

19. Dezember 2012

## **Die automobile Zukunft nachhaltig gestalten mit Erneuerbaren Energien als Basis**

### **1. Wie wird sich die Automobilität im industriellen Umfeld in Zukunft entwickeln bzw. verändern?**

Realistische Ausblicke zeigen, dass die weltweit immer weiter wachsende Automobilität und Industrialisierung zu einem enormen Energiebedarf führen wird, der nur durch Technologievielfalt und Ressourcenverfügbarkeit gestillt werden kann. 2011 wurden weltweit mehr als 60 Mio. Neufahrzeuge pro Jahr in Verkehr gebracht. Bis 2020 soll die Anzahl auf 100 Mio. steigen und bis 2050 sollen es sogar 200-250 Mio. Neufahrzeuge pro Jahr sein.

So ist in der automobilen Zukunft insgesamt ein sich ständig optimierender Mix aus unterschiedlichen Antriebs- und Batterietechnologien zu erwarten, deren Anwendung auch zu einer erheblichen Reduzierung von Treibhausgasen (pro Fahrzeug) führen wird. Das heißt, der Wettbewerb unter den Konkurrenten wird für einen längeren Zeitraum, voraussichtlich über Jahrzehnte deren Existenz nebeneinander ermöglichen und damit auch in diesem Bereich die Qualität zum Wohl aller verbessern. Mit Wettbewerb meine ich etwa die Konkurrenz bei den Motoren (z.B. Elektromotor gegen Diesel- bzw. Ottomotor) sowie den Speichermedien (Antriebsbatterie gegen Brennstoffzelle bzw. Wasserstoffantrieb) und Batterien (Bleibatterie gegen Lithiumbatterie). Diesen Wettbewerb werden wir auch noch lange zwischen den fossilen und erneuerbaren Energieträgern und Energiespeichern sehen.

### **2. Unter welchen Voraussetzungen wird sich die eMobilität diesmal durchsetzen und welche Rolle spielt dabei die Energiegewinnung aus Erneuerbaren Ressourcen?**

Von analog zu digital, von der Röhre zum Flachbild oder von der Sonne in die Zelle. Im Anfang dieser Systemwechsel konnten sich das neue Fotografieren, Fernsehen und Energiegewinnen nur wenige leisten. Und heute sind diese Technologien millionenfach im Einsatz – ausgelöst durch den globalen Wettbewerb sowie die damit verbundene Massenfertigung und geeignete Fördersysteme.

Eine vergleichbare Entwicklung werden wir nun auch bei der eMobilität erleben. Die von der Bundesregierung angestrebte Anzahl von 1 Mio. eFahrzeugen bis 2020 wird nicht nur erreicht, sondern deutlich überschritten. Das liegt vor allem daran, dass Plug-In-

Hybridfahrzeuge in die Rechnung einbezogen werden. Dies wird in der negativen medialen Berichterstattung oft übersehen oder verschwiegen.

Die absehbare Marktzündung in den mit Kaufanreizen geförderten Ländern wie China, USA, Japan, Frankreich etc. werden wir in Deutschland nicht verschlafen. Die Bundesregierung wird hierzu nach der Bundestagswahl 2013 gemeinsam mit der Autoindustrie geeignete Förderprogramme und zeitweilige Kaufanreizsysteme auflegen, da ab 2013/2014 auch die deutschen Autohersteller marktbereit sind. So hat Martin Winterkorn 2013 als das „Jahr der eMobilität“ ausgerufen. Auch Daimler-Chef Dieter Zetsche wirbt mit dem Slogan „Learning bei Driving“ und schiebt in Stuttgart das Carsharing mit 300 Elektroautos an. Norbert Reithofer will mit dem BMW i3 Concept Coupé im Jahr 2013 die Mobilität neu erfinden. Die CEO`s der Autoindustrie wissen genau, dass sie das europäische Reduktionsziel von durchschnittlich 95 g CO<sub>2</sub> pro km bis 2020 nur durch eine entsprechend hohe Anzahl von Plug-In-Hybridfahrzeugen erreichen können. Derzeit ist man mit durchschnittlich mehr als 150 g pro km von dieser Zielvorgabe noch weit entfernt. Des Weiteren werden die vergleichsweise wesentlich höheren Kosten eines eFahrzeugs durch intelligente Finanzierungsmodelle wie das Batterieleasing kompensiert. Die Batterie-Leasingkosten von 50-100 € pro Monat werden durch den Wegfall der hohen Benzin- und Dieseltkosten mehr als ausgeglichen. Für 50 – 100 € können wir unseren Benzin- oder Dieseltank gerade einmal volltanken. Darüber hinaus werden die derzeit noch sehr hohen Batteriekosten in den kommenden Jahren durch den Wettbewerb und die Serienfertigung erheblich reduziert. Hierdurch wird eMobilität summa summarum kundenfreundlich und wirtschaftlich.

