

E-Mobilität

Eine Sonderveröffentlichung des Reflex Verlages

Spannende Ideen fürs Aufladen
Große Chancen in urbanen Räumen
Wind- und Solarkraft für E-Mobile
Fördermöglichkeiten für Elektroautos

Seite 6
Seite 8
Seite 12
Seite 22

reflex
VERLAG

März 2011

INHALT

E-Mobilität

Eine Publikation des Reflex Verlages am 25. März 2011 in der F.A.Z.

Eine lange spannende Reise	4
Alternativen zu Benzin und Diesel	5
E-Mobilität braucht Infrastruktur	6
Neue Mobilitätskonzepte für Städte	8
Mit Ökostrom zum 5-Gramm-Flitzer	12
Neue Materialien für Batterien	14
Flottenmanager glauben an E-Autos	16
Schlaue Strom-Tankstellen	17
Ideen für mehr Elektro-Power	18
Pedelecs und Elektroroller	21
Wege zum leisen Verkehr	22
Sicherheit und Service für E-Mobile	23

IMPRESSUM

Projektmanagerin

Nadja Richter
nadja.richter@reflex-media.net

Produktion/Layout

Sonja Vandre
layout@reflex-media.net

Redaktion

Lena Bulczak, Jana Buttler, Anna Katharina Fricke, Michael Gneuss, Matthias Hoffmann, Klaus Lüber

Fotos

Thinkstock / Getty Images

Inhalte von Gastbeiträgen, Experten- und Fokusinterviews sowie von Unternehmens- und Produktpräsentationen geben jeweils die Meinung der Gastautoren bzw. Gesprächspartner wieder. Die Redaktion ist für die Relevanz der Beiträge nicht verantwortlich.

V.i.S.d.P.

Michael Gneuss
redaktion@reflex-media.net

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Laurens Müller,
laurens.mueller@reflex-media.net

Reflex Verlag GmbH

Hackescher Markt 2-3
D-10178 Berlin
T +49 (0)30 / 2008 949 -0
www.reflex-media.net

PARTNER



Forum
ElektroMobilität e.V.



Der Reflex Verlag hat sich auf themenbezogene Sonderveröffentlichungen in deutschen, niederländischen und schweizer Tageszeitungen spezialisiert. Diese liegen unter anderem der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (F.A.Z.), dem Handelsblatt, der Financial Times Deutschland, dem Tagesspiegel und der Berliner Zeitung bei. So kombiniert der Reflex Verlag den thematischen Fokus der Fachpublikationen mit der Reichweite der Tagespresse. Der Verlag zeichnet sich durch eine unabhängige Redaktion sowie die Trennung zwischen redaktionellen Artikeln und Kundenbeiträgen aus.

Mehr Informationen finden Sie unter www.reflex-media.net.

Uns steht ein Systemwechsel bevor

Das Zeitalter der Elektromobilität hat begonnen. In diesem Jahr kommen mehr und mehr Elektroautos der großen Hersteller auf den Markt - darunter Fahrzeuge von Mitsubishi, Renault, Peugeot, Nissan, GM, Citroën und Opel. Aber auch deutsche mittelständische Unternehmen wie German E Cars, e-WOLF oder ELMOTO produzieren bereits jetzt serienmäßige Elektrofahrzeuge. Diese Umstellung auf elektrische Antriebsarten hat nicht nur Veränderungen am Fahrzeug selbst zur Folge sondern bedingt einen fundamentalen Wandel entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Die meisten Elektrofahrzeuge, die aktuell auf dem Markt erhältlich sind, sind elektrifizierte Abwandlungen ihrer fossilen Vorgänger. Das wird sich in den nächsten Jahren deutlich verändern. Neue Fahrzeugkonzepte werden die gesamte OEM- und Zuliefererindustrie von der Karosserie bis zum Antrieb verändern. Dabei werden auch im Automobilumfeld bisher unbekannte oder unbeteiligte Unternehmen, wie Energieversorger oder IT-Unternehmen, im Rahmen neuer Geschäftsmodelle eine zunehmend große Rolle spielen. Die Neue Mobilität verlangt nach einer intelligenten, industrieübergreifenden Vernetzung.

Dieser Systemwechsel ist sowohl Chance als auch Herausforderung für alle Beteiligten. So ergeben sich für deutsche Unternehmen im Bereich der Elektromobilität ganz neue Möglichkeiten, die durch unkonventionelle Kooperationskonzepte marktfähig realisiert werden können. Und auch bei der Schaffung von Arbeitsplätzen wird der Zukunftsmarkt zu den großen Wachstumsbranchen in Deutschland gehören. Aber noch mindern fehlende Planungs-, Handlungs- und Finanzierungssicherheit, in Form konkreter Gesetzgebung und innovativer Initiativen auf Bundes- und Landesebene, Investitions- und Risikobereitschaft der Unternehmer.

Deshalb ist es unverzichtbar, sich gemeinsam und verstärkt den Herausforderungen der Elektromobilität zu stellen, um einen nachhaltigen Aufschwung der gesamten Branche zu sichern. Der Bundesverband eMobilität setzt sich deshalb für starke, strategische Partnerschaften zwischen Energieversorgern, Batterieherstellern, Herstellern und Entwicklern von Elektrofahrzeugen, Systemzulieferern, Forschungseinrichtungen, den Verbänden und der Politik ein, um Deutschland als Leit- und Wachstumsmarkt für Elektromobilität mit heimischer Wertschöpfung langfristig zu etablieren.



Aber nicht nur Industrie und Wirtschaft sind von diesem Wandel betroffen. Letztendlich geht es darum ein gesellschaftsübergreifendes Bewusstsein für eine nachhaltige Neue Mobilität zu schaffen.

Im Hinblick auf den bevorstehenden Systemwechsel von einer über 150-jährigen fossilen in eine postfossile Phase, wird der medialen Berichterstattung über die Neue Mobilität deshalb eine besondere Rolle zuteil.

Es gilt bundesweit über realistische Chancen und Möglichkeiten der Elektromobilität zu informieren, Klima- und Umweltschutzpotenziale aufzuzeigen und die Menschen zu motivieren, die Individualmobilität langfristig auf Elektromobilität umzustellen.

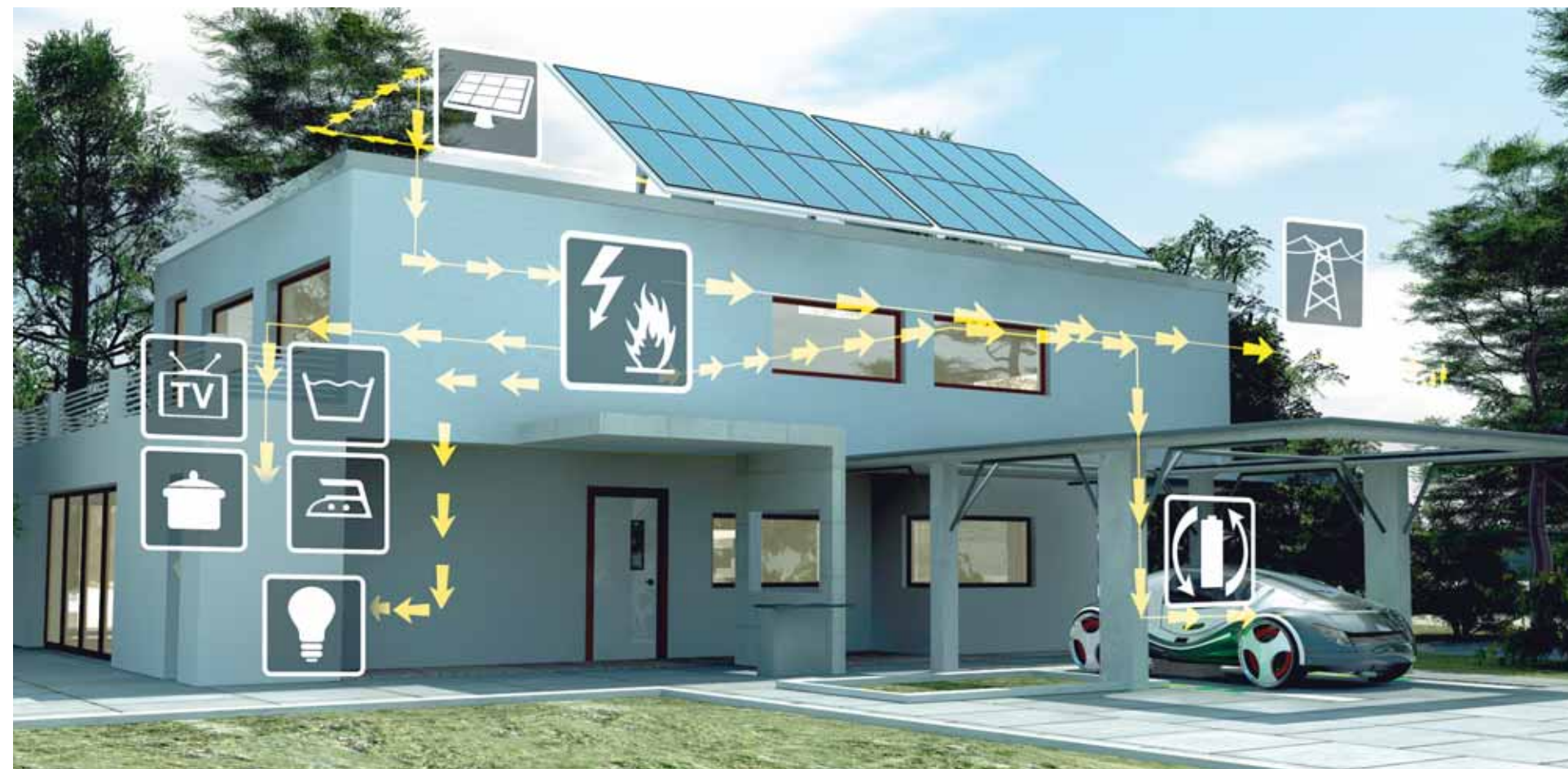
Dazu gehört die umfassende Information der Verbraucher über bereits bestehende Fahrzeugangebote, Potenziale von Erneuerbaren Energien in Kombination mit Elektrofahrzeugen, Kosten- und Einsparpotenziale sowie über Elektromobilität als Wachstumsbranche und künftigen Jobmotor.

Kurt Sigl,
Präsident Bundesverband eMobilität e.V.

GASTBEITRAG Siemens AG

Intelligente Stromnetze

Elektroautos als Puffer für grünen Strom.



Noch vor zehn Jahren wurden diejenigen, die dem Elektroauto eine große Zukunft prophezeiten, als Träumer belächelt. Klimawandel und Ressourcenknappheit haben zu einem Umdenken geführt. Die Autoentwickler treiben mit Hochdruck alternative Antriebe voran. Und Forscher und Entwickler arbeiten daran, Fahrzeuge und Stromnetze zu koppeln. Siemens hat jetzt einen wichtigen Meilenstein erreicht: Ein neuartiges Infoterminal ist nicht nur Lade- und Bezahlstation in einem Gerät, es lässt sich ebenso an eine Leitwarte anschließen und auch fernsteuern.

Der Energieträger der Zukunft ist Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Aber ohne Zwischenspeicher wird es nicht gehen: Weder Sonne noch Windkraft stehen rund um die Uhr zur Verfügung. Um die schwankenden Strommengen aufzufangen, werden schnell einsetzbare Puffer benötigt. Diese müssen nicht neu erfunden werden, sie werden bald buchstäblich auf der Straße stehen: Elektromobile. Autos sind in der Regel nur ein bis zwei Stunden täglich unterwegs, die restliche Zeit stehen sie eigentlich nur herum. Würde man die geparkten fahrbaren Untersätze ans Netz anschließen, könnten sie Stromüberschüsse aus Solar- oder Windkraftanlagen laden und bei Nachfrage wieder ans Netz abgeben. Elektroautos bieten einen zweifachen Vorteil: Werden sie mit Strom aus erneuerbaren Quellen geladen, erhöht sich der Anteil regenerativer Energieträger am Energiemix. Und als Energiemassenspeicher könnten sie bei Lastspitzen das Netz entlasten. Für den Fahrzeugbesitzer kann sich das durchaus lohnen: Er könnte nachts billigen Strom kaufen. Tagsüber, wenn der Bedarf am höchsten ist, kann er den grünen Strom zu Spitzenpreisen

wieder verkaufen. Noch ist allerdings die Kapazität der Akkumulatoren niedrig verglichen mit den Energiemengen, die im Netz benötigt werden – aber durch ihre große Anzahl und einen Stromfluss mit hoher Leistung (40 Kilowatt pro Fahrzeug) ließe sich dieser Nachteil wieder wettmachen: So könnten 200.000 am Netz angeschlossene Fahrzeuge bis zu 8 GW auffangen. Das ist mehr, als in Deutschland derzeit an Regelleistung zur Deckung von Verbrauchsspitzen benötigt wird. Elektroautos werden aber erst dann wirklich attraktiv, wenn sie sich schnell und unkompliziert aufladen lassen. Derzeit werden Fahrzeuge mit 11 Kilowatt (kW) gespeist. Bei einer typischen Batteriekapazität von 25 Kilowattstunden (kWh) Speicherkapazität dauert die Beladung



gute zwei Stunden. Die neue Ladesäule von Siemens (Charge CP700A) schafft dies in der Hälfte der Zeit. In der schnellsten Betriebsart wird das Fahrzeug dreiphasig mit Wechselspannung bei 32 Ampere (A) Stromstärke versorgt und entsprechend mit einer Leistung von 22 kW geladen. Ebenso ist das Laden mit 20 A sowohl im Ein- als auch im Dreiphasenbetrieb möglich. Die Säule stellt über das Ladekabel fest, ob das Elektroauto das Aufladen mit

dem maximalen oder nur mit einem reduzierten Ladestrom unterstützt. Aufladen und Abrechnen werden über eine Smartcard mit Funkchip abgewickelt, der die Daten berührungslos ausliest. Bei einem Fehler oder bei Überhitzung unterbricht die Ladesäule den Ladevorgang automatisch. Aber das ist noch nicht das Ende der Entwicklung: Künftig wird der Fahrer sein Elektromobil noch schneller „auftanken“ können. Siemens-Forscher arbeiten an einer Technik, die mit 300 A lädt. Das entspricht bei einer Wechselspannung von 400 Volt 120 kW bzw. der Anschlussleistung von 20 Haushalten. Dann wird das Aufladen nur noch wenige Minuten dauern.

Noch kann die Strominfrastruktur die Anforderungen an die Elektromobilität nicht erfüllen. Erst wenn sie zu einem intelligenten Netz (Smart Grid) umgebaut wird, lassen sich beispielsweise Ladesäulen und Elektroautos optimal integrieren. Die von Siemens entwickelte Ladesäule ist bereits für die Zukunft gerüstet: Sie lässt sich per Datenkabel oder GSM-/GPRS-Modem an eine Leitwarte anbinden und fernsteuern. Beim intelligenten Stromnetz läuft das Energiemanagement automatisiert ab

ebenso wie die Zustandsüberwachung des Systems und die Steuerung. Dies ist deshalb notwendig, weil zunehmend die Energie dezentral erzeugt werden wird. Dabei handelt es sich um kleine Erzeuger und Verbraucher – vom kleinen Blockheizkraftwerk über Biogasanlagen bis zur Solaranlage auf dem Dach. Über eine leistungsfähige Informations-, Kommunikations- und Sensortechnik können die Erzeuger zu größeren Einheiten bzw. einem virtuellen Verbund zusammengeschlossen werden und das Netz stabilisieren. Attraktiv sind die Smart Grids auch deshalb, weil sich die anfallenden Informationen kombinieren lassen, womit sich viele neue Anwendungen ergeben: Beispielsweise kann der Energiebedarf mit der Energieverfügbarkeit abgeglichen werden. Für Energieverbraucher und Erzeuger wären dann die Voraussetzungen geschaffen, Strom zu kaufen bzw. zu verkaufen. Auch die Elektroautos als Teil dieses Systems tauschen künftig Daten über das Bordnetz, die Steuerung des Netzes, die Abrechnungsdatenverwaltung und den Verkehrsinformationssystemen aus. Gerade letzteres ist von großer Bedeutung, lassen sich damit der Ressourcenverbrauch optimieren, Staus vermeiden, der Verkehr effizienter leiten und damit die Umwelt schonen – und das ohne große Investitionen in neue Schnittstellen und Verkehrsinfrastruktur. Studien zufolge können mit intelligenten Stromnetzen bis 2020 mehr als eine Milliarde Tonnen Kohlendioxid (CO₂) eingespart werden. Elektroautos, die mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen betrieben werden, könnten der Schlüssel für den Durchbruch sein. ■

Dr. Richard Hausmann, CEO Unternehmensprojekt „Smart Grid Applications“ und Elektromobilität

LEITARTIKEL

Eine lange spannende Reise

Noch erscheinen E-Mobile zu teuer und kurzatmig, doch die Vision eines sauberen Verkehrs auf Basis von Öko-Energien treibt zur Umsetzung an.

VON MICHAEL GNEUSS

Der 29. Januar 1886 gilt als der Geburtstag des Automobils. Damals hatte Carl Benz ein Patent auf ein Dreirad mit Einzylinder-Motor angemeldet. Mit den heutigen vierrädrigen Limousinen hatte seine Erfindung noch keine Ähnlichkeit. Immerhin schaffte seine Frau Bertha Benz damit aber ein halbes Jahr später eine Rekordfahrt. Die 100 Kilometer von Mannheim nach Pforzheim absolvierte sie allerdings ohne das Wissen ihres Mannes. Und bergauf mussten die beiden Söhne angeblich auch noch schieben. Dennoch: Die legendäre Fahrt gilt als erste Langstreckentour der automobilen Geschichte. 125 Jahre ist die Pioniertat her. In gewisser Weise ähnelt die damalige Situation aber der heutigen. Geplant wird nicht die automobile, sondern die elektromobile Zukunft. Der Verbrennungsmotor, der auf einer Erfindung von Nicolaus August Otto aus dem Jahr 1876 beruht, kann die heutigen Bedürfnisse nach Mobilität nicht mehr mit den ökologischen Anforderungen des Klimaschutzes in Einklang bringen. So müssen Innovationen die künftige Mobilität sicherstellen. Wie damals werden Reichweitenrekorde aufgestellt und Infrastrukturen aufgebaut. Waren es damals Tankstellen für die Versorgung mit Kraftstoffen, sind es jetzt Ladestationen für die Stromzufuhr und IT-Systeme, die die Abrechnung sicherstellen.

Saubere Autos nur mit Öko-Strom

Die Anforderungen sind allerdings im 21. Jahrhundert weitaus komplexer als im 19. Heute ist es mit einem selbstfahrenden Untersatz längst noch nicht getan. Die Elektromobilität steht im engen Zusammenhang mit dem Umbau der Energieversorgung. Nur wenn die erneuerbaren Energien den Strom für E-Autos und E-Bikes liefern, ist der Umstieg wirklich sinnvoll. Beim aktuellen Erzeugungsmix stellt die E-Mobilität hingegen eher ein ökologisches Eigentor dar. Modernste Dieselmotoren setzen weniger Kohlendioxid pro Kilometer frei als Stromautos, die zum großen Teil von Kohlekraftwerken aus gespeist werden.

Müssen wir nun aber warten bis im Jahr 2050 vielleicht Visionen einer vollständigen Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien Realität werden, um wirklich saubere Autos zu haben? Nein, wir werden wohl nicht warten. Ingenieure und Erfinder, IT-Fachleute und Pioniere, aus welchen Bereichen auch immer, werden ihre Intelligenz in genau diese Aufgabe investieren. Zwar

wird es auch weiterhin nur ein Netz geben, in dem es keine Möglichkeit gibt, die Windkraft vom Kohlestrom zu trennen. Doch die Forscher werden an Systemen tüfteln, die Anreize setzen, damit Autobatterien genau dann auf Stromsuche gehen, wenn Wind oder Sonne so reichhaltig vorhanden sind, dass die Netze ihre Energie anderweitig gar nicht aufnehmen können.

Die Fahrtenplanung wird wichtiger

Elektromobilität heißt eben nicht nur Autos und Krafträder zu bauen, die einen Elektromotor und eine Batterie an Bord haben. Es ist vielmehr ein ganz neues und integriertes Mobilitätssystem. Fahrten werden vermutlich in der Zukunft viel sorgfältiger geplant, weil mit der Reichweite zu haushalten ist. Die Navigation wird wichtiger. Und weil der Tankvorgang nicht in drei Minuten zu schaffen ist, muss schon vor Antritt der Fahrt über den nächsten Ladevorgang nachgedacht werden. Denkbar ist, dass schon über das Internet ein Stellplatz im Parkhaus mit Ladesäule für die zwei Stunden gebucht wird, in denen der Einkauf oder das Business-Meeting absolviert wird. In diesem neuen Mobilitätssystem sind komplexe Herausforderungen zu bewältigen, in denen Automobil- und Batteriehersteller mit Energieversorgern und IT-Entwicklern zusammenspielen müssen. Die Batterien sind noch zu teuer und müssen ihre Leistungsfähigkeit steigern. Die Ladezeiten sind noch lang. Es fehlen Standards, Abrechnungsmethoden und Geschäftsmodelle. Es muss aber auch staatlicherseits der Ordnungsrahmen angepasst werden. Bei den geltenden Regeln hat bis jetzt niemand darüber nachgedacht, was bei Ladesäulen an öffentlichen Stellen zu beachten ist. So ist die Elektromobilität auf dem gegenwärtigen Stand mehr ein Spielfeld für Forscher und Entwickler als für Konsumenten. In den ersten beiden Monaten des Jahres wurden ungefähr 200 Elektroautos in Deutschland neu zugelassen, aber deutlich mehr als 200.000 Autos mit einem Verbrennungsmotor.

