



Warum Elektromobilität ein echter und nachhaltiger Systemwechsel ist

Von Dr. Gregor Matthies und Dr. Jan Traenckner

BAIN & COMPANY

Über die Autoren

Dr. Gregor Matthies ist Partner bei Bain & Company in München und Leiter der europäischen Automobil-Praxisgruppe. Seine Kunden sind in erster Linie Unternehmen aus der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrtbranche sowie Portfoliounternehmen von Private Equity-Fonds. Diese berät er insbesondere in Strategieentwicklungs-, Organisations- und Restrukturierungsfragen. Nach seinem Studium der Luft- und Raumfahrttechnik in München promovierte Gregor Matthies an der Universität Duisburg in Elektrotechnik. Seit drei Jahren beschäftigt sich Gregor Matthies intensiv mit dem Thema Elektromobilität. Er hat zahlreiche Kunden zu den strategischen Herausforderungen dieser neuen Technologie beraten und bereits drei Studien dazu veröffentlicht.

Dr. Jan Traenckner ist Experte für Elektromobilität. Nach seinem Studium der Elektrotechnik mit anschließender Promotion in Maschinenbau arbeitete er als Unternehmensberater. Seit 1997 ist der Technologie- und Innovationsexperte selbständiger Investor und Strategieberater. Seit drei Jahren beschäftigt er sich intensiv mit dem Thema Elektromobilität und verfügt über umfangreiche Erfahrung im Bereich strategische Nutzung von technologisch getriebenen Megatrends. Jan Traenckner unterstützt Industrieunternehmen dabei, den neuen Megatrend Elektromobilität besser zu verstehen und sich entsprechend zu positionieren.

IMPRESSUM

Herausgeber:
Bain & Company
Germany/Switzerland, Inc.

Kontakt:
Pierre Deraëd
Marketing Director
Tel. +49 89 5123 1330

Leila Kunstmann-Seik
PR/Marketing Manager
Tel. +49 89 5123 1246

Gestaltung: ad Borsche GmbH, München
Druck: Druckhaus Kastner, Wolnzach

Copyright © 2011 Bain & Company, Inc.
Alle Rechte vorbehalten.



Warum die Elektromobilität ein wirklicher und nachhaltiger Systemwechsel ist

Viele Automobilhersteller bewerten das Elektroauto lediglich als eine von vielen Varianten in ihrem Produktportfolio. Betrachtet man die Elektromobilität jedoch ganzheitlich, so zeigen sich deutlich Elemente eines echten Systemwechsels, dessen Auswirkungen alle Stufen in der Wertschöpfungskette der Automobilhersteller und ihrer Zulieferer betreffen.

Warum Elektromobilität ein echter und nachhaltiger Systemwechsel ist

Warum Elektromobilität ein echter und nachhaltiger Systemwechsel ist

Viele Automobilhersteller bewerten das Elektroauto lediglich als eine von vielen Varianten in ihrem Produktportfolio. Betrachtet man die Elektromobilität jedoch ganzheitlich, so zeigen sich deutlich Elemente eines echten Systemwechsels, dessen Auswirkungen alle Stufen in der Wertschöpfungskette der Automobilhersteller und ihrer Zulieferer betreffen.

Systemwechsel in Industrien sind dadurch gekennzeichnet, dass sich unter anderem der Kundennutzen nicht nur inkrementell verändert, sondern in Quantensprüngen. So wurde zum Beispiel das iPhone 2007 von der Mobilfunkindustrie zunächst nur als eine weitere Variante des mobilen Telefonierens gesehen. In der Praxis stellte sich jedoch heraus, dass die Kunden mit diesem Produkt in ganz neue Dimensionen des einfachen Umgangs mit komplexen, aber nützlichen Applikationen vorstoßen konnten. Apple schaffte diesen Quantensprung im Kundennutzen im Wesentlichen durch die Adaption seines seit Jahrzehnten bewährten Betriebssystems auf ein mobiles Smartphone.

Solche Quantensprünge können ganze Industrien in relativ kurzer Zeit radikal verändern. So hat auch die breite Einführung des Internetprotokolls in der Telekommunikationsindustrie innerhalb von nur einer Dekade die Landschaft der Hardwarehersteller vollständig verändert. Unternehmen wie Cisco haben Lieferanten wie Alcatel oder Siemens als Anbieter von klassischer Netzinfrastruktur im Zeitalter des Internets und Voice over IP fast vollständig abgelöst. Die drastische Senkung der Anschaffungs- und Administrationskosten hat in dieser Industrie den Systemwechsel von der analogen zur digitalen Welt ausgelöst.