Der Marktdurchbruch wird nicht daran scheitern, dass es noch nicht möglich ist, von Hamburg bis München rein elektrisch zu fahren. Vielmehr werden Plug-In-Hybridfahrzeuge mit Reichweiten zwischen 50 und 150 km und mehr den Markt dominieren. 70 - 80 % aller Autofahrten liegen in Deutschland unter 17 – 25 km und können damit CO<sub>2</sub>-frei gemeistert werden – vorausgesetzt der Ladestrom ist grün.

Das heißt, nach Fukushima und der daraus resultierenden gesellschaftlich gewollten Energiewende ist die Nachhaltigkeit der eMobilität in Deutschland untrennbar mit der Energiegewinnung aus Erneuerbaren Ressourcen gekoppelt. Diesbezüglich schaut die Welt auf Deutschland und auf deutsche Lösungen mit globalem Vermarktungspotential. Diese müssen und werden wir liefern. Dies ist auch für die Wertschöpfung insgesamt im Vergleich zur Abhängigkeit vom importierten Öl und Gas sehr attraktiv.

### 3. Was bedeutet dies global für die deutsche Industrie und den deutschen Markt?

Unabhängig von der Entwicklung der eMobilität in Deutschland werden die deutschen Autohersteller ihre Modellpalette und Antriebstechnologien - im Hinblick auf den Export - auf Veränderungen des globalen Marktes ausrichten. Dies gilt insbesondere für die geförderten Regionen (China, Frankreich, Japan, USA etc.) und das durch die Kaufanreize in diesen Regionen ausgelöste Käuferverhalten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass auch die Produktion zunehmend stärker an die Märkte herangeführt wird. Das heißt, wenn Deutschland wettbewerbsfähig und führend dabei sein will, muss

zwangsläufig auch die Bundesregierung schnell handeln - und zwar gemeinsam mit der Industrie im Sinne der Deutschen Volkswirtschaft.

Wenn deutsche „Global Player“ durchstarten in ein neues Energie- und Mobilitätszeitalter kann viel erreicht werden. Deutsche Ingenieurkunst und 125 Jahre automobiler Erfahrung können verbunden mit der Innovations- und Finanzkraft solcher Unternehmen die Marktpotentiale voll ausschöpfen. Für einen weltweiten Erfolg muss jedoch zuerst gezeigt werden, dass es in Deutschland möglich ist, Energie aus erneuerbaren Ressourcen intelligent und wirtschaftlich zu produzieren, zu speichern, zu verteilen und effizient zu nutzen. Hierbei muss der bisherige Anteil der Kernenergie schnellstmöglich CO<sub>2</sub> frei kompensiert werden. Technische Lösungen haben nur dann ein globales Vermarktungspotential, wenn sie nachweisbar funktionieren und wirtschaftlich sind. Für 2020 wird ein Umweltmarkt von mehr als 3 Billionen Euro weltweit vorausgesagt. Hierdurch wird die Umwelttechnik zur Leitindustrie. Es lohnt sich also.

#### 4. Wie wirtschaftlich ist die Energiegewinnung aus Erneuerbaren Ressourcen?

Bei der Photovoltaik betrug die Einspeisevergütung im Jahr 2006 noch 51,8 Cent. 2012 sind es noch 17,9 Cent. Dennoch lohnt sich der Betrieb einer Photovoltaikanlage auch heute und in Zukunft. So sind die Preise für die Solarmodule seit 2006 um mehr als 60 % gesunken. In den kommenden Jahren wird sich der Wirkungsgrad der Solarmodule von heute 15 bis 20 % sukzessive auf 30 bis 40 % durch die serielle Verwendung neuer Materialien erhöhen. Hierdurch wird Solarstrom wirtschaftlich - auch in Deutschland mit vergleichsweise geringer Sonneneinstrahlung. Solarstrom wäre schon jetzt günstiger als Atom- und Kohlestrom, wenn wir die aus dem Klimawandel resultierenden Folgen berücksichtigen würden. Ganz zu schweigen von den tatsächlichen Kosten des Rückbaus der Atomkraftwerke und der Atommüllendlagerung und den damit verbundenen Risiken. Wir müssen den Aufwand und Nutzen von Großprojekten wie Offshore-Parks, Desertec und den zentralen Netzausbau mit dezentralen Vor-Ort-Lösungen auch in Bezug auf die Abhängigkeiten vergleichen. Der weitere effiziente Ausbau und die Nutzung der erneuerbaren Energien vor Ort werden am Ende geringere Kosten verursachen. Dagegen sinken die Abhängigkeiten von den Großanlagen der Energiekonzerne und dem zentralen Netzausbau. Private oder kommunal organisierte und finanzierte Energiegenossenschaften schießen aktuell wie Pilze aus dem Boden. Diese sogenannten Stromrebellens streben erfolgreich die Unabhängigkeit auch von den Preisläunen der Stromgiganten an. Auch Industrie und Gewerbe entdecken mehr und mehr die Vorteile von selbsterzeugtem grünen Strom für den Eigenverbrauch. Wer hätte es vor wenigen Jahren für möglich gehalten, dass wir bereits heute zu viel Solar- und Windstrom produzieren - im Hinblick auf das darauf nicht ausgelegte zentrale Netz. Dies führt uns automatisch zur Eigennutzung des selbst erzeugten grünen Stroms, die durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zunehmend stärker gefördert wird.