Autobauer haben die Zukunft im Visier

Und dennoch ist ein Hype rund um das Thema Elektromobilität ausgebrochen. Warum eigentlich? Der Grund ist vielleicht am besten am Verhalten der Automobilindustrie selbst abzulesen. Mehr und mehr setzt sich dort die Einschätzung durch, dass die Elektromobilität eine Technologie mit Zukunft ist und wahrscheinlich gleich die nächsten beiden Jahrzehnte entscheidend prägen wird. Vor diesem Hintergrund

Neuzulassungen von Pkw nach Kraftstoffarten						
Deutschland	Benzin	Diesel	Flüssiggas	Erdgas	Elektro	Hybrid
2010	1.669.927	1.221.938	8.154	4.982	541	10.661
2009	2.608.767	1.168.633	11.083	10.062	162	8.374
2008	1.695.972	1.361.457	14.175	11.896	36	6.464

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg

Elektromobilität in Europa – Verbreitung und staatliche Förderung

Norwegen: 362,55 Elektroautos pro Million Einwohner

- 100 Millionen NKR (12 Millionen €) für den Aufbau von Ladestationen
- Kaufanreize von etwa 3.800 €, verschiedene Steuerbefreiungen
- 500.000 Ladestationen bis 2020 freie Bus-spurnutzung und kostenlose Fährüberfahrten

Spanien: 42,6 Elektroautos pro Million Einwohner

- 590 Millionen € in den nächsten 2 Jahren für Elektromobilität
- 20 Prozent des Kaufpreises werden subventioniert, max. 6.000 €
- Ziel: 1 Millionen Elektroautos 2014 (25 Prozent EVs/PHEVs, 75 Prozent HEVs)
- 500 Ladestationen bis Ende 2010, bis 2012 über 140.000

Dänemark: 39,6 Elektroautos pro Million Einwohner

- E-Autos sind von der 180-prozentigen Luxussteuer und der 25-prozentigen Umsatzsteuer befreit
- Maximale Vorteile von –20.000 €
- Ziel: 500.000 Elektroautos 2020
- Aufbau von 150 Batteriewechselstationen bis 2012

Frankreich: 36,17 Elektroautos pro Million Einwohner

- 2,2 Milliarden € bis 2015 für E-Mobilität
- 5.000 € Kaufprämie & Entfall der Zulassungssteuer
- 100.000 EVs bis 2012
- 1 Millionen öffentliche & private Ladestationen bis 2015
- Ankauf von 50.000 EVs durch öffentliche Stellen bis 2012

Quelle: BEM 2011

leisten sich die Hersteller nun Entwicklungen, mit denen sie aller Voraussicht noch lange kein Geld verdienen werden.

Aber: Noch teurer könnte es werden, wenn sie jetzt nicht die Positionen in den neu entstehenden Märkten besetzen. Und dabei haben die Hersteller vor allem die wachstumsstarken Staaten Asiens im Visier. Würde die Motorisierung der aufstrebenden Bevölkerungen in China, Indien und anderen aufstrebenden Staaten allein auf Otto- und Dieselmotoren basieren, käme dies einer ökologischen Katastrophe gleich. Nicht nur im Hinblick auf die allgemeinen Risiken einer globalen Erderwärmung, sondern vor allem auch unter Berücksichtigung der Anforderungen, die die riesigen urbanen Ballungsräume in Asien mit sich bringen. Die Einwohnerzahlen asiatischer Megacitys wachsen in schwindelerregender Höhe – wenn sie dort nicht schon angekommen sind. Im Jahr 2025 wird weltweit mit 30 Megastädten gerechnet, die mehr als zehn Millionen Menschen zählen, ein großer Teil davon in Asien. Im Jahr 2040 wird das indische Mumbai Schätzungen zufolge mit 40

Großbritannien: 23,35 Elektroautos pro Million Einwohner

- 400 Millionen Pfund für E-Mobilität bis 2015
- Steuervorteile beim Kauf von Elektroautos von 25 Prozent, max. 5.000 Pfund
- In 2020 soll jedes neue Auto ein Hybrid- oder Elektrowagen sein
- Befreiung von City-Maut in London

Österreich: 26,55 Elektroautos pro Million Einwohner

- 19 Millionen € jährlich für E-Mobilität
- Entfall der Neuwagen- und Versicherungssteuer
- Oft regionale Kaufzuschüsse für E-Autos, E-Scooter und Pedelecs

Italien: 21,16 Elektroautos pro Million Einwohner

- Kaufanreize für Elektroroller, 20 Prozent, max. 1.500 €
- Regionale Kaufanreize für E-Autos

Deutschland: 19,44 Elektroautos pro Million Einwohner

- 500 Millionen € für Forschungsprojekte im Bereich Elektromobilität
- 5-jährige Pkw-Steuerbefreiung bei Zulassung bis 2015
- Ziel: 1 Millionen E-Autos & PHEVs 2020

Niederlande: 15,85 Elektroautos pro Million Einwohner

- Steuererleichterungen für E-Autos
- Befreiung von der Pkw-Maut
- Ziel: 200.000 EVs/PHEVs 2020
- 10.000 Schnellladestationen 2013

Abkürzungen:
EV = electric vehicle
PHEV = plug-in hybrid electric vehicle
HEV = hybrid electric vehicle

ARTIKEL Antriebstechnologien

Die Alternativen zum Ofen auf Rädern

Die Hoffnungen auf eine sauberere Mobilität ruhen auf mehreren Antriebskonzepten. So zum Beispiel auch auf Plug-In-Hybriden.

VON KLAUS LÜBER

Jede Technologie hat ihre Zeit. Und die der Elektromobilität scheint gerade zu kommen. Denn der Verbrennungsmotor gilt als CO₂-Schleuder, auf die ein beträchtlicher Anteil an der globalen Klimaerwärmung zurückzuführen ist. Zudem haftet dem Benzin der Ruf an, ein Auslaufmodell unter den Antriebsstoffen zu sein, da die weltweiten Ölvorkommen langsam aber sicher versiegen. Und abgesehen davon sind die brummenden Klötze unter unseren Motorhauben eigentlich erschreckend ineffizient: Rund zwei Drittel der produzierten Energie gehen als Wärme verloren. Drastisch formuliert hieße das: Ein benzinbetriebenes Auto ist nichts weiter als ein Ofen auf Rädern.

Fantastischer Wirkungsgrad

Im Gegensatz dazu sind elektrisch betriebene Fahrzeuge technisch betrachtet eine Offenbarung: Der Wirkungsgrad eines Elektromotors liegt bei fantastischen 80 Prozent. Er funktioniert vollkommen emissionsfrei. Und die Fahreigenschaften sind erstklassig, da man auf lästige Details wie die Kupplung verzichten kann. So kön-

nen beim Anfahren beeindruckende Drehmomente erzielt werden. Eine Million solcher Zukunftsmobile sollen nach den Plänen der Bundesregierung bereits in zehn Jahren auf deutschen Straßen unterwegs sein. Das klingt beeindruckend, doch leider haben reine Elektroautos bis auf weiteres das Handicap der beschränkten Reichweite. Um den Schadstoff-Ausstoß der Fahrzeugflotte auf deutschen Straßen insgesamt bedeutend zu senken, müssten aber möglichst viele Strom-Autos unterwegs sein. „Die Zielsetzung ist es ja, die CO₂-Emission bis 2020 auf 95 Gramm pro Kilometer zu reduzieren. Das ist eine gewaltige Herausforderung, da helfen uns die Elektrofahrzeuge alleine wenig“, sagt Ulrich Seiffert vom Zentrum für Verkehr der Technischen Universität Braunschweig.

Experten wie Seiffert sehen es deshalb zunächst als Erfolg versprechende Strategie an, mehrgleisig zu fahren. Man müsse sich, so der Experte, auch weiterhin auf die Optimierung der aktuell gegebenen Technik konzentrieren. Das bedeute zwar auch, Elektrotechnik einzusetzen, aber vor allem in Kombination mit dem klassischen

Verbrennungsmotor. Hybride heißen solche Systeme und beruhen in ihrer ursprünglichen Form zunächst auf der schlichten Idee der Verbrauchsoptimierung durch elektronische Steuerung. Beispielsweise in Form einer Start-Stop-Automatik: Der Fahrer kann in Standphasen den Motor auf Knopfdruck deaktivieren, ohne die Zündung auszuschalten. Die entsprechende Energie liefert ein elektrisches Antriebssystem.

Hoffnungsträger Hybrid

Die Idee von hybriden Fahrzeugen hat mittlerweile aber eine ganz andere Bedeutung. So genannte Plug-In-Hybride bieten die Möglichkeit, elektrische Energie von der Steckdose nachzutanken. Daneben verfügen sie aber auch über einen Verbrennungsmotor, der das Reichweiten-Problem beiseite schiebt. So gelingt zumindest die Teileinführung der Elektromobilität. Bis auf weiteres, da ist sich Ulrich Seiffert sicher, werden die meisten Autofahrer auf den Verbrennungsmotor als sogenannten „Range Extender“ kaum verzichten können. „Ist die Batterie entladen, steigt man einfach auf den Otto- oder Dieselmotor um.“ Nicht zu-

letzt gehe es auch darum, sich in der Einführung der neuen Technologie psychologische Vorteile herauszuarbeiten: „So nimmt man den Menschen die Angst vor dem Liegenbleiben.“ ■

Weitere Informationen

Neben dem Batterie-Elektroauto hat die Industrie auch Brennstoffzellen-Fahrzeuge weiterhin im Visier – auch wenn die Prognosen für eine Einführung einer solchen Technologie weit in die Zukunft verschoben worden.

Auch Brennstoffzellen-Autos werden von einem Elektromotor angetrieben. Der Unterschied zum Batterie-Fahrzeug ist, dass der Strom mit Hilfe der Brennstoffzelle an Bord produziert wird. Dazu wird in einem chemischen Verfahren aus Wasserstoff elektrische Energie gewonnen.

Auf dem Stand der heutigen Technik ist der Einsatz dieser Aggregate im Pkw allerdings noch zu teuer.

GASTBEITRAG Daimler AG

Einblicke in die Zukunft der Elektromobilität

Für die Verbreitung des emissionsfreien Fahrens – mit Batterie oder Brennstoffzelle – braucht es eine alternative Infrastruktur.

Zum 125-jährigen Geburtstag des Automobils wagt die zum Jubiläum neu aufgelegte und erweiterte Daimler-Chronik ein Szenario zur Automobilität im Jahr 2030. Man liest dort – und nur ein Laie staunt – dass auch in 20 Jahren der Verbrennungsmotor noch eine bestimmende Rolle im Verkehr spielen wird. Bedeutet die fundiert wissenschaftliche Prognose, dass der anhaltende Hype zum Thema Elektromobilität in eine Sackgasse führt? Mitnichten. In der Komplexität des Verkehrs finden auch in den kommenden Dekaden unterschiedlichste Antriebskonzepte den passenden Platz. Moderne Verbrennungsmotoren werden dabei auch in Zukunft noch eine Hauptrolle spielen. Vor allem im Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen. Auch Hybridantriebe werden mehr und mehr

das Straßenbild prägen. Und zwar in unterschiedlichsten Varianten und Leistungsstufen. Emissionsfreies Fahren schließlich wird durch Elektroautos mit Batterie oder Brennstoffzelle möglich. Beide Typen von Elektrofahrzeugen bieten ihre spezifischen Vorzüge, aber auch Herausforderungen – technologisch, wie kostenseitig. Vor diesem Hintergrund verfolgt Mercedes-Benz beide Entwicklungslinien parallel – und sieht für beide Konzepte entsprechendes Marktpotenzial. Blicken wir nochmals auf das Szenario 2030. Nach dem ersten Drittel des 21. Jahrhunderts leben mehr als 60 Prozent der Menschen in Städten. Mega-Citys wie New York oder Shanghai haben ihre Infrastruktur an die Bedürfnisse von Einwohnern und Umwelt angepasst. Flexible Mobilitätsdienstleistungen bilden Alternativen zum Besitz eines Automobils. Man ist damit in der Lage ganz flexibel unterschiedlichste Fahrzeuge zu nutzen und genießt den leichten Zugang zum jeweils passenden Verkehrsmittel. Und Elektrofahrzeuge? Rein batterieelektrisch betriebene Exemplare sind vor allem in Innenstädten anzutreffen. Denn genau dort ist ihr Revier. Längst gehört der elektrische Antrieb im Alltag zur Selbstverständlichkeit. Und mit ihm der Fahrspaß, denn Elektroautos sind fahrdynamisch agil und souverän – bei Batteriekonzepten allerdings



Lokal emissionsfreies Fahren hat Zukunft. Mercedes-Benz und smart bieten individuelle Mobilitätslösungen.

nach wie vor mit einer systemimmanent begrenzten Reichweite. Trotzdem wird emissionsfreies Fahren auch auf längeren Strecken möglich sein und zwar mit Elektrofahrzeugen mit Brennstoffzelle. Zusätzlich zu ihrer deutlich größeren Reichweite haben diese den Vorteil, dass sich ihre Wasserstofftanks in wenigen Minuten füllen lassen. Außerdem eignet sich diese Antriebsform auch für größere Fahrzeuge – von der Mittelklasselimousine bis zum Stadtbus.

Wie praxistauglich das Thema Brennstoffzellenantrieb schon im Jahr 2011 ist, stellt Mercedes-Benz derzeit mir seinem F-CELL World Drive unter Beweis. Von Stuttgart aus starteten am 30. Januar drei Brennstoffzellen-Fahrzeuge mit lokal emissionsfreiem Elekt-

roantrieb ihre 125-tägige Fahrt um die Welt und demonstrieren auf einer Strecke von rund 30.000 Kilometern ihre technische Reife. Mercedes-Benz verleiht mit der Pionierfahrt durch 14 Länder über 4 Kontinente gleichzeitig der Forderung nach dem notwendigen Aufbau eines flächendeckenden Netzes mit Wasserstoff-Tankstellen Nachdruck. Denn eines ist völlig klar: alternative Antriebsformen brauchen auch eine alternative Infrastruktur. Das gilt für Brennstoffzellenfahrzeuge ebenso, wie für batterie-elektrische Autos. Schließlich verfügt nicht jeder Haushalt über eine Garage mit Steckdose. Und nur wenn alle Beteiligten aus Industrie und Politik dieses Ziel mit Nachdruck verfolgen wird emissionsfreies Fahren für jedermann zur Realität. ■



Prof. Dr. Herbert Kohler, Leiter „E-Drive & Future Mobility“, Umweltbevollmächtigter, Daimler AG

ARTIKEL Ladeinfrastruktur

Tanken per Ampel-Stopp

Elektromobilität braucht eine Infrastruktur: Ob kabellose Ladespuren oder Akku-Tausch-Stationen – spannende Ideen gibt es viele.

VON LENA BULCZAK

Sie sind lokal emissionsfrei, schaffen mit einer Tankladung etwa 150 Kilometer – und sind damit das ideale Fahrzeug für umweltbewusste Großstädter. Allerdings: Dafür muss noch eine Ladeinfrastruktur aufgebaut werden. Noch ist das Netz aus E-Tankstellen zu dünn. Denn längst nicht jeder Städter verfügt über einen eigenen Garagenstellplatz mit Stromanschluss. Bundesweit über 900 öffentliche Ladepunkte für Elektroautos weist das internationale Stromtankstellenverzeichnis LEMnet derzeit aus. Auch wenn Deutschland damit europaweit top ist: Die Zahl relativiert sich im Vergleich zu den rund 14.000 herkömmlichen Tankstellen. „Soll die Elektromobilität eine breite Masse an Autofahrern ansprechen, muss im öffentlichen Raum etwas geschehen“, sagt Stefan Bratzel, Professor für Automobilwirtschaft an der Fachhochschule der Wirtschaft in Bergisch Gladbach. Bislang gebe es zwar viele Ideen, aber noch keine Konzepte, die im Detail durchgerechnet wurden.

Wie und wo Ladestationen auf öffentlichen Flächen aufgestellt werden dürfen – das ist in Deutschland Sache der Kommunen und damit nicht einheit-



lich geregelt. Entsprechend stockend laufen die Genehmigungsverfahren. Stromkonzerne kommen mit dem Ausbau der Ladeinfrastruktur daher weit langsamer voran als geplant. Hinzu kommt, dass es nicht einfach sein wird, die unbewachten Zapfsäulen vor Vandalismus zu schützen. „Steigen dadurch im öffentlichen Raum die Versicherungskosten, stellt sich die Frage, wer das bezahlt“, sagt Bratzel.

Tanken mit oder ohne Kabel

Eine elegante Lösung wäre es da, die Ladesäulen und -kabel durch berührungsfreie induktive Ladetechnik zu ersetzen. Parkt ein Fahrzeug über dem im Asphalt eingelassenen elektrischen Leitern, erzeugen diese ein starkes Magnetfeld, das die Energie in die Akkus transportiert. Als Gegenstück reicht ein Aufnehmer etwa in der Größe eines DIN-A-4 Blatts, der im Unterboden des Fahrzeugs verbaut ist.

Die Technologie gibt es bereits: Im Kleinen macht es die elektrische Zahnbürste, im Großen der Transrapid vor. Dabei wäre das stationäre Aufladen an Taxiständen, Parkplätzen oder Ampeln nur der erste Schritt. Der besondere Charme der magnetischen Induktion liegt darin, dass die Stromer ihre Reichweite in ferner Zukunft auch während der Fahrt tanken könnten. Das würde ihnen – zumindest theoretisch – eine unbegrenzte Reichweite bescheren. Reif für den Einsatz in Fahrzeugen ist die strippenlose Technik jedoch noch nicht. „Das induktive Laden ist eine spannende Zukunftsvision“, so Bratzel. „Bis wir die Autos an Ampeln oder auf langsamen Fahrspuren aufladen, werden sicher noch 20 Jahre vergehen.“

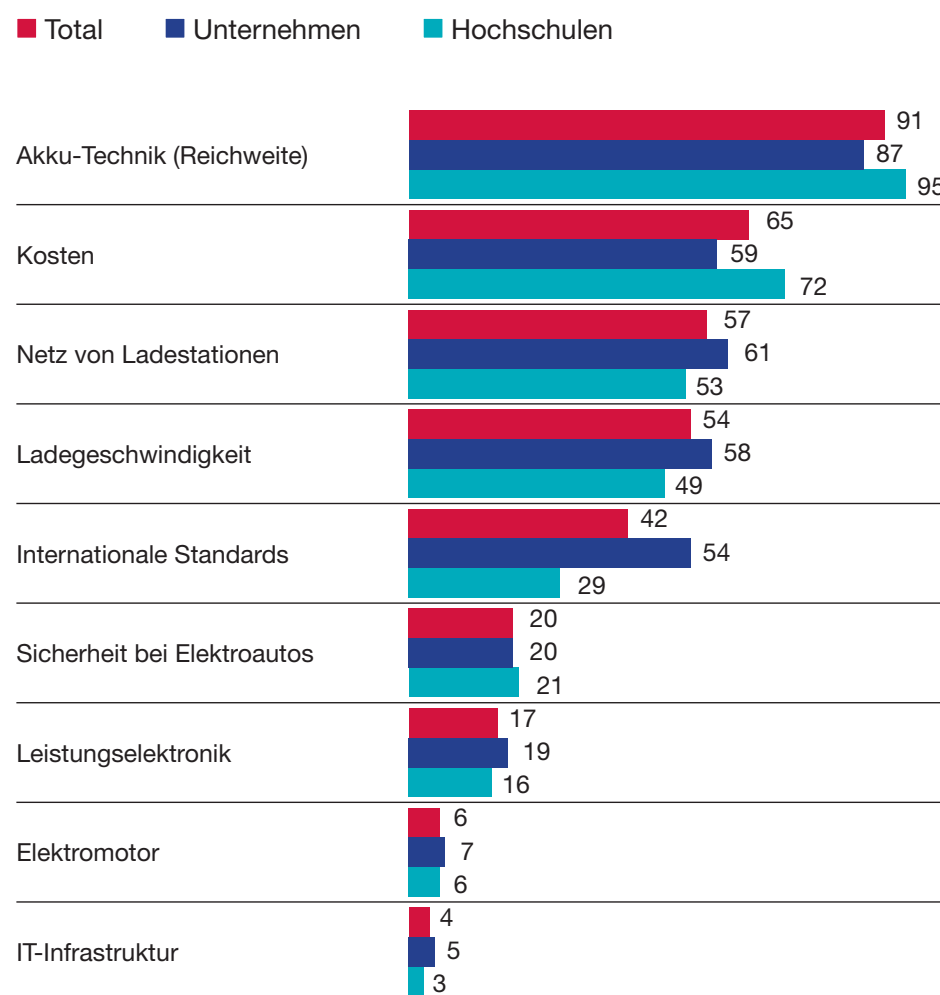
Straßenlaterne als Stromtankstelle

Vorerst geht also kein Weg am Kabel vorbei. Wer dadurch Probleme für die Harmonie des Stadtbildes befürchtet, irrt jedoch: Die Ladesäulen lassen sich bereits so kompakt gestalten, dass sie in einer Straßenlaterne Platz finden. So lassen findige Ingenieure die Stromversorgung unauffällig an die Fahrzeuge heranrücken.

Ohne passende Tankstellen kein Massengeschäft mit der Elektromobilität

Aber ob mit oder ohne Kabel – wer Strom tankt, muss länger warten. Etwa acht Stunden brauchen heutige Elektrofahrzeuge, um Saft für 150 Kilometer aus der heimischen Steckdose zu ziehen. Fahrzeughersteller fordern daher ein Netz öffentlicher Schnelllade-Stationen, an denen die Akkus nach etwa 30 Minuten wieder gefüllt werden könnten. Aber auch diese Zeit wird der typische Fahrer nicht im altbekannten Tankstellenshop verbringen wollen. So sehen Experten die öffentlichen Ladepunkte eher in Parkhäusern, auf Supermarkt- oder Restaurantparkplätzen oder ausgewiesenen Flächen in der Innenstadt.

Größte Herausforderungen beim Ausbau von E-Mobilität



Befragung Unternehmen und Hochschulen, alle Werte in %, VDE-Trendreport 2010

Batterie zum Wechseln

Eine Alternative entwickelt derzeit des US-Konsortium „Better Place“: In Israel und Dänemark ziehen sie eine Reihe von Batteriewechselstationen auf, die einen Akkutausch in 59 Sekunden ermöglichen sollen. Kaum ist das Auto in die Box gefahren, macht sich schon ein Roboter am Unterboden zu schaffen und ersetzt die ausgelagerte Batterie durch eine frische. Derzeit sind acht von 56 Quick-Drop-Stationen in Israel fertig gestellt. Ende des Jahres soll das Netzwerk in Betrieb gehen.