Auch die Elektromobilität ist ein Systemwechsel, bei dem gleich mehrere Quantensprünge in der individuellen Mobilität festzustellen sind:



Die sechs Quantensprünge im Überblick

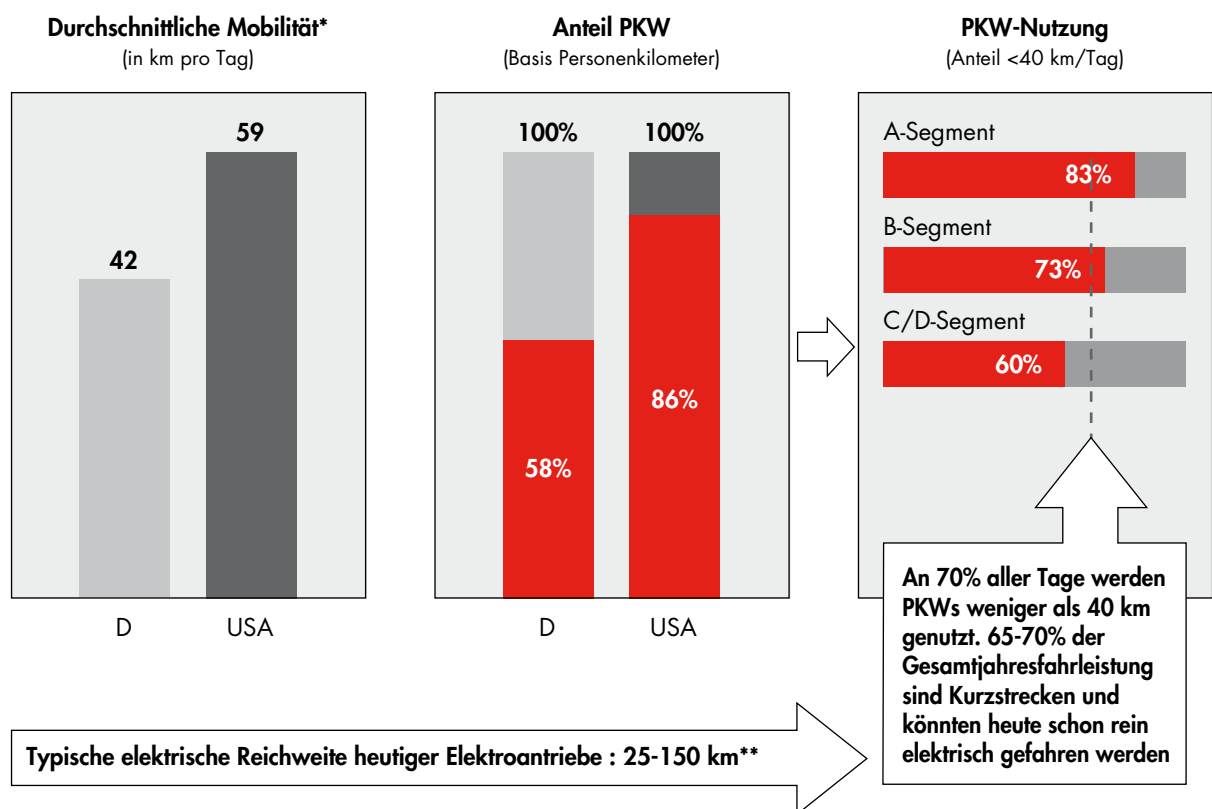
- **Weg vom Öl:** Automobilbauer und Autofahrer sind nicht mehr nur von einer Primärenergiequelle abhängig. Mit dem heutigen Stand der E-Antriebs- und Batterietechnik können bereits die meisten täglichen Fahrstrecken mit Strom aus dem Netz zurückgelegt werden.
- **60 Prozent weniger Energiekosten fürs Fahren:** Der Elektroantrieb ist deutlich effizienter als ein Verbrennungsmotor. E-Fahrzeuge wandeln 80 Prozent ihrer gespeicherten Energie in Bewegung um, beim Verbrenner sind es nur 25 bis 30 Prozent.
- **100 Prozent besseres Fahren:** Das E-Auto besitzt eine deutlich bessere Fahrdynamik als ein herkömmliches Fahrzeug. Die nahezu geräuschlose Beschleunigung erfolgt ohne Schaltunterbrechung und lokal völlig emissionsfrei.
- **100 Prozent bezahlbar:** Individuelle Mobilität bleibt nur durch E-Autos für alle Bürger zugänglich und bezahlbar. Der elektrische Antrieb wird durch Massenproduktion mittelfristig die deutlich kostengünstigere Alternative sein.
- **100 Prozent nachhaltig:** Jede inkrementelle Verbesserung im Stromerzeugungsmix wirkt sich automatisch positiv auf die CO₂-Bilanz aller E-Fahrzeuge aus.
- **100 Prozent flexibel:** Nicht die Reichweite, sondern die Ladegeschwindigkeit für die Batterien limitiert heute die E-Autos. Durch bereits verfügbare Technologien wie Range Extender und Plug-in-Hybride sind E-Autos 100 Prozent flexibel.

