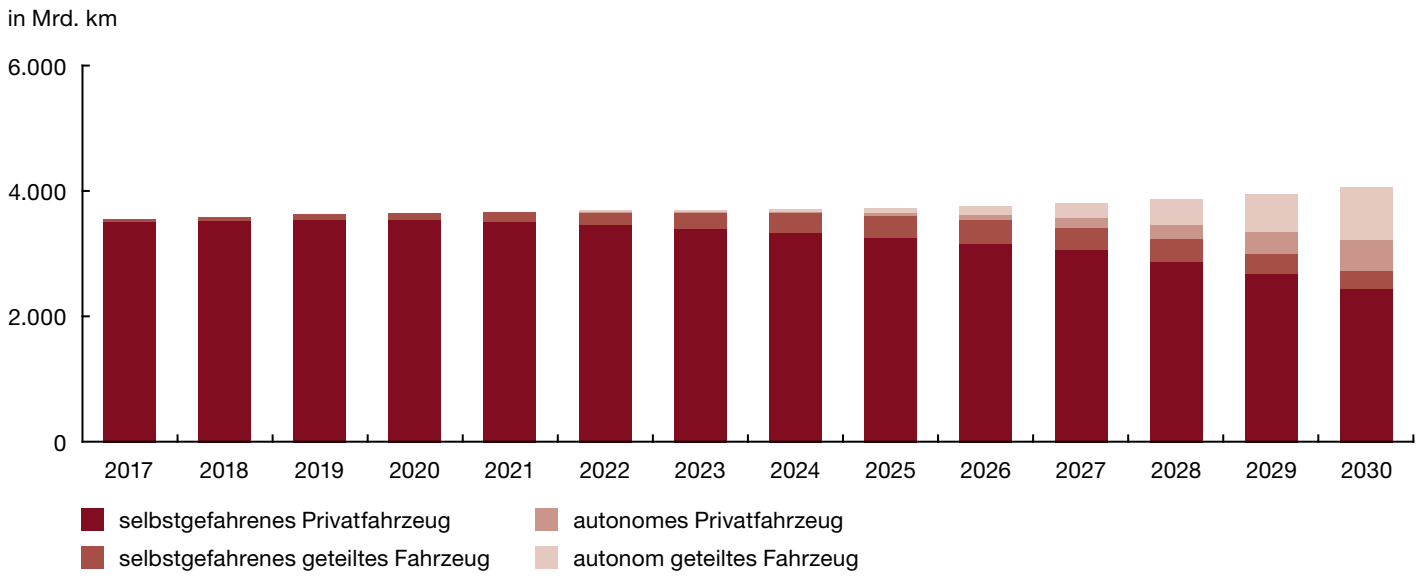
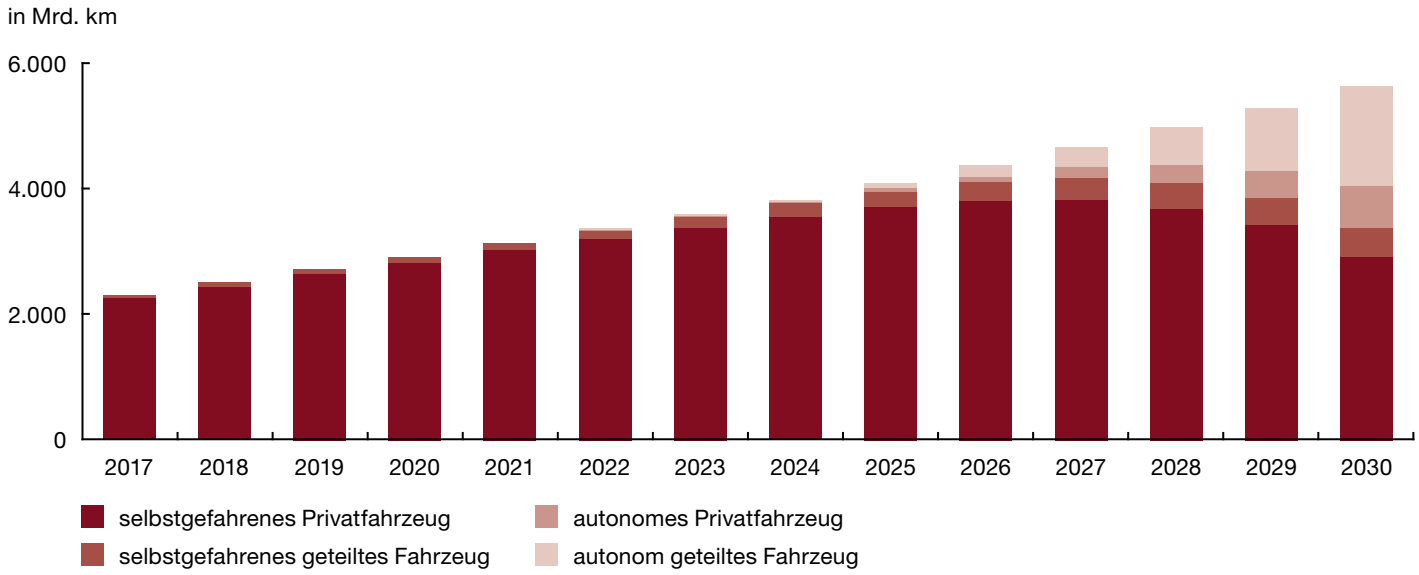


Abb. 17 China: Pkw-Kilometer (2017–2030)



USA

Aktuell werden knapp 4,7 Billionen Personenkraftkilometer jährlich in den USA zurückgelegt.

Das macht bei einem durchschnittlichen Besetzungsgrad von 1,3 Personen pro Pkw eine jährliche Gesamtleistung von 3,59 Billionen Personenwagenkilometern. Die Pkw-Kilometer könnten auf bis zu sechs Billionen Kilometer ansteigen.

China

Aktuell ist die Fahrleistung in China noch deutlich hinter dem Niveau in Europa und den USA zurück.

Die Personenkilometer belaufen sich auf rund 3,0 Billionen. Die Fahrleistung wird jedoch in den nächsten Jahren stark zunehmen und bis 2030 das Niveau der USA übersteigen.

Die Nutzungsintensität der Fahrzeuge wird steigen

Für die Berechnung des Bestands und der Neuzulassungen sind jedoch noch weitere Größen notwendig – nämlich die jährliche Fahrleistung eines Fahrzeugs sowie die Fahrleistung über den gesamten Lebenszyklus bis zur Verschrottung. Aus diesen zwei Größen resultiert die Umschlagshäufigkeit für Fahrzeuge.

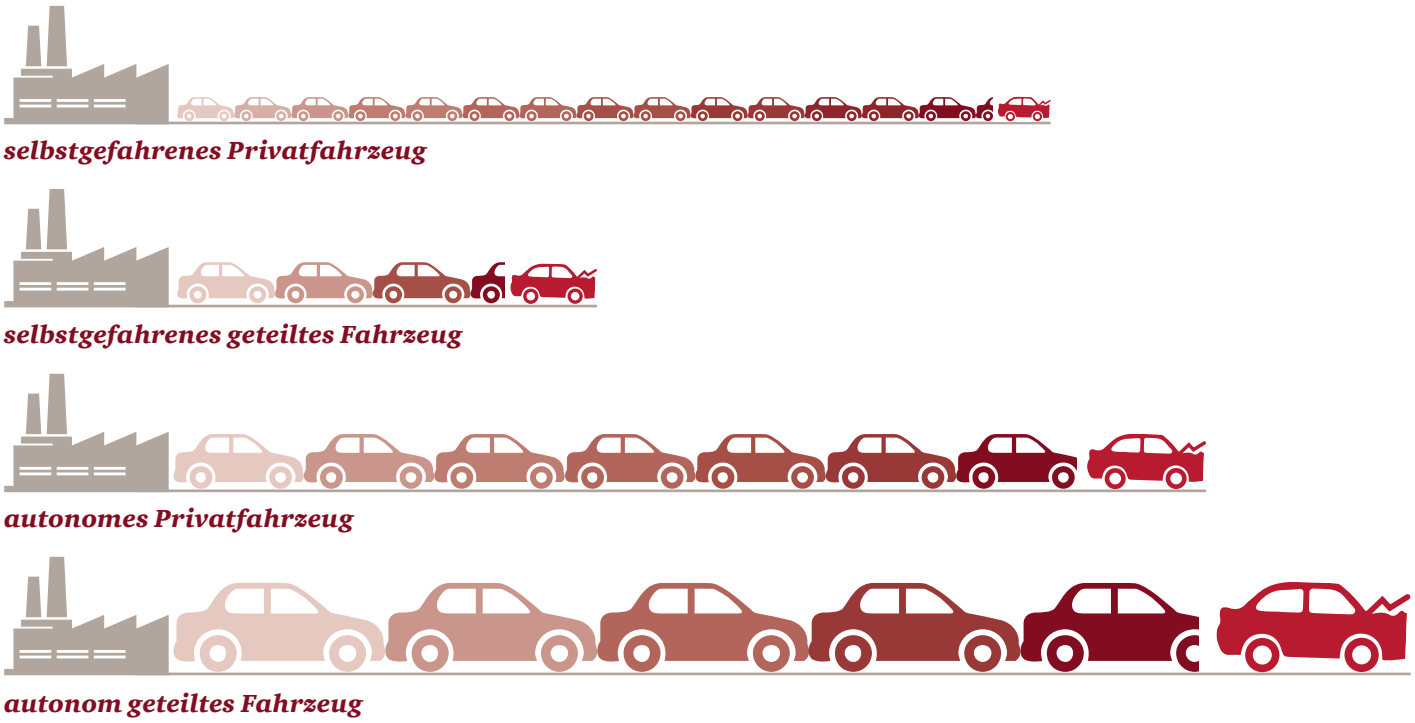
Die Laufleistung wird sich für alle vier Mobilitätsformen über die Zeit erhöhen. Die Gründe sind hierbei eine voranschreitende Elektrifizierung und die damit verbundene Vereinfachung des Antriebsstrangs. Der Wartungsbedarf und die Unfallhäufigkeit wird sich für zukünftige Fahrzeuge verringern. Damit geht die Ausfallwahrscheinlichkeit während der geplanten Laufleistung zurück.