Eine Zukunftschance auch für deutsche Tankstellenbetreiber? Ferdinand Dudenhöffer, Professor für Automobilwirtschaft an der Universität Duisburg-Essen ist skeptisch: „In Deutschland wird das nicht funktionieren.“ Zum ei-

men Studie mit e-mobil BW, der Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg. Vorerst würden Besitzer von E-Fitzern ihr Gefährt mehrheitlich zu Hause oder am Arbeitsplatz aufladen. Eine öffentliche, universell nutzbare und intelligente Ladestruktur wird nach Ansicht der Wissenschaftler erst mit zunehmender Verbreitung von E-Mobilen sinnvoll. Wichtig sei jedoch eine frühzeitige Standardisierung: Die Fahrer müssen sich darauf verlassen können, dass ihr Auto an jeder Ladesäule tanken kann. Ingenieuren, Stadtplanern und Ökonomen bleibt also noch ein bisschen Zeit, um die passende Infrastruktur zu ersinnen. ■

Weitere Informationen

Wie eine alltagstaugliche Infrastruktur konkret aussehen könnte, wird derzeit mit Fördermitteln aus dem Konjunkturpaket II im Projekt der „Modellregionen Elektromobilität“ getestet. Politik, Industrie, Wissenschaft und Kommunen arbeiten dabei Hand in Hand.

Beispiel Hamburg: Beim Aufbau der Ladepunkte legt die Hansestadt sowohl Wert auf eine gelungene urbane Integration als auch auf die diskriminierungsfreie Durchleitung von Strom verschiedener Anbieter. So können die Kunden sicher sein, dass sie auch an den Ladesäulen fremder Anbieter aufladen können.

Das Bundesverkehrsministerium informiert im Internet über die Modellregionen: www.bmvbs.de

GASTBEITRAG e-mobil BW

Marathon Elektromobilität

Baden-Württemberg setzt auf Clusterbildung – Innovationen für eine kostengünstige und marktgerechte Elektromobilität fördern.

Der jüngste Preisschock an deutschen Tankstellen – ausgelöst durch die Umbrüche in der arabischen Welt – zeigt wieder deutlich, wie hoch die globale Abhängigkeit von der knappen Ressource Erdöl ist. Aber auch wenn diese Krisen überwunden sind, ist es unstrittig, dass der fossile Rohstoff immer kostbarer werden wird. Zu kostbar, um ihn zu verbrennen. In Deutschland ist der Verkehrssektor mit über 50 Prozent der größte Erdöl-Verbraucher und damit gleichzeitig für knapp ein Fünftel der gesamten CO₂-Emissionen verantwortlich. Elektromobilität – von seriellen Hybriden über Range-Extender-Konzepte bis hin zu rein batterieelektrischen Fahrzeugen und Brennstoffzellenantrieben – ist der entscheidende Schlüssel, um nachhaltig eine ressourcenschonende und klimafreundliche Mobilität zu ermöglichen. Wer die aktuellen Aktivitäten zur Elektromobilität als schnelle PR-Maßnahmen für ein grünes Image abtut, verkennt die Situation. Zwar ist der Weg zum Massenmarkt noch weit. Aber wer jetzt nicht aufbricht, dem droht morgen, den Anschluss zu verpassen. 2050 werden sieben von zehn Menschen in Mega-Cities leben. Hier liegen die Exportmärkte der Zukunft.

Der Weg in die Elektromobilität gleicht einem Marathon. Gerade im Automobilland Baden-Württemberg, dem Zentrum der deutschen Automobilindustrie, stellt der Systemwandel die Unternehmen vor Herausforderungen und verlangt ihnen höchste Innovationskraft ab. Da der Verbrennungsmotor noch lange Zeit eine tragende Rolle spielen wird, steht die Automobilbranche vor der schwierigen Aufgabe, die Forschung für die zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstrangs und gleichzeitig den hohen Entwicklungsaufwand für sparsamere Verbrennungsmotoren zu stemmen. Baden-Württemberg hat wie keine andere Region die besten Voraussetzungen, diese Aufgabe zu meistern. In allen strategisch wichtigen Technologiefeldern – wie Fahrzeugtechnik, Informations- und Kommunikationstechnologie sowie Energietechnik und Ladeinfrastruktur – verfügt der Südwesten über hochinnovative Unternehmen und eine exzellente Wissenschaftslandschaft. Vor wenigen Wochen erst wurde ein neues Helmholtz-Institut für elektrochemi-

sche Energiespeicherung in Ulm gegründet. In Stuttgart läuft derzeit der Praxistest mit Deutschlands größter Elektroflotte. Deshalb setzt Baden-Württemberg konsequent darauf, diese Kräfte zu bündeln und Synergien zu erschließen. Vor allem die bedeutende Zulieferin-



dustrie mit vielen kleinen und mittleren Unternehmen muss dabei besonders unterstützt werden. Dabei wird die 2010 gegründete Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie, e-mobil BW, eine zentrale Rolle spielen, um Wissenstransfer zu fördern, Innovationspotenziale und

neue Wertschöpfungsstrukturen aufzuzeigen. Innovationen an den Grenzen der drei Disziplinen Automobil, Energie und Informationstechnik voranzutreiben, steht daher im Fokus im von der e-mobil BW koordinierten Cluster „Elektromobilität Süd-West: Road to global market“. Ziel ist es, intelligente Lösungen für eine kostengünstige und marktgerechte Elektromobilität zu verwirklichen. Die Strategie heißt:

Die Systemkompetenz und die Produktionstechnologie so weiter entwickeln, dass ein wettbewerbsfähiges Preisgefüge entsteht. Nur so können dauerhaft Wertschöpfung und die Beschäftigung gesichert und ausgebaut werden. Der Cluster Elektromobilität Süd-West wird damit einen wichtigen Beitrag leisten, um Baden-Württemberg als weltweit führenden Anbieter für innovative Mobilitätslösungen im internationalen Wettbewerb zu behaupten. ■

Franz Loogen, Geschäftsführer der e-mobil BW GmbH, Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg

EXPERTENINTERVIEW EnergieParken

„Wir brauchen Ladesäulen am Bordstein“

» Herr Hahner, wie lässt sich die E-Mobilität in Deutschland voranbringen?

Mit flächendeckender Infrastruktur. Bei der Entwicklung von Serien-E-Fahrzeugen machen wir Fortschritte, aber wir haben nicht geklärt, woher diese Fahrzeuge Strom beziehen werden. Unsere Ladeinfrastruktur steckt derweil noch in den Kinderschuhen, und das ist schlecht: Ohne sie wird sich die E-Mobilität nicht durchsetzen. Studien zeigen, dass die Verbraucher verunsichert sind; die Deutschen wollen erst dann E-Fahrzeuge kaufen, wenn eine Ladeinfrastruktur zur Verfügung steht.

» Wie könnte diese Infrastruktur aussehen?

Sie wird teils aus nicht-öffentlichen Ladeanschlüssen bestehen, etwa in heimischen Garagen, teils aus öffentlichen, etwa in den Parkhäusern von Kaufhäusern oder an städtischen Parkplätzen. Die öffentlichen sind für den Erfolg der E-Mobilität besonders wichtig: In Städten, dem Haupt-Einsatzgebiet für E-Fahrzeuge, haben viele Verbraucher keinen Zugang zu einer Garage oder einem Stellplatz mit Ladeanschluss – sie parken am Straßenrand. Um diese Zielgruppe zu erschließen, brauchen wir Ladesäulen am Bordstein.



Uwe Hahner, General Manager Parking und E-Mobility, Swarco Traffic Systems, mitverantwortlich für EnergieParken – eine Gemeinschaftsentwicklung von Schroff, Swarco Traffic Systems, ABB, Dambach-Werke, Telmasol Consult und stadtraum

» Rechnen sich solche Ladesäulen denn?

Ja. Etwa unsere EnergieParken-Anlage, eine Verbindung aus Parkscheinautomat und Ladesäule: Wer davor steht, zahlt Parkgebühren wie gewöhnlich; wer ein E-Fahrzeug auflädt, bezahlt außerdem den verbrauchten Strom. So erzielt der Betreiber die üblichen Parkgebühren-Einnahmen und deckt seine Kosten, der Stromverkauf ist Zusatzgeschäft. Der Benutzer bezahlt nichts, was er nicht braucht. Der Umstieg ist leicht: EnergieParken-Geräte lassen sich schnell und günstig anstelle alter Parkscheinautomaten aufstellen – dann entsteht im Handumdrehen eine flächendeckende Infrastruktur. ■

www.energieparken.de

Anzeige

EnergieParken – ein revolutionäres Konzept für die Mobilität der Zukunft

Umweltfreundlich, zukunftsorientiert, innovativ: EnergieParken® ist die Symbiose aus Ladesäule und Parkscheinautomat. Hybridautos und eCars werden während des Parkens aufgeladen – beim Einkaufen, Kino- oder Restaurantbesuch. Der Nutzer kann zwischen verschiedenen Stromanbietern und -arten wählen. Ein modulares, weltweit einzigartiges Konzept, das der e-Mobility den Weg ebnet.

[Erfahren Sie mehr unter www.energieparken.de](http://www.energieparken.de)

2. Preisträger
ÖKO GLOBE 10

EnergieParken ist ein Produkt von

EXPERTENINTERVIEW RWE Effizienz GmbH

„Passende Ladeinfrastruktur ist entscheidend“

» Frau Reichert, wohin geht die Entwicklung beim Thema Laden? Der wichtigste Trend ist die Verkürzung der Ladezeiten: Bei den jetzt verfügbaren Serien-Elektrofahrzeugen ist heute eine Vollladung in nur 30 Minuten an geeigneten Ladestationen möglich.



Carolin Reichert, Leiterin Geschäftsbereich Elektromobilität

Auch an der heimischen Ladebox werden sich die Ladezeiten deutlich verkürzen. Viele Fahrzeuge ermöglichen hier 3- bis 10-mal schnelleres Laden als an der Schukosteckdose.

Der zweite Trend ist intelligentes Laden: Die Ladeinfrastruktur stellt si-

cher, dass der Kunde immer dann lädt, wenn Strom am günstigsten ist. Gleichzeitig vermeidet sie eine Überlastung der Stromnetze. Drittens sehen wir, dass sich überall auf der Welt Defacto-Standards für Stecker und Datenkommunikation etabliert haben. So setzen sich in den meisten europäischen Ländern der Typ2-Stecker für Wechselstrom-Laden und parallel der japanische ChaDeMo-Standard für ultra-schnelles Gleichstrom-Laden durch.

» Wie viele private und öffentliche Ladestationen müssen aufgebaut werden?

Bis zum Jahr 2015 rechnen wir weltweit mit etwa 3,2 Millionen Elektrofahrzeugen. Pro Elektrofahrzeug erwarten wir den Aufbau von 1,2 bis 1,9 Ladepunkten. Der Faktor ist je nach Region etwas unterschiedlich und wird später sinken. Daraus ergibt sich für 2015 ein Gesamtbedarf von 4,8 Millionen Ladepunkten weltweit, wovon 2,8 Millionen in Asien, 1,1 Millionen in Nordamerika und 800.000 in Europa errichtet werden.

Für private und öffentliche Ladepunkte rechnen wir mit einem Verhältnis von 70:30. Hier schließen private Lademöglichkeiten auch die beim Arbeitgeber ein. Der Anteil der zu Hause oder am Arbeitsplatz geladenen Energiemenge wird voraussichtlich sogar mit ca. 80 Prozent noch höher liegen.

» Wie kann der Infrastrukturausbau beschleunigt werden?

Sowohl in Europa also auch in Nordamerika beobachten wir, dass die Verantwortung für den Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur nicht klar geregelt ist und Finanzierungsmodelle fehlen. Viele Städte hoffen auf private Investoren, versuchen, über kleine Pilotprojekte den Infrastrukturaufbau anzuschleichen, und scheitern damit. Aus meiner Sicht ist zentral: Erstens, das Mengengerüst und die Hochlaufplanung für öffentliche und semi-öffentliche Ladeinfrastruktur müssen auf nationaler Ebene grob festgelegt werden. Zweitens, die Finanzierung der rein öffentlichen Ladeinfrastruktur muss geregelt sein. Drittens, Betreiber von semi-öffentlichen Ladepunkten, wie z.B. Parkraumbetreiber oder Supermärkte müssen stärker in die Pflicht genommen werden. So in den USA: hier müssen bis 2012 in Parkhäusern Ladestationen errichtet sein. Und viertens, den Städten muss die Planung der lokalen Ladeinfrastruktur als Aufgabe eindeutig zugewiesen werden.

» Wie reagiert RWE als Anbieter von Ladeinfrastruktur auf diese Marktanforderungen?

Wir bieten alle gängigen Defacto-Standards an. Das gilt für Ladetechnologie, Stecker, Kundenerkennung und Bezahlssysteme. Darüber hinaus vermark-



ten wir nicht einfach nur Hardware, sondern ganzheitliche Lösungen einschließlich der dahinterliegenden Software und unterstützender Dienste, wie z.B. Datenmessung und Abrechnung. Entscheidend ist aber, dass wir unsere Kunden – Städte ebenso wie Betreiber großer Fahrzeugflotten – bei der Planung unterstützen. Um Investitionen und Betriebskosten nachhaltig gering zu halten, müssen Faktoren wie Verkehrsströme, Parkraumsituation, Stabilität des Stromnetzes und Kundenerwartungen an Authentifizierungs- und Bezahlssysteme analysiert werden. Unsere Erfahrungen aus den eigenen groß angelegten Piloten in Berlin und NRW kommen uns dabei sehr zu Gute. ■

EXPERTENINTERVIEW STAWAG Stadtwerke Aachen AG

„Ladenetz.de zeigt, was Stadtwerke können“

» Warum beschäftigen Sie sich mit Elektromobilität?

Ursprünglich war der Grund, dass wir – wie in anderen Zukunftsfeldern auch – Vorreiter bei der Technik und dem Prozess-Know-how sein wollten.

geben würde, hatte ich zunächst noch nicht gesehen.

» Was wollen Sie denn realisieren? Wir sind schon voll dabei, eine Infrastruktur aufzubauen. Wir haben dafür



Christian Becker, Vorstand

Wir haben schon 2008 begonnen, uns mit Elektromobilität zu beschäftigen. Das war ein Dreivierteljahr, bevor der Hype anfing. Damals war es für uns eher ein Innovationsthema, das wir zum Beispiel in Kooperation mit der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule angegangen sind. Dass es so schnelle Realisierungschancen

die smartlab Innovationsgesellschaft gegründet, ein Gemeinschaftsunternehmen, in dem auch die Duisburger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft sowie die Stadtwerke Osnabrück Gesellschafter sind. Ziel ist, Dienstleistungen und Produkte für die Elektromobilität zu entwickeln. Besonders wichtig finde ich ladenetz.de. Das ist

eine Stadtwerke-Kooperation, die sich für eine kundenfreundliche Nutzung aller Ladestationen stark macht.

» Warum heben Sie gerade ladenetz.de heraus?

Zum Beispiel weil wir uns über den großen Zuspruch anderer kommunaler Versorger freuen. Zu den drei smartlab-Gesellschaftern haben sich mittlerweile auch die Stadtwerke Jülich, die Stadtwerke Trier und in Süddeutschland sogar die Stadtwerke München und das Allgäuer Überlandwerk gesellt. Das ist eine große Chance, eine sehr komfortable, überregionale Ladeinfrastruktur aufzubauen. Der Kunde hat nur eine Lieferantenbeziehung zu seinem regionalen Versorger, kann aber überregional in allen Partner-Regionen nach dem gleichen Prinzip und über das gleiche System sein Fahrzeug laden. Stadtwerke können hier in einer Netzwerk-Struktur unglaublich viel erreichen. Auch weil wir kampagnenfähig sind. So wie wir die Brenntechnik für effizienteres Heizen gefördert haben, können wir auch der Elektromobilität Schub geben.

» Aber das können die großen Stromversorger doch auch?

Das ist nicht vergleichbar. Bleiben wir mal beim Beispiel STAWAG. Wir sind zu 100 Prozent ein kommunales Unternehmen. Unsere Aufgaben gehen

weit über die Stromversorgung hinaus. Wir bieten auch den öffentlichen Personennahverkehr an und bewirtschaften 80 Prozent der Aachener Parkhäuser. Und über die geschäftlichen Interessen der STAWAG hinaus haben wir auch städtische Ziele vor Augen. Die Elektromobilität ist deshalb so schön für uns, weil wir gleichzeitig unternehmerische und städtische Interessen verfolgen können.

» Unternehmerisch ist das Absatzpotenzial interessant, nehme ich an. Aber welche städtischen Interessen wollen Sie verfolgen?

Ein Elektroauto verbraucht so viel Strom wie ein Zwei-Personen-Haushalt. Das ist natürlich ein interessantes Umsatzpotenzial. Und da Elektromobilität nur Sinn macht, wenn der Strom aus regenerativer Erzeugung kommt, ist es ein großer Ansporn, unsere Aktivitäten im Bereich der Windkraft und Photovoltaik auszubauen. Was die Stadt betrifft: Da sind ökologische Interessen ganz wichtig. Je mehr Elektroautos die Verbrennungsmotoren verdrängen, desto geringer wird die Feinstaubbelastung sein, die wir bekämpfen, weil sonst die Einführung von Umweltzonen droht. Die wären schon deshalb in Aachen hinderlich, weil wir viel Verkehr aus den Nachbarstaaten Niederlande und Belgien haben. ■

ARTIKEL Einsatzbereiche für E-Fahrzeuge

Neue Mobilitätskonzepte für Städter

Elektrobusse, E-Carsharing, und Pedelecs: Experten sehen die großen Chancen für Elektrofahrzeuge zunächst vor allem rund um den urbanen ÖPNV.

VON ANNA KATHARINA FRICKE

Knapp 28 Millionen deutsche Autofahrer sind davon überzeugt, dass sie innerhalb der kommenden zehn Jahre in einem Elektroauto unterwegs sein werden. Das hat eine Studie der Managementberatung Accenture herausgefunden. Die Bundesregierung sollte das freuen: Ihr erklärtes Ziel bis zum Jahr 2020 eine Million Elektroautos auf deutsche Straßen zu bringen, scheint bei den Absichtserklärungen mehr als realistisch. Eine Diskrepanz liegt allerdings zwischen Verbrauchervünschen und dem technisch Möglichen: Ein Großteil der Autofahrer setzt eine Reichweite von über 300 Kilometern voraus, so wie einen Kaufpreis, der nicht mehr als zehn Prozent über dem eines herkömmlichen Autos liegt. Nach dem derzeitigen Entwicklungsstand von Elektroautos, scheinen diese Voraussetzungen noch in weiter Ferne zu liegen.

Emissionsarme Stadtbusse im Test

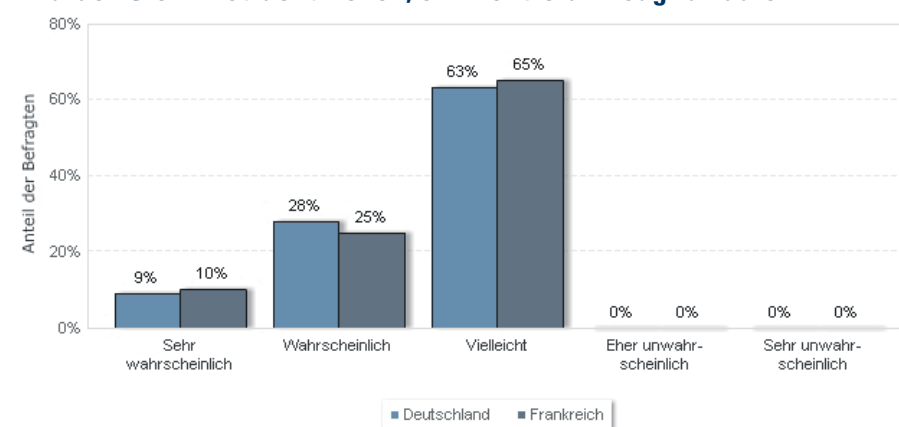
Die Marktdurchdringung des E-Autos könnte daher länger auf sich warten lassen, als Prognosen und Regierungsziele es avisieren. Einige Experten sehen deshalb zunächst nicht den Privatkunden als primäres Zielpublikum, sie halten den Einsatz von Elektrofahrzeugen in

Form neuer urbaner Mobilitätslösungen für die näher liegendere Perspektive. Die optimalen Voraussetzungen zur Einführung der Elektromobilität bietet ihrer Ansicht nach vor allem der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV). Vor allem die acht Modellregionen Elektromobilität, die von der Bundesregierung gefördert werden, setzen auf elektrifizierte öffentliche Verkehrsmittel. So sollen in Sachsen Hybridbusse in Serie eingesetzt werden, in Frankfurt wird eine ganze Buslinie mit elektrischen Fahrzeugen bedient.

Aber auch die Kombination von Elektrofahrzeugen im Individualverkehr mit dem Öffentlichen Verkehr ist zukunftssträftig. Ein Elektroauto macht besonders im Nahverkehr Sinn, vornehmlich für Berufspendler. Zunächst werden Elektrofahrzeuge als Kleinwagen mit Tagesstrecken von unter 100 Kilometern auf die Straße kommen, prognostiziert der Elektrotechnik-Verband VDE. Für Pendler ist diese Reichweite vollkommen ausreichend. Mobilitätsuntersuchungen haben sogar gezeigt, dass nur 2,3 Prozent der Bundesbürger täglich Strecken von mehr als 100 Kilometern fahren. Der Durchschnitt der Fahrten liegt bei 25 Kilometern. 45 Prozent dieser Fahrten enden zu Hause, 27 Prozent der

Fahrten führen zum Arbeitsplatz. Über Nacht oder während der Arbeitszeit haben die Autos genügend Zeit um ausreichend Energie zu Laden. Auf diese Weise könnten auch im ÖPNV-

Würden Sie in Betracht ziehen, ein Elektrofahrzeug zu kaufen?



Deutschland, Frankreich: 483 Befragte; Tns Infratest; März/April 2010, Quelle: Roland Berger, © Statistika 2010

schwachen ländlichen und kleinstädtischen Raum die Elektrofahrzeuge eine ideale kosten- und emissionsrelevante Alternative bieten.

E-Carsharing auf dem Vormarsch

Groß ist das Potenzial für strombetriebene Autos auch im Bereich des Carsharings. Die Autos stehen zumeist an Verkehrsknotenpunkten wie Bahnhöfen und stellen somit einen reibungslosen

Übergang zwischen öffentlichem und individuellem Verkehr dar. Der Erfolg des Carsharing-Modells liegt darin, dass viele Großstädter ein Auto nur ab und zu benötigen. Im Durchschnitt ste-

hen Fahrzeuge rund 23 Stunden am Tag ungenutzt herum und blockieren gerade in den Städten die knappen Flächen. Insofern sind E-Carsharing-Flotten eine interessante Alternative für städtische Verkehrsprobleme: Für den Verbraucher ist die Lösung kostengünstig, flexibel und umweltfreundlich. Zudem ist eine geschickte Vernetzung mit den öffentlichen Verkehrsmitteln Bus und Bahn denkbar. ■

UNTERNEHMENSPRÄSENTATION Brose-SEW-EURODRIVE Elektromobilitäts GmbH & Co. KG

ELEKTROmobil in die Zukunft

Induktives Ladesystem und individuelle Elektroantriebe aus einer Hand.