Für die Eigennutzung im kommunalen Bereich bieten sich Energiespeicher wie Pumpspeicherkraftwerke, Wasserstoff und Druckluftspeicher an, um die Volatilität der Erneuerbaren Energien abzusichern. Für die Eigennutzung im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich eignet sich auch der Einsatz von Batterien als Zwischenspeicher für den Solarstrom, wenn die Sonne nicht scheint. Ich kann mir sehr gut vorstellen, dass

verbunden mit der Installation einer Photovoltaikanlage auch eine Batterie als Auflage in der Baugenehmigung steht, wenn um das Jahr 2020 ein Gebäude im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich neu-, aus- oder umgebaut wird.

Es ist noch ein weiter Weg bis der Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch die anvisierten 80 % beträgt. Auf diesem Weg werden uns sicher verbesserte konventionelle Kraftwerke zur Grundlastsicherung begleiten, auch nachdem im Jahre 2022 die letzten Kernkraftwerke abgeschaltet werden. Hierfür eignen sich insbesondere hocheffiziente Gas- und Dampfturbinenkraftwerke, deren unwirtschaftlicher Betrieb bei diskontinuierlicher Fahrweise gegebenenfalls gesellschaftlich finanziert werden muss.

Mit einer installierten Solarleistung von rund 30.000 MW (Stand August 2012) ist Deutschland Weltmeister bei der Nutzung der Photovoltaik. Die Windenergieleistung beträgt in Deutschland über 29.000 Megawatt. Die Leistung aus der Atomkraft hat sich bereits auf 12.000 MW reduziert. Braun- und Steinkohle sind noch mit jeweils etwa 20.000 Megawatt dabei.

Die Energiewende gelingt also mit weiter sinkenden Kosten und steigenden Wirkungsgraden im Bereich der Erneuerbaren Energien. Auch die effiziente Speicherung des überschüssigen grünen Stroms wird dazu beitragen. Des Weiteren arbeiten Industrie und Politik bereits daran, durch zusätzliche Flexibilisierungsoptionen die Systemintegration der erneuerbaren Stromerzeugung zu verbessern. Die Differenzierung in Lastbereiche (Grund-, Mittel- und Spitzenlast) wird mit wachsender Durchdringung des Systems mit fluktuierender Einspeisung aus Erneuerbaren zunehmend obsolet. Ebenso wird die Zuordnung bestimmter Kraftwerkstypen zu einzelnen Lastbereichen in Zukunft mehr und mehr verschwimmen. Die Einsatzmöglichkeiten für Kraftwerke, die für sehr hohe Volllaststunden ausgelegt sind, gehen zurück. Dagegen kann mit hoher Effizienz die Kraft-Wärme-Kopplung in die Energieinfrastruktur eingebunden werden. Mit einer Vielzahl von in Großserie wirtschaftlich hergestellten Blockheizkraftwerken kann die Strom- und Wärmeproduktion dezentral weiter ausgebaut werden. Zum anderen werden Blockheizkraftwerke auch Strom in das öffentliche Netz einspeisen oder aus dem öffentlichen Netz aufnehmen können, je nach dem ob der Wind zu wenig oder zu viel weht. So arbeiten VW & Lichtblick, Techem & Vattenfall und die MVV Energiegruppe an gemeinsamen bzw. individuellen Lösungen im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung. Auch Biomassekraftwerke, Wasserkraftwerke und Geothermieranlagen werden ihren Beitrag zur Sicherung der Grundlast leisten.

## 5. Wie stärkt man das Interesse und Vertrauen der Konsumenten für die eMobilität?

Jeder, der es elektrisch probiert, ist begeistert, egal ob mit Fahrrad, Roller oder Auto – trotz des fehlenden Motorgeräusches oder gerade deswegen. In jedem Fall muss der Konsument in der Praxis noch stärker an die eMobilität herangeführt werden. Dies gilt auch für die nächste Generation der Autofahrer. In Deutschland werden in über 30.000 Fahrschulen jedes Jahr mehr als 1 Million Fahrschüler für ihre Teilnahme im Straßenverkehr ausgebildet. Hier finden wir also einen idealen Multiplikator und Wegweiser um die eMobilität in die Köpfe und Herzen der zukünftigen Autofahrer zu transportieren - vorausgesetzt die Autoindustrie und die Fahrschulen spielen mit. Dies