Zusätzlich zur Gesamtleistung sind die jährlichen Kilometer die zweite relevante Größe in der Betrachtung der Umschlagshäufigkeit. Je nach Mobilitätsform unterscheidet sich die jährlich zurückgelegte Strecke elementar. Geteilte Fahrzeuge besitzen eine deutlich höhere Auslastung als private Fahrzeuge und haben dementsprechend eine höhere jährliche Fahrleistung. Wird dieser Effekt mit der Technik von autonomen Fahrzeugen verbunden, ergeben sich eine noch stärker gesteigerte Auslastung und ein weiterer Anstieg der jährlichen Fahrleistung. Zusätzlich zur gesteigerten Auslastung autonomer Fahrkonzepte sind Leerfahrten – zwischen einzelnen Nutzungen – mitverantwortlich für deutlich höhere Kilometerleistungen. Sowohl geteilte als auch private autonome Fahrzeuge sind in der Lage, „on Demand“ zu einem bestimmten Standort zu fahren.

Aus der Kombination der jährlichen Laufleistung und der zurückgelegten Kilometer errechnen sich die durchschnittliche Haltedauer und die resultierende Umschlagshäufigkeit. Diese Größen unterscheiden sich elementar bei geteilten und privaten Fahrzeugen. Private Fahrzeuge werden aktuell weit länger als zehn Jahre gefahren, bis sie aus dem Bestand genommen werden. Geteilte Fahrzeuge haben innerhalb eines Sharing-Konzeptes eine deutlich kürzere Halbwertzeit. Aufgrund ihres Dienstleistungsanspruchs müssen die Fahrzeuge sowohl technisch als auch optisch einen kundenfreundlichen Eindruck erwecken.

Die Kombination aus höherer jährlicher Laufleistung und geringerer Gesamtleistung hat zur Folge, dass die Umschlagshäufigkeit deutlich über die privat genutzter Fahrzeuge hinausgeht.

Abb. 18 Erneuerungsquoten herkömmlicher und zukünftiger Mobilitätsformen

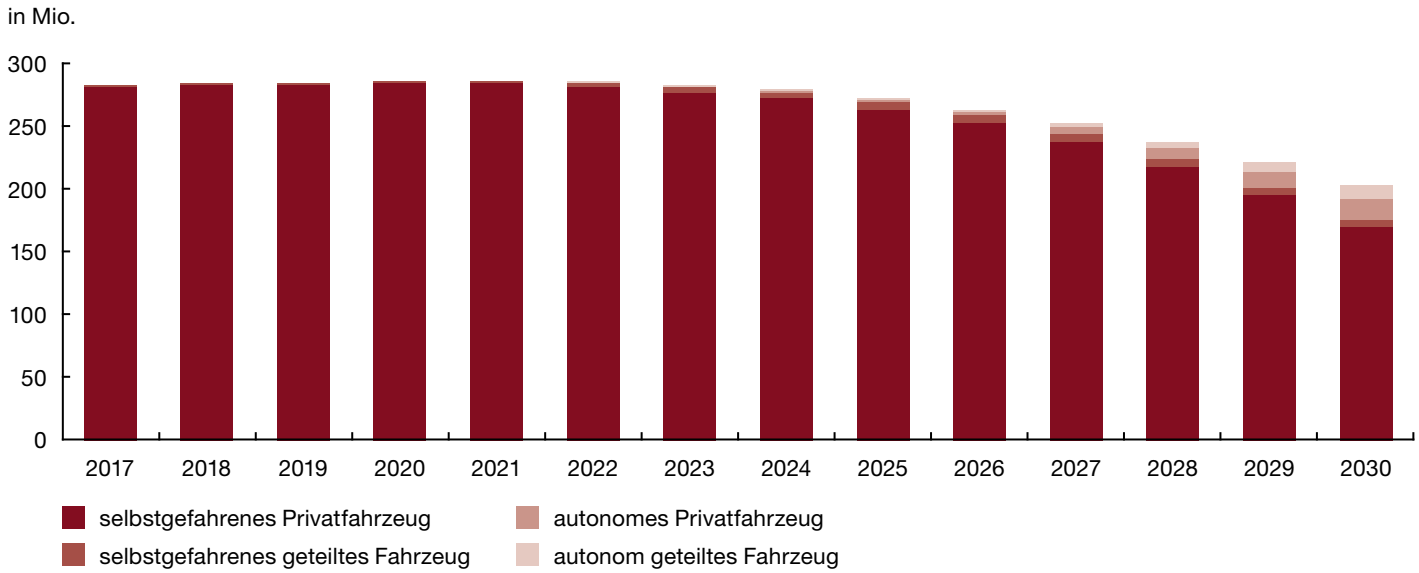


Der Bestand der Fahrzeuge wird abnehmen

Durch die Division der jährlichen Personenkraftwagenkilometer mit der durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung eines Fahrzeugs erhält man den Fahrzeugbestand, wobei für alle Mobilitätsformen unterschiedliche jährliche Fahrleistungen angenommen werden. Der Bestand beschreibt die Fahrzeugmenge, die benötigt wird, um die gefahrenen Pkw-Kilometer zu gewährleisten.

In Europa wird sich der Bestand von ***280 Millionen*** *auf* ***200 Millionen*** *Fahrzeuge verringern.*

Abb. 19 Europa: Pkw-Bestand (2017–2030)



Europa

Der Fahrzeugbestand in Europa beläuft sich aktuell auf mehr als 280 Millionen Fahrzeuge, die fast vollständig privat und selbst genutzt werden. Die Verschiebung der Anteile hin zu autonomen und geteilten Mobilitätsformen hat zur Folge, dass der Bestand sich bis 2030 auf nur noch knapp mehr als 200 Millionen Fahrzeuge verringern könnte. Gleichzeitig würden die Fahrzeuge im Bestand jedoch eine höhere Fahrleistung von über 4,2 Billionen Kilometern zurücklegen, woran sich die höhere Auslastung autonomer und geteilter Fahrzeuge erkennen lässt.

Der Bestand an selbstgefahrenen Privatfahrzeugen könnte sich bis 2030 um über 110 Millionen Fahrzeuge auf 170 Millionen verringern. 27 Millionen autonome Fahrzeuge (13 Prozent des Gesamtbestandes) könnten im Jahr 2030 für über 40 Prozent der Personenkilometer verantwortlich sein.

Abb. 20 USA: Light Vehicles-Bestand (2017–2030)