Mobilität ist eine der tragenden Säulen für wirtschaftlichen Erfolg. Bislang wurde diese weitgehend durch den Einsatz fossiler Treibstoffe sichergestellt. Das Ziel hier muss aber sein, den Energiebedarf aus regenerativen Quellen zur Verfügung zu stellen, denn dadurch ergibt sich, dass gerade in Metropolen, die Luft- und damit die Lebensqualität verbessert wird. Dass die fossilen Rohstoffe knapper und der Preis an der Zapfsäule immer höher wird, merken wir alle zur Zeit jeden Tag. Insbesondere für Städte und Ballungsräume ist die Elektromobilität eine wesentliche Alternative. Diese urbanen Bereiche haben den großen Vorteil, dass sich in ihnen die für eine

effiziente Elektromobilität erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen leichter flächendeckend umsetzen lassen. Das heute noch so wenige reine Elektrofahrzeuge auf den Straßen zu finden sind, hat rein praktische Gründe. Zum einen sind die existierenden Speichermedien, sprich Akkumulatoren, noch unverhältnismäßig teuer, sie bieten heute nicht die erforderlichen Kapazitäten für den uneingeschränkt praxistauglichen Betrieb und zum anderen ist das Netz von Aufladestationen noch sehr dünn. Einen wichtigen Beitrag dazu bietet die, im Februar 2011 von Brose und SEW-EURODRIVE, gegründete Brose-SEW-EURODRIVE Elektromobilitäts GmbH

& Co. KG. Technologisch hat sich hier SEW-EURODRIVE, der im badischen Bruchsal ansässige Spezialist für Antriebstechnologie im industriellen Anlagenbau, konsequent mit der Frage auseinandergesetzt, warum Elektrofahrzeuge zwingend mit leistungsstarken und deshalb schweren Batteriesystemen ausgestattet sein müssen. Diese haben den großen Nachteil, dass sie den Preis des Elektrofahrzeugs nachhaltig negativ beeinflussen. Die entwickelte Lösung ist ebenso einfach, wie praxisorientiert. Nicht ein großdimensioniertes Batteriesystem, das - einmal vollständig geladen - einen gewissen Aktionsradius ermöglicht, wird installiert, sondern kleine Akkumulatoren, die in kürzeren Intervallen berührungslos aufgeladen werden. Hierzu sind keine stationären Steckdosen notwendig, an denen das Fahrzeug „an die Strippe“ kommt, sondern lediglich in Verkehrswege und Parkplätze eingelassene Induktionsflächen die mit Energie versorgt werden. Diese übertragen nach dem aus der Elektrotechnik bekannten Induktionsprinzip die Energie über eine Abnehmerfläche an der Pkw-Unterseite auf die im Fahrzeug integrierten Energie-Speichermedien, die sie im Fahrbetrieb wieder abgeben. Zu Ende gedacht

bedeutet dies: Das Aufladen des Fahrzeugs kann an jeder Stelle vorgenommen werden, an der der Wagen über einen bestimmten Zeitraum über solch einer Fläche parkt. Prädestiniert dafür sind vor allem Parkplätze, die heimische Garage, öffentlicher Transport oder urbane Logistik. Komplett ungefährlich, zuverlässig und vor allem komfortabel, ist dieses System wie geschaffen für urbane Elektromobilität. Die Idee und das Prinzip der berührungslosen Energieversorgung sind nicht neu. Im modernen Maschinen- und Anlagenbau findet sie schon lange in vielen industriellen Bereichen Anwendung. Hierzu gehören u.a. die kontaktlose Energieversorgung von Elektrohängebahnsystemen in der Industrie und das breite Spektrum der fahrerlosen Transportsysteme in der Intralogistik. Zusätzlich bietet die Brose-SEW-EURODRIVE Elektromobilitäts GmbH die zugehörigen Elektromotoren zum Antrieb von Elektrofahrern, Pedelecs, E-Roller und Elektroautos, im Leistungsbereich von >0,25 bis 150 kW kundenindividuell an. ■

Weitere Informationen

Hannover Messe 2011, MobilitTec, Halle 25, Stand H22



GASTBEITRAG Stadtwerke Düsseldorf AG

Aller Anfang ist schwer – und so viele ziehen an einem Strang!

Das Projekt „E-mobil NRW“ in Düsseldorf.

Gefördert vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und mit Unterstützung der Energieagentur NRW konnte in der Modellregion Rhein-Ruhr das Projekt „E-mobil NRW“ in Gang gesetzt werden. Die Stadtwerke Düsseldorf AG und ihre Partner entwickeln Modelle, um der Elektromobilität zum Start zu verhelfen. Man kann darüber streiten, ob ein Förderprogramm ‚Elektromobilität‘ zu einem Zeitpunkt zielführend war, als entsprechende Fahrzeuge noch nicht auf dem Markt waren. Als Konsortialführer des Düsseldorfer Projektes sagen wir uneingeschränkt: Ja, es war und ist sinnvoll. Die Mittel stammen aus dem Konjunkturpaket II und dienen der Bewältigung der Wirtschaftskrise. Das Geld auch für das im



Dr. Susanne Stark,
Leiterin energiewirtschaftliche Projekte

Nationalen Entwicklungsplan E-Mobilität formulierte Ziel der Marktvor-

bereitung zu nutzen, war aus unserer Sicht eine richtige Entscheidung. Wir haben über ein Jahr Erfahrungen und Wissen sammeln können: Fast 20 Pkw und Nutzfahrzeuge und 25 Roller sind im Test und bis zu 40 Ladesäulen werden aufgebaut; ein Datenmanagementsystem ist im Feldtest; neue Partnerschaften (beispielsweise mit Parkhausbetreibern, E-Fahrzeughändlern oder der Universität) sind entstanden. Ein besonderer Impuls ging von der Stadtwerke-eigenen Kfz-Werkstatt aus: Sie hat die Initiative ergriffen und ist auf dem Weg, sich zu einem Fachzentrum für Elektrofahrzeuge zu entwickeln. Mit dem Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH konnte ein wichtiger Partner gewonnen werden:

Durch die begleitende Evaluation der Fahrzeugnutzung (wir verleihen Roller und Autos an Testfahrer, die sich verpflichten, an der Auswertung teilzunehmen) kann eine verlässliche Datenbasis für die E-Mobilität gewonnen werden. Der Auftakt ist gemacht, die Politik ist jetzt gefordert, solide und langfristige Programme aufzulegen, um das Entwickelte zu sichten, die Ergebnisse zu sichern und die Aufbruchsstimmung in den Regionen für den einsetzenden Markthochlauf und neue Fragestellungen zu nutzen. Die Chance besteht darin, Erfahrungen zu bündeln – wobei eine zu starke Bündelung auf wenige Regionen das Risiko birgt, gerade erst entstandene Potenziale nicht auszuschöpfen. ■

EXPERTENINTERVIEW Schneider Electric GmbH

„Die Zukunft liegt in den sogenannten Smart Homes“

»Wie schätzen Sie das Thema Elektromobilität in Deutschland ein?

Obwohl die Automobilhersteller derzeit erste Elektrofahrzeuge entwickeln, hängt der Durchbruch der Elektromobilität auch von den entsprechenden



Carl Tille, Vice President Sales & Marketing Power

Speichertechnologien ab. Als Experte für Energiemanagement beschäftigen wir uns derzeit intensiv mit dem Thema Energieverbrauch und intelligente Stromnetze. Darunter verstehen wir ein aktives Bedarfs- und Verbrauchsmangement. Werden Elektroautos zukünftig beispielsweise an sogenannte Smart Grids angeschlossen, können sie mit überschüssigem Strom geladen werden, für den sonst Verbraucher fehlen.

»Wie weit ist der technische Fortschritt heute schon?

Von technischer Seite aus sind wir schon soweit, um eine landesweite Ladeinfrastruktur mit intelligenten Stromnetzen für Elektroautos aufzubauen. Dafür liefert Schneider Electric Technologien entlang der gesamten Versorgungskette: mit Wechselrichtern für die Erzeugung von Strom aus So-

lar- und Windenergie, mit Mittel- und Niederspannungs-Schaltanlagen für die Energieverteilung bis hin zu Messtechnik für das Energiemanagement. Gerade die Überwachung des Energieverbrauchs ist besonders wichtig. Dadurch lassen sich der Bedarf ermitteln und entsprechende Maßnahmen zur Senkung des Verbrauchs ableiten.

»Wie sieht das Energiemanagementkonzept von Schneider Electric aus? Wohin geht der Trend?

Energiemanagement bedeutet für uns, alle Verbrauchswerte zu überwachen und dem Nutzer die Informationen bereitzustellen, die er für Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs benötigt. Privathaushalte gehören mit über 20 Prozent zu den größten Energieverbrauchern. Für uns liegt die Zukunft in

den sogenannten Smart Homes, einer Kombination aus aktiver Energieeffizienz, Bedarfsmanagement und Energiespeicherung. Schneider Electric entwickelt hier beispielsweise Lösungen wie intelligente Ladestationen, die ein Elektroauto nur dann aufladen, wenn Energie verfügbar und günstig ist. Wie erfolgreich Energieeffizienz-Maßnahmen sind, hängt letztlich von unserer aller Akzeptanz als Verbraucher ab und ob wir bereit sind, unser Verhalten ein Stück weit zu ändern. ■

Weitere Informationen

Kostenloses White Paper „Nachhaltige Einsparungen durch aktive Energieeffizienz“ www.SEreply.com (Schlüsselcode 86685t). Unter den Teilnehmern wird ein Lenovo All-in-One PC mit Touchscreen verlost.

EXPERTENINTERVIEW HARTING Technologiegruppe

„Wir denken für E-Mobilität Verbindungs- und Netzwerktechnik neu“

»Warum engagieren Sie sich für die Elektromobilität?

Wir wollen die Zukunft mit Technologien für Menschen gestalten. Aus dieser Unternehmensvision leiten sich unsere Geschäftsfelder ab. Wir sehen, dass die veränderten Anforderungen in der Mobilität nur durch Elektromobilität zu lösen sind. Das bewirkt weitreichende technologische Veränderung. Für uns ist das der Ansporn, neue Standards zu setzen.

»Wie gehen Sie das Thema an?

Wir blicken nach vorne und suchen das Neue. Das ist in unserer Strategie „Neues Denken“ fest verankert. Wir denken für die Elektromobilität die Verbindungs- und Netzwerktechnik neu. Dabei kommt uns zugute, dass wir hier langjähriger Innovations- und Marktführer sind – und das auch in der Bahntechnik, die deutliche Parallelen

zur Elektromobilität aufweist. Unsere neuen Lösungen zeichnen sich deshalb durch eine erfolversprechende Kombination von innovativen Features und bewährten Eigenschaften, wie Langlebigkeit, sichere Funktion unter widrigen Umgebungsbedingungen und mechanische Robustheit, aus. Das macht sie zu echten Innovationen!

»Wo liegen die größten Herausforderungen?

Die Elektromobilität erfordert aufgrund ihrer Komplexität und ihres hohen Innovationsanspruchs eine ganzheitliche Betrachtung. Das ist einerseits das technologische Zusammenwirken der Ladeinfrastruktur, dem smart Grid, mit den Fahrzeugen. Wir bringen hier die Kompetenz auf der Fahrzeugseite und im Aufbau einer smarten Infrastruktur ein. Andererseits spielt auch die Ableitung einer



Philip Harting, Vorstand Connectivity & Networks

Strategie aus der enge Verknüpfung und Wechselwirkung zwischen politischen Rahmenbedingungen, gesetzli-

chen und normativen Erfordernissen eine entscheidende Rolle. Hierzu arbeiten wir an entscheidender Stelle in internationalen Gremien mit.

»Mit welchen Produkten ist HARTING heute aktiv?

Der Energiekonzern RWE setzt bei seinen „Tanksäulen der Zukunft“ auf uns als Partner für die Connectivity. Wir stellen die Ladekabel für Elektroautos und die entsprechende Schnittstelle für die Ladesäule zur Verfügung und haben ein Konzept entwickelt, das sich in Design und Handhabung signifikant differenziert. Das Handling ist besonders einfach und benutzerfreundlich, was in diesem Fall eine intuitive Handhabung durch progressives Industriedesign bedeutet. ■

www.HARTING.com

GASTBEITRAG RheinEnergie AG

Die Alternative wären Pferdedroschken

Warum wir elektrisch automobil werden sollten.

„Ich glaube an das Pferd. Das Automobil ist nur eine vorübergehende Erscheinung.“ Mit diesem Urteil lag Kaiser Wilhelm II gewaltig daneben. Ebenso irren heute jene, die Elektroautos verwerfen, bevor deren Zukunft begonnen hat. Gewiss: Die Reichweiten sind bislang eher bescheiden, Ladestationen vergleichsweise selten. Allerdings wäre auch kein Mensch auf die Idee gekommen, mit einem Benz Patent-Motorwagen etwa von Kiel nach Köln zu fahren. Dennoch hat diese Erfindung die Fortbewegung revolutioniert – obwohl es Benzin zunächst nur in Apotheken gab. Verglichen mit den Pioniertagen des Otto-Motor- und Dieselzeitalters sind die Startbedingungen der Elektro-Ära weit besser: Bereits mit heutiger Technik

ließen sich die allermeisten Fahrten in Ballungsräumen problemlos mit elektrischen Pkw absolvieren. Dies erprobt das Projekt „colognE-mobil“ mit Fahrzeugen und Ladestationen im Echtheinsatz.

colognE-mobil



Dabei geht es auch um die Entwicklung von Grundlagen. So soll das Projekt beispielsweise Anforderungen und Sachzwänge der verschiedenen Branchen ermitteln. Neben dem Automobilhersteller Ford und dem Kölner Energieversorger RheinEnergie beteiligen sich die Stadt

Köln und die Uni Duisburg-Essen an „colognE-mobil“, das eines der Modellprojekte der Bundesregierung ist. Kooperation ist unerlässlich, denn Elektrofahrzeuge bedürfen spezieller Lo-

gistik. Daneben verbessern sie urbane Lebensbedingungen erheblich: Kölner Stadtplaner und Umweltpertinenten untersuchen in Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlern, wo sich Ladestationen in das Stadtbild funktional und ästhetisch einfügen lassen und in welchem Maß

Elektromobilität die Lärm- und Schadstoff-Emissionen senkt.

Kritiker führen gerne an, die Umweltbilanz von Elektroautos sei kaum besser als die moderner Dieselfahrzeuge. Das ist heute ebenso richtig, wie es in naher Zukunft falsch sein wird: Der Anteil erneuerbarer Energie an der Stromerzeugung steigt kontinuierlich. Darum sind emissionsfreie Autos keine Science-fiction, sondern bald bereits banaler Alltag – und Ölprodukte demnächst zu kostbar, um sie in Autos zu verfeuern.

Freilich: Wir könnten trotz allem weiter auf fossile Brennstoffe setzen wie weiland Wilhelm II aufs Pferd – nur sollten wir uns dann nicht wundern, wenn wir das demnächst wieder einsparen müssten. ■

GASTBEITRAG Mainova AG

Elektromobilität praktisch erfahren

Die Zukunft ist mobil. Doch welche Mobilität ist zukunftsfähig? Elektrofahrzeuge rücken die Vision vom CO₂-freien Verkehr in greifbare Nähe.

Das Thema Elektromobilität spielt eine zunehmend wichtige Rolle bei der Beantwortung der Frage nach einem effizienten und klimaschonenden Mobilitätskonzept der Zukunft. Doch funktioniert das elektromobile Konzept auch in der Praxis? Der Beantwortung dieser Frage ist die Mainova AG in Frankfurt auf der Spur.

Gemeinsam mit der Wohnungsbaugesellschaft ABG Frankfurt Holding ist die Mainova AG als aktiver Partner der Aktion Modellregion Rhein-Main gegenwärtig daran beteiligt, den Verkehr in und um Frankfurt buchstäblich „unter Strom“ zu setzen. Im Laufe des Jahres 2011 soll das Tankstellennetz dazu auf insgesamt 40 Stationen anwachsen. Da Elektrofahrzeuge nur dann wirklich umweltfreundlich fahren, wenn bereits bei der Stromerzeugung auf nachhal-

tige Energie gesetzt wird, wird an der Mainova Stromtankstellen konsequenterweise der Mainova Naturstrom Novanatur getankt.

Im Frankfurter Umland wird gestromt

Eine flächendeckende Infrastruktur ist für den Erfolg der Elektromobilität unabdingbar. Ein entscheidender Faktor ist darüber hinaus aber auch die Alltagstauglichkeit der Vehikel. Seit September 2009 läuft bei der Mainova AG daher ein Pilotprojekt, bei dem 15 Elektro-Roller für externe Langzeittests und Probefahrten zur Verfügung gestellt werden. Zudem können sich demnächst zehn Frankfurter Umlandgemeinden von den positiven Effekten der Elektromobilität überzeugen. Die Gemeinden, in denen die Mainova be-



Engagiert. Frankfurts Oberbürgermeisterin Dr. h. c. Petra Roth lobte bei der Fahrzeugübergabe das herausragende Engagement der Mainova AG beim Zukunftsthema Elektromobilität.

reits eine Stromtankstelle betreibt, erhalten kostenfrei je ein Auto für einen einjährigen Praxistest. Die Mainova AG hat dafür den eigenen Fuhrpark um zehn Mitsubishi i-MiEV erweitert. Damit betreibt der Energieversorger nun Hessens größte Flotte in Großserie produzierter Elektro-Pkw. Neben den zehn

neuen Mitsubishi i-MiEV setzt das Unternehmen außerdem zwei Citroën C1 und einen Tesla Roadster ein. Damit treibt die Mainova die Elektromobilität in der Region aktiv voran. Der Vorsitzende des Vorstandes der Mainova AG Dr. Constantin H. Alsheimer betonte im Rahmen der i-MiEV-Übergabe im Februar: „Heute gehen wir als starke Kraft einen weiteren wichtigen Schritt in Richtung elektromobiler Zukunft. Wir wollen zeigen, dass E-Fahrzeuge schon heute alltagstauglich sind.“ Dies macht das Unternehmen in seiner Heimatregion zunehmend erfahrbar. Damit ist man in Frankfurt schon heute auf dem besten Weg in eine elektromobile Zukunft. ■

www.mobil-mit-e.de

EXPERTENINTERVIEW Thüga AG

„Eco-Mobilität baut auf Strom und Bio Erdgas“



Dr. Gerhard Holtmeier,
Vorstandsmitglied der Thüga AG und Aufsichtsratsvorsitzender der erdgas mobil e.V.

»Was verbirgt sich hinter Eco-Mobilität?

Die klimapolitischen Ziele der Bundesregierung lassen sich nur erreichen, wenn alle verfügbaren Minderungspotenziale ausgeschöpft werden. Einen Beitrag

dazu kann die lokale Eco-Mobilität leisten. Bei diesem Konzept geht es darum, im Bereich der Mobilität den CO₂-Ausstoß nachhaltig zu reduzieren, indem auf alle regenerativen Energieträger gesetzt wird. Eco-Mobilität umschließt also nicht nur Elektromobilität, sondern auch andere alternative Antriebskonzepte. Öko-Strom und Bio-Erdgas sehe ich daher nicht als konkurrierende Energien. Sie können in einem integrierten Mobilitätskonzept sehr intelligent miteinander kombiniert werden.

»Welche Rolle können Stadtwerke bei der Umsetzung des Konzeptes spielen?

Gerade Städte brauchen nicht nur für den Wärmemarkt, sondern auch für den lokalen Verkehrsbereich integrierte Konzepte: Überschrittene Feinstaubgrenzen, verkehrsbedingter Lärm

sowie der CO₂-Ausstoß sind hier besonders hoch. Städte können neben der politischen Entscheidung gerade auch mit ihren Stadtwerken einen maßgeblichen Beitrag leisten. Diese müssen sich dabei aber von ihrer klassischen Rolle eines reinen Energieverkäufers lösen und als Energiedienstleister eine Vorbildfunktion als Problemlöser übernehmen.

»Welche Zielgruppen haben Sie für eine Eco-Mobilität denn besonders im Auge?

Vor allem die öffentliche Hand. Neben dem eigenen Fuhrpark haben Städte über die weiteren kommunalen Unternehmen erhebliches Potenzial. Wir nennen sind hier Spezialfahrzeuge, wie Müllfahrzeuge aber auch der ÖPNV. Unter dem Blickwinkel Eco-Mobilität bedeutet dies, dass heute kleinere Fahr-

zeuge mit Elektroantrieb und im Bereich der Flotten und größeren Lkws Bio-Erdgasfahrzeuge eingesetzt werden.

»Wie sieht es im Individualverkehr aus?

Vor Ort bieten sich Fahrräder, Roller und kleinere Pkws mit Elektroantrieb an. In allen weiteren Bereichen dürfte eher Bio-Erdgas zum Einsatz kommen. Die notwendige Technologie ist verfügbar. Wesentliche Vorteile: Bei gleichem Fahrspaß – Erdgas hat rund 130 Oktan – sparen Verbraucher rund 50 Prozent der laufenden Kosten. Bundesweit verfügen wir bereits heute mit rund 900 Tankstellen über eine auskömmliche Infrastruktur, auch durch die guten Reichweiten der Fahrzeuge. Jeder Einzelne spart bei einer Beimischung von 20 Prozent Bioerdgas um die 40 Prozent CO₂ gegenüber Benzin. ■

ARTIKEL Energieerzeugung für E-Mobilität

Mit Öko-Strom zum 5-Gramm-Flitzer

In Sachen Umweltschutz werden E-Mobile Weltmeister sein – vorausgesetzt ihre Einführung wird an den Ausbau erneuerbarer Energien gekoppelt.

VON LENA BULCZAK

Elektroautos gelten gemeinhin als Klimaschützer. Doch in Wahrheit sind sie nur so sauber, wie der Strom, den sie tanken. Beladen mit dem derzeitigen deutschen Strommix kommen reine Elektrofahrzeuge derzeit laut Greenpeace auf über 92 Gramm Kohlendioxid pro Kilometer. Eine Umweltbilanz, die moderne Spardiesel oder Hybridautos unterbieten können. Betankt mit reiner Windkraft, würde sich der CO₂-Ausstoß der Elektroflitzer allerdings auf rund fünf Gramm reduzieren. „Ein Null-Emissionsauto wird es nicht geben“, meint Martin Pehnt, Fachbereichsleiter Energie am IFEU-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. Denn auch bei der Produktion des Autos fallen Klimagase an. Die gute Nachricht aber: Je stärker die erneuerbaren Energien ausgebaut werden, umso näher rücken die Elektroflitzer diesem Ziel. Mitte 2030 der Strommix zu über 50 Prozent auf regenerativen Energien basiert, schätzt Pehnt, werden Stromer in der Klimabilanz im Schnitt deutlich besser abschneiden als die optimierten Verbrenner.

