

Ferdinand  
Dudenhöffer

Zeiten-  
wende  
in der  
Auto-  
industrie

WER KRIEGT  
DIE KURVE?



**campus**

WER KRIEGT DIE KURVE?

*Professor Dr. Ferdinand Dudenhöffer* ist Direktor des CAR-Instituts an der Universität Duisburg-Essen sowie Inhaber des Lehrstuhls für allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Automobilwirtschaft an der Universität Duisburg-Essen. Er ist der bekannteste und meistzitierte Autoexperte Deutschlands.

Ferdinand Dudenhöffer

# WER KRIEGT DIE KURVE?

ZEITENWENDE IN DER AUTOINDUSTRIE

Campus Verlag  
Frankfurt/New York

© Campus Verlag GmbH

*Dieses Buch wäre nicht möglich gewesen ohne die mehr als eine Milliarde Autobesitzer, die als Kunden die spannendste Branche der Welt prägen. Wesentlich gewonnen hat es durch die Anregungen meiner Lektorin Andrea Dietrich. Und trotz des Buches hat meine liebe Frau Ulrike ihre Geduld mit dem »größten Egoisten der Welt« nicht verloren.*

ISBN 978-3-593-50607-4 Print

ISBN 978-3-593-43441-4 E-Book (PDF)

ISBN 978-3-593-43461-2 E-Book (EPUB)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Copyright © 2016 Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main

Umschlaggestaltung: Guido Klütsch, Köln

Umschlagmotiv: © Getty Images

Satz: Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main

Gesetzt aus: Scala und Lintel

Druck und Bindung: Beltz Bad Langensalza GmbH

Printed in Germany

[www.campus.de](http://www.campus.de)

**© Campus Verlag GmbH**

# INHALT

Vorwort . . . . .	9
1. Modelle, Märkte, Wettbewerber: Autoindustrie heute . . . . .	13
Individuelle Mobilität: Warum werden Autos verkauft? . . . . .	14
Schwellenländer: Wo werden heute und in Zukunft Autos verkauft? . . . . .	17
Emotionen, SUV-Welle und noch mehr PS: Wie werden Autos verkauft? . . . . .	22
Vielfalt, Flexibilität und Größe: Welche Faktoren sind noch entscheidend für erfolgreiches Autoverkaufen? . . . . .	27
2. Risiken im heutigen Geschäftsmodell . . . . .	35
Die Dacia-Revolution . . . . .	36
Achillesferse Rückrufe und Unternehmenskultur . . . . .	40
Dauerbaustelle Automobilvertrieb . . . . .	51
Das Dilemma mit dem Diesel . . . . .	62
3. Antriebsintelligenz: Autos ohne Abgase . . . . .	71
Der Anfang vom Ende des Verbrennungsmotors . . . . .	73
Härtere Verbrauchsvorschriften: Europa wacht (ein bisschen) auf . . . . .	77
Das Brennstoffzellenauto: Zu teuer, um gut zu sein . . . . .	81
Der Irrweg der Plug-in-Hybriden . . . . .	84
Trugschluss arithmetisches Mittel . . . . .	87
Das Tesla-Prinzip setzt sich durch . . . . .	90

4.	Autointelligenz: Das selbstfahrende Auto . . . . .	97
	Radikale Vernderer gegen die Helden der Hardware . . . . .	98
	Die Kundenwerte der künstlichen Intelligenz . . . . .	101
	Vision Zero und das Problem »Mensch« . . . . .	105
	Von passiver Sicherheit zur künstlichen Intelligenz . . . . .	109
	Radikale Veränderung: Das Google-Auto . . . . .	116
	Fhrt bald nur noch der Computer? . . . . .	119
5.	Schwarmintelligenz: Autos nutzen statt besitzen . . . . .	121
	Sharing Economy: Nutzen ist das neue Haben . . . . .	123
	Fahr mit, nimm mit:	
	Die unterschiedlichen Sharing-Modelle . . . . .	130
	Carsharing morgen: Das autonome Taxi . . . . .	136
6.	Gesellschaftliche Werte in der neuen Mobilitätswelt . . . . .	141
	Das Roboterauto und die Ethik . . . . .	141
	Ein rechtlicher Rahmen für das Roboterauto . . . . .	145
	Big Brother is driving you? . . . . .	148
	Hacking und Cybercrime:	
	Die dunkle Seite der neuen Datenwelt . . . . .	154
	Sinnvoller Schutz vor Hacking: Sieben Erkenntnisse . . . . .	158
	Autohäuser, Werkstätten, Versicherer – Relikte aus der alten	
	Welt vor dem Aus? . . . . .	165
	Wer »Autopilot« sagt, darf nicht »Beta« meinen . . . . .	169
7.	Zeitenwende für VW . . . . .	173
	Ein Weltkonzern im Provinzkorsett . . . . .	174
	Heilige Kühe im Konzern . . . . .	179
	Viele Kche, wenig Brei . . . . .	183
	Auf die falsche Spur gesetzt . . . . .	186
	Strenge Hierarchien und Fehlerkulturen . . . . .	190
	Kriegt VW die Kurve noch? . . . . .	193

8.	Regelbrecher Tesla . . . . .	197
	»Das Leben ist zu kurz, um Urlaub zu machen!« . . . . .	197
	Was will Elon Musk mit Tesla? . . . . .	201
	Die Probleme beim Schnellstarter Tesla . . . . .	203
	Das Tesla-Modell – anders als 100 Jahre altes Marketing . . . . .	207
	Tesla und das vollautomatisierte Fahren . . . . .	213
9.	Revoluzzer und Verlierer . . . . .	219
	Google-Car: Die listenreiche Knutschkugel . . . . .	219
	Tesla und »Titan« . . . . .	223
	Chinesische Milliardäre und Staatsfirmen . . . . .	228
	Die rollende Shopping-Mall:	
	Das Auto als Multifunktionsplattform . . . . .	230
	Gewinner und Verlierer aus der alten Welt . . . . .	233
	Abgehängt: Verlierer Deutsche Bahn . . . . .	239
10.	Bleibt Deutschland Autonation? . . . . .	245
	Deutschland im Jahr 2030 – Verlierer der Zeitenwende . . . . .	245
	Ein realistisches Szenario? . . . . .	249
	Deutschland muss schneller werden . . . . .	252
	Große Potenziale in der neuen Mobilitätswelt . . . . .	261
	Deutschland im Jahr 2030 – Meister der Zeitenwende . . . . .	264
	Literatur . . . . .	269
	Bildnachweise . . . . .	273