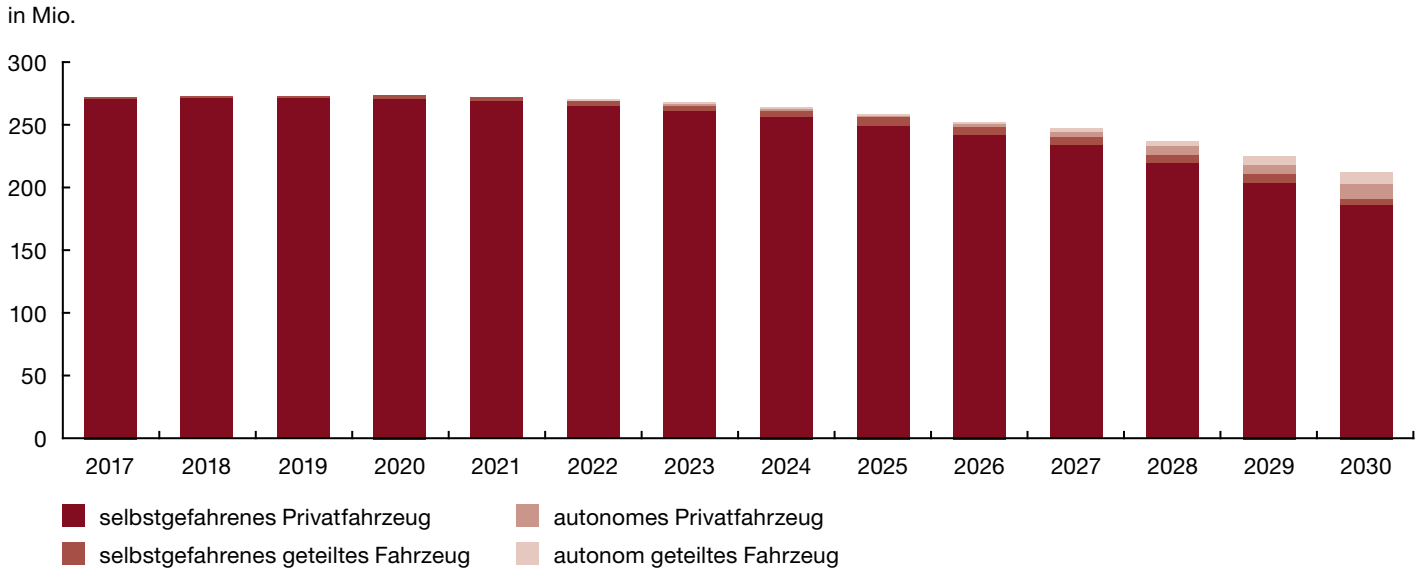
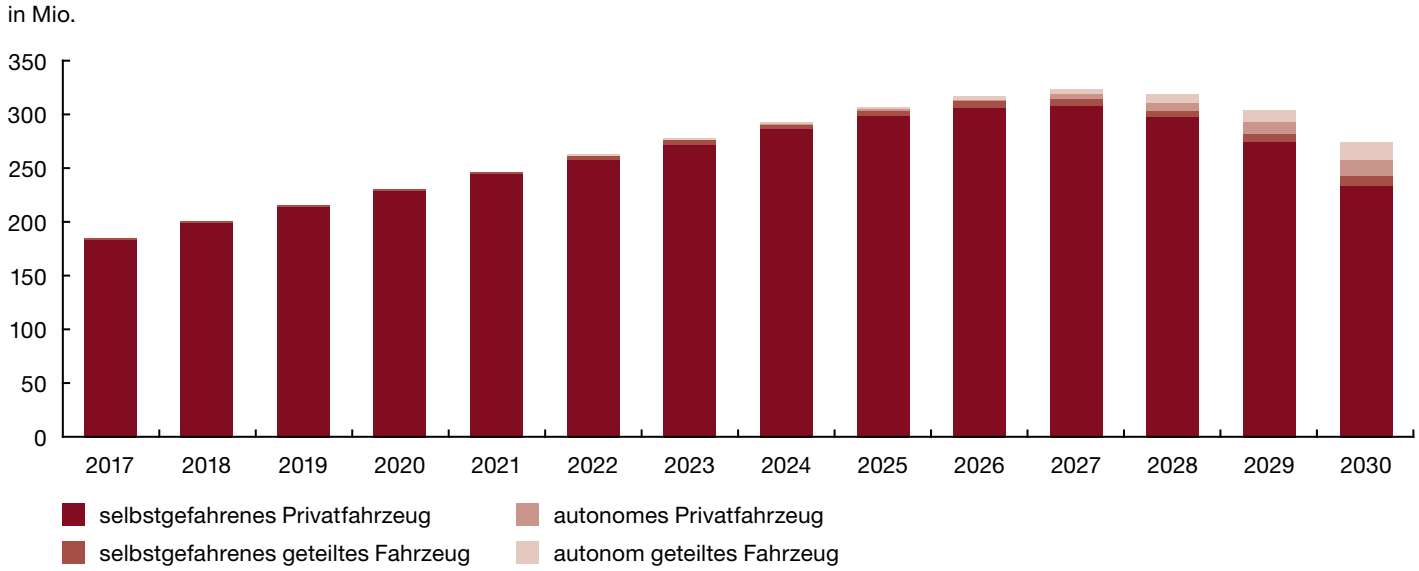


Abb. 21 China: Light Vehicles-Bestand (2017–2030)



USA

Die verschiedenen Mobilitätsformen haben zur Folge, dass sich der Bestand von mehr als 270 Millionen Fahrzeugen im Jahr 2017 auf 212 Millionen Fahrzeuge im Jahr 2030 verkleinern könnte. Knapp sieben Prozent würden auf Shared-Fahrzeuge entfallen. Und fast zehn Prozent der Bestandsfahrzeuge könnten im Jahr 2030 autonom fahren.

China

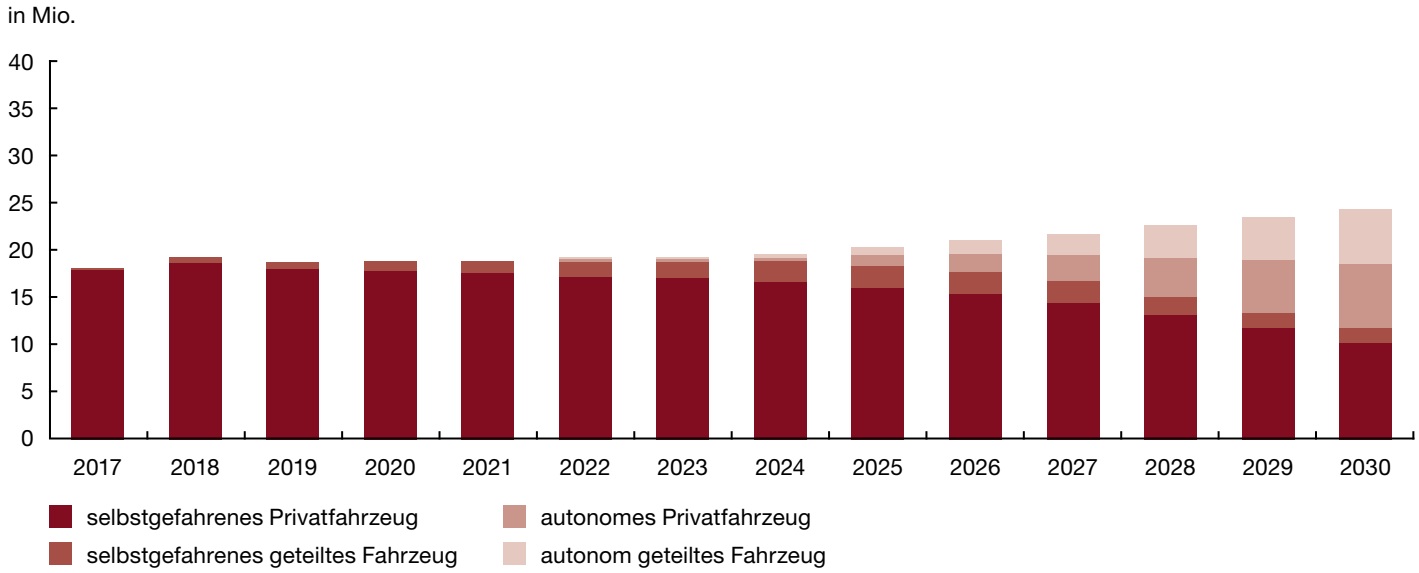
Der Fahrzeugbestand in China liegt bei rund 180 Millionen Einheiten. Durch die stark steigende Kilometerleistung wird sich der Bestand später verringern als in Europa und den USA. In der Spitze könnte er auf mehr als 310 Millionen Einheiten anwachsen, danach jedoch bis ins 2030 auf 280 Millionen Fahrzeuge sinken.

Die Fahrzeugverkäufe werden während der automobilen Transformation zunehmen, danach könnten sie sinken

Für die Berechnung der Neuzulassungen werden sowohl der berechnete Bestand, die durchschnittliche jährliche Fahrleistung als auch die gesamte Fahrleistung benötigt. Aus den beiden zuletzt genannten Größen lässt sich die durchschnittliche Zeit bis zur Erneuerung des Fahrzeugs berechnen. Die Division des Bestands durch die Erneuerungsdauer ergibt wiederum die Neuzulassungen.

Die Neuzulassungen werden in allen betrachteten Ländern und Regionen zunehmen. Die Gründe hierfür sind unterschiedlich. Europa und die USA gelten als langsam wachsende Märkte mit lediglich einstelligen Wachstumsraten. China hingegen ist bezogen auf die Neuzulassungen aufgrund von wachsender Bevölkerung, steigender Motorisierungsrate und fortschreitender Urbanisierung ein stark wachsender Markt – auch wenn die Neuzulassungen politisch geregelt werden, damit es nicht zu einem Kollaps der Städte kommt. Neben den politischen und wirtschaftlichen Einflussfaktoren wird in Zukunft auch die Veränderung der Mobilität signifikanten Einfluss auf die Neuzulassungen haben. Wie bereits aufgezeigt, haben autonome und geteilte Mobilitätsformen schnellere Erneuerungsraten, was einen positiven Einfluss auf die Neuzulassungen haben wird.

Abb. 22 Europa: Neuzulassungen Light Vehicles (2017–2030)



Europa

Die Neuzulassungen von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen könnten von aktuell 17 Millionen auf mehr als 24 Millionen im Jahr 2030 anwachsen. Bereits im Jahr 2025 könnten zwei Millionen Fahrzeuge mit Level-4-Freigabe oder höher neu zugelassen werden. Diese Zahl würde bis 2030 auf knapp 12,5 Millionen Einheiten konstant anwachsen. Das würde bedeuten, dass jedes zweite Neufahrzeug bereits vollautomatisiert ist und damit der Übergang zum neuen Normallfall des „eascy"-Fahrzeugs komplett wäre.

