

## Das große Interview mit Eckhard Fahlbusch.

CleanThinking.de startet mit einer Wochenserie in das Jahr 2013. Im fünfteiligen CleanThinking.de Interview mit Eckhard Fahlbusch werden Fragen rund um Erneuerbare Energien, Elektromobilität und Speichertechnologien erörtert. Der Experte für sämtliche Batterie-Technologien und deren Anwendungen als Energiespeicher resümiert über Vergangenes, beschreibt die Gegenwart und blickt in die Zukunft der Elektromobilitäts- und CleanTech-Branche.

---

### Kurzvita Eckhard Fahlbusch



Eckhard Fahlbusch ist freiberuflicher Berater für Umwelttechnologien und Umweltpolitik sowie für Förderprojekte mit dem Schwerpunkt Lithiumbatterien. Er arbeitet weltweit eng mit führenden Autoproduzenten, Maschinen- und Anlagenbauern sowie Batterieherstellern zusammen. Der gebürtige Niedersachse ist zudem Mitglied im Beirat des Bundesverbandes eMobilität (BEM).

Vor seiner Selbstständigkeit war der Diplom-Ingenieur für Maschinenbau unter anderem als Beamter in der niedersächsischen Umweltverwaltung und als Direktor für Umweltschutz und Technik bei der VARTA Batterie AG beschäftigt.

Nicht zuletzt auf Grund dieser Expertise ist der Experte für sämtliche Batterietechnologien und deren Anwendungen als Energiespeicher unter anderem als Umweltschutzbeauftragter des Fachverbandes Batterien im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) sowie als Berater des europäischen Batterieverbandes EUROBAT tätig.

---

### Teil 1: Fahlbusch über die Zukunft der Mobilität, Voraussetzungen und Chancen für globalen Erfolg deutscher Unternehmen

#### CleanThinking.de: Herr Fahlbusch, zunächst ganz allgemein - Wie wird sich die Automobilität im industriellen Umfeld in Zukunft entwickeln bzw. verändern?

**Eckhard Fahlbusch:** 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.

In 2011 wurden weltweit mehr als 60 Mio. Neufahrzeuge in den Verkehr gebracht. Bis 2020 soll die Anzahl auf 100 Mio. - bis **2050 sogar auf 200 bis 250 Mio. Neufahrzeuge pro Jahr** anwachsen.

So ist in der automobilen Zukunft insgesamt **ein sich ständig optimierender Mix aus unterschiedlichen Antriebs- und Batterietechnologien** zu erwarten, dessen 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 den Batterien (Bleibatterie

gegen Lithiumbatterie). Diesen Wettbewerb werden wir auch noch lange zwischen den **fossilen und erneuerbaren Energieträgern und Energiespeichern** sehen.

### **CleanThinking.de: Unter welchen Voraussetzungen wird sich die Elektromobilität durchsetzen können?**

**Fahlbusch:** Von analog zu digital, von der Röhre zum Flachbild oder von der Sonne in die Zelle: In den Anfängen 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 Elektromobilität** erleben. Die von der Bundesregierung angestrebte Anzahl von einer Million Elektrofahrzeugen bis 2020 wird nicht nur erreicht, sondern deutlich überschritten werden. 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 usw. **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 2013/14 auch die deutschen Autohersteller marktbereit sind. So hat **Martin Winterkorn für VW 2013** als das „Jahr der E-Mobilität“ ausgerufen. Auch **Daimler-Chef Dieter Zetsche** wirbt mit dem Slogan „Learning by Driving“ und schiebt in Stuttgart das Carsharing mit 300 Elektroautos an.

Die CEO`s der Autoindustrie wissen genau, dass sie das europäische Reduktionsziel von durchschnittlich **95 Gramm CO<sub>2</sub>/ Kilometer bis 2020** nur durch eine entsprechend hohe Anzahl von Plug-In-Hybridfahrzeugen erreichen können. **Derzeit ist man mit durchschnittlich mehr als 150 Gramm/Kilometer** von dieser Zielvorgabe noch weit entfernt. Des Weiteren werden die vergleichsweise wesentlich höheren Kosten eines Elektrofahrzeugs durch **intelligente Finanzierungsmodelle wie das Batterieleasing** kompensiert. Die Batterie-Leasingkosten von 50 bis 100 EUR/Monat werden durch den Wegfall der hohen Benzin- und Dieseltankkosten mehr als ausgeglichen. Für 50 bis 100 EUR 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 **Elektromobilität summa summarum kundenfreundlich und wirtschaftlich** werden.