**QUANTENSPRUNG 1:
Weg vom Öl**

Durch den elektrischen Antrieb sind Automobilhersteller wie Autofahrer nicht mehr nur von einer einzigen Energiequelle, dem Erdöl, abhängig. Elektrischer Strom wird auf viele verschiedene Arten hergestellt – häufig sogar völlig emissionsfrei.

Diese Technologie unterstützt also einen Systemwechsel in der Energiepolitik. So wenden die USA beispielsweise jährlich 260 Milliarden US-Dollar dafür auf, kostbares Erdöl zu importieren, von dem etwa 70 Prozent in der sehr „durstigen“ Pkw-Flotte verbraucht werden.

Abb. 1: Mit heute verfügbarer Technologie könnten bereits bis zu 70% der PKW-Kilometer mit Strom aus dem Netz zurückgelegt werden



* Aufgeteilt in 3,5 Wege (D) und 4,1 Wege (USA)
 ** Je nach Auslegung: 25 km = Plug-in Hybrid, 150 km = rein elektrisches Stadtauto

Warum Elektromobilität ein echter und nachhaltiger Systemwechsel ist

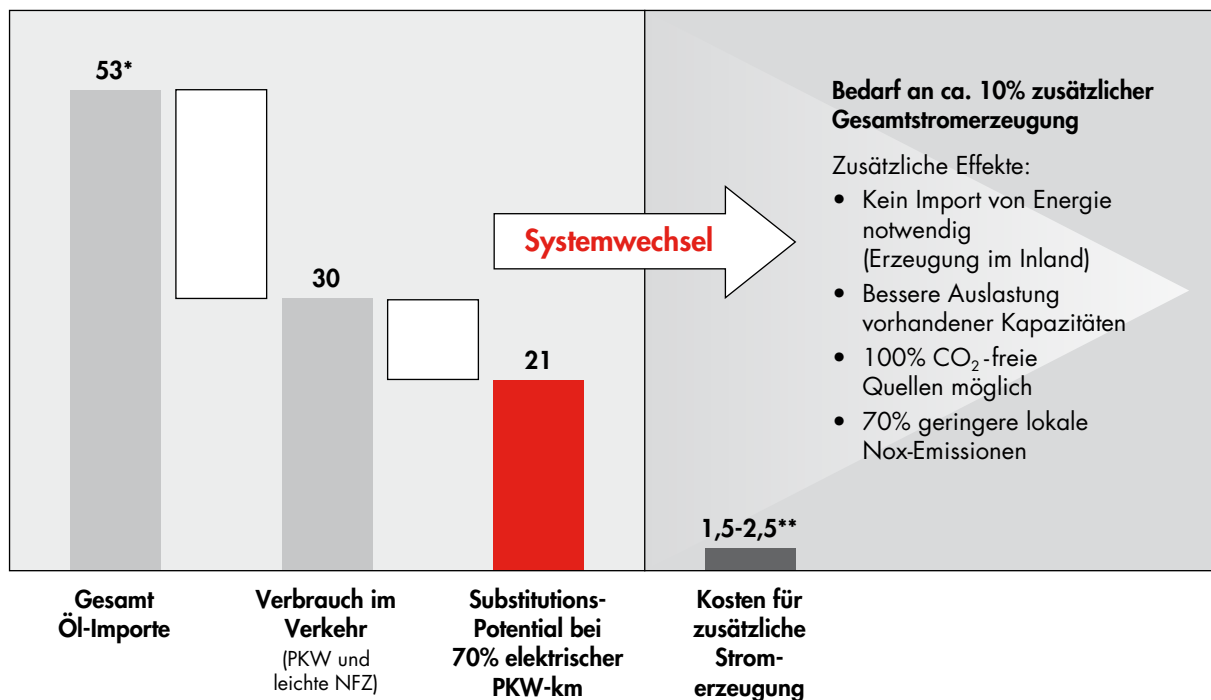
Stellt man dem gegenüber, dass 70 Prozent der US-Autos täglich weniger als 40 Meilen bewegt werden und das zumeist auf Kurzstrecken, so ist es bereits mit dem heutigen Stand der E-Antriebs- und Batterietechnologie problemlos möglich, den größten Teil dieser Fahrten mit Strom aus dem Netz zurückzulegen.