30 Prozent der Neuzulassungen könnten am Ende des Betrachtungszeitraums von Sharing-Diensten nachgefragt werden, was über 7,3 Millionen Einheiten entsprechen würde. Wir sind allerdings davon überzeugt, dass die Unterschiede der Dienste eher zu einer Zunahme als einer Abnahme der nachgefragten Fahrzeugvarianten führen werden – allerdings zu hart verhandelten Konditionen.

Abb. 23 USA: Neuzulassungen Light Vehicles (2017–2030)

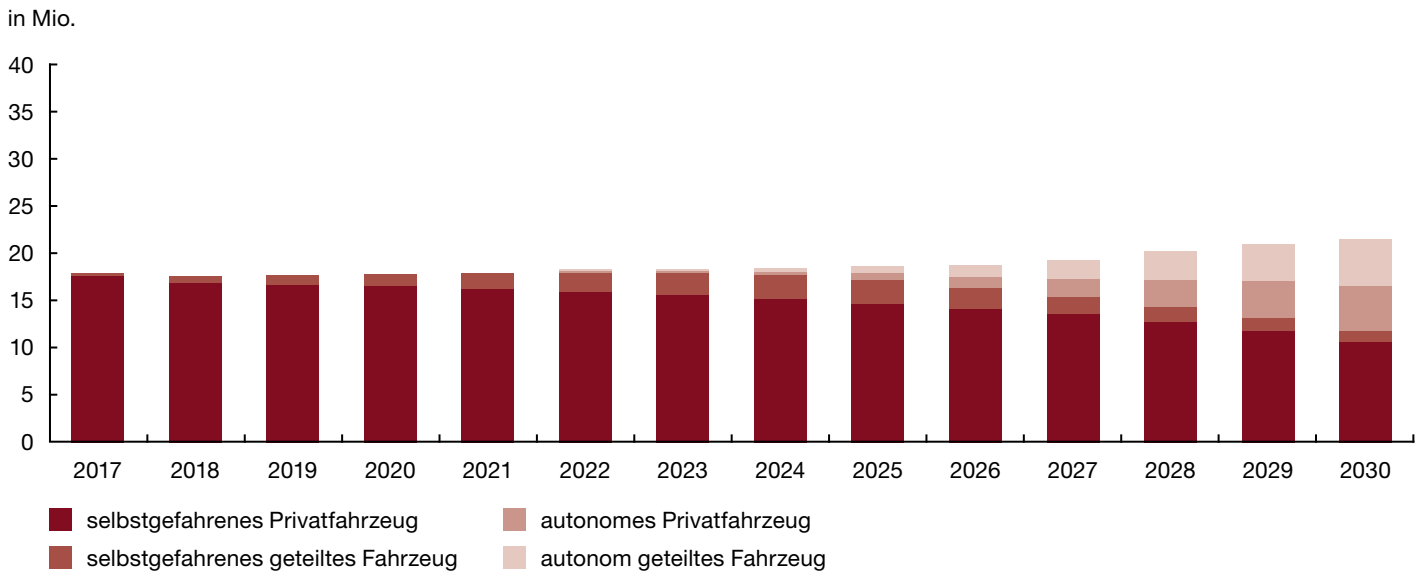
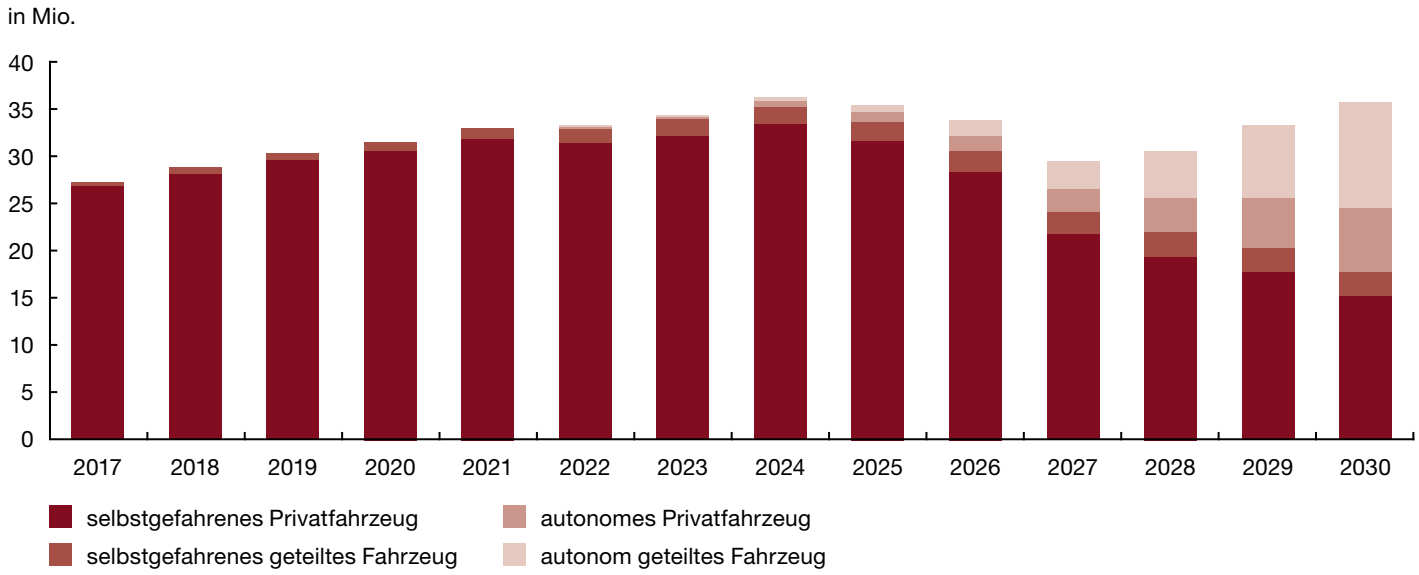


Abb. 24 China: Neuzulassungen Light Vehicles (2017–2030)



USA

Um den Mobilitätsbedarf zu decken, müssten die Neuzulassungen von knapp 18 Millionen auf 21,6 Millionen Einheiten anwachsen. Die Neuzulassungen würden konstant steigen und hätten im Jahr 2030 noch nicht das Maximum erreicht.

Beinahe jedes zweite Fahrzeug könnte im Jahr 2030 mindestens Automatisierungsstufe vier haben.

China

Die Neuzulassungen könnten in China auf über 38 Millionen steigen. Damit wäre das Land der Prototyp für die automobile Transformation. Durch die stark steigende Kilometerleistung wird sich der Fahrzeugbestand später verringern als in Europa und den USA. In Kombination mit der starken Zunahme von geteilten Mobilitätsformen ergibt sich zudem ein Einbruch der Fahrzeugneuzulassungen. Dieser ist durch die schnelle Erneuerung der geteilten Fahrzeuge jedoch nur von kurzer Dauer.

