

# Überblick

Der Klima- und Energiefonds fördert den Übergang zu einer Welt mit höherer Energieproduktivität und mehr erneuerbaren Energien. Neue und intelligente Produkte werden dabei eine zentrale Rolle spielen. Im folgenden Abschnitt gehen die Autoren auf neue Produkte ein, die spätestens im Jahr 2121 die Welt prägen werden. Erfindungen und Entwicklungen vorherzusagen, ist nicht einfach. Und wer weiß schon, was sich am Markt durchsetzen wird. Dennoch wagen diese Autoren mutige Prognosen.

Fahrzeuge sind dabei ein zentrales Thema. Autos, die wir selber steuern müssen, sind offensichtlich Auslaufmodelle. In Zukunft wird unser Wagen selbständig vom Parkplatz zu uns vordringen und uns entspannt ans Ziel bringen. Mathematisch optimierte Fahrzeugkolonnen bewegen sich auf den Autobahnen wie Züge von einer Stadt zur anderen. Vielleicht sogar schwebend. Verbrennungsmotoren sind Vergangenheit. Als Treibstoff dient Strom, Wasserstoff oder Energiekapseln. Ein Autor zeigt, wie wir mit inkrementellen Verbesserungen große Einsparungen erzielen. Die Ausrede, dass wir erst auf die nächste große technische Entwicklung warten müssen, greift nicht. Wir können schon heute mit bestehendem Know-how viel bewirken.

Licht ist ein Schwerpunkt. In Gebäuden wird es uns folgen, erfahren wir im Buch. Sensoren erkennen unsere Bewegungsmuster. Alte und junge Menschen nehmen Farben unterschiedlich wahr. Das Licht der Zukunft wird darauf Rücksicht nehmen. Aber nicht nur das: Im Jahr 2121 werden wir Bäume und Moose zum Leuchten bringen. Anders als heute wird es in Gewerbegebieten viele Bäume geben. Tagsüber erfreuen sie unsere Seele, abends oder in der dunklen Jahreszeit spenden sie Licht. Bauträger und Industrie werden schon allein aus Kostengründen Bäume pflanzen und für viel (leuchtendes) Grün auf Außenwänden sorgen.

Vieles was heute noch in einem Gehäuse untergebracht ist, wird in Zukunft als Folie zur Verfügung stehen. Das eignet sich beispielsweise für Displays. Ein Flachbildschirm von heute wird in über 100 Jahren als ziemlich dicke Retro-Angelegenheit belächelt werden. Ein anderes Einsatzgebiet ist die Energiegewinnung. Segel aus bzw. mit aufgeklebter Folie würden zwei Aufgaben auf einmal erfüllen: ein Boot vorantreiben und Energie gewinnen. Folien, die Solarenergie erzeugen, ließen sich auf Autos und vielen Gegenständen aufkleben.

Häuser und Wohnanlagen werden überhaupt eine neue Form annehmen und gänzlich neuen Prinzipien folgen. Das Gebäude wird verworfen, an seine Stelle tritt das Habitat. Aus dem Homo sapiens wird eine Homo sapiens holoensis, ein ganzheitlich denkender Mensch.

Windenergie hat Zukunft, aber anstelle der dreiflügeligen Propeller von heute werden modernste Düsenpropeller zum Einsatz kommen. Und Atomenergie bleibt ein Thema. Aber nicht in der Form, wie wir sie heute kennen. Ein Protonenstrahl wird kontrollierte Kernspaltung ermöglichen.



**Über Autos findet sich in Jules Vernes Arbeiten nicht viel, doch geht er immer wieder auf Antriebe ein, auch elektrische. In „20.000 Meilen unter dem Meer“ (1869) wird in der Nautilus alles elektrisch betrieben: Steuerung, Antrieb und Beleuchtung. Und es gibt schon Transformatoren.**

Zu den emissionsfreien Erben Jules Vernes zählen Elektroautos. Was einzelne Fahrzeuge schon heute können und wohin die Reise gehen könnte, zeigt Daniel Hammerl. Und er ist sich sicher: 2121 werden erneuerbare Energien im Verkehr der Standard sein.

# Von 0 auf 100 in 4,4 Sekunden

Daniel Hammerl  
Tesla Motors

In zehn Jahren sind Elektroautos nicht mehr wegzudenken. Die wichtigsten Märkte in Europa werden die Niederlande und Norwegen sein, weil sie Elektromobilität konsequent fördern. Der Massenmarkt, der sich in diesen Ländern entwickeln wird, wird in der Folge Late Mover mitreißen. Den Markt dominieren werden E-Fahrzeuge vermutlich erst später.

Doch 2121 ist Elektromobilität vielleicht schon wieder eine alte Technologie. Verbrennungsmotoren werden im „herkömmlichen“ (Straßen)Verkehr die Ausnahme sein. Erneuerbare Energien sind dann – in welcher Form auch immer – Standard.