Simuliert man ein solches Szenario für die deutschen Verhältnisse, so könnten rund 70 Prozent der jährlich gefahrenen etwa 550 Milliarden Pkw-Kilometer elektrisch zurückgelegt werden (Abb. 1). Volkswirtschaftlich wäre das ein enormer Schritt, denn Deutschland müsste rund

40 Prozent weniger Erdöl importieren, was einem Wert von 21 Milliarden Euro zu heutigen Preisen entspräche. Der Mehrbedarf an Strom von etwa zehn Prozent würde in seiner Erzeugung etwa 1,5 bis 2,5 Milliarden Euro kosten und könnte zur Hälfte aus dem bestehenden Netz kommen, denn Elektroautos laden meist nachts, wenn ohnehin Überkapazitäten vorhanden sind (Abb. 2). Die restlichen fünf Prozent des zusätzlichen Strombedarfs sind bereits heute mit erneuerbaren Energiequellen zu erzeugen, die bis 2020 nach dem Willen der Bundesregierung ohnehin einen Anteil von 20 Prozent am deutschen Energiemix haben sollen.

Abb. 2: Der Systemwechsel zur E-Mobilität kann enormen volkswirtschaftlichen Nutzen schaffen

Volkswirtschaftliche Einsparungen, wenn 70% aller PKW-Kilometer elektrisch gefahren werden (Deutschland in Mrd. € pro Jahr)



* 2009 bewertet zu aktuellen Rohöl-Weltmarktpreisen, ohne Kollateralkosten z.B. für die Versorgungssicherung
 ** oberer Wert für 2009 lt. EEX Leipzig Erzeugungskosten (ca. 40€/MWh), echte volkswirtschaftliche Kosten jedoch stark abhängig von der Nutzung überschüssiger Kapazitäten (z.B. Nachtstrom)

Diese Zusammenhänge qualifizieren den Systemwechsel hin zum elektrischen Fahren auch für staatliche Förderung. Es rechnet sich für die USA, derzeit 40 Milliarden US-Dollar Steuergelder in diese neue Technologie zu investieren. Auch andere Länder wie China, Japan oder Frankreich haben die Dimensionen erkannt und subventionieren Elektrofahrzeuge entweder direkt oder bezuschussen die Technologie.

QUANTENSPRUNG 2: 60 Prozent weniger Energiekosten fürs Fahren

Der Elektroantrieb ist deutlich effizienter als der eines Benziners oder Diesels. Beim Verbrennungsmotor werden nur 25 bis 30 Prozent des Energieinhalts im Tank in Bewegungsenergie umgewandelt, beim Elektroantrieb sind es 80 Prozent. Ein Fortschritt in der Energieeffizienz, der dazu führt, dass die Energiekosten pro gefahrenen Kilometer drastisch sinken können. Mit einem Elektroauto kann der Besitzer bis zu 60 Prozent seiner Energiekosten gegenüber dem heutigen Stand sparen.

Die Halter von Fahrzeugen mit herkömmlichem Verbrennungsmotor zahlen mit dem Kauf von Benzin oder Diesel deutlich mehr Steuern. Andererseits wird hier ersichtlich, dass Erdöl als Rohstoff insbesondere im Bezug auf dessen reale, effiziente Nutzung als Energiequelle immer noch sehr preiswert ist. Deshalb werden Benzin und Diesel relativ zu anderen Energiequellen in Zukunft noch deutlich teurer werden. Fossile Energieträger werden immer knapper und damit zu einem immer wertvolleren Gut.

Auf die Energiebranche hat das Elektroauto dramatische Auswirkungen. Jeder elektrisch gefahrene Kilometer geht der Mineralölwirtschaft gänzlich verloren. Für die Stromerzeuger ist das Elektroauto zwar ein vergleichsweise kleiner Markt, jedoch ein sehr willkommener, da die zumeist nächtlichen Batterieladungen die Netze antizyklisch belasten und zusätzliche Erträge bei geringen Investitionen erzeugen.

QUANTENSPRUNG 3: 100 Prozent besseres Fahren

Wer schon ein reines Elektroauto gefahren ist, stellt schnell fest, dass der Unterschied zum Benzinern gewaltig ist. Nicht nur das nahezu geräuschlose Dahingleiten verblüfft. Vielmehr besitzt das E-Auto gerade in der Stadt eine deutlich bessere Fahrdynamik, die höchstens mit einem Sportwagen vergleichbar ist. Das volle Drehmoment steht zu 100 Prozent und von Anfang an zur Verfügung und die Beschleunigung erfolgt ohne Schaltunterbrechungen.