setzt die Verfügbarkeit geeigneter eFahrzeuge und Schulungsinhalte voraus. Firmen wie Audi, BMW, Daimler und VW sollten das Heft in die Hand nehmen und die deutschen Fahrschulen schnellstmöglich mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen versorgen. Die Fahrschulen warten nur darauf, wie ich in einem Gespräch mit dem Vorstand der Bundesvereinigung der deutschen Fahrlehrerverbände erfahren habe. Schließlich sind die Fahrschüler von heute die Autofahrer und Konsumenten von morgen. Die begeisterungsfähigen Fahrschüler greifen dann später bei entsprechenden Kaufanreizen und elterlicher Unterstützung zu Plug-In oder kleineren Voll-eFahrzeugen. Nach einer Studie des VDE haben vor allem die jüngeren Altersgruppen großes Interesse an eFahrzeugen. Hiernach können sich 74 % der 14- bis 19-Jährigen sowie 69 % der 20- bis 34-Jährigen vorstellen, zukünftig ein eAuto zu fahren.

## 6. Welche Rolle spielen Lithiumbatterien als Antriebsbatterien und Speichermedien?

Der zukünftige Einsatz von Lithiumbatterien lässt sich am besten durch Fragen und Antworten zur Sicherheit, Zuverlässigkeit, Kosteneffizienz und Nachhaltigkeit beschreiben.

**Sicherheit:** Das Thema Sicherheit beim Transport und der Anwendung steht gleichrangig neben den Anforderungsprofilen für die Energie- und Leistungsdichte sowie die Lebensdauer von großen Lithiumbatterien und ist für deren Markthochlauf ein essentieller Parameter. Fragen zur Sicherheit von Lithiumbatterien stellen sich auch emotional spätestens nach den Ergebnissen von Crashtests mit dem Chevrolet Volt von GM im Jahr 2011 und dem Vorfall jüngst in China mit drei Verkehrstoten, bei dem ein Sportwagen in ein eAuto gerast ist - mit Tempo 200. Dabei ist die Lithium-Batterie hochgegangen. Sachlich betrachtet, sind mit Lithiumbatterien angetriebene eFahrzeuge nicht gefährlicher als herkömmliche Autos mit Otto- oder Dieselmotor. In einem gefüllten Kraftstofftank steckt sogar deutlich mehr Energie, die gefährlich werden kann. Bei Unfällen mit eFahrzeugen ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Lithiumbatterien überprüft und bei Bedarf sofort entladen werden – sowie dies von den Batterieherstellern vorgegeben wird. Hierdurch können Kurzschlüsse in den Zellen und daraus resultierende Überhitzungen und Brände wirkungsvoll verhindert werden.

Trotzdem lassen sich Brände von Lithiumbatterien durch unsachgemäße Handhabung oder übermäßige mechanische Beanspruchung beispielsweise im Rahmen von Unfällen nicht gänzlich ausschließen. Zum Umgang mit verunfallten eFahrzeugen oder beschädigten Batteriesystemen gibt es klare Anweisungen der Hersteller für die Rettungskräfte und Werkstätten. Auch für das Handling von intakten und beschädigten Lithiumbatterien gibt es von den Herstellern Anweisungen zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben.

Sollte es trotz aller vorbeugenden Sicherheitsmaßnahmen zu Bränden bei der Anwendung von Lithiumbatterien kommen, steht mit Wasser ein inzwischen von allen Seiten akzeptiertes Löschmittel zur Verfügung - auch zur Verhinderung oder Eindämmung von Umgebungsbränden. Durch die kühlende Wirkung von Wasser kann das Übergreifen eines Brandes auf Batterie-Zellen, die noch nicht die für eine Entzündung kritische

Temperatur erreicht haben, wirkungsvoll gehemmt werden. Für den Einsatz von Wasser spricht zudem dessen weitgehende Verfügbarkeit in großen Mengen.

**Zuverlässigkeit:** Fragen der Zuverlässigkeit von Lithiumbatterien werden meistens mit der Reichweite von eFahrzeugen - insbesondere in den Wintermonaten bei Minustemperaturen - und mit der Lebensdauer von Lithiumbatterien im Hinblick auf das Risiko einer kostenintensiven Ersatzbeschaffung verbunden.

Die Antworten sind einfach. Schließlich hebeln Plug-In-Hybridfahrzeuge mit Elektroantrieb und Verbrennungsmotor an Bord die Reichweitenproblematik für den Autofahrer ganzjährig aus. Voll-Elektrofahrzeuge werden dann interessant, wenn Sie etwa als Zweitwagen im Kurzstreckenverkehr zur Arbeit, zum Einkaufen und in der Stadt zum Einsatz kommen. Mit einer elektrischen Reichweite von 100 bis 200 km ist der Kurzstreckenverkehr mit Voll-Elektrofahrzeugen sicher kalkulierbar.