Autos als rollende Stromspeicher

Autos könnten künftig aber auch noch in anderer Hinsicht von großer Bedeutung beim Umbau der Energieversorgung sein. Möglich ist, dass sie als rollende Stromspeicher einem nachhaltigen Energiesystem zu mehr Stabilität verhelfen. Denn Wind und Sonne lassen sich nicht steuern, das Tanken jedoch schon. Intelligenter beladen können die E-Flitzer so Engpässe im Stromnetz abfedern. Drückt der Wind an Deutschlands Küsten mehr Strom ins Netz als benötigt, würden massenweise Elektroautos ihre Batterien füllen. Umgekehrt könnten sie bei Flaute und grauem Himmel mit Energie aus ihren Akkus aushelfen.

„Vehicle-to-Grid“ nennen Experten diese Vision: Elektroautos (Vehicles) würden zu einem Bestandteil eines intelligenten Stromnetzes (Smart Grid) und in dieser Funktion Schwankungen von Wind- und Sonnenenergie ausgleichen. Laut IFEU-Experte Martin Pehnt wird diese Vision jedoch erst mittelfristig an Bedeutung gewinnen. „Elektroautos werden auch in 15 Jahren noch keine Energie an das Netz abgeben“, glaubt Pehnt. Der erste Schritt des intelligenten Betankens sei jedoch bereits in greifbarer Nähe. Für die Fahrer hat das einen praktischen Vorteil: Wer in Zeiten mit Stromüberschuss tankt, zahlt weniger.

Einen Grund dafür, dass es so lange dauert, bis die Elektroautos die Verbrennungsmotoren in der Klimabilanz überholen, nennt Pehnt auch: „Tanken die Elektroflitzer nachts, um das Netz zu stabilisieren, tanken sie auch Kohlestrom“, sagt der Energieexperte. Sinkt der Strombedarf in der Nacht, schalten die Energieversorger heute vor allem Steinkohle-Kraftwerke ab. Wird das

Netz in Zukunft dann aber für die Fahrzeuge wieder gleichmäßiger angezapft, werden auch die fossilen Kraftwerke stärker ausgelastet.

Mehr Ökostrom für E-Autos

Ein Weg, über den Elektroautos schneller zu Klimaschützern werden können, wäre der Bau zusätzlicher Wind- oder Solar-Anlagen. Laut Pehnt müssten eigentlich so viele Kapazitäten hinzugebaut werden, wie die Fahrzeuge zur Abdeckung ihres Strombedarfs brauchen. Denn: Je größer der Anteil erneuerbarer Energien und je mehr Gaskraftwerke die Kohlekraftwerke ablösen, umso weniger fällt der Negativeffekt des Kohlestrom-Paradoxes ins Gewicht. Ihm stehen schließlich zwei wesentliche Positiv-Effekte gegenüber: Ein intelligentes Tanken verringert die Spitzenlast im Netz und fördert die Integration schwankender Wind- und Sonnenenergie.

Um sicherzugehen, dass über die Elektromobilität tatsächlich zusätzliche, grüne Kilowattstunden ins Netz kommen, fordert die Deutsche Umwelthilfe (DUH) daher „realistische Verbrauchstests“ für Elektrofahrzeuge und analog zum Kühlschrank „ein anschauliches Label, das auf einen Blick den Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß gemäß Kraftwerksmix anzeigt.“ Nur so könne garantiert werden, dass der Ökostrom nicht zu einem reinen „Verschiebebahnhof“ werde und anderen umweltfreundlichen Nutzern entzogen werde.

Solare Extras für E-Mobile

Wie wichtig es ist, die Elektromobilität mit dem Ausbau erneuerbarer Energien zu verknüpfen, hat auch die Industrie erkannt: Stromversorger setzen auf die gemeinsame Vermarktung von Elektroautos und Ökostrom. Die Solarbranche bietet E-Mobil-Pionieren solare Carports an oder statten Firmencarplätze mit Solardächern aus. Und Fahrzeughersteller engagieren sich für den Bau zusätzlicher Solarkraftwerke im Mittelmeerraum. So bringt die Elektromobilität die Unternehmen auf vollkommen neue Ideen, mit denen sie die neue Kunden locken wollen. Sinnvoll ist es dabei auch, den Blick nicht alleine auf den Umweltbeitrag der automobilen Welt zu verengen. Auf der Schiene werden laut dem BUND schon

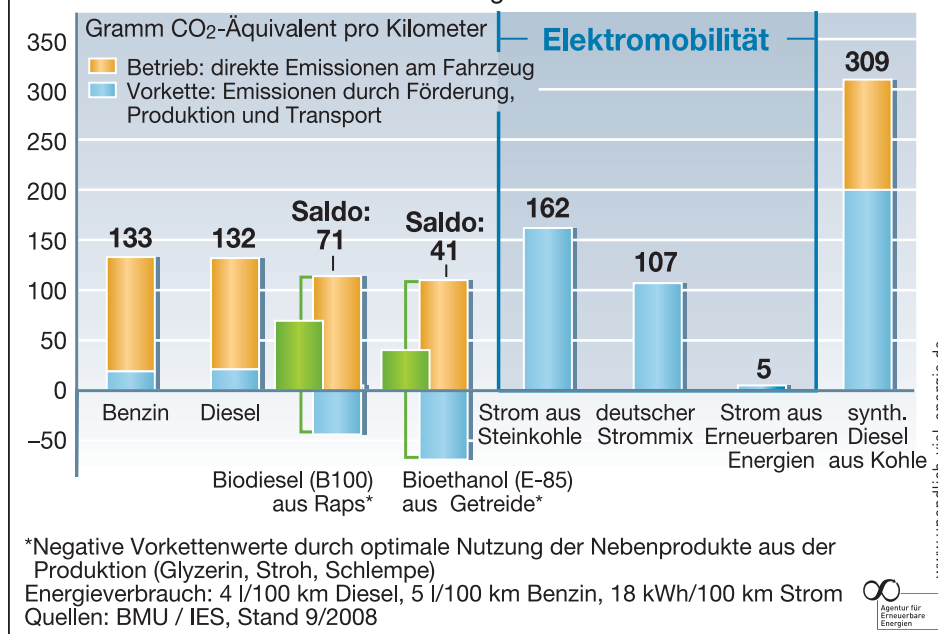
Weitere Informationen

Schon wenn es gelingt, die Last von Elektrofahrzeugen über wenige Stunden zu verlagern, ließe sich im Jahr 2030 laut Berechnungen des IFEU-Instituts für Energie- und Umweltforschung in Heidelberg etwa ein Drittel der Windenergie nutzen, die andernfalls mangels Nachfrage verpuffen würde.

Ohne ein entsprechendes Lastmanagement würden dagegen vielerorts die Ortsnetze zusammenbrechen, wenn nach Feierabend in kompletten Straßenzügen die Elektroautos gleichzeitig das Netz anzapfen.

Treibhausgasemissionen verschiedener Kraftstoffe und Antriebsarten

Der Einstieg in die Elektromobilität verspricht Klimaschutz im Verkehr, wenn der Strom aus Erneuerbaren Energien stammt.



heute fast 90 Prozent der Verkehrsleistung elektrisch gefahren. Zur Elektromobilität in Reinform gehöre daher auch eine verkehrsträgerübergreifende Strategie, die die vielen und schnell realisierbaren Möglichkeiten des Eisen-

bahnsektors ausschöpfe. So könnten im öffentlichen Nahverkehr weitere Strecken elektrifiziert und neue Straßen- und Stadtbahnen gefördert werden, ebenso wie Hybrid-Lokomotiven oder neue Antriebstechnologien. ■

Anzeige

Umweltschutz ist Scheiße.

Wenn Sie anders denken, machen Sie's wie wir – werden Sie zum Vorreiter.

Denn wir finden Umweltschutz nicht nur positiv, sondern auch sinnvoll und wegweisend. Darum forschen, entwickeln und produzieren wir Mobilitätslösungen, die neu und nachhaltig sind und obendrein sogar Spaß machen.

Überzeugen Sie sich selbst.

Mehr erfahren? Besuchen Sie Email Anders auf facebook.com/email.anders und twitter.com/email.anders

Anders denken, Vorreiter sein.
www.vorreiter-sein.de

GERMAN E-CARS

EXPERTENINTERVIEW Fraunhofer-Gesellschaft

„Forschungspower für elektromobile Zukunft“

» Alle Automobilhersteller, viele Zulieferer, aber auch zahlreiche Hochschulen und Forschungseinrichtungen arbeiten am Thema Elektromobilität. Warum auch Fraunhofer?

Prof. Ulrich Buller: Fraunhofer ist geradezu prädestiniert für das Thema. Wir sind interdisziplinär aufgestellt und haben ein großes Spektrum an Experten, so dass man fast umgekehrt fragen muss: Wer, wenn nicht wir? Und es geht hier um unser ureigenstes Terrain, nämlich um anwendungsorientierte Forschung – also um die Entwicklung neuer Technologien bis zu einem bestimmten Reifegrad. Mehr als 30 Fraunhofer-Institute arbeiten an Lösungen für die elektromobile Zukunft. Sie haben sich zusammengeschlossen zur „Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität“. Mitte 2011 wird das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte zweijährige Projekt abgeschlossen sein.

Prof. Holger Hanselka: Elektromobilität ist zudem ein Thema, bei dem Fraunhofer schon immer ein Hauptplayer war. Das ganze Thema »wie tanke ich Strom« erfordert neue



Professor Ulrich Buller, Forschungsvorstand der Fraunhofer-Gesellschaft und Vorstandsvorsitzender des Forums Elektromobilität e.V.

Schnittstellen und ist eine große Herausforderung, weil man den Bogen spannen muss von der Energieerzeugung über die Versorgung und den Betrieb der Autos bis hin zu dem Moment, wo das Fahrzeug wieder abgewrackt und zerlegt wird. Da gibt es noch etliche offene Fragen: Es geht beispielsweise darum, wie man den Strom produziert, wie man ihn speichert und bezahlt oder welche Mobilitätsmodelle sich durchsetzen. Gleichzeitig sind natürlich die Fahrzeug-, Antriebs- und Energiespeichertechniken zentrale Themen. Fraunhofer hat viele Institute, die auf einem oder mehreren dieser Teilaspekte kompetent sind.

» Was kann Fraunhofer, was andere nicht können? Prof. Ulrich Buller: Fraunhofer hat als Forschungsgesellschaft eine besondere Mission: Bei disziplin- und branchenübergreifenden, anwendungsnahen Themen sind wir besonders gefordert. Dazu ein Beispiel: Die regenerative Energie mit ihren hohen Zuwächsen benötigt eine breite



wissenschaftliche Basis, damit ihre Dezentralität technisch erfolgreich gehandhabt und volkswirtschaftlich genutzt werden kann. Das ist eine komplexe Herausforderung sowohl für die Elektrotechniker und Materialforscher, als auch für den Maschinen- und Anlagenbau, für das Netzmanagement der Energieversorger, aber auch für die Regulatorien. Hier muss ein großes wirtschaftliches System mit adäquater Forschung und Entwicklung zusammengefügt und optimiert werden.

Prof. Holger Hanselka: Unsere Arbeit geht sowohl in die Breite als auch in die Tiefe und unterscheidet uns von vielen anderen Instituten oder Hochschulen, die auf diesem Gebiet eher fokussiert auf Einzelthemen tätig sind. Wir stehen insbesondere nicht in Konkurrenz zu den Automobilherstellern, denn wir wollen ja keine Autos bauen. Ein Hersteller wiederum muss letztlich dafür sorgen, dass Autos in Serie vom Band laufen. Es ist aber in der Regel nicht sein Interesse und seine Aufgabe, übergreifende Systemforschung zu betreiben. Das gilt auch für die vielen kleinen und mittelständischen Betriebe, die sich mit dem Thema befassen.

» Wer finanziert diese Initiativen?

Prof. Holger Hanselka: Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Konjunkturpakets II vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF mit 34,5 Millionen Euro unterstützt. Zusätzlich wurden im Konjunkturprogramm I Investitionsmittel in Höhe von 14 Millionen Euro bereitgestellt. Diese Mittel sollen die Institute

ertüchtigen, auf dem Gebiet der Elektromobilität künftig führend zu sein auch international.

» Wozu dient der Verein »Forum Elektromobilität«?

Prof. Ulrich Buller: Aufgabe des Vereins ist es, Schnittstellen zur Industrie und zur Gesellschaft herzustellen. Hier sollen sich alle, die mit dem

Vereinbarung von allgemeinen Normen für solche Tankstellen. Nicht zu reden von Batterien, das wichtigste Thema überhaupt in diesem Zusammenhang. Die Materialien müssen verbessert, die Zellen sicher verpackt werden. Und sie müssen für Temperaturschwankungen und die elektrischen Bedingungen konditioniert werden.

» Das Projekt ist ja nun fast abgeschlossen. Welche Resultate konnten schon erzielt werden?

Prof. Holger Hanselka: Viele Resultate werden wir anhand zweier Demonstratoren am Ende vorzeigen. Da gibt es die Autotram, anhand derer man die gesamte Kette für den öffentlichen Nahverkehr demonstrieren kann – angefangen vom Batteriesystem bis hin zu den Einsatzmöglichkeiten. Das Gleiche geschieht auf der Seite des Individualverkehrs mit dem Fraunhofer-Demonstrator »Frecc0 – Fraunhofer e-concept car typ 0«. Es handelt sich dabei um eine systemunabhängige Plattform, auf der wir die von uns entwickelten technischen Lösungen erproben, also die Batterien, die Leistungselektronik, das Steuermodul, die Radnabenmotoren. Hier werden alle Teilaspekte zu einem System zusammengeführt – und zwar unter realistischen Randbedingungen.

Prof. Ulrich Buller: Viele Dinge wurden entwickelt, die zunächst mehr im Hintergrund wirken. Peu à peu sollen sie in die Zusammenarbeit mit der Automobilindustrie einfließen. Aber es gibt auch ganz konkrete Ergebnisse, etwa die Entwicklung einer gegossenen

Thema zu tun haben, austauschen können – auch über die Projektlaufzeit hinaus. Dazu dienen Veranstaltungen, Arbeitsgruppen, Workshops und Tagungen. Im Vordergrund steht das Bestreben, Experten zusammenzubringen und den Dialog zu fördern.

» Welche Forschungsbereiche bearbeiten die Fraunhofer-Forscher?

Prof. Holger Hanselka: Wir haben fünf Schwerpunkte. Schwerpunkt 1 kümmert sich um Fragen der dezentralen Energieerzeugung und des Energietransports sowie der Energiumsetzung in den Fahrzeugen. Im Schwerpunkt 2 wird die Speicherung der elektrischen Energie erforscht. Der Schwerpunkt 3 hat die Fahrzeugtechnik zum Thema. Die Systemintegration ist Fokus des 4. Schwerpunkts. Hier sind vor allem neue Wertschöpfungsketten und die Kundenakzeptanz Forschungsinhalte. Es müssen noch Hemmnisse abgebaut werden, denn die Deutschen sind Technik gegenüber zum Teil recht skeptisch eingestellt. Seit Anfang 2011 ganz neu dazugekommen ist der 5. Schwerpunkt »Funktion, Zuverlässigkeit, Prüfung und Realisierung«.

Forschungsbedarf gibt es bei der Elektromobilität noch überall. Zum Beispiel bei der Energieerzeugung aus Wind und Sonne. Oder die gesamte Netzwerkproblematik: Wenn man aus regenerativen Quellen dezentral gespeiste Netze aufbaut, muss man dafür sorgen, dass sie nicht instabil werden. Auch der Aufbau von Stromtankstellen muss noch erforscht werden. Oder die



Professor Holger Hanselka, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF und Hauptkoordinator des Projekts

Spule: Normalerweise werden Spulen gewickelt, aber hier entstand ein neues Verfahren, bei dem die Spule gegossen wird. Das eröffnet neue Möglichkeiten für die Geometrie und ist billiger. Wir haben gerade ein Patent darauf angemeldet. ■

ARTIKEL Speichertechnologien

Neue Materialien für bessere Batterien

Innovationen aus der Chemie und Nanotechnologie werden für leistungsfähigere Stromspeicher und damit für größere Reichweiten sorgen.

VON LENA BULCZAK

Seit Dezember 2010 sind in Deutschland die ersten Serienstromer auf dem Markt. Mit einer Akkuladung kommen die heutigen E-Kleinwagen etwa 150 Kilometer weit. Autofahrer, die längerer Strecken fahren müssen und beim Thema E-Mobilität dabei sein wollen, können auf Plug-In-Hybride umsteigen. Doch das Ziel ist natürlich auch mit reinem Stromern immer längere Strecken bewältigen zu können. Wer jetzt rein elektrisch 1.000 Kilometer nonstop schaffen will, müsste nach heutigem Stand der Technik eine Tonne Lithium-Ionen-Batterien im Fahrzeug unterbringen. Kostenpunkt für eine solche Batterie: 100.000 Euro. Für die Forscher liegt darin eine große Herausforderung. Und Hoffnungsträger sind dabei vor allem neue Materialien aus der Chemie- und Nanotechnologie.

Dass Lithium weiterhin die beste Grundzutat für Autoakkumulatoren bleibt, davon sind fast alle Experten überzeugt. Damit die Akkus zigfach wiederaufladbar sind, wird das Lithium heute nicht mehr in metallischer, sondern ionisierter Form verwendet – also in Form einzelner geladener Teilchen, die zwischen den beiden Elektroden hin- und herwandern.

Ionen im Parkhaus

Jürgen Janek, Chemieprofessor an der Universität Gießen, vergleicht diesen Prozess mit dem Verkehr zwischen zwei Parkhäusern: „Ziel ist es, die Autos – also die Lithium-Ionen – so schnell wie möglich von einem Parkhaus in das andere und wieder zurück zu verfrachten.“ Je rascher und umfassender die Fahrzeuge umgeparkt werden können, desto besser lässt sich die Batterie auf- und entladen. Je mehr Autos dabei auf kleinstem Raum untergebracht werden können, umso größer ist die verfügbare Speicherkapazität. Für die Forscher ergeben sich so mehrere Ansatzpunkte: Sie können zum Beispiel das Material der Elektroden, also der Parkhäuser, verbessern oder an Transport und Stellplätze der Autos schrauben. An derartigen „Konzeptstudien für neuartige Lithium-Ionen-Zellen auf der Basis von Werkstoff-Innovationen“, kurz „KoLiWIN“, tüfteln derzeit acht Partnerinstitute unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Siliciumforschung. Hier sollen die einzelnen Batteriekomponenten so aufeinander abgestimmt werden, dass daraus leistungsfähige, schnelle und sichere Batterie-



zelle gebaut werden können.

Nano-Rasen für mehr Parkfläche

So entwickeln Wissenschaftler der Universität Ulm neuartige Kohlenstoffe, die das traditionelle Graphit in der Anode, dem einen Parkhaus, auflösen sollen. In den maßgeschneiderten Poren der Kohlenstoffe sollen sich möglichst viele Ionen schnell anlagern können. Am Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme wiederum rollen die Forscher auf der Elektrode eine Art Nano-Rasen aus. Winzig kleine Kohlenstoffnanoröhren sollen die Parkfläche vergrößern, damit darauf noch mehr Ionen Platz finden. Auch wenn die Entwicklung der Lithium-Ionen-Batterie noch lange nicht ausgereizt ist, stehen bereits erste Nachfolger in den Startlöchern. Als viel versprechende Kandidaten werden derzeit Lithium-Schwefel-Akkus oder Lithium-Luft-Akkus gehandelt. So hoffen die Forscher, die Reichweite der Elektroautos bei gleichem Batteriegewicht um ein Vielfaches zu steigern. Bis die neuen Akkutypen reif für die Serie sind, dürften jedoch noch zehn oder mehr Jahre vergehen.

Nachfolger mit Luft

Mit Lithium-Luft-Akkus, so die Hoffnung eines Forschungskonsortiums, könnte sich die Reichweite der E-Mobile jedoch auf attraktive 800 Kilometer verlängern lassen. Ihren Namen verdanken die Batterien der Tatsache, dass sie

Strom erzeugen, wenn das Leichtmetall Lithium mit dem Sauerstoff in der Luft reagiert. Anders als bei herkömmlichen Batterien besteht die Kathode, das zweite Parkhaus, hier nicht aus schweren Metalloxiden, sondern aus einer porösen Schicht aus Kohlenstoff, die von Luft durchspült wird.

Noch plagt die Entwickler jedoch die Kurzlebigkeit des neuen Akkutyps: In der Regel überleben heutige Prototypen nur wenige Dutzend Ladezyklen. Hinzu kommt die Gefahr, dass das hochreaktive Lithium Verastelungen in den Elektroden verursacht, die Kurzschlüsse auslösen könnten. Noch dazu geben die Lithium-Luft-Batterien ihren Strom noch viel zu langsam wieder ab.

Hoffnung aus Schwefel

Auch Lithium-Schwefel-Akkus erweisen sich in der Praxis noch als recht widerpenstig. Bei diesem Batterietyp besteht die eine Elektrode aus Lithium, die andere aus Schwefel und Kohlenstoff. Ladungsträger sind auch hier wieder Lithium-Ionen, die zwischen den „Parkhäusern“ hin und herwandern. Weil Schwefel ein nichtleitendes, isolierendes Material ist, dringen die Ionen jedoch nicht besonders weit in den Schwefelkörper hinein. Die Autos lassen sich also nicht so dicht parken, wie es der Schwefel theoretisch erlauben sollte. Hinzu kommt, dass sich im Reaktionsprozess einige unerwünschte Zwischenprodukte bilden, sogenannte Polysulfide, die sich in dem flüssigen Elektrolyten des Akkus lösen und an

anderer Stelle ablagern können. Zu viele dieser Ablagerungen können den Lithium-Schwefel-Akku schon nach wenigen Ladezyklen außer Gefecht setzen. Und auch bei den weitaus besser erprobten Lithium-Ionen-Akkus offenbaren sich neue Materialschwächen. Bei Minusgraden machen die Batterien weit früher schlapp als geplant. Was bei Notebooks und Handys nicht weiter in Gewicht fällt, beschäftigt die Entwickler von Autobatterien nun umso mehr. Praxistests offenbaren, dass sich die Reichweite der E-Mobile bei frostigen Temperaturen um die Hälfte verringern kann.