Darüber hinaus verursacht das E-Auto überhaupt keine lokalen Emissionen. Für den Fahrer bedeutet das, seine Haltung zum Umweltschutz zeigen und einen aktiven Beitrag hierfür leisten zu können. Gerade die wachsende Bevölkerung in den großen Städten sucht nach individueller Mobilität, die nicht durch umweltverschmutzende Schadstoffe belastet ist. Ein zehner oder zwanziger Prozent effizienteres Dieselfahrzeug reicht diesen Kunden nicht; sie wollen den 100-prozentigen Systemwechsel.

QUANTENSPRUNG 4: 100 Prozent bezahlbar

Mit der Einführung der Fließbandserienproduktion 1913 bei Ford wurde seinerzeit das Autofahren für Jedermann bezahlbar. Wie sieht jedoch die Perspektive aus, wenn die Alternativen zur bestehenden Antriebstechnologie nicht schnell entwickelt werden? Ein Taxifahrer beispielsweise, der in Berlin einen Toyota Prius anstelle einer Mercedes E-Klasse fährt, spart monatlich Spritkosten in Höhe seiner halben Wohnungsmiete. Dieses Beispiel zeigt, dass Bezahlbarkeit eine sehr relative Größe ist.

Ziel muss es sein, individuelle Mobilität auch in Zukunft für alle Bürger zu vertretbaren Kosten zu ermöglichen – auch bei Ölpreisen von 200 US-Dollar je Barrel (Prognose für 2020) und CO₂-Strafsteuern. Ab 2015 nämlich fallen für alle Hersteller, deren Flottenverbrauch über 130 Gramm CO₂ pro Kilometer liegt, Strafsteuern von 95 Euro für jedes Gramm mehr und jedes produzierte Fahrzeug an. Elektromobilität stellt durch den Systemwechsel auch bezüglich dieser Kosten eine grundsätzlich

Warum Elektromobilität ein echter und nachhaltiger Systemwechsel ist

neue Option dar. Nahezu alle Zukunftsszenarien gehen davon aus, dass mittelfristig die individuelle Mobilität nur durch Elektrofahrzeuge für alle Bürger zugänglich und bezahlbar bleiben wird.

Deshalb möchten bereits heute schon viele Kunden ein E-Auto kaufen. Im Moment scheitert das allerdings noch an verfügbaren und vor allem preiswerten Elektrofahrzeugen. Hierbei werden jedoch **zwei wesentliche Entwicklungssprünge** zeitnah helfen:

1. Die Batterien, die benötigt werden, um eine sinnvolle tägliche Reichweite von rund 150 Kilometern zu ermöglichen, sind durch die Lithium-Ionen-Technologie 70 Prozent leichter als zum Beispiel Blei-Akkus. Dieses deutlich geringere Leistungsgewicht macht das Elektroauto sofort massentauglich. Denn auch die Material- und Produktionskosten verringern sich mit der deutlichen Gewichtsreduzierung, so dass durch die Massenfertigung die Produktionskosten mittelfristig dramatisch sinken werden.
2. Ein weiterer Aspekt bei den Kosten ist die relative Einfachheit des elektrischen Antriebsstrangs, die zu geringeren Investitionen in Produktionsanlagen führt. So liegen zum Beispiel die Investitionskosten für den Aufbau einer hoch automatisierten Dieselmotoren-Fertigungsstraße bei rund 200 Millionen Euro. Das Investitionsvolumen für eine Fertigungsanlage für gleich starke Elektromotoren beträgt dagegen lediglich fünf Millionen Euro.

QUANTENSPRUNG 5: 100 Prozent nachhaltig

Ein Auto ist in Deutschland 12 bis 15 Jahre in Betrieb. Das Durchschnittsalter aller Fahrzeuge liegt hierzulande bei fast zehn Jahren. Das heißt, dass alle Verbesserungen zum Beispiel beim CO₂-Ausstoß sehr lange Zeit brauchen werden, bis sie sich in der Pkw-Flotte durchgesetzt haben. Die Elektromobilität ist ein Quantensprung in punkto CO₂-Ausstoß, denn das Elektroauto ist in seiner CO₂-Bilanz davon abhängig, auf welche Weise der elektrische Strom hergestellt wird. Deshalb verbessert sich mit dem Erzeugungsmix automatisch auch die CO₂-Bi-

lanz jedes E-Fahrzeugs in der bestehenden Flotte. Damit ist der Kauf eines Elektroautos in Bezug auf CO₂ eine wirklich nachhaltige Investition.

Das mag für viele Autofahrer zunächst vor allem ein ideeller Wert sein. Wenn sich die Steuergesetzgebung jedoch weiterhin und zunehmend am Zwei-Grad-Klimaziel, also der Begrenzung der Erderwärmung auf zwei Grad Celsius, ausrichtet, hat das unmittelbare positive finanzielle Auswirkungen für E-Autobesitzer. Auch der Wiederverkaufswert eines E-Fahrzeugs bleibt von diesen steuerlichen Veränderungen unberührt, was bereits heute viele Flottenbetreiber zur Umstellung auf E-Autos motiviert. Allein General Electric plant bis 2015 25.000 Elektroautos in seine Flotte zu integrieren.