# VORWORT

Seit 130 Jahren bewegen wir uns »motorisiert«. Dabei erfinden sich das Auto und seine Branche ständig neu. Seit Carl Benz und Gottfried Daimler hat die Automobil- und Zulieferindustrie bis zum heutigen Tage in großen Metamorphosen immer wieder unter Beweis gestellt, wie innovativ und anpassungsfähig ihr System der individuellen Mobilität ist. Länder mit niedriger Motorisierung liegen in ihrem Wohlstand weit hinten abgeschlagen, wie etwa die Staaten Zentralafrikas. Der Aufstieg Chinas zu einer neuen Weltmacht ist ebenso mit dem Auto verknüpft, wie es der Aufstieg der USA war. Gesellschaftliche Veränderungen werden vom und mit dem Auto begleitet.

Künstler wie HA Schult beschäftigen sich in ihrem Schaffen genauso mit dem Auto wie Filmemacher, Philosophen und Schriftsteller. »Das Auto ist das technische Zentralobjekt der Moderne«, hat es der Philosoph Peter Sloterdijk auf den Punkt gebracht. Um den »Fetisch Auto« zu verstehen, schuf HA Schult sein Flügelauto, das Kunstwerk *Frozen Time* und im Jahre 1970 die Aktion 20 000 Kilometer. »Das Auto gab uns Freiheit wie kein Ding je zuvor und Unfreiheit gleichermaßen. Wir sind alle Autos«, fasste HA Schult seine Erfahrungen und Einsichten in Peter Weibels Ausstellungswerk *Car Culture* des Karlsruher ZKM im Jahr 2011 zusammen. Der Verhüllungskünstler Christo befasste sich mit dem »Wrapped Automobile«, einem 1959er Studebaker, und einem VW-Beetle in »Wrapped Volkswagen«, um unsere Fantasien zum Objekt Auto und seine Geheimnisse einzufangen. Wie das Auto zur Geißel werden kann, wenn es eine Gesellschaft zu stark dominiert, wird in dem Experimentalfilm

»Weekend« aus dem Jahr 1967 des französischen Regisseurs Jean-Luc Godard spürbar.

Das Auto ist ein wesentlicher Teil unserer Gesellschaft und damit kontrovers. In zwei großen Wellen haben sich das Auto und seine Branche in den vergangenen hundert Jahren grundlegend gewandelt: Mit der Einführung der Fließbandfertigung durch Henry Ford im Januar 1914 wurden das erschwingliche Auto und damit die Massenmotorisierung erst möglich. Mit der japanischen Revolution der »Lean Production«, also der schlanken Prozesse, in den Achtziger- und Neunzigerjahren zog das Denken in komplexen Wertschöpfungsketten und Qualitätsprozessen in unsere Industrie ein. Derzeit stehen wir mitten in der dritten großen Welle: Gleich drei große naturwissenschaftliche und technische Erkenntnisfortschritte sind die Auslöser:

Erstens: die Antriebsintelligenz – unsere Autos können ohne Abgase fahren. Neue Energiespeicher wie Lithium-Ionen-Batterien ermöglichen diesen Fortschritt. Zweitens: die künstliche Intelligenz der Maschinen – wir marschieren schnurstracks ins Zeitalter des autonom fahrenden Autos. Roboter ersetzen bereits in Pilotprojekten den Autofahrer. Drittens: die Schwarmintelligenz – unser Auto wird stärker gemeinschaftlich genutzt werden können. Sharing Economy ist das Schlüsselwort, das den gesellschaftlichen Wert des Autos steigert und gleichzeitig öffentliche Verkehrsträger wie den unbeweglichen Koloss der Deutschen Bahn entwertet.

So wie es derzeit aussieht, wird die dritte Welle die revolutionärste werden. Große radikale Veränderungen bezeichnete der österreichische Nationalökonom Joseph Schumpeter zu Beginn des 20. Jahrhunderts als »schöpferische Zerstörung«, die gnadenlos alte Strukturen verdrängt und schließlich zerstört. Nur durch Zerstörung kann Neuordnung stattfinden, so Schumpeter. Der Harvard-Ökonom und frühere Unternehmensberater Clayton Christensen beschrieb diese Übergänge als »Disruptive Innovations«, als Innovationen, die Erschütterungen und völlige Umgestaltungen von Branchen mit sich bringen. Die Chefin von General Motors, einem der größten Autohersteller der Welt, Mary Barra, drückte es in einer Rede beim 16. CAR

Symposium meiner Universität so aus: »Die Automobilindustrie wird sich in den nächsten fünf Jahren stärker verändern als in den 50 Jahren davor.«

Hinzu kommt, dass die Branche noch einige traditionelle Hausaufgaben zu erledigen hat. Dazu gehören die Bewältigung der immer größer werdenden Rückrufwellen und eine Neuorientierung bei der Verlässlichkeit und Qualität der Autos, die Neuordnung des Vertriebs und die Realisierung des »Billigautos«. Zusätzlich stellen sich Fragen nach der Aufrichtigkeit und Kultur wichtiger Unternehmen. Der VW-Dieselskandal, die Betrugereien der japanischen Autobauer Mitsubishi und Suzuki bei den jahrelang falschen Verbrauchsangaben der Fahrzeuge und die berüchtigt gewordenen Thermofenster bei der Abgasreinigung von Dieselmotoren zeigen: Es sind noch einige Hausaufgaben von gestern liegen geblieben, die gleichzeitig mit dem großen Wandel angegangen werden müssen.