Die Entwicklung und Herstellung zuverlässiger (d.h. leistungsfähiger, langlebiger und kostengünstiger) Lithiumbatterien ist derzeit der Schlüssel zum Erfolg der eMobilität. Die Leistungsfähigkeit und Langlebigkeit der Batterien wird dabei maßgeblich durch die eingesetzten Aktivmaterialien der chemischen Zellkomponenten und deren Wechselwirkung bestimmt. Kathoden- und Anodenmaterialien sind hierfür ebenso weiter zu entwickeln wie geeignete Elektrolyte und Separatoren. Ziel muss es sein, die gesamte Wertschöpfungskette von der Entwicklung und Herstellung der Grundstoffe bis zum Endprodukt (Batterien und eFahrzeuge) in den nächsten Jahren auch in Deutschland zu realisieren. Dass sich hierbei Firmen wie BASF, BMW, Bosch, Daimler, Continental, Evonik, Johnson Controls, Siemens und VW im fairen Wettbewerb gegenüberstehen macht Mut und ist richtungsweisend. Doch eins muss klar sein: Am Ende folgt auch die Produktion der Batterien den Märkten ihrer Anwendungen.

**Kosteneffizienz:** Warum soll ich heute für ein eFahrzeug 10.000 bis 20.000 Euro mehr ausgeben, wenn ich nicht mal sicher bin, dass die teure Batterie mindestens so lange hält wie das Fahrzeug? Diese und ähnliche Fragen stellen sich im Moment die potentiellen Käufer von eFahrzeugen in Deutschland. Und das sind eine ganze Menge – über 70 % der Bevölkerung.

Die Mehrkosten im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen resultieren im Wesentlichen aus den hohen Batteriekosten. Diese lassen sich von heute ca. 800 €/kWh auf 200-300 €/kWh reduzieren – vorausgesetzt, die Batterien werden in großen Stückzahlen in Serie für einen Massenmarkt und im Wettbewerb hergestellt. In diesem Fall ist zu erwarten, dass sich die Preise ähnlich verbraucherfreundlich nach unten entwickeln, so wie wir das seit einigen Jahren bei Flachbildfernsehern und Solarzellen erleben. Die Frage ist nur, wird es in Deutschland einen Massenmarkt eMobilität geben? Wie schon ausgeführt, muss die Bundesregierung die Antwort gemeinsam mit der Industrie geben. Der Marktdurchbruch muss mit verbrauchernahen Kaufanreizen und geeigneten Finanzierungsinstrumenten (z.B. Batterieleasing) gefördert werden - wie im Bereich der Erneuerbaren Energien. Wenn dies gelingt, sinken die Kosten, so wie der Fahrspaß beim Konsumenten steigt, der mit zwei Antriebssystemen unterwegs ist, die sich gegenseitig unterstützen. Es ist zu erwarten, dass bei der Großserienfertigung ein modulares Baukastensystem zum Einsatz kommt. Dies sorgt für ein hohes Maß an Flexibilität bei der Batteriegröße und -form. Im Hinblick auf die Langlebigkeit müssen mindestens 3.000

Ladezyklen erreicht werden. Bei einem Voll-Elektrofahrzeug mit einer Reichweite von 150 km entspricht das einer Fahrleistung von ca. 300.000 km.

**Nachhaltigkeit:** Macht es überhaupt Sinn, ein eFahrzeug zu kaufen und zu fahren solange der Ladestrom nicht grün ist? Auch diese Frage ist in gesamtökologischer Hinsicht erlaubt und erfordert eine nachhaltige Antwort, die auch die wirtschaftlichen Aspekte berücksichtigt.

eMobilität und die Energiegewinnung aus Erneuerbaren Energien müssen parallel ausgebaut werden - auch wenn der zusätzliche Strombedarf (weniger als 1 % bei 1 Mio. eFahrzeuge) relativ gering ist. Wie bereits beschrieben, gelingt der entsprechende Umbau unserer Energiewirtschaft in der vorgegebenen Zeit nur dann, wenn wir – neben der zu optimierenden zentralen Netzinfrastruktur - auch dezentrale, verbrauchernahe und unabhängige Lösungen im privaten und kommunalen Bereich fördern und realisieren. Neben Erdwärme, kleineren Block-Heizkraftwerken werden insbesondere Blei- und Lithiumbatterien als Energie-Zwischenspeicher bei der dezentralen Energiegewinnung aus den volatilen erneuerbaren Ressourcen Sonne und Wind zum Einsatz kommen. Damit werden Lithiumbatterien im stationären Einsatz sowie auch als Antriebsbatterie im Fahrzeug zu einem Bindeglied zwischen eMobilität und der Energiegewinnung aus Erneuerbaren Energien, die in gesamtökologischer Hinsicht untrennbar zusammen gehören.