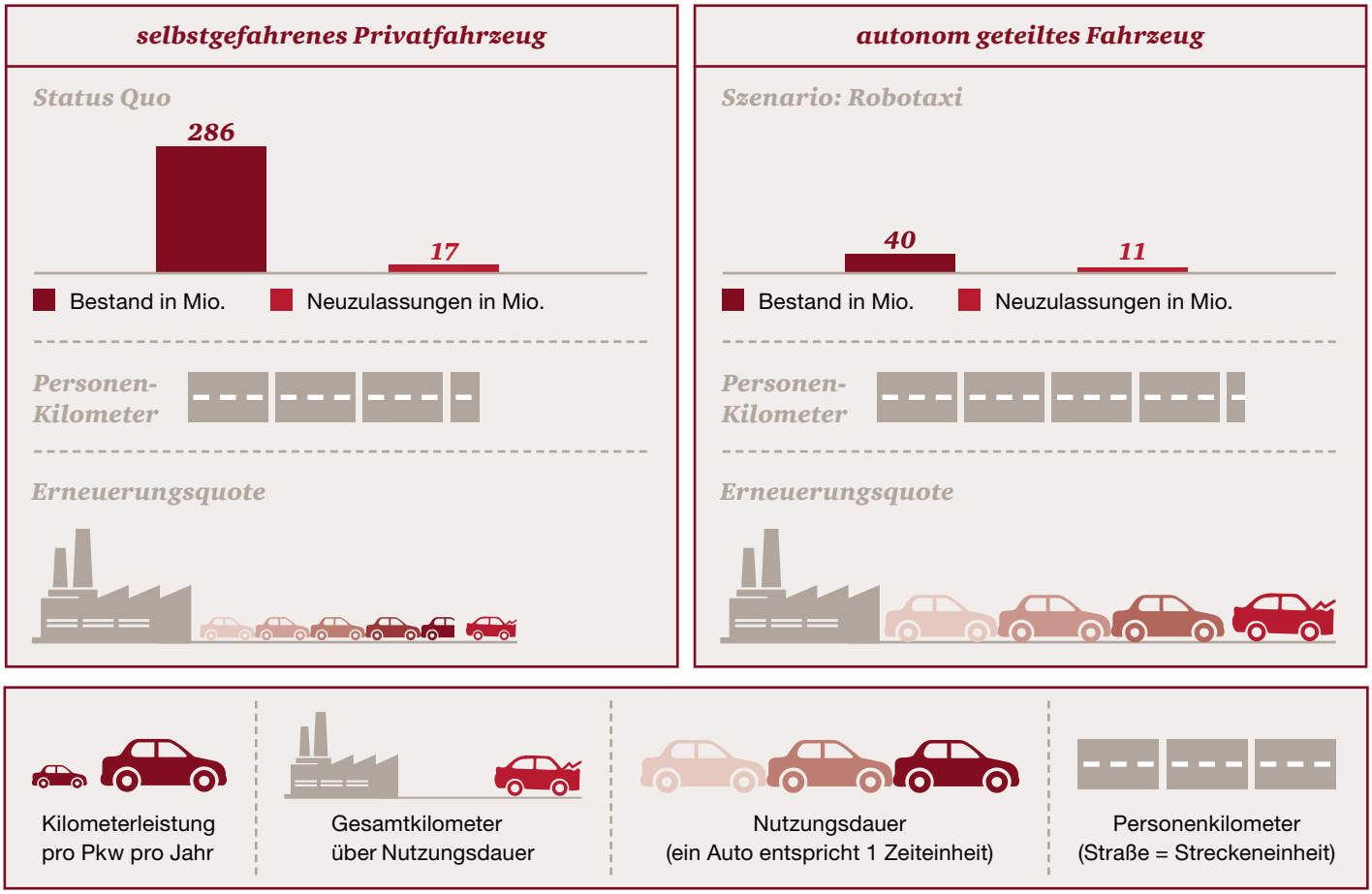
Das Robotaxi Szenario
In einem Szenario, das davon ausgeht, dass 100 Prozent aller gefahrenen Kilometer mit Robotaxis zurückgelegt werden, könnten die Neuzulassungen sogar weiter sinken. Grund hierfür ist der eklatante Bestandsabbau, der von der gesteigerten Umschlagshäufigkeit autonom geteilter Fahrzeuge nicht kompensiert würde.

Entscheidende Einflussfaktoren sind hierbei die Entwicklung der gefahrenen Kilometer, der Pooling-Faktor und die Fahrleistung zukünftiger Fahrzeuge bis zur Verschrottung. In einem reinen Robotaxi-Szenario sind diese Faktoren starken Veränderungen unterworfen, da es große Unterschiede zwischen urbanen und ländlichen Gebieten geben wird. PwC Autofacts geht jedoch davon aus, dass in einem solchen Szenario rechnerisch lediglich 14 Prozent des bisherigen Bestands benötigt wird, um die zunehmende Fahrleistung zu befriedigen. Das hätte zur Folge, dass die Neuzulassungen um bis zu 50 Prozent sinken könnten, da die Bestandsveränderung stärker in das Gewicht fällt als die verkürzte Erneuerungsrate.

Die tatsächliche Ausprägung wird jedoch von den oben genannten Variablen abhängen – sowie von der Verteilung der Mobilitätsnachfrage innerhalb einzelner Tage bzw. über die jährlichen saisonalen Schwankungen. Regelmäßige Nachfragespitzen könnten es sinnvoll machen, größere Fahrzeugbestände verfügbar zu halten, und somit den theoretischen Rückgang des Fahrzeugbestands begrenzen. Ebenso bleibt abzuwarten, wie sich die technische Lebenslaufleistung dieser Fahrzeuge entwickeln wird. Die aktuelle Annahme einer starken Zunahme verringert den Bestandsumschlag erheblich.

Abb. 25 Veränderungen der Marktstruktur in einem reinen Robotaxi-Seznario

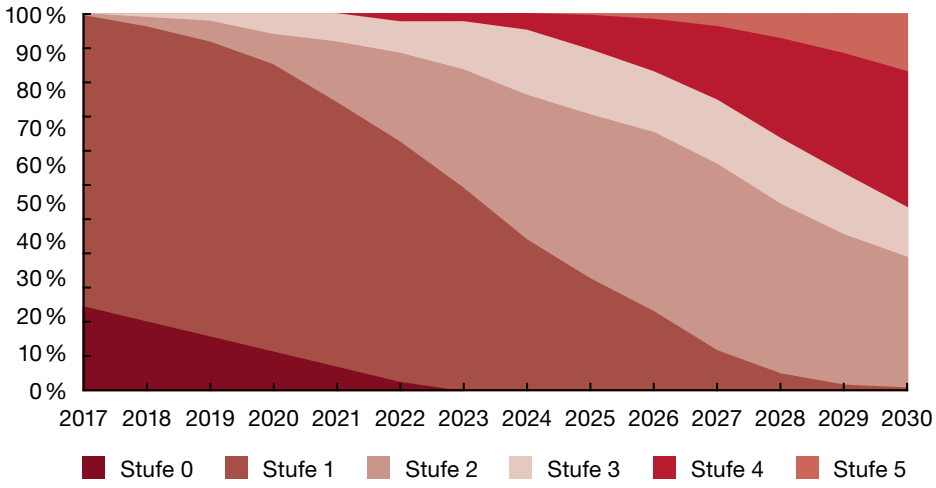
Wie sieht eine Welt geteilter, autonomer Robotaxis aus?



Automatisierung und Elektrifizierung unterstützen sich gegenseitig

Wie bereits erklärt, zeigt das „eascy"-Modell, dass es sich bei Fahrzeugen mit einer Level-4 oder Level-5-Autonomie überwiegend um Elektrofahrzeuge handeln wird. Eine durchgehende Adaption von autonomen Fahrzeugen würde den Anwendungsbereich von Elektrofahrzeugen vergrößern. Dies hätte zur Folge, dass es zu einer Verlagerung von politisch bedingtem Angebot hin zu kundenorientierter Nachfrage kommen könnte. Autonome Fahrzeuge werden im ersten Schritt den primären Use-Case der Sharing-Dienste bedienen. Die Anforderungen für urbane geteilte Mobilitätsformen sind ideale Anwendungsgebiete für autonome und elektrifizierte Fahrzeuge, da eine schadstoffarme und benutzerfreundliche Fortbewegung gewährleistet wird.

Abb. 26 Europa: Entwicklung der Automatisierungsstufen (2017–2030)



Europa

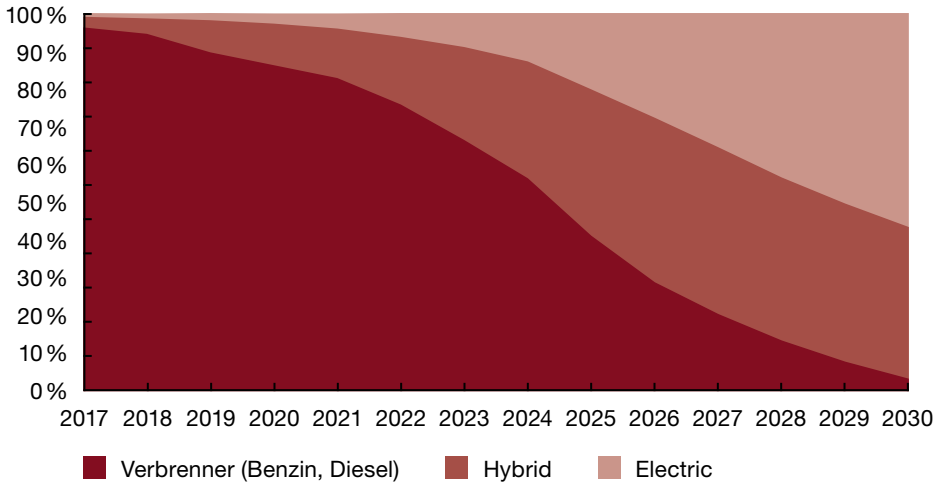
Aktuell besitzen die Fahrzeuge in Europa hauptsächlich die Stufe-0- bzw. die Stufe-1-Freigabe. Darüber hinaus gibt es noch Fahrzeuge der Automatisierungsstufe 2, wie zum Beispiel die Mercedes E-Klasse mit „Intelligent Drive", und Fahrzeuge mit Level-3-Freigabe wie den neuen Audi A8.

Wir gehen von einer Verlagerung von assistiert (Stufe 1) hin zu teilautomatisiert (Stufe 2) aus. Die Automatisierungsstufe 3 wird hingegen eine vergleichsweise kleine Rolle spielen, da der Fokus in den kommenden Jahren bereits auf vollautomatisierten Fahrzeugen (Stufe 4) liegen wird, um den Anwendungsbereich für Sharing-Dienste zu befriedigen.

Autonome und geteilte Fahrzeuge kreieren zukünftig einen wichtigen Use-Case für Elektrofahrzeuge.