QUANTENSPRUNG 6: 100 Prozent flexibel

Elektromobilität ist, anders als im Moment oft dargestellt, kein Dogma. Autofahrer sind heute oft noch unsicher, ob sie ein Fahrzeug kaufen sollen, das eine Batteriekapazität für lediglich 100 bis 150 Kilometer Reichweite hat. Auf den ersten Blick scheint dies zunächst ein erheblicher Rückschritt zu sein. Genau betrachtet, ist es jedoch nicht die begrenzte Reichweite, die ein E-Auto limitiert, sondern vielmehr die Geschwindigkeit mit der die Batterie wieder aufgeladen werden kann. Hierfür gibt es bereits sehr überzeugende und bestens funktionierende technische Lösungen wie den Range Extender oder Plug-in-Hybride. Bei diesen Technologien kann der Fahrer bei leerer Batterie auf das ihm bekannte System des Verbrenners zurückgreifen und hat somit die volle Flexibilität.

Bei der Elektrifizierung des Pkw geht es nicht darum, möglichst schnell möglichst viele reine Elektrofahrzeuge auf den Markt zu bringen. Ziel muss es sein, die Elektrifizierung so einzusetzen, dass möglichst viele der täglichen Routinekilometer mit Strom vom Netz gefahren werden können. Legt man die typischen Nutzungsprofile von Autos zugrunde, stellt sich heraus, dass fast jedes Auto einen elektrischen oder teilelektrischen Antrieb haben könnte. Denn die meisten Fahrzeuge stehen 90 Prozent ihrer Zeit still und legen täglich nur geringe Wegstrecken zurück. Die Möglichkeit, spontan fast unbegrenzte Strecken

fahren zu können, ist vielen Autokäufern jedoch wichtig, auch wenn dies realiter nur sehr selten vorkommt.

Bei der Elektromobilität muss der Autofahrer auf diese Flexibilität auch nicht verzichten. Der Elektroantrieb deckt 65 bis 70 Prozent der so genannten Routinekilometer ab. Für die Flexibilität darüber hinaus kann ein mitgeführter Range Extender zuständig sein – zum Beispiel ein kleiner Benzinmotor, der hocheffizient die Antriebsenergie jenseits der Batteriereichweite erzeugt. So hat der Kunde die 100-prozentige Flexibilität, wie er sein Auto betreibt.

Erste, so ausgestattete Serienfahrzeuge wie der Chevrolet Volt zeigen, dass bei diesem Konzept im Nutzungszyklus etwa 80 Prozent weniger Benzin getankt werden muss. Soll das Auto auch bei seiner Fahrleistungen auf Langstrecken voll flexibel sein, so bietet sich das Prinzip des Plug-in-Hybrids an: Auf Kurzstrecken und in der Stadt rein elektrisch fahren und auf der Langstrecke nicht von einem gewöhnlichen Auto zu unterscheiden.

Abb. 3: Ausländische Hersteller bringen die ersten Serien-Elektrofahrzeuge

Firma/Marke	Modell	Wann für Kunden bestellbar
Chevrolet	Chevrolet Volt / Opel Ampera	Voraussichtlich Ende 2011 in Deutschland
Citroën	Citroën Berlingo First Electric (leichtes Nutzfahrzeug)	Dezember 2010 in Deutschland
	Citroën C-ZERO	Januar 2011 in Deutschland, VIP-Kunden Dezember 2010
Kia	Optima PHEV	Ende 2011/Anfang 2012 in Europa
Mitsubishi	i-MiEV	Dezember 2010 in Deutschland
Nissan	LEAF	Januar 2011 in Portugal, Irland, England, Niederlanden und der Schweiz; Ende 2011 an Privatkunden in Deutschland
Peugeot	Peugeot iOn	Dezember 2010 in Deutschland
	Peugeot Partner Electric Venturi (leichtes Nutzfahrzeug)	Oktober 2010 in Deutschland
Renault	Kangoo Rapid Z.E. (leichtes Nutzfahrzeug)	4. Quartal 2011 in Deutschland
	Fluence Z.E. (4-türige Familienlimousine C-Segment)	1. Quartal 2012 in Deutschland
	Twizy Z.E. (2-Sitzer mit 4 Rädern)	2012 in Deutschland
	Zoé Z.E. (kompaktes Familienfahrzeug B-Segment)	2012 in Deutschland
Toyota	Prius PHEV	2012
Volvo	V60 Diesel PHEV	Markteinführung 2012