## 7. Wie ist die Förderung bzw. Subventionierung im nationalen und globalen Energie- und Automarkt zu bewerten?

Die zeitweilige Förderung von eMobilität & Erneuerbaren Energien bis zu ihrer Wirtschaftlichkeit ist zielführend und im Vergleich mehr als gerecht. So ist die Verstromung von Kohle und Uran in Deutschland zwischen 1970 und 2010 mit 400 Mrd. Euro gefördert worden. Bei den Erneuerbaren Energien beträgt die Förderung über den Strompreis bisher „nur“ 55 Mrd. Euro. Bei der auf 20 Jahre gesetzlich geregelten Förderung der Erneuerbaren Energien werden es über 150 Mrd. sein.

Weltweit wurden die fossilen Brennstoffe nach Angaben der Internationalen Energieagentur im Jahr 2011 mit 523 Milliarden Dollar subventioniert. Das sind 30 % mehr als 2010. Die Subventionen für die fossilen Energieträger lagen damit sechsmal höher als die globalen Fördermittel für Erneuerbare Energien.

Für die Dringlichkeit der Realisierung von eMobilität & Erneuerbaren Energien sprechen auch die unkalkulierbaren Kosten resultierend aus der Öl- und Kohleverbrennung sowie dem zivilen Atomzeitalter. Dies gilt insbesondere für die nicht absehbaren Auswirkungen des Klimawandels durch den CO<sub>2</sub>-Anstieg und dem nicht sicher beherrschbaren Umgang mit der Atomenergie. Bei der fiskalischen Argumentation pro eMobilität & Erneuerbare Energien müssen die Kosten der Atomunfälle, der Atommüllendlagerung und dem Rückbau der Atomkraftwerke eingepreist werden. Das gleiche gilt für die Schäden und Verluste, die durch die vom Menschen verursachten Naturkatastrophen entstehen.

Ich hoffe für uns alle, dass die Wirtschaftlichkeit der neuen Technologien eher erreicht wird, als das fossile Zeitalter zu Ende geht. Auch weil wir Erdölerzeugnisse noch für nachhaltige Anwendungen mit Kreislaufführung (z.B. in der Pharma- und

Chemieindustrie) benötigen und diesbezüglich nicht alle Bestände unwiederbringlich verbrennen dürfen.

## 8. Welche Rahmenbedingungen müssen für den Markthochlauf der eMobilität neu geregelt bzw. angepasst werden?

Die Fahrschulen beklagen die derzeit bestehende Automatikregelung, die einen erfolgreichen Einsatz von eFahrzeugen in Fahrschulen unmöglich macht. Wir haben bereits vereinbart, eine geeignete Lösung in der EU-Fahrzeugrichtlinie zeitnah herbeizuführen. Die Aktualität der Themen Klimaschutz, CO<sub>2</sub>-Reduktion und eMobilität in Verbindung mit der Energiegewinnung aus erneuerbaren Ressourcen kann die Änderung der EU-Fahrzeugrichtlinie beschleunigen.

Zu den Rahmenbedingungen gehören auch die Standardisierung und Normung der Technik, die Einbeziehung der Städteplaner, eine Anpassung der Transportvorschriften für eine weltweite Verbreitung und Rücknahme der großen Lithiumbatterien sowie der rechtzeitige Aufbau von ausreichenden Recyclingkapazitäten und vor allem die gesellschaftliche Aufgeschlossenheit und Konsumierung der eMobilität.

So ist auch die Standardisierung der Ladetechnik schnellstmöglich erforderlich. Die Häuser Audi, BMW, Daimler, Porsche und Volkswagen haben sich zu einer Kooperation, der Initiative Ladeschnittstelle, zusammengeschlossen und treiben die Entwicklung des „Combined Charging System“ unter Beteiligung der amerikanischen Hersteller Chrysler, Ford und GM maßgeblich voran.

Zur vorbeugenden Sicherheit existieren für Lithiumbatterien bereits internationale Normen mit standardisierten Sicherheitstests für die sichere Anwendung u.a. im Automobilbereich. Diese Standards müssen kontinuierlich weiterentwickelt werden und dabei den jeweiligen Stand der Technik mitnehmen. Auch auf Ebene der Vereinten Nationen (UN) wurden und werden Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausrüstung und die Sicherheitstests für den sicheren Transport sowie ein Qualitätsmanagementprogramm für die sichere Produktion von Lithiumbatterien entwickelt.

Bezogen auf den Gefahrguttransport haben wir zum Beispiel eine Vorschrift für den Luftverkehr, die sagt: 35 kg, mehr darf eine Lithiumbatterie nicht wiegen. Ich muss also jeden Transport von A nach B, eventuell auch von Ländern, die überflogen werden, genehmigen lassen. Man muss unter Umständen Monate auf eine Genehmigung warten. Die bestehende Gewichtsbeschränkung von 35 kg/Packstück im Frachtflugzeug für große Lithiumbatterien muss also aufgehoben werden. Nur so kann die weltweite Verbreitung dieser Batterien insbesondere für Hybrid- und Elektrofahrzeuge schnellstmöglich und pragmatisch auch im Luftverkehr realisiert werden.