Gleichzeitig wird sich unser Umgang mit dem Medium Auto, wie immer diese dann aussehen und heißen werden, komplett ändern. Autos sind dann nicht mehr unser Eigentum. Sie werden von verschiedenen Anbietern bereit gestellt und im Rahmen eines Flat-Rate-Vertrags rufen wir ein Fahrzeug nach Wahl bei Bedarf ab – und haben dabei nicht weit zu gehen. Geordnete Fahrzeuge werden vor unserem Haus und vor unserem Büro so wie bestellt auf uns warten und uns sicher vom einen Ort zum anderen bringen.

Wir werden in diese angemieteten Fahrzeuge bequem einsteigen, die Füße ausstrecken, telefonieren und dergleichen mehr – bloß lenken muss man dann schon lange nicht mehr, jedenfalls nicht in Standardsituationen.

## **IT hilft, Energie zu sparen**

Weil alles mit IT erfasst und alles vernetzt ist und alle Informationen in Echtzeit ausgewertet werden, wird der Energieverbrauch allein schon durch Prozessoptimierung drastisch sinken. Vorbei die Zeiten, in denen wir in zugeparkten Stadtvierteln verzweifelt nach einem Parkplatz suchten und angespannt und verärgert unsere Runden drehten. Vorbei die Zeiten, in denen mehr Verkehr mit mehr Straßen beantwortet wurde, der Stau aber dennoch unvermeidlich blieb. Vorbei die Zeiten, in denen Verkehr nur Energie verbrauchte – die Fahrzeuge der Zukunft werden bei der Fahrt Energie gewinnen, beispielsweise Solarenergie. Der Speicher dafür

wird 2121 nicht größer als eine Schuhschachtel sein und das wiederum ermöglicht uns völlig neue Karosserie-Designs.

2121 werden Energieversorger, wie wir sie heute kennen, ein Auslaufmodell sein. Die Branche wird sich vom Versorger zum Enabler entwickeln und den Menschen helfen, Energie, die individuell gewonnen wird, zu verwalten und in Netze einzuspeisen.

## **Garagen stehen unter Strom**

Bis wir dort angekommen sind, ist noch ein weiter Weg zu gehen. In den nächsten Jahrzehnten werden Garagen und Carports zu persönlichen E-Tankstellen aufgerüstet werden. Noch halten Batterien nicht ewig und die Art wie



**Elektrotechnologie hat das Potenzial, einen ganzen Industriezweig zu verändern.**

wir sie be- und entladen, entscheidet über deren Lebensdauer. In Zukunft werden die Dinge einfacher werden. Wer E-Fahrzeuge „steuert“, wird keine Sekunde über die Eigenheiten der On-Board-Energiespeicher nachdenken – sie werden völlig unproblematisch funktionieren.

Wenn wir die Zukunft der Energie völlig neu erdenken wollen, müssen wir uns von althergebrachtem Handeln und Tun verabschieden. Die großen Player werden jene Unternehmen sein, die schon jetzt bereit sind, ungeachtet bestehender

Cash-Cows in Richtung E-Mobilität zu forschen. Großkonzerne wie Toyota, Mitsubishi, Renault und Daimler sind dazu bereit, andere haben es sich in der Komfortzone bequem gemacht, verweisen auf die Schwachstellen der E-Fahrzeuge und halten an den Geschäftsmodellen und Produkten fest, mit denen sie in den vergangenen Jahrzehnten groß geworden sind. Das ist kein Konzept, das Zukunft hat.

## Wer sich nicht bewegt, wird weggefegt

Dabei könnten wir aus der Geschichte lernen: Die ersten Digitalkameras wurden als Spielzeug belächelt. Polaroid war mit Sofortbildkameras konkurrenzlos. 2008 hat das Unternehmen ein Insolvenzverfahren eingeleitet. Die Schallplattenindustrie wurde durch die Möglichkeit zur digitalen Speicherung in den Grundfesten erschüttert. Namhafte europäische Telekomkonzerne hatten das Tempo, mit denen sich der Smartphone-Markt entwickelt, unterschätzt – heute dominieren amerikanische und asiatische Konzerne dieses Segment. Mit E-Fahrzeugen wird es nicht anders sein.

Bei den großen Automobilbauern werden jene Konzerne erfolgreich sein, die bereit sind, sich neu zu erfinden, und „heilige Kühe“ schlachten. Anders ausgedrückt: Wer bereit ist, viel Geld in die Entwicklung leistungsfähiger E-Fahrzeuge zu investieren und sich damit selbst Konkurrenz in profitablen Märkten macht, wird auch in Zukunft ein wichtiger Player sein. Im Grunde liegt es gar nicht an technologischen Hürden, sondern an menschlicher Trägheit, Stolz und langen Entscheidungswegen. Man melkt die Kuh, solange sie Milch gibt, und je größer die Milchkuh, desto schwerer wird der Umstieg.

Und neben den Großkonzernen, die sich neu ausrichten und die Fahrzeugmärkte dominieren, werden sich wendige kleinere Unternehmen etablieren. Firmen, die mit nur ein paar Tausend Mitarbeitern Nischen besetzen und durch geschickte Vernetzung Stärke gewinnen. Anbieter, die, wie Tesla, mit einer völlig neuen Geisteshaltung an die Weiterentwicklung von Fahrzeugen herangehen.