Warum Elektromobilität ein echter und nachhaltiger Systemwechsel ist

Fazit

Der Systemwechsel hin zur Elektromobilität steht bevor. Die damit verbundenen skizzierten Quantensprünge können eine lawinenartige Entwicklung der Nachfrage nach sich ziehen. Die große Unbekannte dabei ist die Rolle der Automobilindustrie und die Geschwindigkeit, mit der diese den Systemwechsel umsetzt. Hier gibt es Vorreiter wie Renault/Nissan, Mitsubishi/PSA oder GM/Opel, die der deutschen Automobilindustrie bei der Vermarktung erster Serienfahrzeuge momentan zwei bis drei Jahre voraus sind (Abb. 3).

Von bedeutenden staatlichen Hilfen kann in Deutschland zurzeit nicht ausgegangen werden. Auch ein potenter externer Newcomer, wie es 2007 Apple für die Mobilfunkindustrie war, ist nicht in Sicht. Neue Ansätze wie Better Place, die in mehreren Ländern flächendeckend den Aufbau von Batteriewechselstationen vorantreiben wollen, werden sich vor allem in lokalen Nischen entwickeln. Denn dort sind die nötigen Investitionen überschaubar und es besteht die Möglichkeit, baugleiche Fahrzeuge mit standardisierten Batterien in Flotten zu betreiben. Dies geschieht zum Beispiel gerade in Tokio bei einem Großversuch mit Nissan-Taxis.

Somit wird die Automobilindustrie aus ihrer eigenen globalen Wettbewerbsdynamik heraus den Systemwechsel vorantreiben müssen. Dabei sind die Hersteller im Vorteil, deren Ursprungsländer die volkswirtschaftliche Bedeutung dieses Systemwechsels verstanden haben und entsprechende Rahmenbedingungen schaffen. Andere müssen diesen Nachteil durch Innovationen ausgleichen. Am Ende wird auch im Markt für Elektromobilität das überlegene technische Konzept, gepaart mit intelligenter Vermarktung den Unterschied machen. Verändern sich Märkte durch technologische Quantensprünge, bieten sich durchaus auch dem „Fast Follower“ noch Chancen zur Differenzierung. Insbesondere weil der deutlich größere Teil der E-Innovationen durch Exzellenz in der Großserienherstellung geprägt sein wird.

Die europäischen und hier vor allem die deutschen Automobilhersteller geraten somit stärker unter Zugzwang, neben ihren Flottenversuchen und Pilotserien erste echte Serienfahrzeuge auf die Straße zu bringen und an – private wie geschäftliche – Endkunden zu vermarkten. Dazu wird es stärker notwendig sein, in bestimmten Technologien, wie den Batterien, auch herstellerübergreifend zu kooperieren, um schnell die nötigen Skaleneffekte zu erzielen und gleichzeitig die Investitionen in Entwicklung und Produktion wirtschaftlich zu gestalten. Ob dies möglich ist oder die Industrie ihre Technologieführerschaft zu verlieren droht, werden die nächsten 12 bis 18 Monate zeigen.

Glossar

Elektroauto (E-Auto): Ein Elektroauto hat einen Antrieb, dessen wichtigste Elemente eine Batterie und ein oder mehrere Elektromotoren sind. Die Batterie wird grundsätzlich mit Strom aus der Steckdose geladen. Ist die Batterie groß genug (abhängig vom Gewicht und der Größe des Autos), hat ein Elektroauto eine Reichweite von 150 bis 200 Kilometer, bevor es wieder an eine Steckdose muss. Ein Elektroauto kann an jeder normalen Haushaltssteckdose geladen werden. Der Ladevorgang dauert je nach Restladestand und Größe der Batterie zwischen 15 Minuten (bei Starkstromladung) und acht Stunden (bei Normalladung).