Mit diesem Buch wollen wir diskutieren, in welche Richtung sich Geschäftsmodell, Denken und Strategie der traditionellen Autohersteller und Zulieferer verändern müssen, um nicht von den neuen Anbietern der Internetindustrie, mächtigen und schnellen Unternehmen wie Apple, Alibaba, Baidu, Google, Tesla oder Uber »überrollt« zu werden. Was muss getan werden, um bei der Zeitenwende der Automobilindustrie zu den Gewinnern zu gehören? Dies gilt nicht nur für Unternehmen, sondern auch für Staaten. Deutschland wird oft als Autonation bezeichnet und der frühere Bundeskanzler Gerhard Schröder kokettierte gerne als Autokanzler. Werden wir Autonation bleiben? Oder wird Deutschland eher auf der Verliererseite der disruptiven Veränderungen stehen?



# 1. MODELLE, MÄRKTE, WETTBEWERBER: AUTOINDUSTRIE HEUTE

Es begann vor 130 Jahren: Mit seinem »Patent-Motorwagen Nummer 1« läutete Carl Benz das Zeitalter des Autos ein. Oft wurde das Auto in der Vergangenheit schon als zukunftslos eingestuft: Etwa im November 1973, nach den bundesweiten Fahrverboten und autofreien Sonntagen infolge der Ölkrise, oder Anfang der Achtzigerjahre, als das Waldsterben im Mittelpunkt der Diskussionen stand. Als Reaktion darauf wurden der Katalysator und bleifreies Benzin in Deutschland eingeführt. Kritiker um das Auto gab es viele. Autobahnen und Blechlawinen zerstörten Landschaften und Städte, betonten Umweltverbände. Der Mensch sei nicht fürs Autofahren gebaut, das Auto setze Aggressionen frei, argumentierten Psychologen. Trauriger Negativrekord: Im Jahr 1970 waren 599 364 Verunglückte und 21 332 Verkehrstote in Deutschland zu beklagen. Aber bislang konnten weder Ölkrise noch andere Ereignisse das Auto aufhalten, auch weil es sich immer wieder anpasste und viele Kritikpunkte mit Innovationen entkräftete. Eine besonders berühmte unter den zahlreichen Fehlprognosen gab ausgerechnet Gottlieb Daimler persönlich ab, der davon überzeugt war, dass »die weltweite Nachfrage nach Kraftfahrzeugen eine Million nicht überschreiten wird – allein schon aus Mangel an verfügbaren Chauffeuren«. Alle Einschätzungen haben sich als falsch herausgestellt. Bis heute. Wie ist die Branche aktuell aufgestellt, und wird sie damit den Herausforderungen einer neuerlichen Zeitenwende begegnen können?

## Individuelle Mobilität: Warum werden Autos verkauft?

Zu Beginn des Jahres 2015 waren weltweit 1,02 Milliarden Personenkraftwagen (Pkw) registriert. Allein auf Europas Straßen fährt ein Viertel davon, nämlich 250 Millionen Pkw, in Deutschland sind offiziell 45 Millionen zugelassen. Wer hierzulande mit einem Verkehrsmittel unterwegs ist, der nutzt in knapp 85 Prozent der Fälle das Auto. Konkret haben wir Deutschen im Jahr 2014 rund 929 Milliarden Kilometer mit dem Auto zurückgelegt. Zum Vergleich: Die durchschnittliche Entfernung zwischen Erde und Mond beträgt etwa 385 000 Kilometer. Alle in Deutschland lebenden Menschen fahren also zusammengenommen jedes Jahr mit Autos etwa genauso weit wie 1,2 Millionen Mal von hier bis zum Mond und wieder zurück!

Diese wenigen Zahlen, so ungeheuer und unvorstellbar sie sind, zeigen sehr deutlich die Bedeutung des Autos für unsere Gesellschaft. Ohne Auto funktioniert Deutschland nicht. Aber auch Europa nicht, und erst recht nicht die USA. Die Transportmittel des öffentlichen Personenverkehrs – Bahnen, Busse, Flugzeuge – machen zusammen nicht einmal ein Sechstel unserer Personenverkehrsleistungen aus. Zudem sind Auto, Wohlstand und wirtschaftliche Entwicklung eng miteinander verknüpft. Das zeigt etwa ein Vergleich mit den wirtschaftlich schwächeren Regionen der Erde. In Deutschland beträgt das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf 47 000 US-Dollar, in den ärmsten Staaten Afrikas, wie etwa Somalia, Burundi, Gambia oder Niger ist es gerade einmal ein Dreißigstel davon oder sogar noch weniger. Das kleine Malawi in Südafrika erwirtschaftet pro Einwohner und Jahr gut 200 US-Dollar.

Afrikas Bevölkerung von rund einer Milliarde Einwohner besitzt zusammen etwas mehr als 25 Millionen Pkw. Auf 1 000 Afrikaner kommen also weniger als 40 Pkw. In Deutschland besitzt dagegen mehr als jeder zweite ein Auto, und zwar einschließlich der neugeborenen Babys und 95-jährigen Omas. In USA und Kanada sind es im Durchschnitt sogar 790 Pkw und Pick-ups auf 1 000 Einwohner. Die Amerikaner lieben SUV (Sport Utility Vehicles, die auch hierzulande

immer beliebteren »sportlichen Geländewagen«), Großraumlimousinen (Vans) und Pick-ups. Diese drei Fahrzeugarten werden dort als Light Vehicles bezeichnet und machen fast 60 Prozent des US-Automarktes aus.