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 Kilometern** und mehr den Markt dominieren. 70 bis 80 Prozent aller Autofahrten sind in Deutschland kürzer als 25 Kilometer und können damit CO<sub>2</sub>-frei gemeistert werden – **vorausgesetzt der Ladestrom ist grün**.

### **CleanThinking.de: Sie sprechen von grünem Ladestrom. Welche Rolle spielt dementsprechend Ihrer Meinung nach die Energiegewinnung aus Erneuerbaren Ressourcen im Zusammenhang mit Elektromobilität?**

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

## CleanThinking.de: Was bedeutet dies global für die deutsche Industrie und den deutschen Markt?

**Fahlbusch:** Unabhängig von der Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland werden die deutschen Autohersteller ihre **Modellpalette und Antriebstechnologien** - im Hinblick auf Exportmöglichkeiten - **auf Veränderungen des globalen Marktes ausrichten**. Dies gilt insbesondere für die geförderten Regionen (China, Frankreich, Japan, USA usw.) 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 automobile Erfahrung** können **verbunden mit der Innovations- und Finanzkraft** solcher Unternehmen die Marktpotenziale 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 Vermarktungspotenzial, wenn sie nachweisbar funktionieren und wirtschaftlich sind. Für **2020 wird ein Umweltmarkt von mehr als drei Billionen EUR weltweit** vorausgesagt. Hierdurch wird die Umwelttechnik zur Leitindustrie. Es lohnt sich also.

---

## Teil 2: Fahlbusch über die Wirtschaftlichkeit Erneuerbarer Energien, die Rolle der Speicherlösungen und Akzeptanz der Elektromobilität

### CleanThinking.de: Herr Fahlbusch, als wie wirtschaftlich schätzen Sie die Energiegewinnung aus Erneuerbaren Ressourcen ein?

**Fahlbusch:** Bei der Photovoltaik betrug die **Einspeisevergütung im Jahr 2006 noch 51,8 Cent. 2012 warten 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 Prozent gesunken**. In den kommenden Jahren wird sich der Wirkungsgrad der Solarmodule von heute 15 bis 20 Prozent sukzessive auf 30 bis 40 Prozent 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 und daraus entstehende Kosten 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.

### CleanThinking.de: Erneuerbare sind also auf Lange Sicht kostengünstiger?

**Fahlbusch:** Der weitere effiziente Ausbau und die Nutzung der erneuerbaren Energien vor Ort werden **am Ende geringere Kosten** verursachen, ja. Zudem 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 Stromrebelln streben erfolgreich die

Unabhängigkeit auch von den Preislaunen 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.

### **CleanThinking.de: Doch im Rahmen der volatilen Erneuerbaren bekommen Speicherlösungen und verbesserte Konzepte für konventionelle Kraftwerke eine neue Bedeutung.**

**Fahlbusch:** 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 verschwinden. Die **Einsatzmöglichkeiten für Kraftwerke, die für sehr hohe Vollaststunden 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 und Lichtblick, Techem und Vattenfall sowie die MVV Energiegruppe** an gemeinsamen bzw. individuellen Lösungen im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung. Auch Biomassekraftwerke, Wasserkraftwerke und Geothermieanlagen werden ihren Beitrag zur Sicherung der Grundlast leisten.

## Cleanthinking.de: Von der Zukunft der Stromversorgung und -speicherung zur Zukunft der Elektromobilität: Wie glauben Sie kann man das Interesse und Vertrauen der Konsumenten an bzw. in die Elektromobilität stärken?

**Fahlbusch:** 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 Elektromobilität herangeführt werden. Dies gilt auch und besonders für **die nächste Generation der Autofahrer**.