*Je größer die Milchkuh,  
desto schwerer der  
Umstieg*

## Öko-Anspruch von Anfang an

Am Anfang von Tesla stand – vor dem Hintergrund der strengen kalifornischen Umweltgesetze – die Idee, vom Verbrennungsmotor weg zu kommen und den Rohstoffverbrauch im Individualverkehr zu senken. Zuerst wollten die Gründer von Tesla nur ein bestehendes Auto unter ökologischen Gesichtspunkten zu einem E-Fahrzeug umbauen. Aber je mehr sie sich mit der Materie beschäftigten, desto

klarer wurde, dass das Konzept nur funktioniert, wenn völlig neu – und anders – gebaut wird. Die Gründung einer eigenen Automobilfirma war die Folge, stand aber nicht am Anfang der Idee.

Auf den Elektroantrieb zu setzen, ist geradezu logisch. Verbrennungsmotoren nutzen nur 30–40 % des Energieinputs. Das meiste verpufft als Wärme. Wer würde 100 EUR auf ein Sparbuch legen, um am Ende über ein Guthaben von 30–40 EUR zu verfügen?

Elektromotoren haben weniger bewegte Teile, weniger Servicebedarf und einen viel höheren Wirkungsgrad. Doch im herkömmlichen Denken sind Elektroautos Exoten. Dabei gab es die ersten Elektroautos schon vor mehr als 100 Jahren.

## **Bestehende Technologie anders einsetzen**

Der innovative Ansatz von Tesla war es nicht, neue Batterien zu erfinden. Das Revolutionäre war, bestehende Technologie anders einzusetzen. Genau genommen greift Tesla auf Standardzellen zur Energiespeicherung zurück – was zugegebenermaßen etwas verkürzt ist, aber im Wesentlichen zutrifft. Wir verwenden natürlich keinen im Haushalt üblichen Akku-Typ. Die Batterien, die dem Tesla zu seiner Kraft verhelfen, bieten höchste Performance, Belastbarkeit und Langlebigkeit.

Der Denkansatz von Tesla ermöglicht ein E-Fahrzeug, genauer einen beeindruckenden E-Sportwagen, der 500 Kilometer Reichweite bietet und in 4,4 Sekunden von 0 auf 100 beschleunigt. Während konventionelle Sportwagen kaum einen Kofferraum und nur zwei Sitzplätze bieten, verfügen unsere Modelle sogar über zwei Kofferräume und Platz für bis zu sieben Personen, inklusive Beinfreiheit und umfassendem Komfort.

Der kleine Motor macht es möglich. Innerstädtisch sind Elektroautos flüsterleise. Lärm, wie wir ihn von anderen Fahrzeugen kennen, entsteht erst bei höheren Geschwindigkeiten durch die Abrollgeräusche. Mit Kraftstrom ist ein Tesla Model S in acht Stunden aufgetankt, über die Haushaltssteckdose dauert es länger.

## **Neuer Technik Zeit geben**

Den Anbietern von E-Fahrzeugen wird gelegentlich vorgeworfen, dass die Autos gar nicht so umweltfreundlich sind. Beispielsweise wird die Verwendung Seltener Erden in den Batterien kritisiert. Ohne darauf im Detail einzugehen: Wir stehen am Anfang einer neuen Technologie. Das Thema wird sich rasch überlebt haben, weil

synthetische Materialien im Kommen sind. Gebt der Technik Zeit! Sie mögen ökologisch nicht perfekt sein, aber besser als Verbrennungsmotoren sind Elektromotoren allemal!

## **Völlig anderer Markt im Jahr 2121**

Üblicherweise steigt ein neuer Fahrzeugbauer über Kleinfahrzeuge und Preisnachlässe in den Markt ein. Auch hier geht Tesla einen anderen Weg. Der Sportwagen stand am Anfang, bis 2017/18 wollen wir ein Premiumfahrzeug für die Mittelklasse anbieten und uns so in den Massenmarkt für E-Fahrzeuge vorarbeiten.

Tesla könnte im Jahr 2121 ein völlig anderes Unternehmen sein. Nicht mehr der Verkauf wird im Mittelpunkt stehen. Tesla wird Mobilität zur Verfügung stellen und alle Fahrzeuge werden miteinander elektronisch vernetzt sein.

Mit unserem Know-how werden wir auch in Märkte vordringen, die vordergründig nichts mit Fahrzeugen verbindet – z.B. Pufferspeicher in Gebäuden. Und den Weg dorthin werden wir nicht allein gehen. Kooperationen und Partnerschaften mit anderen führenden Marktteilnehmern werden uns wechselseitig stärken. Die erfolgreichsten Anbieter von E-Fahrzeugen bzw. E-Mobilität und Energie überhaupt werden in der Zukunft Netzwerke aus strategischen Partnerschaften sein.