Auch die Batterieindustrie befindet sich derzeit in einem Spannungsfeld zwischen großen Chancen und Herausforderungen, aber auch potentiellen Risiken und Verlusten durch einen möglichen Verdrängungswettbewerb. Hierbei gilt es insbesondere, die politische Beschädigung einzelner Batterietechnologien zu verhindern – zugunsten eines fairen

Wettbewerbs im globalen Umfeld. Dies erfordert auch die Vermeidung einer ausschließlich selektiven Fokussierung auf einzelne Regelungen wie Altautorichtlinie, Batterierichtlinie oder das sogenannte REACH und deren isolierte Zielsetzung. Vielmehr ist eine gemeinsame und ganzheitliche Betrachtung der nationalen/internationalen Gesetzgebung und der damit verbundenen hierarchischen Zielsetzung und –verfolgung erforderlich.

Alles in allem müssen geeignete Rahmenbedingungen die vielen Baustellen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Automobilität und Energiewende schließen. Hierzu gehört auch die Anpassung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) an die Marktbedürfnisse. Das heißt, die Förderung muss sich zukünftig stärker an der Qualität der Anlagen im Hinblick auf deren Wirkungsgrad, Aufstellungsort und Nutzungsziel ausrichten. Das EEG sollte den unkontrollierten Wildwuchs der Förderung beenden aber in der Grundausrichtung erhalten bleiben. Es ist allemal besser als wirkungslose Quotenmodelle wie in Großbritannien.

Wir können davon ausgehen, dass die Bundesregierung die Energiewende nach der Bundestagswahl im September 2013 besser organisieren wird. Hierzu wird voraussichtlich ein neues Bundesenergieministerium gegründet, das mit fachlich qualifiziertem Personal und zentralem Projektmanagement die Koordination übernehmen wird. In diesem Rahmen können die derzeit zuständigen Bundesministerien für Umwelt, Wirtschaft, Bau, Wohnungswesen und Verkehr fachlich unterstützen und ihre Kompetenzstreitigkeiten beenden – so wie dies auch von allen Beteiligten in der Industrie erwartet wird. Hierbei müssen die föderalen Strukturen und die unterschiedlichen Potentiale der Bundesländer insbesondere im Bereich der Erneuerbaren Energien berücksichtigt werden. So kann es gelingen, dass Diejenigen, die Energie nachhaltig erzeugen, verteilen, speichern und nutzen wollen sich durchsetzen gegen die, die das Interesse haben, die Energiewende zu verzögern.

## 9. Was brauchen wir mehr: Globale Ziele und Programme der Politik oder den weltweiten Wettbewerb der Unternehmen und Technologien?

Kopenhagen, Cancun, Doha und was kommt danach? Machen wir uns nichts vor. Solange es „scheinbare“ Gewinner und Verlierer durch die Klimaänderungen gibt, werden auch keine wirksamen globalen Programme zur Erreichung der vereinbarten Ziele verabschiedet. Ohnehin sind die Ziele nur durch den Einsatz geeigneter Technologien erreichbar. Wir erleben heute, dass diese insbesondere durch nationale Fördermaßnahmen und durch den globalen Wettbewerb in der Industrie vorangetrieben werden.

Die CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele in Deutschland und Europa müssen mit der Industrie gemeinsam vereinbart werden, damit die technischen Lösungen zur Umsetzung auch global als geeignet anerkannt und demzufolge angewendet werden. Das heißt aber auch, dass die ansässige Industrie zeigen muss, was technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist – auch um einen nachhaltigen globalen Technologietransfer zu erreichen. Egoistische Verhaltensmuster einzelner Marktteilnehmer, die durch Schubladenpolitik blockieren, sind hierbei fehl am Platz. Ansonsten ist die globale Wettbewerbsfähigkeit

insbesondere gegenüber China und den USA gefährdet. Wir müssen uns erneut darauf besinnen, dass die Geschichte des wirtschaftlichen Fortschritts und Erfolgs eine Geschichte der Innovatoren und nicht der Imitatoren ist. In diesem Zusammenhang teile ich die Auffassung von Roman Herzog: „Visionen sind Strategien des Handelns. Das unterscheidet sie von Utopien. Zur Vision gehören Mut, Kraft und die Bereitschaft, sie zu verwirklichen.“ Wir brauchen eine zweite industrielle Revolution und ein verändertes Weltbild besonders im Hinblick auf die Wertschätzung unseres Planeten und dessen „verfügbaren“ Ressourcen. Auch wenn unsere Generation nicht mehr die vollständigen Früchte aller neuen Technologien erntet, sollten wir sie heute für die uns nachkommenden Generationen auf den Weg bringen.