Der Grund: Zum einen sinkt die Leistungsfähigkeit der Akkus bei tiefen Temperaturen. Zum anderen zehrt noch dazu die Heizung an den Reserven der Batterie.

Jenseits von Batterieforschern ruft das auch andere Akteure auf dem Markt: So fordert der Branchenverband VDE, dass „effiziente Heiz-, Dämm-, und Klimasysteme für Elektroautos entwickelt werden.“ Es gelte jetzt, neue isolierende und zugleich leichte Verbundstoffe für den Einsatz im Automobil maßzuschneidern.

Statt ihr Dämmmaterial für den Wohnungsbau zu optimieren, kommt für die Industrie nun ein neues Einsatzfeld hinzu: Sie müssen leichte, aber crash-feste Verbundwerkstoffe entwickeln. Eine Idee sind beispielsweise Elektroautos mit doppelwandiger Karosserie – nach dem Prinzip der Thermoskanne. Als Energiespar-Heizung könnten so demnächst auch Wärmepumpen Einzug in E-Mobile halten: Im Vergleich zu einer konventionellen Widerstandsheizung kommen sie im Idealfall mit zwei Drittel weniger elektrischer Energie aus. Erste akkuschonende Module sind bereits auf dem Markt. ■

Elektrochemiker gesucht

Chemiker, die sich für Hochleistungs-batterien begeistern können, sehen hierzulande wieder rosigen Zeiten entgegen. Bis weit in die Achtzigerjahre hinein noch Marktführer in der Batterietechnik, hat Deutschland seine Führungsposition längst abgegeben. Das Autoland ist heute auf Akkumulatoren aus Fernost angewiesen. Nun pumpen die Konzerne zwar Milliarden in die Batterietechnologie, um den Rückstand wieder wettzumachen. Doch es befassen sich nur wenige Lehrstühle mit Elektrochemie. Nachwuchswissenschaftler werden daher händelnd gesucht.

UNTERNEHMENSPRÄSENTATION Freudenberg & Co. KG

Die Zukunft wird elektrisch

Unternehmensgruppe Freudenberg entwickelt Technologien von morgen.

Wer in asiatische Weltmetropolen reist, kann heute schon sehen, wo die Entwicklung in den kommenden Jahren hinführt. Ob Shanghai oder Bangalore, es surren Elektroroller auf den Straßen vorbei. Bereits



Dr. Martin Stark, Mitglied der Freudenberg-Unternehmensleitung

60 Millionen sollen in China zugelassen sein. Doch was heute bei Zweirädern einfach scheint, stellt Automobilhersteller und Zulieferer vor große Herausforderungen. Ihre Aufgabe ist es, die Elektromobilität serienmäßig auf die Straße zu bringen. Als international

führender Komponentenhersteller für diese vielversprechende Zukunftstechnologie zu werden. Ein Schlüssel liegt im Herzen der Fahrzeuge: Lithium-Ionen-Batterien. Denn die Batterietechnik ist neben der Infrastruktur mit Elektrotankstellen ein

entscheidender Faktor für den Durchbruch. In Weinheim treibt Freudenberg die Verbesserung von Lithium-Ionen-Batterien voran und nutzt dabei das vernetzte Wissen sowie die Erfahrung weltweit agierender Geschäftsbereiche. Forschungs- und Entwicklungsabteilungen arbeiten über die einzelnen Teilkonzerne hinaus an Separatoren, Dichtungen, Filtersystemen bis hin zu flexiblen Leiterplatten rund um die Lithium-Ionen-Batterie. Damit ist Freudenberg eines der weltweit wenigen Unternehmen, die ein solch umfangreiches Komponentenspektrum anbieten. Dem Separator kommt eine ganz entscheidende Rolle zu. Was in kleinen Lithium-Ionen-Batterien für Mobiltelefone oder Laptops bereits in Serie ist, ist bei Autos noch eine hochaktuelle Entwicklungsaufgabe. Um Reichweiten von mehreren hundert Kilometern zu realisieren, benötigen Autos Batterien in Koffergroße. Doch so viel Technik auf engstem Raum bringt Probleme mit sich. Gibt es in der Batterie einen Kurzschluss, kommt es zu einer unkontrollierten Entladung der Batterie, unter Umständen sogar zu einer Explosion. Bei Freudenberg wurde ein Separator entwickelt, der eine mögliche Explosion verhindert. Dazu wurde ein hauchdünner Polyestervliesstoff mit ei-

ner speziellen Paste beschichtet. Dementsprechend liegt das Know-how von Freudenberg zum einen in der Herstellung eines sehr feinen und homogenen Vliesstoffes und zum anderen in der speziellen Beschichtungstechnologie. Doch das ist nur eines von zahlreichen Beispielen. Auch im nächsten Schritt der mobilen Energieversorgung – im Bereich Brennstoffzelle – ist Freudenberg aktiv. Seit 1999 arbeiten Entwickler an Dichtungen und Gasdiffusionslagen, Filtern und Befeuchtern, die die Zuluft der Brennstoffzelle reinigen und konditionieren. Schon heute liefert das Familienunternehmen an Hersteller von Brennstoffzellen im Bereich Hausenergie. Die maßgeschneiderten Lösungen von Freudenberg ermöglichen also nicht nur den emissionsfreien Betrieb von Automobilen mit Wasserstoff, sie erzeugen auch sehr effizient elektrischen Strom und Wärme und werden in vielen verschiedenen Anwendungen zur unabhängigen Stromerzeugung eingesetzt. Eine weitere wichtige Komponente für Brennstoffe sind Filter. Sie reinigen die Zuluft in der Brennstoffzelle. Dank Freudenberg-Filtern werden die Emissionen aufgefangen und das Innenleben der Zelle, die Membran-Elektrodeneinheit, wird geschützt. ■

EXPERTENINTERVIEW TÜV SÜD AG

„Die Batterie ist Herz und Hirn der E-Mobilität“

» Herr Dr. Stepken, wie kann TÜV SÜD als Prüfdienstleister zur Entwicklung der Elektromobilität beitragen?

Von entscheidender Bedeutung für den Erfolg der Elektromobilität wird sein, dass die mit der neuen Technologie verbundenen Sicherheitsfragen umfassend beantwortet werden. Denn eines ist klar: Nur wenn die Autofahrer in Funktionsfähigkeit und Sicherheit der E-Fahrzeuge Vertrauen fassen, werden sie im breiten Markt Akzeptanz finden. Wir als TÜV SÜD sehen uns hier als weltweiten Partner mit Komplettlösungen für die Sicherheit von Elektromobilen.

» Wie steht TÜV SÜD bei der Elektromobilität im Vergleich zu den Wettbewerbern?

Wir haben Elektromobilität frühzeitig als Thema für uns erkannt und strategisch besetzt. Dadurch nehmen wir unter den Prüfdienstleistern eine Vorreiterrolle ein, was die positiv-kritische Begleitung der E-Mobilität in all ihren Facetten angeht – inklusive Aufbau eines umfassenden Dienstleistungsangebotes. Unsere Ziele hier sind klar gesetzt. In Sicherheitsfragen rund um die Elektromobilität wollen wir innerhalb der nächsten fünf Jahre international die Nummer 1 unter den Prüf- und Zertifizierungsdienstleistern sein. Eine besondere Rolle wird dabei die Batteriesicherheit spielen. Aktuell bauen wir

als erster Prüfdienstleister ein weltweites Netz an Laboren zur Prüfung von Batterien für die Elektromobilität auf.

» Birgt die Fokussierung auf Batterie-Tests nicht das Risiko, Elektromobilität auf ein Themenfeld zu verengen?

Einspruch! TÜV SÜD hat als erster Prüfdienstleister Hauptuntersuchungen an E-Fahrzeugen durchgeführt, in einer weitreichenden Kooperation mit einem führenden Energieversorger erproben und entwickeln wir induktive Ladesysteme – und wir arbeiten aktiv in Entscheidungsgremien an Sicherheitsstandards und Prüfprozessen für die Elektromobilität. Aber: Ist beim Auto heute noch der Motor das Herz, dann ist bei der E-Mobilität die Batterie Herz und Hirn. Werden die Probleme im Zusammenhang mit der Batterie nicht gelöst, brauchen sie sich um Ladesysteme, Crashesicherheit oder Recycling keine Gedanken zu machen.

» Sie sprechen von den hohen Kosten und der geringen Reichweite? Ja. Die Batterie bestimmt den Preis der E-Fahrzeuge, die Batterie ist mit bis zu 1.000 Volt der kritischste Punkt mit Blick auf die Sicherheit und die Batterie stellt den entscheidenden Faktor bei der Reichweite dar. Die Reichweite wiederum ist ein ganz wichtiges Argu-

ment, ob E-Mobilität von den Autofahrern akzeptiert wird. Mit dem von uns entwickelten E-Car-Standard haben wir den Nachweis geführt, dass bei der Reichweite die Diskrepanz zwischen normalen Witterungsbedingungen und winterlichen Verhältnissen noch zu groß ist. Wir tragen der überragen-



Dr. Axel Stepken Vorstandsvorsitzender der TÜV SÜD AG

den Bedeutung der Batterie zudem heute schon mit unserem weltweiten Netz an Prüflaboren Rechnung – mit Einrichtungen in Singapur, USA, Kanada und ab Mitte 2011 in Garching bei München. Der besondere Wert dieser Labore ist, dass wir nach weltweit einheitlichen Kriterien prüfen und bewerten. Das ist nicht nur ein sehr wichtiges Argument gegenüber der Industrie, wir erwarten dadurch auch, eine positive Rolle bei der internationalen Standardisierung von Sicherheitsaspekten im Zusammenhang mit der Elektromobilität einnehmen zu können.

» Gerade bei der Standardisierung wird immer wieder Kritik laut, dass Deutschland und Europa hinter Asien her hinken?

Als Teilnehmer der nationalen Plattform für Elektromobilität muss ich hier ganz klar feststellen: Die Einigung auf Industriestandards geht mir entschieden zu langsam voran. Nehmen Sie das Beispiel Ladestationen: Wenn hier innerhalb Europas unterschiedliche Ladekonzepte im Einsatz wären, würde dies das Durchstarten der Elektromobilität stark erschweren. Gerade wir in Deutschland mit unserer enorm wichtigen Automobilindustrie können es uns nicht leisten, hinter den Innovationstreibern zurück zu bleiben. Diese kommen im Moment in erster Linie aus Asien! ■

Anzeige



Wir kennen die Bedürfnisse des Marktes wie kein anderer.

www.etecmo.com

Erstes und einziges Online-Jobportal für Elektromobilität

Auszug aus dem Leistungsportfolio:

- Online-Stellenanzeigen auf dem Jobportal www.etecmo.com
- Publikation der Stellenanzeigen in den Medien unserer Partner
- Kandidatenvermittlung aus unserem bestehenden Bewerberpool
- Proaktive Bewerberansprache

Mitarbeiter finden Sie mit etecmo



Entwicklungingenieur Speicher- und Batteriesysteme



Testingenieurin Hochvoltbatterien



Forschungsingenieur Elektromobilität

ARTIKEL Fuhrparkmanagement

Großes Interesse, wenig Erfahrung

Flottenmanager glauben an E-Autos. Fuhrparks der öffentlichen Hand werden den Anfang machen.

VON MICHAEL GNEUSS

Die Autoindustrie zählt beim Aufbau der Märkte für die Elektromobilität auch auf die Flotten. „Die Nachfrage nach E-Fahrzeugen wird in diesem Bereich zukünftig steigen, das ist keine Frage“, hat beispielsweise BMW-Vorstandschef Norbert Reithofer in einem Interview erklärt. Aktuell sind E-Autos in den Fuhrparks aber noch eine Rarität. Aber: Das Interesse der Manager ist groß.

Das jedenfalls bescheinigt die Studie „CVO-Barometer 2010 – Trends im Fuhrparkmanagement“, die von TNS Sofres im Auftrag des Leasing-Anbieters Arval erstellt wurde. Der Umfrage zufolge plant jeder fünfte Entscheider im Flottenmanagement, bis zum Jahr 2013 Elektrofahrzeuge einzusetzen.

Derzeit ist der Anteil von Elektroautos in den Fuhrparks mit lediglich einem Prozent aber noch gering. Als Hürden auf dem Weg zur Elektromobilität sieht die Studie vor allem die noch unbefriedigende Ladestruktur und die geringe Reichweite der Fahrzeuge. Tatsächlich ist die Palette der Gründe für die noch geringe Elektrifizierung in den Fuhrparks weit größer. Das Angebot der Fahrzeughersteller wird gerade erst aufgebaut und – nicht zuletzt –

noch die hohen Kosten Investitionen in die Elektromobilität vielfach aus. Michael Velte, Vorstandsvorsitzender des Verbandes der markenunabhängigen Fuhrparkmanagementgesellschaften (VMF), schränkt allerdings ein: In den Fuhrparks der öffentlichen Hand, die Innovationsfreude und Umweltbewusstsein demonstrieren wollen und für die Kostenaspekte in den Hintergrund rücken, kann er sich durchaus schon jetzt E-Flotten vorstellen. „Bei Privatunternehmen gilt in der Regel

EXPERTENINTERVIEW expert automotive GmbH

„Kosten über den Lebenszyklus betrachten“

» Sie bieten technische und betriebswirtschaftliche Dienstleistungen für das Flottenmanagement an. Spielt Elektromobilität schon eine Rolle?

Das Problem ist die Verfügbarkeit von Elektroautos. Wenn die Hersteller mehr Fahrzeuge liefern könnten, wäre das für einige Flottenmanager interessant. Zum Beispiel haben ambulante Pflegedienste, die nur kurze Strecken fahren, kein Problem mit beschränkten Reichweiten der Akkus.

» Aber schrecken die Kosten nicht ab?

In einem Fuhrpark muss sehr genau auf Kosten geachtet werden und dabei unterstützen wir das Management. Meist besteht wenig Transparenz über die einzelnen Kostenfaktoren im Detail.

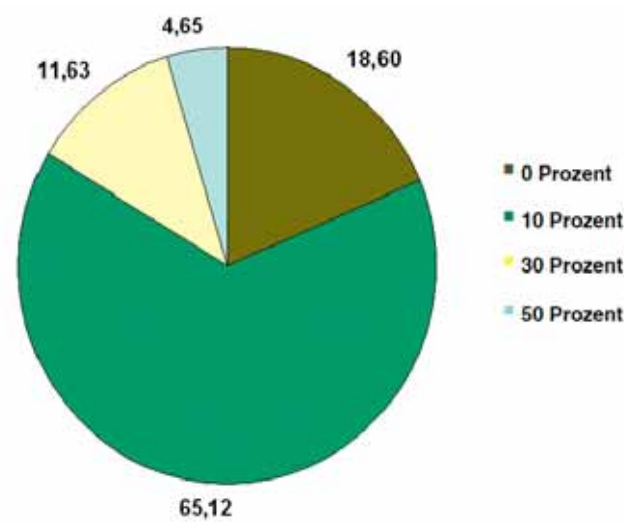
Wenn wir diese Transparenz schaffen und die Kosten für Benzin- oder Diesel-Modelle mit den Kosten für Elektrofahrzeuge vergleichen, dann kommen wir unter Umständen zu sehr überraschenden Ergebnissen. Elektroautos können sogar günstiger sein, wenn es nur um Kurzstrecken geht. Wir kennen Fuhrparks, die wahrscheinlich schnell auf Elektromobilität umsteigen, sobald das Angebot an Fahrzeugen zunimmt.

» Was kompensiert denn die höheren Anschaffungskosten?

Der Umstieg auf E-Mobilität bietet große Chancen zur weiteren Professionalisierung des Fuhrparkmanagements. Dabei können Elektro-Pkw-Flotten die gängigen Methoden aus dem Lkw-Segment adaptieren. Dort sind Telematiklösungen bereits Stan-

Spielraum für Elektrofahrzeuge

„Wie viel Prozent der Fahrzeuge in Ihrem Fuhrpark könnten durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden?“



Quelle: Arval Deutschland, Blitzumfrage pro Fuhrpark FORUM 2010 (n=43), Angaben in Prozent

der öffentlichen Hand, die Innovationsfreude und Umweltbewusstsein demonstrieren wollen und für die Kostenaspekte in den Hintergrund rücken, kann er sich durchaus schon jetzt E-Flotten vorstellen. „Bei Privatunternehmen gilt in der Regel

aber: Umweltschutz ja, aber es darf nichts kosten“, so Velte. Die größten Probleme aus seiner Sicht sind die höheren Anschaffungskosten und der geringere Restwert der E-Autos. Statt 35 bis 40 Prozent Restwert nach drei Jahren bei einem Auto mit Verbrennungsmotor rechnet er mit lediglich zehn bis 15 Prozent beim E-Auto, weil in Bezug auf die Batterie noch große Unsicherheiten bestehen. In der Folge müssten die Leasingraten deutlich höher sein. Und in den Fuhrparks liege die Leasingquote nun einmal bei mindestens 80 Prozent.

„Das ist aber nur eine Momentaufnahme“, betont Velte. Er rechnet allerdings noch mit mindestens fünf Jahren, bis sich das Bild entscheidend wandeln wird. Es werde aber auch einzelne Vorreiter geben, die frühzeitig Erfahrungen sammeln wollen. ■

dard. Mit Hilfe solcher Lösungen können unter anderem die jeweiligen Ladezustände der Batterien für eine zentrale Einsatzplanung jederzeit verfügbar werden. Das ermöglicht auch eine aktive Reparatursteuerung. Die Notwendigkeit eines Werkstattaufenthalts wird proaktiv erkannt. Wartung und



Dipl.-Ing. Benno Aul, Leiter Vertrieb und Produktentwicklung

Reparatur können zusammengelegt und mit Ladezeiten verbunden werden. Die Verfügbarkeit der Fahrzeuge kann erheblich verbessert und die Routenplanung optimiert werden.

» Das allein reicht doch aber als Kostenargument nicht aus, oder?

Elektroautos bieten aus Kostensichtspunkten weitere Vorteile, wenn die Total Cost of Ownership betrachtet werden. Die Ausgaben für Kraftstoff, Wartung und Reparaturen sinken, weil der Verbrennungsmotor als sehr komplexes Antriebsaggregat entfällt. Auch ist die Elektromobilität ein Imagefaktor. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, die nur Kurzstrecken fahren, erreichen nie die Warmlaufphase und stoßen deshalb die bis zu fünffache Schadstoffmenge aus. ■

PRODUKTPRÄSENTATION NXP Semiconductors

Ein Chip gegen die Reichweiten-Angst

Die Furcht vor Akku-Pannen hat sich als entscheidende Bremse für E-Mobile erwiesen. Chipspezialist NXP hat ein Gegenmittel parat.

Die neue, saubere Welt der Elektromobilität könnte so schön sein – wäre da nicht die Reichweiten-Angst. Die Panik, mit leeren Akkus am Straßenrand liegen zu bleiben, fährt heute bei fast jedem der Elektropioniere mit. Mit einer Batterieaufladung schaffen heutige Stromer zwischen 90 und 200 Kilometer. Berufspendler und Urlaubsreisende ausgenommen, reicht das zwar für fast alle Tagesfahrten. Doch die E-Flitzer schaffen damit ein Fahrgefühl, wie mit fünf Litern Diesel im Tank.

Chipspezialist NXP Semiconductors hat nun ein Mittel gegen die Reichweiten-Angst auf den Markt gebracht: Das Chipmodul ATOP (Automotive Telematics On-board Unit Platform) ist nicht viel größer als eine Zwei-Euro-Münze und ein mobiler Alleskönner. Auf drei mal drei Zentimetern sind GPS, Sicherheitselektronik, USB-Port und Handyfunktionen kombiniert. „Der ATOP kann alles, was die Elektromobilität an Telematik braucht, um zur Massenanwendung zu werden“, sagt Lars Reger, Vice President Strategy & New Business bei NXP in Hamburg.

Kommunikation mit der Außenwelt

Der Chip versetzt Auto und Fahrer in die Lage, jederzeit miteinander und mit

der Außenwelt zu kommunizieren. Anders als noch bei Benzinern und Dieseln ist diese Fähigkeit für E-Fahrzeuge unentbehrlich. Wie voll ist der Akku? Wo ist die nächste freie Ladestation? Wie funktioniert die Abrechnung beim Tanken an einer öffentlichen Steckdose? Das Auto muss es wissen. Und genau hier kommt ATOP ins Spiel. Wird der Akkuzustand kritisch, kann der Chip den Weg zur nächsten Schnelllade-Säule weisen und den Tankplatz reservieren. An die Steckdose angeschlossen, meldet ATOP der Ladestation, welchen Energieversorger und Vertrag der Fahrer hat und erledigt die Abrechnung. Ein „O.K.“ vom Fahrer genügt, und der Strom läuft. Steht erst eine einheitliche Abrechnungsplattform, könnten Kunden eines Energieversorgers bequem auch bei anderen Anbietern fremdtanken. Denn ähnlich wie sich eine SIM-Karte in ausländischen Handynetzen zurechtfindet, beherrscht der Chip auch ein Energie-Roaming.

Keine Chance für Hacker

Doch jede Datenverbindung ist auch ein potenzielles Einfallstor für Hacker. Einmal geknackt könnten Datendiebe, die Alarmanlage ausschalten, Türen öffnen und Fahrzeug oder Stereo-An-

lage klauen. Hier hilft dem Chipspezialist NXP sein Know-how als Marktführer für Sicherheitselektronik. „ATOP ist die weltweit erste Telematik-Lösung, die so sicher ist wie eine Kreditkarte“,

Energieversorger den Fahrzeugen ein computergesteuertes Signal geben, wenn Sonne und Küstenwind reichlich Strom in die Netze drücken und die Energie besonders günstig machen.



sagt Lars Reger. Ausgeklügelte Sicherheitselektronik gewährleistet, wie in der Kreditkarte auch, dass kein Dritter den Bezahlvorgang manipulieren kann. Soll die Elektromobilität wirklich umweltfreundlich werden, müssen die Fahrzeuge ihre Batterien mit Ökostrom betanken können, wenn er im Überfluss vorhanden ist. „Gesteuertes Laden“ heißt die Technologie, mit der

Noch dazu kann ATOP zum Lebensretter werden. Öffnet sich im Fahrzeug ein Airbag, sendet das Modul automatisch einen positionsgenauen Notruf, einen sogenannten eCall, an die nächste Rettungsleitstelle. „Mit dem eCall könnten europaweit jedes Jahr 2.500 Menschenleben gerettet werden“, sagt Reger. Ab 2014 soll der eCall in der EU in Neuwagen zur Pflicht werden. ■

ARTIKEL IT formt E-Mobilität

Die Strom-Tankstelle muss schlau sein

An den Zapfsäulen der Zukunft wird das Auto selbst aktiv. Wie komplexe IT dem Fahrer das Denken abnimmt.