*Im **Jahr 2030** werden ein Großteil der Fahrzeuge **Level 2** und **Level 4 Freigabe** haben.*

Abb. 27 Entwicklung der Antriebsarten (Neuzulassungen 2017–2030)

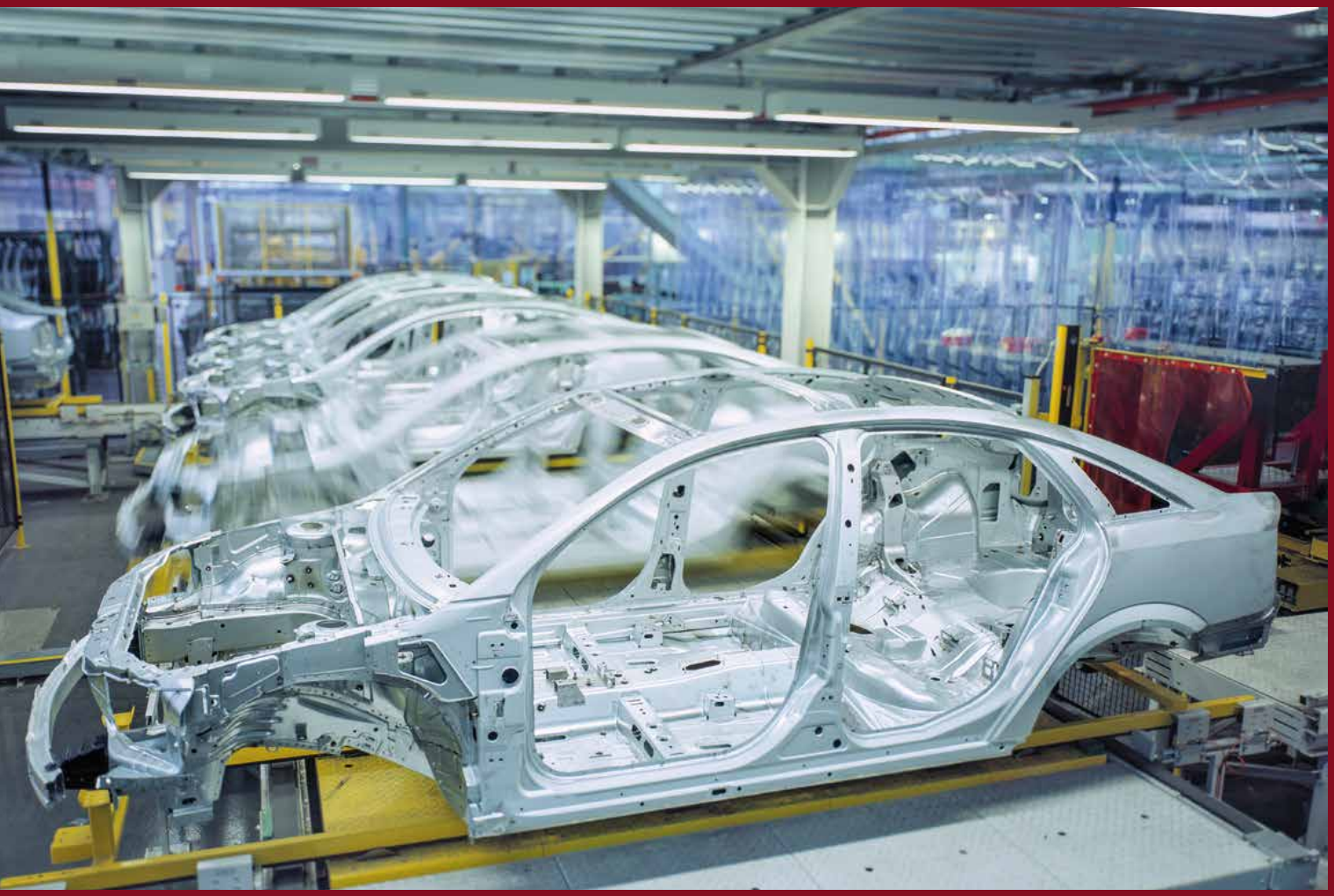


Europa

Aus Sicht von PwC Autofacts ist für die Elektrifizierung die Regulierung ein weiterer Faktor. Für die Quantifizierung der Dimension „Electrified“ wurde daher auf ein bestehendes Modell aufgesetzt, das die Entwicklung und Erfüllung der CO_2-Zielwerte in den Mittelpunkt rückt (siehe im VDA Konjunkturbarometer der Beitrag „Mit Elektrifizierung und Verbrennungsmotoren auf dem Weg in die Zukunft der Mobilität“). Zusätzlich zu politischen und gesetzlichen Regulierungen könnten sich die Wechselwirkungen zwischen Elektrifizierung, Automatisierung und Shared-Konzepten positiv auf die Elektrifizierung der Neuzulassungen und Bestände auswirken. Je nach Durchdringung durch autonome und geteilte Fahrzeugen könnte der Anteil von Verbrennern an den Neuzulassungen in Europa bis 2030 auf weniger als fünf Prozent sinken. Mehr als jedes zweite Neufahrzeug könnte unterdessen mit rein elektrischem Antrieb ausgeliefert werden. Die Wichtigkeit von Hybrid-Fahrzeugen wird konsequent über den Betrachtungszeitraum anwachsen und in Europa bis 2030 mehr als 40 Prozent der Neuzulassungen ausmachen.

***Über 95 Prozent** der Neuzulassungen sind im Jahr 2030 teilweise elektrifiziert.*

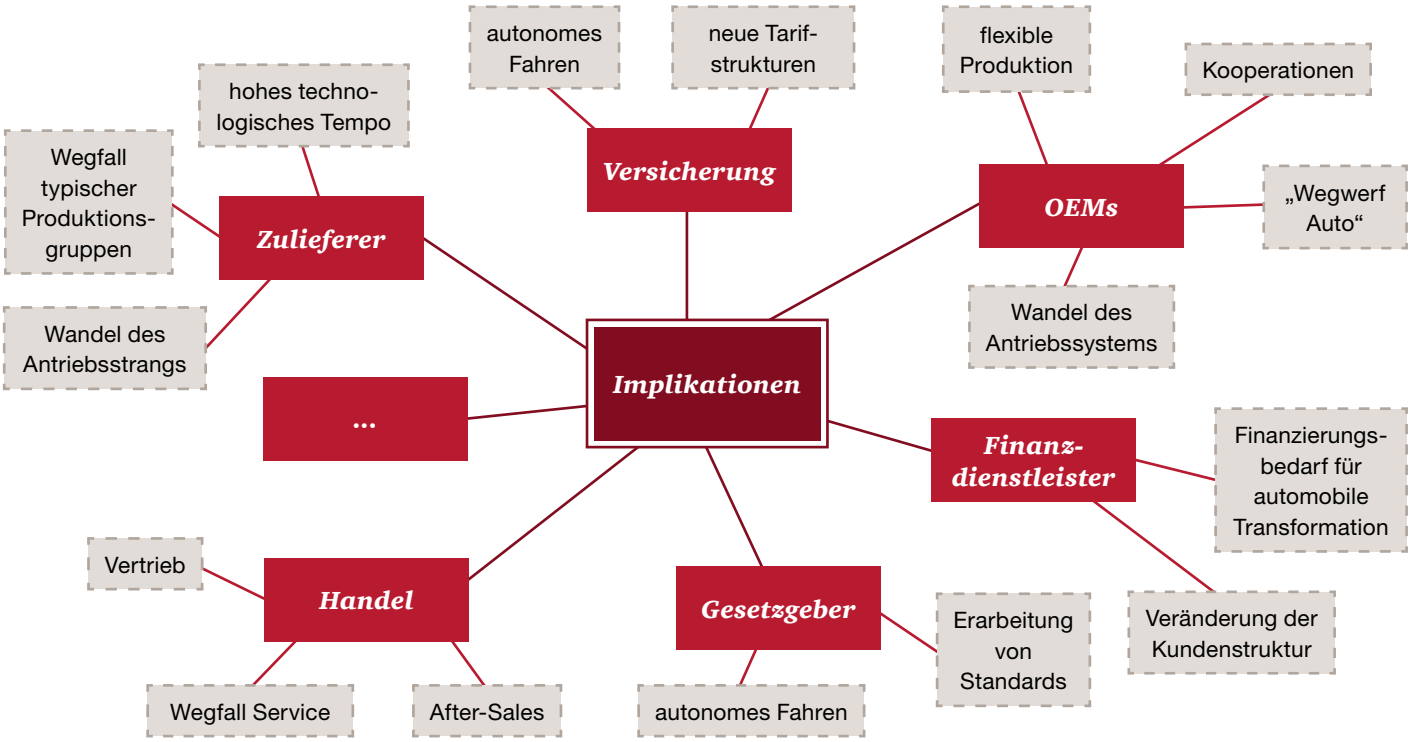
5 Welche Auswirkungen entstehen für die automobile Wertschöpfung?



5 der Top 20 Unternehmen mit den höchsten Entwicklungsinvestitionen sind OEMs, gehören jedoch nicht zu den 10 innovativsten Firmen.