Die Mobilität der Menschen mit dem Auto, Motorroller oder Fahrrad, also die individuelle Mobilität, ist eine Art Grundvoraussetzung zur Entwicklung moderner Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften. Ohne individuelle Mobilität ist kein Wirtschaftswachstum möglich. Wohlstand ohne Auto ist in unserer Welt der Gegenwart schlicht und ergreifend ausgeschlossen. Das Auto hat also eine weitaus bedeutendere Funktion in unserer Gesellschaft, als es die schönen TV-Spots und die teuren Hochglanzmodelle suggerieren. Zwar prägen in der Regel die Premiumhersteller unsere Wahrnehmung: Denken wir an Auto, dann denken wir »Porsche«, »BMW«, »Mercedes«, wir denken an Audi, Volvo oder Mini. Doch nur jeder neunte weltweit verkaufte Neuwagen stammt von einem dieser Hersteller. Im Jahr 2015 waren unter den 78,3 Millionen weltweit verkauften Pkw knapp 8,5 Millionen Fahrzeuge von Premiummarken. Es sind die Neuwagen der Marken Toyota, VW, Ford, Chevrolet, Nissan, Hyundai, Renault, Opel, Peugeot, Fiat, Honda, Škoda oder Dacia, mit denen sich die Menschen in der Welt bewegen. Auto ist Massenmotorisierung und Massenmobilität. Mobilität in unseren modernen, weit entwickelten Staaten ist ohne Auto nicht oder nur zu weitaus höheren Kosten möglich.

Das zeigt sich etwa sehr deutlich an den Veränderungen in China in den letzten zwei Jahrzehnten. Die großen wirtschaftlichen Erfolge der Volksrepublik spiegeln sich eins zu eins im chinesischen Automarkt wider. Im Jahr 1995 wurden in China 411 000 neue Autos verkauft, weniger als die durchschnittlichen jährlichen Neuwagenverkäufe in den Niederlanden. Bis zum Jahr 2005 kletterte die Verkaufszahl in China auf 3,2 Millionen Neuwagen. Das entspricht etwa dem deutschen Automarkt. Und noch einmal zehn Jahre später hatten die Chinesen die Verkaufsgrenze von 20 Millionen Neuwagen geknackt. Die USA als ehemals größten Neuwagenmarkt verwies China sogar schon sechs Jahre zuvor auf den zweiten Platz. China ist also in zwanzig Jahren von einem Automarkt vergleichbar dem in den Nie-



derlanden zum mit Abstand größten Automarkt der Welt gewachsen.

Ohne die Motorisierung wäre die wirtschaftliche Entwicklung des Landes nicht möglich gewesen. Dabei kämpfen nicht nur Chinas Großstädte mit Staus, Verkehrslärm und Autoabgasen. Die wirtschaftliche Entwicklung wandert inzwischen immer stärker von den Megacities wie Peking, Shanghai oder Chongqing mit deutlich mehr als zehn Millionen Einwohnern in die Regionen und Provinzen des Riesenreichs. In der Mongolei ist der Dacia ein Luxusprodukt, das sich nur wenige leisten können. In Shanghai dagegen sind Porsche oder Jaguar stärker im Straßenbild vertreten als in London oder Berlin. Deshalb kämpft die chinesische Staatsregierung angesichts der sich anbahnenden Veränderungen in der Autoindustrie an zwei Fronten. Sie braucht die erschwingliche Mobilität für die Entwicklung der Provinzen und sie braucht das emissionslose, automatisierte und vernetzte Auto in den Millionenstädten. Das Beispiel China zeigt, welch gewaltige politische Dimension das Auto und seine Entwicklung für unsere Gesellschaft haben.

Wir brauchen das Auto – auch und gerade in Zukunft. Wie sehr der Individualverkehr unsere Mobilität bestimmen wird, das hängt allerdings stark von seiner Qualität ab. Die großen Engpässe dabei sind Parkraum, Staus, Unfälle, Lärm und Abgase. Tatsächlich existieren für all diese Probleme bereits Lösungen, und zwar keine Zukunftsutopien, die erst in fünfzig Jahren umgesetzt werden, sondern konkrete Entwicklungen, die wir Stück für Stück in den nächsten zehn Jahren sehen und erleben werden. Das »System Auto« wird sich grundlegend verbessern und zu einem wichtigen Bestandteil eines integrierten Verkehrssystems werden: Das Auto der Zukunft wird nicht mehr isoliertes Fortbewegungsmittel sein, sondern Teil einer in sich vernetzten Mobilitätswelt.

Dank Elektromobilität werden wir Abgase und Lärm erheblich reduzieren. Mit neuen Datenverknüpfungen können etwa durch geschickte Nutzung wie zum Beispiel mit Carsharing-Systemen Kosten erheblich gesenkt und gleichzeitig die Menge der Fahrzeuge in Metropolen – und damit der Parkraum – deutlich effizienter genutzt werden. Und schließlich wird uns die Technik des selbstfahrenden

Autos ermöglichen, die durch den Faktor Mensch entstehenden Fehler beim Autofahren zu verringern und damit die Sicherheit wesentlich zu steigern. »Vision Zero«, das Ziel der völligen Verkehrssicherheit ganz ohne Verkehrstote und Schwerverletzte, rückt erstmals in greifbare Nähe. Wir werden diese bahnbrechenden Veränderungen mit ihren Versprechen und ihren Risiken in den folgenden Kapiteln näher betrachten.

Mit dem »neuen« Auto – dem vernetzten, dem abgaslosen, dem noch sicheren – wird unsere Mobilität einen deutlichen Schub erhalten. Schienengebundene, zentralistische Verkehrsträger wie etwa die Deutsche Bahn werden es dagegen in Zukunft noch schwerer haben – besonders, wenn sie solch gravierende Altlasten mit sich herumtragen, die verhindern, dass Strukturen und Strategien rechtzeitig auf die Zukunft eingestellt werden.

Es gibt also zahlreiche gute Gründe dafür, anzunehmen, dass die Zahl der verkauften Autos in Zukunft sogar höher liegen wird als in der Vergangenheit. Ebenso ist es wahrscheinlicher, dass das Auto in Zukunft einen noch größeren Teil unserer persönlichen Mobilität ausmacht, als dass es an Bedeutung verlieren wird. Gottfried Daimler lag mit seiner Prognose falsch, weil er die Innovationskraft des Systems Auto unterschätzte. Die individuelle Beweglichkeit, zusammen mit der Digitalisierung unserer Welt, wird es dem System Auto ermöglichen, Marktanteile weiter auszubauen und sich in ein Mobilitätsnetz zu integrieren.