In Deutschland werden in über **30.000 Fahrschulen jedes Jahr mehr als eine Million Fahrschüler** für ihre Teilnahme am Straßenverkehr ausgebildet. Hier finden wir also einen idealen Multiplikator und Wegweiser, um die Elektromobilität in die Köpfe und Herzen der zukünftigen Autofahrer zu transportieren - vorausgesetzt die Autoindustrie und die Fahrschulen spielen mit. Dies setzt die Verfügbarkeit geeigneter Elektrofahrzeuge 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-Elektrofahrzeugen. Nach einer Studie des VDE haben vor allem die jüngeren Altersgruppen großes Interesse an Elektrofahrzeugen. Hiernach können sich **74 Prozent der 14- bis 19-Jährigen sowie 69 Prozent der 20- bis 34-Jährigen vorstellen, zukünftig ein Elektroauto zu fahren**.

---

## Teil 3: Fahlbusch über das Potenzial von Lithiumbatterien als Antriebsbatterie und Speichermedium

### CleanThinking.de: Herr Fahlbusch, welche Rolle gestehen Sie als Experte für Batterietechnologien und deren Anwendung der Lithiumbatterie als Antriebsbatterie und Speichermedium zu?

**Fahlbusch:** 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. Damit ist **Sicherheit für den Markthochlauf von Lithiumbatterien ein essentieller Parameter**. Fragen zur Sicherheit von Lithiumbatterien stellen sich auch emotional spätestens nach den Ergebnissen von **Crashtests mit dem Chevrolet Volt von General Motors** im Jahr 2011 und dem Vorfall jüngst in China mit drei Verkehrstoten, bei dem ein Sportwagen in ein Elektroauto gerast ist - mit Tempo 200. Dabei ist die Lithium-Batterie explodiert. Sachlich betrachtet, sind **mit Lithiumbatterien angetriebene Elektrofahrzeuge 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 Elektrofahrzeugen ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Lithiumbatterien überprüft und bei Bedarf sofort entladen werden – so, wie 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 Elektrofahrzeugen 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 Elektrofahrzeugen** - 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 Kilometern ist der **Kurzstreckenverkehr mit Voll-Elektrofahrzeugen sicher kalkulierbar**.

Die Entwicklung und Herstellung zuverlässiger - das heißt leistungsfähiger, langlebiger und kostengünstiger - Lithiumbatterien ist derzeit der Schlüssel zum Erfolg der Elektromobilität. 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 Elektrofahrzeuge) 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 es muss klar sein: Am Ende folgt die Produktion der Batterien den Märkten ihrer Anwendungen.

### Kosteneffizienz

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

Die Mehrkosten im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen resultieren im Wesentlichen aus den hohen Batteriekosten. Diese lassen sich **von heute ca. 800 Euro/kWh auf 200 bis 300 Euro/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, wie wir es seit einigen Jahren bei Flachbildfernsehern und Solarzellen erleben**.

Die Frage ist nur: Wird es in Deutschland einen Massenmarkt für Elektromobilität 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 sich unterstützenden Antriebssystemen unterwegs ist. 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 Kilometern entspricht das einer Fahrleistung von ca. 300.000 Kilometern**.

### Nachhaltigkeit

Macht es überhaupt Sinn, ein E-Fahrzeug 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**.

**Elektromobilität und Energiegewinnung aus Erneuerbaren Energien müssen parallel ausgebaut werden**- auch wenn der zusätzliche Strombedarf (weniger als ein Prozent bei einer Million Elektrofahrzeugen) 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 Elektromobilität und der Energiegewinnung aus Erneuerbaren Energien**, die in gesamtökologischer Hinsicht untrennbar zusammen gehören.

---

## Teil 4: Fahlbusch über Förderung und Subventionierung, die EU-Fahrzeugrichtlinie und weitere Rahmenbedingungen zum Markthochlauf der Elektromobilität

**CleanThinking.de: Herr Fahlbusch, wie ist die Förderung bzw. Subventionierung im nationalen und globalen Energie- und Automarkt zu bewerten?**

**Fahlbusch:** Die zeitweilige Förderung von Elektromobilität und 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 Mrd. Dollar subventioniert. Das sind 30 Prozent 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 Elektromobilität und 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 Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen und dem nicht sicher beherrschbaren Umgang mit der Atomenergie. Bei der fiskalischen Argumentation pro Elektromobilität und 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.