Fazit: Um Auswirkungen des Klimawandels zu managen und Emissionen zu senken, müssen die Unternehmen noch mehr tun. Jedoch ist auch die Politik gefordert, eine klare Richtung vorzugeben, damit Unternehmen ihre Strategien langfristig nachhaltig ausrichten – auch um dem Kapitalmarkt eindeutige Signale über Risiken und Chancen zu geben.

## 10. Was können und was müssen wir noch tun, um unsere Zukunft nachhaltig zu gestalten?

Wir dürfen nicht nur darüber reden und schreiben, sondern müssen endlich anfangen, bereits vorhandene Lösungen auch in die Praxis umzusetzen. Wer kann und will auch in eigener Regie. So haben meine Frau und ich vor zwei Jahren einen ehemaligen Winzerhof an der Nahe erworben. Die Restauration und der Ausbau sind inzwischen abgeschlossen. In idyllischer Umgebung finden Sie einen Großteil der neuen Technologien. Photovoltaik und Solarthermie sind bereits auf dem Dach der „Villa Rustica“ installiert und in Betrieb. Die Luft-Wärmepumpe und die zugehörigen Photovoltaik-Wechselrichter sind im Technikraum des restaurierten Weingewölbekellers eingebaut worden. Zur Abrundung kommen hier noch die Batteriemodule als Zwischenspeicher für den grünen Strom hinzu. Der in den Batteriemodulen zwischengespeicherte Strom wird dann auch die im November 2012 installierte Solartankstelle versorgen – zur Aufladung von eFahrzeugen. Unser Plug-In Hybridfahrzeug mit einer elektrischen Reichweite von 50 km haben wir bereits bestellt. Die Auslieferung erfolgt im 2. Quartal 2013. In diesem Fahrzeug werden Fünfzylinder-Diesel, Allradantrieb, Hybrid und Elektromobil kombiniert. Das noch fehlende Blockheizkraftwerk wurde im August 2012 installiert und versorgt das Büro- und Sitzungsgebäude sowie das Haupt- und Gästehaus mit thermischer und elektrischer Energie. Das in dieser Form bisher einmalige Vorzeigeobjekt zeigt einen „positiven“ CO<sub>2</sub>-Wert, da hier nicht nur CO<sub>2</sub>-frei gearbeitet und gelebt wird, sondern auch noch überschüssiger grüner Strom eingespeist werden kann und eMobilität in gesamtökologischer Hinsicht nachhaltig wird.

Der Mensch erträgt und erleidet die zum Teil zerstörerische Kraft der Naturgewalten von jeher. Es ist nicht nur an der Zeit, sondern längst überfällig, dass wir diese wohl unerschöpfliche Energie der natürlichen Ressourcen im positiven Sinne zum Wohl aller effizient nutzen. Hierbei ist der Anblick von Kollektoren und Panels für Photovoltaik und Solarthermie sowie von Windrädern aus meiner Sicht keine Landschaftsverschandelung, sondern die Visualisierung von natürlicher Energiegewinnung.

Seit 1950 hat sich die Menschheit von 2,3 Mrd. auf heute 7 Mrd. mehr als verdreifacht. 7 Mrd. Menschen verbrauchen heute das 1,3 fache von der Menge, die die Erde zur Verfügung stellen kann. Bei den zu erwartenden 9-10 Mrd. Menschen bis 2050 wird es das Doppelte sein. Unterm Strich sind wir uns alle einig. Unter Berücksichtigung dieses Bevölkerungswachstums in Verbindung mit der industriellen Entwicklung in den Schwellenländern, können wir nicht immer mehr Wachstum erzeugen und hierbei überwiegend fossile Energieträger einsetzen. Ohne die Entwicklung und Anwendung neuer Technologien würden wir dann auch unsere technikbasierte Zukunft gefährden, spätestens nach dem die fossilen Energieträger verbraucht sind.

Es ist unbestritten, dass sich das Klima und der CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre von Anbeginn mit drastischen Auswirkungen auf die Natur und seine Lebewesen verändert haben. Der Mensch ist jedoch heute die erste Spezies, die die Klimaänderungen und deren Auswirkungen bewusst wahrnehmen kann. Kennt der Mensch die Ursachen und die negativen Auswirkungen, dann kann er gegensteuern. Sind die Ursachen natürlich, müssen die negativen Auswirkungen aufgehalten werden. Resultieren die Ursachen jedoch aus menschlichem Handeln, muss diesem Handeln entgegengewirkt werden. Nach derzeitigen Kenntnissen ist letzteres wahrscheinlicher und kann durch die Umsetzung geeigneter technischer Lösungen in unserem Sinne verändert werden – auch um die verheerende Versauerung der Meere und die dramatischen Folgen für die Grundlagen des Leben aufzuhalten.