**Schwellenländer: Wo werden heute und in Zukunft Autos verkauft?**

Wie wird also der Weltautomarkt langfristig aussehen? Dazu will ich kurz mithilfe der Abbildung 1 »Entwicklungsmuster Automärkte« das Standardprognosemodell zur langfristigen Analyse der Automärkte exemplarisch erläutern. Die Grundprämissen sind einfach: Je höher das Pro-Kopf-Einkommen in einem Land, umso eher erhal-

ten die Menschen die Möglichkeit, sich ein Auto leisten zu können. Das Pro-Kopf-Einkommen ist in der Abbildung entlang der x-Achse eingezeichnet.

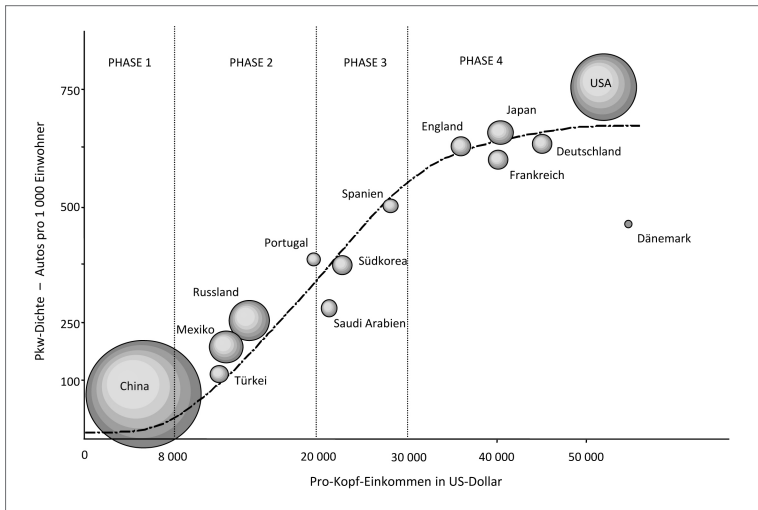


Abb. 1: Entwicklungsmuster Automärkte

Je mehr Menschen sich ein Auto kaufen, umso stärker wachsen der Fahrzeugbestand und damit die Anzahl der Pkw pro 1.000 Einwohner eines Landes. Diese Kenngröße wird auch als Pkw-Dichte bezeichnet. Sie ist auf der y-Achse eingezeichnet. Die Kreise bezeichnen die einzelnen Länder, ihre Größe steht in Relation zur Einwohnerzahl. Steigt das Pro-Kopf-Einkommen, so wissen wir aus der Erfahrung der Vergangenheit, dass sich die Motorisierung überproportional zum Einkommenszuwachs entwickelt (Phase 1 und 2 im Schaubild). Ab einer bestimmten Pkw-Dichte – etwa 400 Autos pro 1.000 Einwohner – verlangsamt sich das Tempo der Motorisierung. Der Automarkt geht in eine Sättigungsphase (Phase 3 und 4) über. Der Automarkt besteht jetzt überwiegend aus Ersatzbedarf, sprich alte Fahrzeuge werden durch neue ersetzt.

Die gestrichelt eingezeichnete Kurve bildet diesen in der Realität

immer wieder zu beobachtenden Verlauf ab. Sie ist so etwas wie ein Motorisierungskanal, entlang dessen sich der Fahrzeugbestand, also alle angemeldeten Autos auf den Straßen eines Landes, entwickelt. Die Kurve selbst kann als die Kombination zweier Exponentialfunktionen interpretiert werden. In den Phasen 1 und 2 ist sie die übliche bekannte Exponentialfunktion und in den Phasen 3 und 4 eine »gedrehte« Exponentialfunktion. Die zusammengesetzte Kurve wird auch als logistische Funktion bezeichnet. Mit logistischen Funktionen lassen sich einfache Wachstumsprozesse gut beschreiben. Zum Beispiel das Wachstum von Bakterien in einem geschlossenen Glas. Die Bakterien vermehren sich zunächst exponentiell, das heißt, ihre Zahl verdoppelt sich immer wieder innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Dies geschieht so lange, bis der Lebensraum dafür zu eng wird, ab dieser Grenze sinkt die Wachstumsrate. Schauen wir uns China in der Abbildung an: China hat im Landesdurchschnitt eine niedrige Motorisierung. Auf 1 000 Chinesen kommen knapp 70 Autos. Gleichzeitig liegt das Pro-Kopf-Einkommen in China im Landesdurchschnitt deutlich unter der 5 000-Euro-Grenze. Setzt jetzt Wirtschaftswachstum ein, steigt also das Bruttoinlandsprodukt in China, so steigt auch das Pro-Kopf-Einkommen. Wenn das Pro-Kopf-Einkommen steigt, wandert der Kreis entlang der Kurve nach rechts. Nun steigt auch die Pkw-Dichte, denn höhere Einkommen ermöglichen mehr Autokäufe; der Pkw-Markt wächst. Dieser einfache Zusammenhang erlaubt eine Prognose, inwieweit die Pkw-Nachfrage weltweit steigen wird.

Zum besseren Verständnis vergleichen wir den Markt in China in einer groben Analyse mit den großen gesättigten Automärkten Nordamerika, Westeuropa und Japan. Zusammengenommen leben in diesen drei Regionen knapp 900 Millionen Menschen. Die Pkw-Dichte in diesen drei Regionen beträgt im Schnitt 615 Pkw pro 1 000 Einwohner. Diese Zahl bleibt weitgehend konstant, wie uns das Modell im Schaubild zeigt. Pro Jahr werden in diesen Regionen mehr als 35 Millionen Neuwagen verkauft. Hierbei handelt es sich überwiegend um sogenannten Ersatzbedarf, das heißt, alte Autos werden durch neue ersetzt. Wie groß ist angesichts dieser Rahmenbedingungen

theoretisch das Potenzial des chinesischen Marktes? Geht man von einem anhaltenden Wirtschaftswachstum in China aus, bei dem die Pro-Kopf-Einkommen in etwa 30 Jahren auf dem gleichen Niveau wie in Westeuropa liegen, würde das nach unserem Modell bei 1,3 Milliarden Menschen einen jährlichen Neuwagenmarkt von mehr als 50 Millionen Autos bedeuten. Der Markt könnte sich also im Vergleich zum Stand von 2015 mit 20 Millionen Neuwagen noch einmal mehr als verdoppeln. Offensichtlich ist das Wachstum in China noch lange nicht zu Ende.