**CleanThinking.de: Welche Rahmenbedingungen müssen dementsprechend nach Ihrer Auffassung für den Markthochlauf der Elektromobilität neu geregelt bzw. angepasst werden?**

**Fahlbusch:** Die Fahrschulen beklagen die derzeit bestehende **Automatikregelung, die einen erfolgreichen Einsatz von Elektrofahrzeugen 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 Elektromobilität 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 Elektromobilität.

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 General Motors** maßgeblich voran.

Zur vorbeugenden Sicherheit existieren für Lithiumbatterien bereits internationale Normen mit standardisierten Sicherheitstests für die sichere Anwendung unter anderem 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: Eine Lithiumbatterie darf nicht mehr als 35 Kilogramm wiegen. Jeder Transport von A nach B muss genehmigt werden - eventuell auch von Ländern, die überflogen werden. Auf diese Genehmigungen muss teilweise monatelang gewartet werden. Es empfiehlt sich folglich, die bestehende **Gewichtsbegrenzung von 35 Kilogramm je Packstück für große Lithiumbatterien aufzuheben**. Nur so kann eine weltweite Verbreitung dieser Batterien insbesondere für Hybrid- und Elektrofahrzeuge **schnellstmöglich und pragmatisch auch via Luftverkehr realisiert werden**.

Auch die **Batterieindustrie** befindet sich in einem Spannungsfeld zwischen Chancen und Herausforderungen, potentiellen Risiken und Verlusten durch einen möglichen Verdrängungswettbewerb. Hierbei gilt es insbesondere, die politische Beschädigung einzelner Batterietechnologien zugunsten eines fairen globalen Wettbewerbs zu verhindern. Dies erfordert die **Vermeidung einer selektiven Fokussierung auf einzelne Regelungen** wie Altautorichtlinie, Batterierichtlinie oder das sogenannte REACH. Vielmehr ist eine **integrierte Betrachtung der nationalen und internationalen Gesetzgebung und Zielsetzung** 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, Förderung muss sich zukünftig stärker an der Qualität der Anlagen im Hinblick auf deren Wirkungsgrad, Aufstellungsort und Nutzungsziel ausrichten. Das EEG sollte in seiner Grundausrichtung erhalten bleiben, aber den unkontrollierten Wildwuchs der Förderung beenden. Denn: Es ist wirkungsvoller als Quotenmodelle wie sie beispielsweise in Großbritannien existieren.

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 Potenziale 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.

---

## Teil 5: Fahlbusch über internationale Politik und globalen Wettbewerb, die Pflicht bestehende Lösungen in die Praxis umzusetzen und die Verantwortung jedes Einzelnen

### CleanThinking.de: Herr Fahlbusch, was brauchen wir mehr: Globale Ziele und Programme der Politik oder den weltweiten Wettbewerb der Unternehmen und Technologien?

**Fahlbusch:** Kopenhagen, Cancun, Doha und was kommt danach? 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 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 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.

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

**Fahlbusch:** 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. Restauration und Ausbau sind inzwischen abgeschlossen. In idyllischer Umgebung finden Sie bei uns 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. Um es abzurunden, kommen hier noch **Batteriemodule als Zwischenspeicher für den grünen Strom** hinzu.

Der in den Batteriemodulen zwischengespeicherte Strom wird die im November 2012 installierte **Solartankstelle** versorgen – zur Aufladung von **Elektrofahrzeugen**. 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 Elektromobilität in gesamtökologischer Hinsicht nachhaltig wird.

### CleanThinking.de: Was ist Ihr abschließendes Fazit - ihr finaler Ausblick in die Zukunft?

**Fahlbusch:** 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 Landschaftsverhandlung, sondern die Visualisierung von natürlicher Energiegewinnung**.

Seit 1950 hat sich die **Menschheit** von 2,3 Milliarden auf heute 7 Milliarden **mehr als verdreifacht**. 7 Milliarden Menschen verbrauchen heute das **1,3-fache von der Menge, die die Erde zur Verfügung stellen kann**. Bei den zu erwartenden 9 bis 10 Milliarden 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 unsere technikbasierte Zukunft gefährden**, spätestens nach dem die fossilen Energieträger verbraucht sind.

Es ist unumstritten, 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 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 unserm Sinne verändert werden – auch **um die verheerende Versauerung der Meere und die dramatischen Folgen für die Grundlagen des Leben aufzuhalten.**

**Herr Fahlbusch, wir danken Ihnen für das Interview.**