Die von uns prognostizierte umfassende und schnelle automobile Neuordnung hat weitreichende Folgen für die gesamte Branche und ihre Wertschöpfungsketten. Elementare Strukturen und Denkweisen müssen sich schnell ändern, um die Entwicklungen bis 2030 und darüber hinaus zu meistern. Wollen sie erfolgreich bleiben, müssen sowohl die OEMs als auch die Zulieferer kundenorientierte Innovationen anbieten. Auf Basis der vorliegenden Studie können strategische und konzeptionelle Implikationen für OEMs, Zulieferer, den Automobilhandel sowie für Versicherungsunternehmen und andere Finanzdienstleister abgeleitet werden. Im Vordergrund unserer Betrachtung steht allerdings zunächst die klassische Automobilindustrie.

Abb. 28 Auswirkungen auf die Industrie



Entwicklungsbudgets müssen rasch umverteilt werden

Wie weiter oben bereits skizziert, ist unter den zehn innovativsten Unternehmen nur eine einzige Automobilfirma[9] – nämlich Tesla. Doch es kommt nicht nur auf die Höhe, sondern auch auf die Art der Investitionen an. Um die Herausforderungen der automobilen Neuordnung zu bewältigen, müssen OEMs und Zulieferer ihre Budgets schnell und zielgerichtet umverteilen. Dabei sollten sich Forschung und Entwicklung fortan auf Software und Services – aber auch auf Produzierbarkeit und Modularisierung von Fahrzeugen – konzentrieren. Software muss dabei die Leistungsfähigkeit der Produkte ermöglichen, während die Dienstleistungen dem Kunden zusätzliche Funktionen und eine verbesserte Nutzerfreundlichkeit bieten – die wiederum in der Hardware flexibel abgebildet werden müssen.

Abb. 29 Die 10 innovationsstärksten Unternehmen

2016 Rank		2015 Rank	Company	Geography	Industry	R&D Spend ($Bn)
1	▸	1	Apple	United States	Computing and electronics	8.1
2	▸	2	Alphabet	United States	Software and internet	12.3
3	▲	6	3M	United States	Industrials	1.8
4	▼	**3**	**Tesla Motors**	**United States**	**Automotive**	**0.7**
5	▸	5	Amazon	United States	Software and internet	12.5
6	▼	4	Samsung	South Korea	Computing and electronics	12.7
7	▲	NA	Facebook	United States	Software and internet	4.8
8	▸	8	Microsoft	United States	Software and internet	12.0
9	▼	7	General Electric	United States	Industrials	4.2
10	▲	9	IBM	United States	Computing and electronics	5.2

Quelle: Global Innovation 1000 Study.

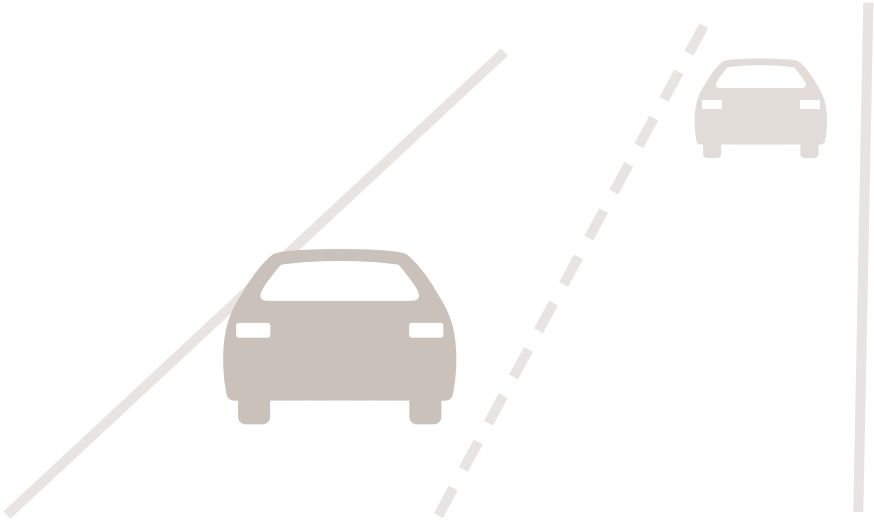
Was ist zu tun?

- Umverteilung der Investitionen hin zu mehr F&E im Bereich Software und Dienstleistung.

[8] Strategy& (a PwC network business) (2016): Global Innovation 1000 Study, https://www.strategyand.pwc.com/innovation1000.

Die Entscheidung über ein langfristiges Überleben erfolgt in den Jahren 2020 bis 2025

Der Übergang in die „eacsy"-Welt wird für die Automobilindustrie alles andere als einfach. Die traditionellen OEMs und Zulieferer werden in den kommenden Jahren maximal verwundbar sein. Sie haben mit sinkenden Margen zu kämpfen, während sie parallel die Investitionen in Elektromobilität und in neue kundenorientierte Innovationen signifikant steigern müssen. Der Verbrennungsmotor, der jahrzehntelang den Erfolg insbesondere der deutschen Automobilindustrie begründete, wird zum Auslaufmodell. Zugleich drängen immer mehr neue Wettbewerber in den Markt, die den Platzhirschen das Leben zusätzlich erschweren. Kulminieren dürften all diese Entwicklungen zwischen 2020 und 2025 – es sind die Jahre der Entscheidung für die OEMs und ihre Zulieferer.



Was ist zu tun?

- Aufbau von Kompetenzen für die Entwicklung kundenorientierter Produkte.
- Investition in die elektrische Zukunft bei gleichzeitigen sinkenden Margen beim Verbrenner.

***5 der Top 20** Unternehmen mit den höchsten Entwicklungs-investitionen sind OEMs.*

OEMs müssen einen Weg finden, bei sinkenden Margen weiterhin in die Zukunft zu investieren.

Es geht nicht nur ums Auto – sondern um die Mobilität

OEMs und Zulieferer, die sich weiterhin allein auf Herstellung und Verkauf von Automobilen konzentrieren, werden sich mit der automobilen Neuordnung besonders schwer tun. Denn in Zeiten von „eascy“ sollte nicht mehr allein das Produkt, sondern die Mobilität als solche im Mittelpunkt des Geschäftsmodells stehen – nur so können die Unternehmen die sich wandelnden Erwartungen ihrer Kunden (siehe die beschriebenen Veränderungen der „Personas“) noch erfüllen. Entscheidend wird sein, die „Hardware“ (also das Fahrzeug) sinnvoll mit der „Software“ (sprich: mit den Dienstleistungen) zu verknüpfen.

Insbesondere die OEMs müssen dabei eine Grundsatzentscheidung treffen, ob sie eher als Flotten- oder Serviceanbieter auftreten möchten. Für einige könnte der richtige Weg in einer starken Fokussierung auf einen der beiden Bereiche liegen, während andere ihre Chancen in der Diversifikation suchen werden. Was trotz der immensen Herausforderungen grundsätzlich Mut machen sollte: Der Einstieg in Mobilitätsdienstleistungen ermöglicht den potenziellen Zugang zu neuen Ertragsquellen für Hersteller; gleichzeitig steigt jedoch der Druck auf das angestammte Geschäft der Herstellung und des Vertriebs von Autos.

Weitere Informationen über die monetären Auswirkungen der Neuordnung der Automobilindustrie enthält die Studie The 2017 *Strategy& Digital Auto Report*[10]. Sie betrachtet die Auswirkungen einer „Roboconomy“ im Detail und bietet weitere Informationen zur Digitalisierung des Fahrzeugs, den Auswirkungen durch die Fokussierung auf Mobilität, den Gewinnverschiebungen der Industrie und die Erfolgsfaktoren der OEMs.

Was ist zu tun?

- Geschäftsmodelle müssen angepasst werden: Fokus auf Mobilität statt auf Produkt.
- Leicht verständliches und intuitives Mobilitätsangebot durch sinnvolle Verknüpfung von Hard- und Software.
- Business Purpose neu diskutieren: OEM als Flotten-, Service- oder Produktanbieter?

[10] Strategy& (a PwC network business) (2017): Digital Auto Report, https://www.strategyand.pwc.com/.

Reisen in der fünften Dimension

Die Frage nach der Zukunft des Automobils ist die Frage nach der Zukunft der Mobilität. Statt den Fokus nur auf den Käufer des Neufahrzeugs zu legen, wird die zukünftige automobile Wertschöpfung alle Nutzer von Mobilität umfassen und integrieren müssen. Wir hoffen, dass diese Untersuchung einen konstruktiven Beitrag zu aktuellen und zukünftigen Diskussionen leistet und damit die Entwicklung von zukunftsweisenden Strategien heute und morgen unterstützt.

Das „eascy"-Modell und seine Implikationen haben uns schon jetzt ein tieferes Verständnis für die Dynamik der automobilen Neustrukturierung ermöglicht. Weitere Untersuchungen und Modellierungen sind auf dieser Basis sicher möglich und können weitere Fragestellungen beantworten. Heute argumentieren wir wie selbstverständlich mit Begriffen wie Pooling-Faktor, Infrastruktur-effizienz, Bestandskoeffizient und Autonomiestufen, die uns zu Beginn der Erarbeitung nur in Einzelaspekten vertraut waren. Wir sind uns sicher, dass diese Stichworte die zukünftige Diskussion und Strategiebildung der automobilen Unternehmen bestimmen werden, denn sie bilden ein komplett neues Modell der automobilen Wert-schöpfung ab – von der Hersteller- zur Betreiberindustrie.