Insgesamt leben in den so genannten Schwellenländern rund 7,4 Milliarden Menschen, die Pkw-Dichte liegt bei 81 Pkw pro 1 000 Einwohner. Denken wir das Modell noch einen Schritt weiter: Würden diese 7,4 Milliarden Menschen das gleiche Motorisierungsmuster erreichen, wie wir es in Nordamerika, Westeuropa und Japan vorfinden, ergäbe sich ein theoretischer jährlicher Neuwagenverkauf von knapp 290 Millionen Pkw. Zusammen mit den 35 Millionen jährlichen Pkw-Verkäufen in den gesättigten Märkten Nordamerika, Westeuropa und Japan ergäbe dies ein Marktpotenzial von 325 Millionen jährlichen Autoverkäufen gegenüber tatsächlichen 78 Millionen verkauften Pkw weltweit im Jahr 2015. Nach unserer Potenzialrechnung könnte der Pkw-Weltmarkt also noch mehr als viermal so groß werden wie heute: eine enorme Entwicklung.

Selbstverständlich ist das eine rein theoretische Modellrechnung. Eine verlässliche Prognose müsste neben der Hochrechnung noch eine Reihe anderer Faktoren wie etwa Ressourcen, Demografie, die Einstellung zum Auto et cetera. berücksichtigen, um seriös zu sein. Dennoch kann man auf Grundlage dieser Rechnung mit Recht behaupten, dass der Automarkt weltweit noch lange nicht am Ende, sondern eher noch immer am Anfang seiner Entwicklung steht. Voraussetzung ist immer Wirtschaftswachstum wie etwa in USA oder Westeuropa.

Die entscheidende Annahme lautet: bleibt die Sättigungsgrenze bei etwa 500 Pkw pro 1 000 Einwohner oder schrumpft oder wächst sie? Carsharing – also das »Teilen« von Fahrzeugen – deutet zunächst auf ein Schrumpfen der Sättigungsgrenze. Damit stellt sich die Fra-

ge: Wie viel Carsharing ist möglich? In den Großstädten ist Carsharing sicher deutlich besser umsetzbar als in ländlichen Regionen. Die neuen Formen des Autos – so wie es etwa Google mit seinem Google-Auto gezeigt hat – bedeuten aber gleichzeitig, dass mehr Menschen – also zum Beispiel auch Kinder, Blinde oder Menschen im hohen Alter Autos eigenständig nutzen könnten. Damit steigt die Nutzung der Fahrzeuge. Tendenziell schiebt sich unsere Sättigungsgrenze nach oben. Zusätzlich addieren sich die Vorteile gegenüber zentralistischen Systemen wie der Bahn, das, rigide und innovationsschwach, zu den Verlierern der Mobilität von morgen gehören dürfte. In diesem Fall würden zukünftig Bahnfahrten durch Autofahrten ersetzt, was die Sättigungsgrenze in unserem Schaubild erneut nach oben verschöbe. Fazit: Wir können nicht mit Bestimmtheit sagen, wie die Pkw-Dichte in Deutschland in 30 Jahren sein wird. Aber der Trend scheint eher – trotz Sharing Economy – steigend zu sein.

Klar ist allerdings auch: Deutschland und Europa werden für die Autoindustrie immer unwichtiger. Die Märkte liegen in Asien, Osteuropa und – sollte wirtschaftliches Wachstum auf diesem Kontinent möglich sein – in Afrika. Umso entscheidender ist es, dass sich die Autoindustrie auf neues Terrain begibt. Denn globale Umweltbelastungen, Ressourcenendlichkeit und Klimawandel sind mit einem solchen Wachstum auf der Basis der gegenwärtigen Technologien nicht in Einklang zu bringen. Die Autoindustrie muss radikal umsteuern – in Richtung des Elektroautos. Strom aus Wind- und Sonnenenergie liefert uns die Energie, um die Motorisierung der Schwellenländer und unsere Umwelt in einer vernünftigen Balance zu halten. Auch aus diesen Gründen ist es so schwer begreiflich, dass in Deutschland das Elektroauto von den Politikern mit Nichtachtung gestraft wird. Schließlich hängen die Zukunft und die Stellung des Autos in unserer Gesellschaft unmittelbar mit seiner Innovationsfähigkeit zusammen.

Bisher lebten wir in einer Welt, in der überwiegend der persönliche Besitz der vier Räder die Branche geprägt hat. Die Autobauer und ihre Marken sind die Helden. Große mächtige Konzerne mit gefühlserregenden Produkten, deren Emotionen sich allerdings langsam eintrüben. Das Auto mutiert zu einem Element eines Mobilitätssystems

und erfindet sich auch aus dieser Perspektive neu. In Zukunft wird Autos bauen vermutlich mehr zum »Back-Office«-Geschäft werden, während das »Front-Office« app-basiert sein könnte. Das erfolgreiche Geschäftsmodell der Zukunft wäre dann vor allem »am Klick« zu verdienen und nicht unbedingt an der Hardware Auto. Chinesische Milliardäre wie Jia Yueting sprechen davon, Autos künftig zu verschenken und diese automatisch fahrenden Autos als Einkaufswelten für Konsumenten zu nutzen. So wie ein Smartphone längst mehr als ein Telefon ist, über das allein in China mittlerweile ein Großteil der Bewohner der Millionenstädte ihre Produkte online kauft. In Kapitel 9 wollen wir uns diesen Themen widmen.