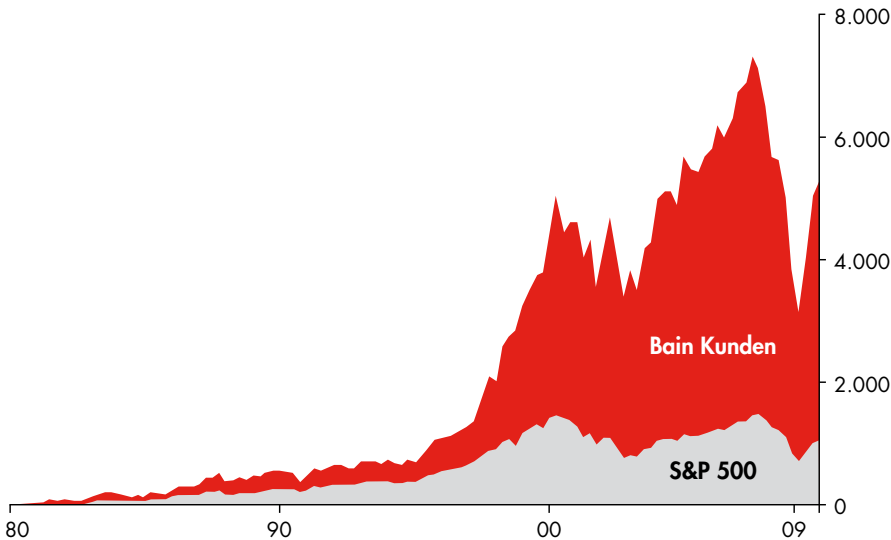
Range Extender: Einige Elektroautos haben zur so genannten Reichweitenverlängerung ein eigenes „Kraftwerk“ an Bord. Diese Fahrzeuge werden auch „Range-Extender“ oder „serielle Hybride“ genannt. Das Kraftwerk erzeugt den für die Fahrt benötigten Strom, wenn die Batterie leer gefahren ist. Damit ist das Fahrzeug unabhängig von langen Ladezeiten und flexibler in seiner Reichweite. Technisch ist das Kraftwerk ein kleiner Benzin- oder Dieselmotor, der einen Elektrogenerator antreibt. Auch Brennstoffzellen können als Kraftwerk Verwendung finden, die aus Wasserstoff direkt elektrischen Strom erzeugen.

Plug-in-Hybride: Fahrzeuge, die sowohl direkt mit einem Verbrennungsmotor als auch mit einem Elektromotor angetrieben werden, sind Hybridautos. Ist die Batterie des ebenfalls eingebauten, unabhängigen Elektroantriebs groß genug, kann das Auto auch an einer Steckdose geladen werden. Man spricht dann von sogenannten Plug-in-Hybriden, die explizit auch zu den Elektrofahrzeugen gezählt werden, da sie eine gewisse Distanz rein elektrisch und emissionsfrei fahren können. Heutige Plug-in-Hybride besitzen eine rein elektrische Reichweite von bis zu 30 Kilometern.

Voll-/Mild-Hybride: Klassische „Voll-“oder „Mild-Hybrid“-Autos können nicht an einer Steckdose aufgeladen werden. Deshalb gehören diese Fahrzeuge auch nicht zu den Elektroautos oder zur E-Mobilität. Trotzdem hat diese Technologie, die den Verbrennungsmotor mit einem oder mehreren Elektromotoren in bestimmten Fahrzuständen unterstützt, ihre Berechtigung. Ihre Energie beziehen die Elektromotoren ausschließlich aus überschüssiger Energie, die zum Beispiel beim Bremsen anfällt und in einer vergleichsweise kleinen Batterie gespeichert wird. Insbesondere bei großen, schweren und leistungsfähigen Fahrzeugen können erhebliche Einsparungen bei Verbrauch und CO₂-Ausstoß erzielt werden. Darüber hinaus kann diese Technologie als Übergangslösung hin zur Elektromobilität gesehen werden.



Helping make companies more valuable



Kumulierte Aktienkursveränderung (in %)

Bain & Company

Strategische Beratung, operative Umsetzung, messbare Ergebnisse: Mit diesem unternehmerischen Ansatz ist Bain & Company eine der weltweit führenden Strategieberatungen. Gemeinsam mit seinen Kunden arbeitet Bain darauf hin, klare Wettbewerbsvorteile zu erreichen und damit den Unternehmenswert nachhaltig zu steigern. Im Zentrum der ergebnisorientierten Beratung stehen das Kerngeschäft der Kunden und Strategien, aus einem starken Kern heraus neue Wachstumsfelder zu erschließen. Seit Gründung 1973 lässt sich Bain dabei an den Ergebnissen seiner Beratungsarbeit finanziell messen. Bislang waren Bain-Berater weltweit für über 4.400 große und mittelständische Unternehmen tätig. Insgesamt unterhält die Strategieberatung 44 Büros in 29 Ländern und beschäftigt 4.800 Mitarbeiter, rund 440 davon im deutschsprachigen Raum.

Bain & Company Germany, Inc.
Karlsplatz 1
80335 München
www.bain.de

Bain & Company Germany, Inc.
Bockenheimer Landstr. 24
60323 Frankfurt/Main
www.bain.de

Bain & Company Germany, Inc.
Speditionstr. 21
40221 Düsseldorf
www.bain.de

Bain & Company Switzerland, Inc.
Rotbuchstr. 46
8037 Zürich
www.bain-company.ch