VON JANA BUTTLER

Mit den E-Flitzern ändert sich auch der Autotalk: Was zählt sind nicht mehr Motorsound und Oktanzahl, sondern Reichweite und Ladegeschwindigkeit des Akkus. An der Tankstelle warten nicht mehr Kassierer und Süßigkeitenregal, sondern Steckdose und Auto-Apps. Ein „ich geh mal schnell tanken“ wird es in der neuen automobilen Welt so nicht mehr geben. Denn das Nachladen ist mehr als ein kurzes Einstöpseln in die Steckdose. Es ist ein höchst komplexer Vorgang, der viel ausgeklügelte IT und – seitens des Fahrers – Geduld bedarf. Selbst an heutigen Schnellladestationen mit 400 Voltanschluss dauert es etwa ein halbe Stunde bis die Batterien wieder für Spritztouren um die 150 Kilometer gefüllt sind.

Wer heute mit einem Benzin- oder Diesel durch Europa tourt, braucht sich keine Gedanken zu machen, ob die Zapfpistole in den Tank passt. Damit das bei der Autosteckdose so bleibt, hat der Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (VDE) gemeinsam mit der Industrie den ersten weltweit systemübergreifenden Standard für Ladestecker entwickelt.

Fremdtanken dank Energie-Roaming

Damit ist der erste Schritt für grenz-

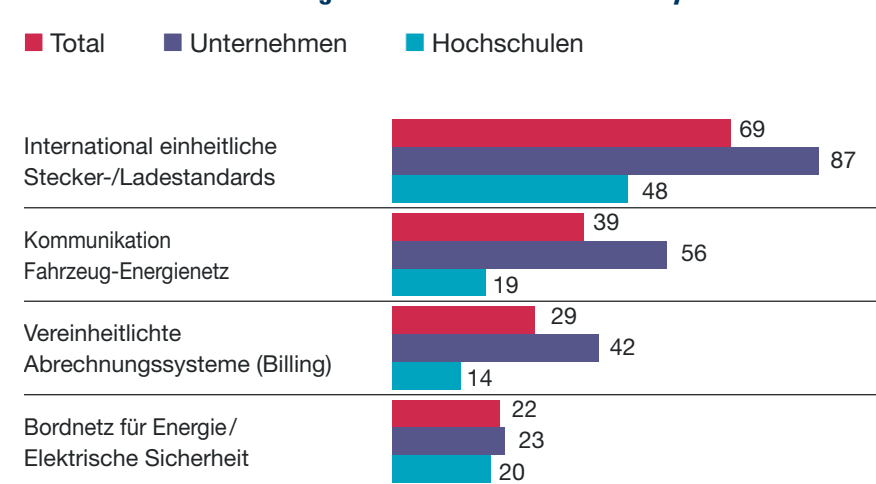
übergreifendes Stromtanken getan. Damit die Fahrer tatsächlich überall bequem tanken können, braucht es jedoch ein funktionierendes Energie-Roaming – ähnlich wie sich das heutige Roaming im Mobilfunk bei Auslandsreisen bewährt hat. Doch mit mehr als 800 Stromversorgern alleine in Deutschland ist die Einführung einer internationalen Abrechnungsplattform weitaus komplizierter als im Telekommunikationssektor. Es braucht stabile Softwaresysteme und zumindest europaweite Datennetze, die den gesamten Prozess der Stromlieferung korrekt abbilden können.

Tanken könnte dann in Zukunft so aussehen: Statt zur Tankstelle zu fahren, stellt der Fahrer seinen Stromer an einer Zapfsäule im Parkhaus ab. Dort gibt es weder Kassierer noch Kassensautomat – stattdessen wird bargeldlos bezahlt, per Lastschrift oder Kreditkarte. Hierfür müssen die Ladestationen wissen, wessen Elektroauto gerade geladen wird und welchen Stromtarif es hat. Denn – egal, bei wem der Fahrer unter Vertrag steht – die Versorger müssen die entnommenen Kilowattstunden untereinander abrechnen.

Automatische Fahrzeugerkennung

Fahrzeugelektrik oder eine Guthabenkarte vom Versorger ermöglichen dabei die automatische Identifikation des

Normen und Standards größter Bedarf für E-Mobility



Befragung Unternehmen und Hochschulen, alle Werte in %, VDE-Trendreport 2010

E-Mobils. Sind diese geprüft, startet der Ladevorgang. Entsprechende Applikationen machen den Tankvorgang am Bordcomputer sichtbar. Wie bei einer Kreditkartenabrechnung muss der Kunde die korrekte Summe dann am Ende nur noch kurz bestätigen. Ob pro Stunde, pro Kilowattstunde, oder als Flatrate – wie der Autostrom abgerechnet wird, ist heute noch nicht klar. Einige der ersten Ladesäulen geben den Strom daher heute noch gratis ab. Damit der Stromversorger Fahrzeug und Fahrerdaten erkennt, müssen persönliche Daten ausgetauscht werden. Die komplette Vernetzung ist immer auch ein potenzielles Einfalltor für

Hacker. So sind entsprechende Sicherheitslösungen gefragt, die die Nutzer gegen Manipulationen oder Abhörversuche aus dem Netz schützen. Entscheidend wird auch die Frage des Zeitvertriebs. Selbst wenn Tankstellen nachrüsten und Zapfsäulen aufstellen: Kaum ein Fahrer wird sich nach altbewährtem Konzept alle 150 Kilometer eine halbe Stunde im Tankstellenshop vergnügen wollen. Zentrale Tank- und Parkplätze in der Innenstadt sind daher bessere Anlaufpunkte. Nebenbei bieten die Ökosäulen Supermärkten und Restaurantbesitzern eine spannende Möglichkeit, sich zu profilieren. ■

EXPERTENINTERVIEW ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH

„Wir müssen dringend die Komplexität reduzieren“

» Schon jetzt strotzen Autos förmlich vor Elektronik. Wird das auch in Zukunft so sein?

Für die nächsten Jahre gehe ich von einer Rückbesinnung zur Einfachheit aus. Im Pkw finden wir in heute eine enorme Anzahl von Steuergeräten. Bis zu 80 Komponenten können das im Premium-Bereich sein. Das führt zu einer enormen Komplexität des Gesamtsystems. Ändert sich irgendwo eine Teilkomponente, und sei es nur die Softwareversion, muss man sicherstellen, dass es noch in das Gesamtgefüge passt. Das ist über die Vielzahl der Varianten technisch kaum noch voll beherrschbar. Warum sollte es nicht möglich sein, die Fahrzeugfunktionen in wenigen zentralen Plattformen abzubilden? Beispielsweise für Antrieb, Fahrdynamik, Karosseriefunktionen und Infotainment.



Hieronymus Fischer, Leiter des Centers of Competence, Systemkonzepte Automotive

» Ist das für das Basissegment wie für den Highend-Bereich gleichermaßen zu erwarten?

Grundsätzlich ja, es bleiben aber auch Unterschiede. Die Einzelplattformen müssen in jedem Fall skalierbar sein, um an die verschiedenen Anforderungen angepasst werden zu können. Vieles kann man dabei auch über die Software erreichen. Jetzt fragt man sich vielleicht: Wird damit nicht einfach die Komplexität von der Hardware auf die Software verlagert? Das stimmt nur zum Teil. Hat man erst einmal standardisierte Schnittstellen geschaffen, wie das in Programmen wie AUTOSAR (Automotive Open System Architecture) schon erfolgreich realisiert wird, dann wird auch die technische Komplexität von modernen Hochleistungs-Pkws mit ihrem Mix von Antriebskonzepten und Assistenzsystemen wesentlich besser beherrschbar.

» Was bedeutet das für den Bereich Elektromobilität?

Eines der größten Probleme batteriebetriebener Fahrzeuge ist ihre deutlich begrenzte Reichweite. Es wird ganz entscheidend sein, Strategien zu entwickeln, wie sich die vorhandene Energie effektiv nutzen lässt. Nicht benötigte Komponenten sollten abgeschaltet oder in ihrem Stromverbrauch reduziert werden. Bei Bedarfsspitzen – zum Beispiel für die Innenraumheizung im Winter – muss man Energiequellen wie eine Brennstoffzelle hinzuschalten können. Dieses komplexe Ineinandergreifen von Funktionen und Systemen bleibt auf Basis eines softwaregestützten Energiemanagements sicher beherrschbar. Nur so hat Elektromobilität in naher Zukunft eine Chance. ■

ARTIKEL Energiemanagement

Viele kleine Ideen steigern die Elektro-Power

Die Batteriekraft von E-Autos ist begrenzt. Daher setzen die Hersteller in den Fahrzeugen auf intelligente Steuerungen zum Stromsparen.

VON KLAUS LÜBER

O bwohl weltweit mit Hochdruck an der Batterie der Zukunft gearbeitet wird, steckt die Forschung – was die Speicherung von elektrischer Energie angeht – nach wie vor in den Kinderschuhen. Noch immer sind die Kosten für Elektro-Power exorbitant hoch. „Aktuell liegen die Batteriekosten bei 800 Euro pro Kilowattstunde. Allein für eine Wegstrecke von 100 Kilometern wird aber das 20-Fache benötigt“, erläutert Ulrich Seiffert vom Zentrum für Verkehr der Technischen Universität Braunschweig.

Viele Verbraucher an Bord

Solange dies so ist, heißt das oberste Gebot: Energie sparen. Doch das ist alles andere als leicht, denn in einem modernen Pkw buhlen eine ganze Menge kleiner elektrischer Verbraucher um ihren Anteil an der zur Verfügung stehenden Bordenergie. Bis zu 80 solcher Einheiten zählen Experten wie Michael Jöckel vom Darmstädter Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit in einem modernen Wagen der Premium-Klasse.

„Das beginnt bei der Klima- und Stereoanlage. Aber auch eher versteckte Verbraucher, die Komfortfunktionen wie die Sitzverstellung übernehmen, schlagen enorm ins Gewicht.“ Gerade für Hybrid-Fahrzeuge oder Elektromobile ist diese Situation prekär, denn jeder Zusatzabnehmer reduziert die Leistungsfähigkeit der Batterie. „Wenn sie im Elektroauto an einem kalten Tag

die Heizung richtig aufdrehen müssen, reduziert sich die Reichweite auf zwei Drittel“, erklärt Uwe Schäfer vom Institut für Energie und Automatisierungstechnik an der TU Berlin. Und so hat

Wirkungsgrade der im Auto verbauten Elektronik weiter zu verbessern. Ein gutes Beispiel ist der Ersatz von keilriemengetriebenen Nebenaggregaten, wie der Wasser- oder Hydraulikpumpe in der Servolenkung durch unabhängige elektromotorische Antriebe. Ist die hydraulische Pumpe der Servolenkung über einen Keilriemen mit dem Motor gekoppelt, wird immer Energie erzeugt, auch wenn der Fahrer nicht lenkt. „Das ist in etwa so, als wenn im Bad ständig das warme Wasser fließt“, erklärt Wolfgang Runge, Berater für Megatronik und Elektroantriebe sowie Vorsitzender des Programmausschusses der VDI-Tagung „Elektronik im Kraftfahrzeug“. Im Gegensatz dazu bedeute intelligentes Energiemanagement, Energie nur dann zur Verfügung zu stellen, wenn sie tatsächlich benötigt werde.

» Dreht man die Heizung richtig auf, reduziert sich die Reichweite um zwei Drittel

das batteriegetriebene Auto, da sind sich alle Experten einig, in naher Zukunft nur dann eine Chance, wenn das Energiemanagement im Pkw weiter optimiert wird. Das bedeutet vor allem, die

Wirkungsgrade der im Auto verbauten Elektronik weiter zu verbessern. Ein gutes Beispiel ist der Ersatz von keilriemengetriebenen Nebenaggregaten, wie der Wasser- oder Hydraulikpumpe in der Servolenkung durch unabhängige elektromotorische Antriebe. Ist die hydraulische Pumpe der Servolenkung über einen Keilriemen mit dem Motor gekoppelt, wird immer Energie erzeugt, auch wenn der Fahrer nicht lenkt. „Das ist in etwa so, als wenn im Bad ständig das warme Wasser fließt“, erklärt Wolfgang Runge, Berater für Megatronik und Elektroantriebe sowie Vorsitzender des Programmausschusses der VDI-Tagung „Elektronik im Kraftfahrzeug“. Im Gegensatz dazu bedeute intelligentes Energiemanagement, Energie nur dann zur Verfügung zu stellen, wenn sie tatsächlich benötigt werde.

Rückgewinnung lässt hoffen

Neben den Spar-Techniken erhoffen sich die Experten auch von der Energie-Rückgewinnung nennenswerte Verbesserungen der Reichweite. So wäre es beispielsweise möglich, die Energie zu nutzen, die durch die vertikalen Schwingungen des Pkw bei der Bewegung über den Asphalt entsteht. Noch um einiges größer ist die Ausbeute bei der sogenannten „Rekuperation“ (Rückführung) von Bremsenergie. Will der Fahrer eines Elektromobils seine Reisegeschwindigkeit drosseln, schalten die für den Antrieb verantwortlichen Elektromotoren einfach auf Generatorbetrieb um. Statt anzutreiben, erzeugen sie jetzt Strom und bremsen dabei die Fahrt. ■

PRÄSENTATION Forum ElektroMobilität e.V.
Forum für Experten und Entscheider

Eine neutrale und unabhängige Partnerplattform für Industrie, Forschung und Politik.

Auf Initiative von Bundesforschungsministerin Annette Schavan wurde der Forum ElektroMobilität e.V. im Rahmen des Verbundprojekts Fraunhofer Systemforschung gegründet, um den branchenübergreifenden Aufbau von Systemkompetenz in Deutschland voranzutreiben. Als neutrale und unabhängige Partnerplattform für Industrie, Forschung und Politik bündelt der Forum ElektroMobilität unter anderem die relevanten Kompetenzen aus Automobilindustrie, Energiewirtschaft, Forschungseinrichtungen, Chemischer Industrie, Unternehmen der Informations- und Kommunikationsbranche oder Maschinen- und Anlagenbau. Zu den Vereinsmitgliedern gehören neben der Fraunhofer-Gesellschaft zum Beispiel Volkswagen, VDMA, DIN, TÜV Süd oder BASF.

Der Verein stößt unter dem Dach des Nationalen Entwicklungsplans die notwendigen Innovationskonzepte an und operationalisiert so den produktorientierten Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. In themenspezifischen Workshops pflegen die Akteure den regelmäßigen Dialog über technologische Hemmnisse, Markterwartungen und Industrie-

anforderungen, etwa zu den Themen Batteriesicherheit, Netzintegration und Ladeinfrastruktur, Test- und Prüfprogramme für Elektrofahrzeuge oder Bildung und Qualifizierung. Wer die Elektromobilität einmal hautnah erleben will, kann an einer der Roadshows teilnehmen, bei der Werks-, Labor- und Unternehmensführungen oder Probefahrten organisiert werden. Darüber hinaus bietet der Forum ElektroMobilität mit dem jährlichen „KONGRESS“ eine exklusive Kom-



Demonstratorfahrzeug Fraunhofer E-Concept Car „FRECCO“

munikationsplattform, bei der sich Entscheider und Experten über die aktuellen technologischen Möglichkeiten austauschen. Dieses Jahr findet die Fachveranstaltung mit begleitender Ausstellung vom 31. Mai bis 1. Juni 2011 in Berlin statt.

www.forum-elektromobilitaet.de

EXPERTENINTERVIEW VDE e.V.

„Elektromobilität braucht Standards“

» Der VDE hat gemeinsam mit führenden Branchenvertretern den weltweit ersten Standard für den Ladestecker entwickelt. Können Elektroautofahrer damit schon an jeder Ladestation tanken?

Heute sicherlich noch nicht. Aber in Deutschland wird sich dieser Standard schnell durchsetzen, und an der weltweiten Umsetzung arbeiten wir. Eine einheitliche Lösung liegt im Interesse aller – der Verbraucher, der Hersteller und der Infrastrukturbetreiber.



Hans Heinz Zimmer, Vorstandsvorsitzender

» Was muss der Typ-2-Stecker können?

Für den Typ-2-Stecker spricht, dass er einfaches und sicheres Laden in einem breiten Leistungsbereich ermöglicht – vom Ladevorgang zu Hause bis hin zur

dreiphasigen Schnellladung bei 400 Volt. Dabei bietet er Schutz vor elektrischem Schlag und ist auch robust gegen Verschmutzung und Überfahren.

» Der VDE testet auch Batterien auf Sicherheit. Lithium-Ionen-Akkus haben in der Vergangenheit durch Handy- oder Laptop-Explosionen von sich reden gemacht. Können Sie sicherstellen, dass die Akkus im Straßenverkehr sicher sind?

Lithium-Batterien müssen schon jetzt die strengen UN-Transportvorschriften 38.3 einhalten. Das heißt, sie dürfen sich auch bei Vibrationen, Stößen, Schlägen, Temperaturschwankungen und gestörtem Betrieb nicht kritisch verhalten. Hier hängt aber in der Tat sehr viel von neutralen Prüfungen und hohen Qualitätsstandards ab. Deshalb errichtet der VDE in diesem Jahr ein eigenes Batterietestzentrum in Offenbach und entwickelt mit seinen Partnern in der Nationalen Plattform Elektromobilität die Normen weiter.

» Was glauben Sie, wie schnell sich die Elektromobilität in der Masse durchsetzen wird?

Das Ziel der Bundesregierung, bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen zu bringen, ist erreichbar. Sieben von zehn Mitgliedsunternehmen des VDE sind jedenfalls davon überzeugt, dass Deutschland zum Leitmarkt für E-Mobility wird. ■

PRÄSENTATION IFS Informationstechnik München
ePlanet® – Steckdosen werden zu Stromtankstellen

Eine schnelle Verbreitung von Elektrofahrzeugen kann nur in Verbindung mit einer hohen Verfügbarkeit von Ladepunkten Realität werden. Bei der Konzeption von Ladestationen darf nicht vergessen werden, dass die Margen der Stromanbieter die möglichen Investitionen stark beschränken.



Gleichzeitig werden Elektrofahrzeugbesitzer, die eine für sie bekannte Ware Strom kaufen, kaum zusätzliche hohe Kostenumlagen akzeptieren.

Für die ersten Käufer ist die Frage „Wo tanke ich dann?“ noch nicht so gravierend. Die Mehrheit der Menschen aber kann sich keine Zweit- oder Drittfahrzeuge leisten und wohnt zur Miete. Um Vermieter- und Firmenparkplätze im großen Stil zu elektrifizieren, müssen die Investitionskosten im Rahmen bleiben. Genau hier setzt ePlanet® an. Es berücksichtigt all diese Gegebenheiten und ermöglicht das Laden überall, mit Hilfe der vorhandenen 220V-Infrastruktur.

Das zum Patent angemeldete System wurde mit dem Ziel entworfen, einfachste Handhabung und eine kostengünstige Lösung zu bieten. Eine ePlanet® Ladestation entsteht ganz einfach. Die ePlanet® Basisstation wird in den vorhandenen Hausanschluss zwischen Sicherungskasten und Steckdose montiert. Danach kann an der so entstandenen ePlanet® Steckdose nur noch durch einen berechtigten Verbraucher Strom entnommen werden. Missbrauch wird effektiv verhindert. Die ePlanet® Basisstation steuert die berechnete Stromlieferung und erfüllt alle Anforderungen an moderne Smart-Grid-Lösungen.

Eine z.B. im Ladekabel integrierte ePlanet® Elektronik sorgt verbraucherseitig für Sicherheit und Vertrauen. Basierend auf bewährter Chipkartentechnologie wird, wie beim Mobiltelefon gewohnt, die verbrauchs- und identitätsrichtige Abrechnung garantiert. ePlanet® bedeutet: Zu geringen Investitionskosten werden einfache Steckdosen zu Stromtankstellen. ■

Weitere Informationen

E-Mail: ePlanet@ifs-it.de
www.eplanet.biz

Anzeige


Wir bringen unsere Energie auf die Straße.

Elektro-Mobilität ist die Mobilität der Zukunft. Und wir tragen dazu bei, dass die Zukunft in Köln und der Region beginnt: Unter anderem mit unserer ersten Strom-Tankstelle. An der können alle e-mobilen Kölner heute schon den Treibstoff der Zukunft tanken: 100 % Ökostrom für 100 % CO₂-neutrales Fahren. Mehr über unsere E-Mobilitäts-Projekte erfahren Sie unter www.rheinenergie.com

Da simmer dabei. **RheinEnergie**

FACHBEITRAG Bundesverband eMobilität e.V.

Das Elektroauto gewinnt

Intelligente Förderung für Hersteller und Käufer würde die Entwicklung weiter voran treiben.

Experten rechnen damit, dass schon bald die Nachfrage nach Elektroautos in Deutschland steigen wird. Eine aktuelle Studie von TÜV Rheinland ergibt, dass für 54 Prozent der Deutschen der Kauf eines Elektroautos in den nächsten fünf Jahren in Frage kommt. Das Ziel der Bundesregierung bis 2020 mindestens eine Million Elektrofahrzeuge auf den Straßen zu haben, wird vor diesem Hintergrund wohl bei weitem übertroffen. Der Bundesverband



Frank Müller, Geschäftsführer, Photo: Sebastian Knoth

eMobilität rechnet mit 4,5 Millionen Elektrofahrzeugen. Denn auch wenn die anfänglichen Anschaffungskosten für ein Elektroauto momentan noch relativ hoch sind, sind die Betriebs- und Wartungskosten sehr gering. Wartungsanfällige Komponenten konventioneller Autos entfallen: ein Elektroauto verfügt weder über ein Getriebe, noch über Zündkerzen und benötigt auch keinen Ölwechsel. Das spart Kosten. Ein weiterer Vorteil sind die geringen Mobilitäts-Kosten: Die Kosten eines Elektroautos auf einer Strecke von 100 Kilometer bewegen sich im Schnitt zwischen 2,50 und 3,00 Euro. Werte, die so von konventionell betriebenen Autos nie erreicht werden können.