## Emotionen, SUV-Welle und noch mehr PS: Wie werden Autos verkauft?

In den Achtziger- und Neunzigerjahren waren die USA für Porsche der mit Abstand wichtigste Markt. Dies galt erst recht für den 911 Turbo. Nirgends fand das Auto so viele treue Käufer wie in USA. Der »Turbo«, wie ihn damals die Porschefans nannten, war kein einfaches Auto. Berüchtigt war das sogenannte »Turboloch«. Bei Vollgas tat sich eine ganze Zeit wenig, bis dann der Turbo seine Kraft zeigte und das Auto plötzlich losschoss wie eine Rakete. Seine wahre Überlegenheit zeigte der Turbo auf engen kurvigen Straßen, die auch ruhig mal nass sein durften. Da war das Auto unschlagbar – allerdings auch schwierig zu fahren; so eine richtige »Männersache«. Wer Turbo fuhr, musste Fahrgefühl haben oder, wie die Ingenieure sagten, einen »Popometer«.

Ich war damals bei Porsche für die Marktforschung verantwortlich. Ein großes Thema zu dieser Zeit war, den Turbo »zahmer« zu machen. Dies entsprach dem allgemeinen Zeitgeist: Gesellschaftliche Werte entwickelten sich weg vom Machotum. Emotionalität wurde weniger mit »ins Lenkrad beißen« interpretiert. Die neuen Kunden waren keine Racing-Freaks, sondern gut verdienende Manager.

Die Gretchenfrage lautete: Würden die US-Kunden einem gezähmten Turbo treu bleiben? Also gingen wir in die USA und betrieben Marktforschung. In den USA sind die Straßen kerzengerade und mit einem Tempolimit von 60 bis 75 Meilen auf Fernstraßen (das sind zwischen 95 und 120 Stundenkilometer) eher zum gemütlichen Dahinrollen ausgelegt. Warum, war unsere Frage, sind die Amerikaner so verrückt auf den Turbo, und würde sich die »Verrücktheit« legen, wenn das Auto zahmer würde?

Die Studie brachte ein überraschendes Ergebnis. Alle befragten Turbofahrer wussten ganz genau, dass sie mit diesem Sportwagen in den USA eigentlich nichts anfangen konnten. Dennoch wollten sie auf die Fahrmaschine nicht verzichten. Einige erklärten uns das so: »Wenn ich an der Ampel stehe, weiß der Fahrer des Toyota oder Ford neben mir, dass ich der Größte bin, wenn ich will ... Aber eigentlich will ich nicht.« In diesem Moment hatten wir verstanden, was Emotion ist. Es ist ein wenig wie ein Abtauchen in eine Welt; man wird zum virtuellen Helden, obwohl man in Wirklichkeit Controller oder Investmentbanker ist. Für diese Emotion ist es wichtig, Dinge zu haben, die man eigentlich nicht in ihren Grenzbereichen nutzen kann. Emotion im Auto bedeutet, sich in Grenzbereichen bewegen zu können. Und dieses Gefühl wächst zum Beispiel mit der PS-Zahl. Wir zogen daraus den Schluss, dass es die Amerikaner dem Turbo nicht übel nähmen, wenn wir ihn »zähmen« und besser fahrbar machten. Wir mussten ihnen nur die Gewissheit liefern, dass der Turbo weiterhin das überlegene Fahrzeug wäre, etwa durch die PS-Zahl oder den Motorensound oder das Fahrwerk.

Auto bedeutet für viele mehr, als nur von A nach B zu fahren. Und ebenso sind Automarken Produktverkäufer, bei denen Emotionen – umgesetzt durch Fahrdynamik, hohe Beschleunigungsleistungen, hochwertige Fahrzeuginnenräume, sportliches Design – eine sehr große Rolle spielen. Mehr als fünfzig Prozent der Kaufentscheidungen für Autos werden emotional getroffen: weil wir mit dem Auto ein bestimmtes Lebensgefühl ausdrücken, uns in der Bewunderung – oder dem Neid – des Umfelds sonnen wollen. Sprich, das Auto ist Statussymbol. Auch wenn zunehmend andere Produkte wie Smartphones,



Tablets, Abenteuersportarten oder Erlebnisreisen gerade bei der jüngeren Klientel dem Auto als Prestigeobjekt Konkurrenz machen, gilt doch nach wie vor: Emotionslose Autos haben es äußerst schwer, Käufer zu finden. Daran ändert auch der Anspruch umweltfreundlicher emissionsarmer Technologien nichts. Die ersten Serienelektroautos wie etwa der Mitsubishi i-MiEV mussten dies schmerzlich erfahren und gingen nicht zuletzt deshalb kläglich im Markt unter. Tesla-Gründer Elon Musk setzte mit seinen Autos dagegen von Beginn an auf Emotionalität. Dynamisches Fahrverhalten, Beschleunigung und Design spielen bei sämtlichen Teslamodellen, vom Roadster über die Limousine Tesla Model S bis zum SUV Tesla Model X eine ebenso große Rolle wie bei BMW, Porsche oder Mercedes AMG.

Dynamik, Agilität, Sportlichkeit, Fahrfreude, alle diese Eigenschaften lassen sich in technische Maßgrößen übersetzen, nach denen die Ingenieure in den Entwicklungsabteilungen ihre Lastenhefte anlegen und die Autos konstruieren. Eine der wesentlichen Maßgrößen ist die Motorleistung. Fast immer gilt hier: je mehr, desto besser. Seit Jahrzehnten schon liefern sich die Hersteller ein Rennen um immer mehr PS-Leistung bei den Autos. Alle laufen in eine Richtung und die heißt: noch sportlicher, noch agiler. Im Jahre 1995 hatte ein Neuwagen im Durchschnitt noch 95 PS. Ein Fahrzeug der unteren Mittelklasse wie zum Beispiel ein VW Golf III mit 90 PS 66 kW bei 1,8 Litern Hubraum galt zu diesem Zeitpunkt als durchaus ordentlich motorisiert. Bis zum Jahr 2000 stieg die Motorstärke der in Deutschland verkauften Neuwagen auf durchschnittlich 111 PS. Im Jahr 2005 lag sie bei 123 PS, fünf Jahre später bei 131 PS und im Jahr 2015 wurde mit 144 PS durchschnittlicher Motorleistung der verkauften Neuwagen erneut ein Rekord erzielt. Heute hat schon der »PS-schwächste« für den Golf VII angebotene Motor 86 PS, bei deutlich kleinerem Hubraum von 1,2 Litern, und bietet dank eingebautem Turbo jedem Stadtverkehrskriecher eine Fahrdynamik, wie sie früher allenfalls die GTI-Fahrer erlebten. Der Opel-Kleinstwagen Adam schafft in seiner stärksten Motorisierung (1,4 Turbo 150 PS) die Beschleunigung von 0 auf 100 Stundenkilometern in derselben Zeit wie ein Porsche 911 Baujahr 1963 mit gleicher PS-Zahl. Die Neuwagen der Deutschen ha-