Dies bedeutet aber nicht, dass es in der Zukunft keine Autos und keine Autofabriken mehr geben wird – ganz im Gegenteil, wie wir gezeigt haben: Unser Modell gibt starke Hinweise, dass die Anzahl der jedes Jahr neu zugelassenen Fahrzeuge sichtbar ansteigen, gleichzeitig aber der Fahrzeug-Bestand erheblich zurückgehen wird. Die Zulieferer und Autohersteller werden sich auf wesentlich kürzere Entwicklungszyklen und verbessertes Recycling ihrer Fahrzeuge einstellen müssen. Neue Vertriebsmodelle werden mit neuen Betriebsmodellen konkurrieren und konvergieren, autonome Fahr-Algorithmen werden mit zentralen Verkehrssystemen kommunizieren, Stromanbieter werden um die neuen Kunden für Fahrstrom und Batteriekapazität werben. Traditionelle Marken werden ihre Geschäftsfelder erweitern, neue Marken und Wettbewerber werden traditionelle Automobilunternehmen angreifen. Viele operative Fragen der Neustrukturierung haben wir hier noch nicht ausgeführt und wir verweisen auf die Reihe der PwC Studien, die sich mit weiteren Aspekten im Detail befassen.

Das Modell unserer westlichen Gesellschaft fußt auf Arbeitsteilung. Diese kann ohne Vertrauen in eine gemeinsame Werteordnung und ohne Mobilität von Menschen, Waren, Kapital und Dienstleistungen aber nicht funktionieren. Das Nachdenken über Mobilität ist immer auch das Nachdenken über unsere Zivilisation. Eine so fundamentale Änderung unserer Zivilisation, wie wir sie jetzt erleben, erfordert auch eine Änderung der Mobilität und der Primärenergien, mit denen unsere Gesellschaft versorgt wird. Wir bei PwC arbeiten mit großer Intensität daran, die „Wende" der Mobilität mit der „Energiewende" zu verbinden, und sind überzeugt, dass beide Herausforderungen in einer gemeinsamen, integrierten Lösung ihren schnellsten Fortschritt finden. Wir freuen uns darauf, diesen Weg gemeinsam zu erforschen und dann mutig mit Ihnen zu gehen.

OEMs und Zulieferer müssen ihr Geschäftsmodell überdenken, den Nutzer in den Mittelpunkt stellen und „eascy" Mobilitätslösungen anbieten.

Methode: Marktmodell

Die genannten Ergebnisse basieren auf einem mathematischen Modell, das PwC Autofacts entwickelt hat, um erstmals eine Quantifizierung der Auswirkungen der 5 Dimensionen von „eascy“ vornehmen zu können. Wie beschrieben werden zukünftig nicht mehr die Zielgrößen Fahrzeugverkäufe und Fahrzeugbestand entscheidend sein.

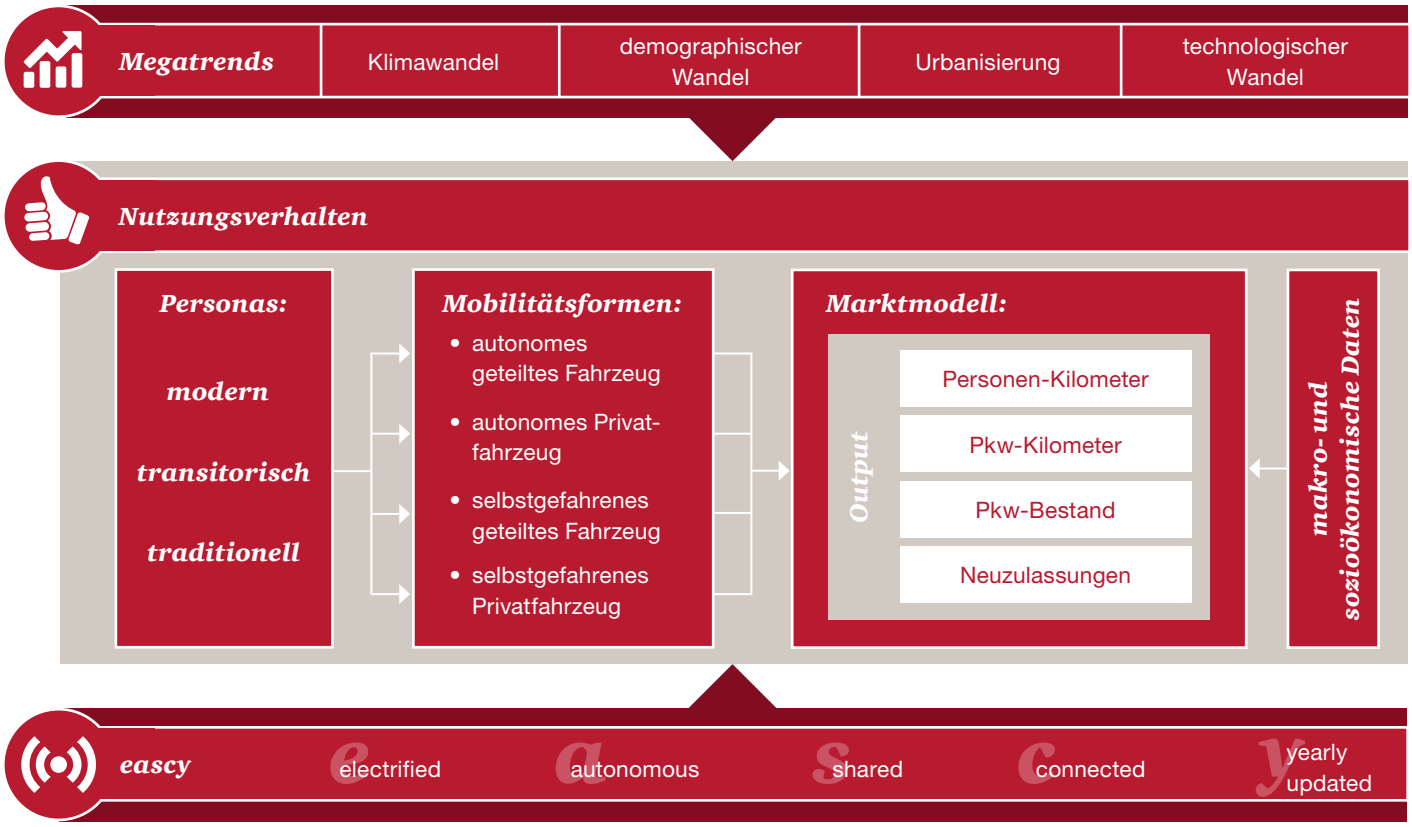
Umso wichtiger ist es zu wissen, wie sich diese Größen zukünftig verändern könnten. Der Ausgangspunkt des Modells ist der Nutzer („Persona“), der Mobilitätsformen auf eine bestimmte Art nutzen wird. Auf Basis der Modellierung des Nutzungsverhaltens erfolgt eine Ableitung der Personenkilometer sowie der Pkw-Kilometer. Dies sind die wichtigsten Zwischenschritte zur Berechnung der Zielgrößen.

Gern stellen wir Ihnen individuelle Auswertungen und Analysen zu jedem der genannten Länder und Regionen sowie einzelnen Branchensektoren zur Verfügung oder teilen unsere Erkenntnisse in einem vertiefenden Gespräch mit Ihnen.

Sprechen Sie uns einfach an!

„eascy“ rückt das Mobilitätsbedürfnis des Kunden in den Fokus, nicht das technische Produkt.

Marktmodell der automobilen Transformation



Unsere Expertise für Ihren Weg in die automobile Zukunft

Felix Kuhnert
Partner, Global Automotive Industry Leader
Tel.: +49 711 25034-3309
felix.kuhnert@pwc.com

Christoph Stürmer
Global Lead Analyst,
PwC Autofacts
Tel.: +49 69 9585-6269
christoph.stuermer@pwc.com

Alex Koster
Partner, PwC Strategy&
Switzerland
Tel.: +41 79 708-7833
alex.koster@strategyand.ch.pwc.com

Über uns

Unsere Mandanten stehen tagtäglich vor vielfältigen Aufgaben, möchten neue Ideen umsetzen und suchen Rat. Sie erwarten, dass wir sie ganzheitlich betreuen und praxisorientierte Lösungen mit größtmöglichem Nutzen entwickeln. Deshalb setzen wir für jeden Mandanten, ob Global Player, Familienunternehmen oder kommunaler Träger, unser gesamtes Potenzial ein: Erfahrung, Branchenkenntnis, Fachwissen, Qualitätsanspruch, Innovationskraft und die Ressourcen unseres Expertennetzwerks in 157 Ländern. Besonders wichtig ist uns die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit unseren Mandanten, denn je besser wir sie kennen und verstehen, umso gezielter können wir sie unterstützen.

PwC. Mehr als 10.300 engagierte Menschen an 21 Standorten. 1,9 Mrd. Euro Gesamtleistung. Führende Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft in Deutschland.