ben mittlerweile 11 Prozent mehr Leistung unter der Motorhaube als ein Porsche 911 des Jahres 1973 (der wurde nämlich bis zum Jahr 1973 in der Version 911 T 2.4 mit 130 PS angeboten). Und das PS-Rennen geht feste weiter.

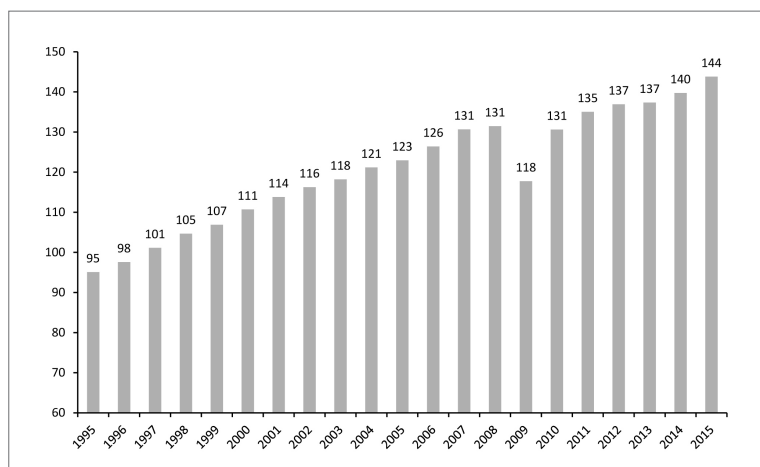


Abb. 2: Entwicklung der PS-Zahlen in Deutschland

Einzig im Jahr 2009 ließ sich ein deutlicher Einbruch im PS-Rennen der Neuwagen erkennen. Damals gab es in Deutschland die staatliche Abwrackprämie. Wer einen Neuwagen kaufte und seinen alten in der Schrottpresse gab, bekam vom Vater Staat 2 500 Euro Abwrackprämie geschenkt. Ein kurioses Geldgeschenk unserer damaligen Regierung, das nach der globalen Finanzkrise den deutschen Auto- markt ankurbeln sollte. Da ein Geldgeschenk von 2 500 Euro bei einem 50 000 Euro teuren Neuwagen kaum ins Gewicht fällt, bei einem Fahrzeug für 10 000 Euro jedoch einen erheblichen Kaufanreiz dar- stellt, boomte in diesem Jahr der Kleinwagenmarkt in Deutschland wie nie zuvor.

Der starke Rückgang des Ölpreises seit dem Jahr 2012 gab der PS- Zahl im Jahr 2014 und 2015 dagegen einen kräftigen Kick. Und preis- günstiger Treibstoff beflügelt einen weiteren weltweiten Trend der

Branche: Der Siegeszug der Sport Utility Vehicles, gerne als SUV abgekürzt. Im Jahr 2015 wurden 625 000 SUV in Deutschland als Neuwagen zugelassen, damit war jeder fünfte Neuwagen in Deutschland ein SUV: Tendenz weiter steigend. Im Jahre 1995 wurden 67 800 SUV in Deutschland verkauft, im Jahr 2016 werden es voraussichtlich zehnmal so viele sein.

Von den 46 im deutschen Automarkt vertretenen Marken hatten zu Ende des Jahres 2015 noch 12 Marken kein SUV in ihrer Modelllinie. In weniger als drei Jahren wird das auf die vier Marken Aston Martin, Bugatti, Ferrari und Lotus zusammenschrumpfen. Ohne SUV ist heute kein Autobauer mehr wettbewerbsfähig. SUV gibt es in allen Segmenten – vom Dacia Duster bis Bentley Bentayga – und in allen Karosserieabmessungen – angefangen vom Kleinstwagen wie Mini bis zum SUV im S-Klasse-Format, dem Mercedes GLS. Da SUV höher ausfallen als die vergleichbaren Limousinenmodelle, haben sie einen höheren Luftwiderstand; zudem sind sie größer und damit auch schwerer als diese. So ist es nicht verwunderlich, dass SUV in der Regel 20 bis 25 Prozent mehr Kraftstoff verbrauchen. Fast zwei Drittel der SUV werden hierzulande mit Dieselmotoren angetrieben. Autos mit hohen PS-Zahlen und SUV sind für die Autobauer zunächst eine schöne Sache. Je mehr PS der Kunde kauft, umso höher ist die Gewinnmarge für den Hersteller, so lautet die Faustformel. Nicht allein wegen der teurer verkauften größeren Motoren, sondern weil PS-starke Modelle in der Regel auch besser ausgestattet sind. Das beflügelt die Gewinne zusätzlich. Das ist die schöne Seite der Beziehung SUV-PS.

Auf der weniger schönen Seite stehen dagegen ein höherer Spritverbrauch und damit höhere Emissionen des Klimagases Kohlendioxid. Zusätzlich schlagen beim Diesel die Stickoxidemissionen zu Buche. In Zeiten immer anspruchsvollerer Vorgaben zur Emissionsverminderung sind dies keine allzu rosigen Zukunftsaussichten. Zwar ist die Herausforderung, umweltkompatible Modelle mit emotional besetzten Kundenwünschen in Einklang zu bringen, für die Automobilindustrie keineswegs neu. Sie wird aber in der Zukunft auch nicht kleiner werden, eher im Gegenteil. Nicht zuletzt die Ab-