Diese Differenz wird sich aufgrund der stetig steigenden Ölpreise weiter vergrößern. Auch wenn man einen Blick auf Effizienz und Wirkungsgrad wirft, gewinnt der elektrische Antrieb. Ein Elektroauto erzielt einen Wirkungsgrad von 90 bis 95 Prozent, wohingegen der Wirkungsgrad von Diesel-Autos bei etwa 35 Prozent und bei Benzinern bei 25 bis 30 Prozent liegt. Aktuell stehen medial vor allem zwei Fragen im Mittelpunkt: Sind Elektrofahrzeuge trotz eingeschränkter Reichweite alltagstauglich? Und sind Kaufanreize für Elektroautos sinnvoll? Die so genannte „Reichweiten-Problematik“ existiert realistisch betrachtet nicht. Die meisten Menschen legen täglich von zu Hause, ins Büro und zum Einkauf nicht mehr als 50 Kilometer zurück. Das schaffen alle bereits auf dem Markt erhältlichen Elektroautos. Parallel dazu wird die stetige Entwicklung im Bereich der Batterietechnologie in den nächsten Jahren automatisch zu größeren Reichweiten führen. Für die restlichen Strecken - die nicht mehr als 15 Prozent der gesamten Wege ausmachen - werden wir künftig auf andere Mobilitätsalternativen wie Zug, Elektroauto mit Range Extender oder Car-Sharing zurück greifen und damit auch unser Mobilitätsverhalten grundlegend verändern. Vor dem Hintergrund der

ARTIKEL E-Bikes und E-Roller

Lieb und teuer: Pedelecs und Elektroroller

Elektrozweiräder sind auf dem Vormarsch. Geringe Betriebskosten gleichen die höheren Anschaffungskosten aus.

VON MATTHIAS HOFFMANN

Sie heißen E-Bike oder Pedelec und Sie werden immer beliebter: Fahrräder mit Elektro-Hilfsmotor. Kein Wunder, denn nicht zuletzt die steigenden Spritpreise sorgen dafür, dass immer mehr Menschen auf die Elektrofahräder umsteigen. Vor allem kürzere Strecken lassen sich auch auf zwei Rädern und ohne Auto mühelos überwinden, wenn elektrisch nachgeholfen wird. Wer nicht allein den Waden die Arbeit überlassen möchte, muss sich grundsätzlich entscheiden zwischen E-Bike und Pedelec (Pedal Electric Cycle). Denn es gibt einen Unterschied: Das Pedelec gibt die Motorunterstützung nur frei, wenn getreten wird. E-Bikes können hingegen rein als Fahrrad, im Mischbetrieb oder auch rein mit dem Elektromotor angetrieben werden. Die Motorleistung wird wie beim Mofa ausschließlich mit dem Griff geregelt. Zügig geht es so oder so. Denn die Räder erreichen dank technischer Un-

möglichst schnell an einem Zielort ankommen oder dem Gegenwind trotzen möchten, gehören ebenso dazu. Und die Industrie bemüht sich mit neuen Modellen immer neue Nutzergruppen anzusprechen. So gibt es Pedelecs heute auch schon als Mountain-Bikes. Den Strom während der Fahrt liefern – je nach Fabrikat – Akkus unterschiedlichen Typs. Wie bei den Elektroautos sind die Akkus auch beim elektrischen Fahrrad ein nicht unwesentlicher Punkt. Allerdings besteht die Angst „liegen zu bleiben“ natürlich nicht. Ist die Batterie leer, hilft Strampeln weiter.

Unterschiede beim Akku

Dennoch: Es gibt Unterschiede. Werden bei normalen Rädern und minimaler Tretunterstützung unter Umständen nur 40 Kilometer geschafft, so können einige Modelle auch 100 Kilometer schaffen. Bei maximaler Unterstützung sinken diese Werte auf 20 beziehungsweise 50 Kilometer.

» 100 Kilometer auf dem E-Roller kosten 84 Cent, ein Motorroller hingegen verbraucht 3,60 Euro

terstützung recht schnell ordentliche Geschwindigkeiten. Als „integrierter Rückenwind“ wird der Hilfsmotor auch gern bezeichnet. Ein durchschnittlich trainierter Radler erreicht mit dem Pedelec auf ebener Strecke eine Geschwindigkeit von knapp 40 Stundenkilometern – ohne sich zu überanstrengen, schreibt der „Spiegel“. Bei solchen Geschwindigkeiten – 40 Stundenkilometer entspricht in etwa dem Durchschnittstempo auf der Tour de France – ist klar, dass die Zielgruppe sich nicht allein auf Senioren beschränkt, die auf der Suche nach einer Tretunterstützung sind. Radler, die

Der Markt jedenfalls boomt. Die Verkaufszahlen steigen rasant. Im vergangenen Jahr wurden bereits rund 200.000 Stück E-Bikes und Pedelecs abgesetzt. Schon von 2005 bis 2009 hatte sich die Zahl der verkauften E-Räder vervierfacht. Ganz billig ist der Spaß allerdings nicht, denn Qualität hat bekanntlich ihren Preis. Wer gute Qualität will, muss deutlich über 1000 Euro investieren, stellt der ADAC fest. Nach einem entsprechenden Test kamen die Verkehrs-Experten zu dem Ergebnis, dass ein gutes Modell ab etwa



Pedelecs auch die Akkukosten eine wichtige Rolle. Die Batterien können nach Herstellerangaben zwischen 500- und 800-mal geladen werden, eine Garantie dafür gibt es jedoch nicht. Ersatzakkus kosten je nach Modell zwischen 190 Euro und 750 Euro.

Auch den Roller gibt's elektrisch

Wer statt aufs Fahrrad lieber auf den Roller steigt, für den gibt es inzwischen auch die „E-Alternative“. Auch hier sind die Elektroroller eine günstige Variante zu einem Benzin betriebenen Motorroller. Experten zufolge brauchen die Roller mit Elektromotor derzeit ungefähr vier Kilowattstunden auf 100 Kilometer. Die Stromkosten betragen bei einem Kilowattpreis von 21 Cent also 84 Cent pro 100 Kilometer. Der Benzinverbrauch bei einem normalen Motorroller beträgt rund drei Liter auf 100 Kilometer, das bedeutet ungefähr 3,60 Euro an Benzinkosten für 100 Kilometer. Vor allem für die Stadt sind die Elektroroller nützliche und wendige Flitzer. Sie erreichen in der Regel eine Geschwindigkeit von 50 Kilometer pro Stunde und beschleunigen in fünf bis zehn Sekunden von 0 auf 30 Stundenkilometer. Wie bei den E-Bikes gibt es auch bei den E-Rollern große Preisunterschiede. So liegt die Spannweite bei aktuellen Modellen zwischen 800 und 4.000 Euro. Dabei kommt der große Preisunterschied vor allen durch die Stärke beziehungsweise Qualität der Elektroroller-Batterie und dem Motor zu Stande.

EXPERTENINTERVIEW ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

„E-Mobilität braucht Forschungsförderung“

» Elektromobilität gilt als eine wichtige Schlüsseltechnologie. Der ZVEI treibt dieses Zukunftsthema. Was ist der Grund? Die Zeit für Elektromobilität ist reif! Sie bringt uns dem Ziel ein großes Stück näher, den CO₂-Ausstoß zu verringern. Alle erforderlichen Komponenten sind von der Elektroindustrie bereits entwickelt worden – bis auf die Speichertechnologie. Die riesigen Chancen, die die Elektromobilität uns als Industrie und Deutschland insgesamt bietet, können allerdings nur branchenübergreifend und gemeinsam mit der Politik umgesetzt werden. Im Juni 2010 hat dafür die von der Bundesregierung initiierte Nationale Plattform Elektromobilität ihre Arbeit aufgenommen. An deren Konstitution war der ZVEI maßgeblich beteiligt. Vertreter aller Branchen und der Politik erarbeiten hier eine Roadmap Elektromobilität. Im November hat die NPE in einem Zwischenbericht festgehalten, welche Technologien gebraucht werden, welche schon zur Verfügung stehen und welche noch nicht.

» Was ist Ihres Erachtens die schwierigste Aufgabe? Bei der Batterietechnologie liegt noch keine befriedigende Lösung vor. Es braucht hier auch noch Grundlagenforschung für Materialien. Das ist

allerdings kein spezifisch deutsches Problem.

» China hat angekündigt, dass 2012 500.000 Elektroautos auf seinen Straßen fahren. Sind die chinesischen Forscher weiter als wir? Nein, das Batterieproblem ist weltweit noch nicht gut gelöst. Es kommt in der Anfangsphase auch nicht darauf an, die meisten Fahrzeuge zu produzieren, sondern die besten! Aber kein Zweifel: China ist ernst zu nehmen.

» Gibt es überhaupt genug Strom für Millionen von Elektrofahrzeugen? Ja, aber Elektromobilität kann nur ein Erfolg werden, wenn zugleich der Aufbau des sogenannten Smart Grid gelingt. Sonst sind die volatilen Erneuerbaren Energien – Sonnen- und Windenergie – nicht sinnvoll in das Stromnetz zu integrieren. Dazu bedarf es großer Investitionen, denn unser historisch gewachsenes Stromverteilnetz ist überfordert.

» Was muss jetzt getan werden, um „Strom auf die Straße zu bringen“? Elektromobilität stellt uns technologische, wirtschaftliche und politische Aufgaben. Zur Lösung muss die Politik mehr beitragen, als sie selbst wahrha-



Dr. Klaus Mittelbach, Vorsitzender der ZVEI-Geschäftsführung

ben will – vor allem, damit es schneller vorangeht. Wir wollen keine wettbewerbsverzerrenden Kaufprämien wie in anderen Ländern; aber wir wollen, dass der deutsche Staat die Mittel für die Forschung erhöht – und zwar dort, wo sie den meisten Ertrag verspricht. So sollte die Batterien-Forschung mit einer Milliarde Euro gefördert werden, etwa für die Schaffung von Lehrstühlen für Elektro-Chemie. Für die Einführungszeit fordert der ZVEI zudem steuerliche Anreize, wie den Fahrstrom von Abgaben zu befreien, beispielsweise von der EEG-Umlage oder der Umsatzsteuer. Darüber hinaus sollte

» Erwarten Sie, dass Elektroautos in Deutschland hergestellt werden – und nicht nur in China? „Eindeutig: Ja! Autos enthalten bereits heute viel Elektronik. Die diesbezüglich besten Autos kommen aus Deutschland. Dank der Systemkompetenz seiner Ingenieure kann Deutschland beim wesentlich komplexeren Gesamtsystem Elektromobilität zum Leitenden werden. Wir dürfen jetzt nur keine Zeit verlieren.“

Anzeige

«Der FLYER ist mein Zweitwagen mit Parkplatz-Garantie»

Schnell, entspannt und geschmeidig im Stadtverkehr

TEST and SMILE
Jetzt Probefahren beim FLYER-Händler in Ihrer Nähe www.flyer.ch → Verkaufsstellen

FLYER; das ist die bestechende Kombination von intelligenter Mobilität, ökologischer Effizienz und individueller Freiheit. Das original Schweizer Elektrofahrzeug FLYER ist eine zügige und entspannte Alternative zum täglichen Verkehrsstillstand.

Für die individuellen Fahr- und Mobilitätsbedürfnisse bietet FLYER das weltweit vielseitigste Sortiment an Elektrofahrzeugen an.

Biketec AG | Schwende 1 | CH-4950 Huttwil/BE
Tel. +41 (0)62 959 55 55 | info@flyer.ch
www.flyer.ch

FLYER
Innovation in Mobility

ARTIKEL Zukunftsvision

Studien weisen den Weg zum leisen Verkehr

Die Elektromobilität kann den Verkehr revolutionieren. Allerdings werden Fördermaßnahmen den Strom-Autos zum Durchbruch verhelfen müssen.

VON ANNA KATHARINA FRICKE

Das Jahr 2025: Klimawandel und schrumpfende Erdölvorräte haben es möglich gemacht. Auf den Straßen ist es leiser geworden. Kein Abgasgeruch liegt in der Luft. Die Elektromobilität hat sich durchgesetzt – Pedelecs, Elektroroller, batteriebetriebene Pkws und Lieferfahrzeuge bestimmen den Verkehr. Außerdem haben Stadtbewohner die Wahl zwischen verschiedenen, bestens miteinander vernetzten öffentlichen Verkehrsmitteln, die sie mit ihrem Smartphone oder einer speziellen Mobilitätskarte bezahlen. Viele nutzen das Carsharing, nur wenige Pendler fahren mit dem eigenen Auto in die Innenstadt. Via Mobilfunk sind alle Informationen über verfügbare Verkehrsmittel abrufbar. Das Handy ist ein digitaler Lotse, das Fahrzeiten parat hat, den Weg zur nächsten Ladesäule weist oder über den Batteriebestand des nächsten Carsharing-Autos informiert.

So ähnlich beschreibt eines von drei Zukunftsszenarien der TU Berlin den Verkehrsalltag in der Hauptstadt im Jahr 2025. Tatsächlich sind sich Experten einig, dass dem Individualverkehr der größten Wandel seit Jahrzehnten bevorsteht. Wichtigste Prämissen für das Szenario sind rasche Fortschritte bei der Batterietechnologie, die systematische Förderung von E-Mobilität und somit eine signifikante Verringerung der Kostendifferenz zwischen Fahrzeugen mit E- und Verbrennungsmotor.

Der Markt braucht Kaufanreize

Soll die Elektromobilität den Verkehr künftig bestimmen, müssen gezielte Fördermaßnahmen wie Kaufanreize zum Zuge kommen. Noch lehnt die Regierung es ab, Elektroautos über eine Prämie für Käufer anzuschieben. Damit würden zunächst wohl auch vor allem die Marken der Automobil-Importeure subventioniert werden, weil deutsche E-Autos noch nicht in Serie gegangen sind. Behalten Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor jedoch auch in Zukunft einen deutlichen Kostenvorteil, bleiben Elektroautos ein Nischenprodukt für Besserverdiener. Genauso sieht es ein weiteres, nüchterneres Zukunftsszenario der Berliner Forscher an der TU. Demnach wären batteriebetriebene Fahrzeuge auch 2025 noch eine Art Statussymbol für „umweltbewusste Technikpioniere mit höherem Einkommen“, so die Studie. „Die Verkehrsprobleme um Parkraum, Lärm und Feinstaub wären dann bestenfalls ansatzweise gelöst.“

Eine Kaufprämie würde daher dem Markt auf die Sprünge helfen, den Herstellern größere Stückzahlen ermöglichen und somit zu Kostensenkungen beitragen. Darüber hinaus sind aber auch weitere Anreize denkbar: So zum Beispiel eine Mautgebühr für Innenstädte, die aber nur die Fahrer von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren



Quelle: BMU / VDIK

zu zahlen haben. Ein solches Modell würde die Nutzung klimaschädlicher Autos unattraktiver machen. Eigenen Fahrspuren für E-Fahrzeuge und kostenfreie Parkplätze, verbunden mit höheren Parkgebühren für konventionelle Autos, würden hingegen Argumente für den Umstieg auf Batteriefahrzeuge liefern.

Infrastruktur ist mitentscheidend

Eine ausgebaute Ladesäulen-Infrastruktur ist eine weitere Voraussetzung für den Durchbruch. Denkbar ist auch, dass an speziellen Batterie-Tankstellen leere Akkus schnell gegen volle gewechselt werden und somit das Problem der Ladezeit umgangen wird. Die Batterien würden dabei vom Hersteller nicht gekauft werden, für die Nutzung würde ein nutzungsabhängiges Entgelt gezahlt werden.

Auch im dritten und letzten Szenario der TU-Studie hat sich die Elektromobilität durchgesetzt. Allerdings nicht über die private Nutzung von E-Fahrzeugen, sondern im Wirtschafts- und Güterverkehr. Die rasche Ausweitung des Anteils an batteriebetriebenen Fahrzeugen in diesem Bereich ist vor allem das Resultat einer gezielten Angebots- und Nachfrageförderung seitens der öffentlichen Hand, die der Elektromobilität nicht nur durch finanzielle Anreize, sondern auch durch die systematische Elektrifizierung ihrer eigenen Fuhrparks einen Schub verpasst. Stimuliert durch den Personenwirtschaftsverkehr fasst die Elektromobilität schließlich auch im privaten Individualverkehr Fuß. ■

Anzeige

TECHNOLOGIE MACHT ELEKTROMOBILITÄT ZU IHREM ANTRIEB FÜR NEUES BUSINESS.

4.-8. April 2011 · Hannover · Germany

- Erleben Sie Trends und Innovationen in den Bereichen **hybride und elektrische Antriebstechnologien, mobile Energiespeicher und alternative Mobilitätstechnologien** – der Branchentreffpunkt bietet Ihnen zudem interessante Forumsvorträge und die perfekte Plattform für internationales Networking.
- Erhalten Sie darüber hinaus wichtige Impulse durch benachbarte Themengebiete wie **Leichtbau, erneuerbare Energien** sowie **Forschung und Entwicklung**.
- Mehr zum weltweit wichtigsten Technologieereignis unter: hannovermesse.de

Deutsche Messe Hannover, Germany Weitere Informationen erhalten Sie unter Tel. +49 511 89-0, hannovermesse@messe.de

PRODUKTPRÄSENTATION BIKE & CO

Flotter Falter mit unsichtbarer Energie

Wegweisendes Elektro-Faltrad mit vielen interessanten Details.

Einfach, praktisch und irgendwie genial – so lässt sich das Elektro-Faltrad „P 5.0 E“ aus der Kollektion der BIKE & CO Exklusivmarke Falter treffend umschreiben. Auf den ersten Blick ist der elektrische Rückenwind unsichtbar. Der 8,5 Ah starke Akku und die Regelelektronik verbergen sich im Zentralrohr des leichten, aber stabilen Aluminium-Rahmens. Der Frontantrieb ist ebenso kompakt wie robust, wartungsarm und dabei leistungsstark. Einzig das große Display am Lenker deutet auf die inneren Werte hin.



leicht rollenden Schwalbe Big-Apple Reifen garantieren Fahrspaß pur. Die Regelelektronik ist einfach

und unkompliziert. Sie wird im Wesentlichen über die Drehzahl der Kurbeln gesteuert. Der Akku lässt sich im Handumdrehen entnehmen, kann aber auch mittels der externen Ladebuchse wieder „betankt“ werden. Eine Ladung reicht für gut 40 km elektrisch unterstützten Fahrens.

Der clevere Faltmechanismus und die im Lieferumfang enthaltene Tasche sind weitere Trümpfe des kompakten Stromers – im Handumdrehen ist das P 5.0 E fertig für die Mitnahme im Kofferraum, Wohnmobil, Segelboot oder öffentlichen Verkehrsmitteln. Genauso schnell ist der pfiffige Falter wieder bereit für große und kleine Touren.

Macht dank Lichtanlage, Ständer und Gepäckträger auch im Alltag eine gute Figur und bietet überraschen Fahrspaß zu einem moderaten Preis.

Das P 5.0 E hat das Zeug zum Erfolgsmodell in der umfangreichen Falter-Palette. Die ostwestfälische Traditionsmarke steht für langjähriges Elektrorad-Know-How und attraktive City-, Trekking- und Kinderräder mit besonders gutem Preis-Leistungsverhältnis.

Weitere Elektroräder und vieles mehr finden Sie bei einem der über 600 BIKE & CO Fachhändler in Deutschland oder unter falter-bikes.de.

www.falter-bikes.de

FALTER

ARTIKEL Service und Sicherheit

Strom-Auto besteht den Crashtest

Elektromobilität ist eine neue Form der Fortbewegung. Für Service- und Sicherheitsfachleute verändert sich damit das Aufgabenfeld.

VON KLAUS LÜBER

Es ist ein aus der Technikgeschichte allzu bekanntes Phänomen: Immer dann, wenn eine neue, revolutionäre Technologie den Alltag erobert, werden Bedenken laut, wie diese zu beherrschen und zu kontrollieren sind. Die Eisenbahn galt als Geschwindigkeitsmonster, das Flugzeug als Inbegriff menschlicher Hybris. Das Elektroauto ist da schon eher ein Novum: Es scheint allseits willkommen zu sein, zum Monster neuer Bedrohungen wird es nicht hochstilisiert.

Und dennoch: Sicherheitsfragen müssen gestellt und gelöst werden. Experten spielen Unfallsszenarien durch, um zu beurteilen, ob sich neue Gefahren aus der Elektromobilität ergeben könnten. Was zum Beispiel passiert mit der Batterie bei einem Crash?

ADAC gibt Entwarnung

Untersucht hat das zum Beispiel der ADAC. Und das Urteil der Verkehrsexperten fällt positiv aus. „Die Bastelphase ist definitiv vorbei“, sagt Maximilian Maurer, Pressesprecher des ADAC. Das erste für den deutschen Markt in Großproduktion hergestellte Elektrofahrzeug hat die strengen Blicke auf dem Prüfstand bestanden. Der Pkw wurde zunächst einem Crashtest unterzogen und dann für eine Ret-

tungsübung freigegeben. Trotz Leichtbauweise und kurzem Vorbau blieb die Fahrgastzelle des Autos erstaunlich stabil und bot eine gute Insassensicherheit. Und auch das Hochspannungssystem stellte kein erhöhtes Sicherheitsrisiko dar. „Die Stromzufuhr der Batterie wird durch einen Crash-Sensor sofort unterbrochen. Zudem hat sich auch der Batterieblock kaum bewegt“, berichtet Maurer.

„Wir wollten einfach sehen, ob es beim heutigen Stand der Technik möglich ist, ein sicheres Elektroauto zu bauen“, erzählt Maurer weiter. Dass das so ist,

ist nicht nur für Fahrer und Insassen eine gute Nachricht, sondern sorgt vor allem auch bei den Rettungskräften für Erleichterung. Anders als befürchtet konnten die Feuerwehrleute bei einer simulierten Bergung aus dem verunglückten Elektrofahrzeug ohne besondere Sicherheitsmaßnahmen vorgehen. Zum einen erwies sich das Horrorszenario von unter Hochspannung stehenden Metallteilen als nicht realistisch. Zum anderen verfügten die Rettungskräfte im Falle des getesteten Serienfahrzeugs über eine detaillierte Rettungskarte, auf der sicherheitsre-

levante Zonen wie Notschalter für die Elektrik im Fahrzeug verzeichnet sind.

Veränderungen im Service

Aber nicht nur Sicherheitskräfte, sondern auch das Handwerk muss sich auf die neue Technologie einstellen – schließlich ist die hohe Voltzahl der Batterie ein bislang unbekanntes Fahrzeug-Merkmal. „Das Hybrid- oder Elektrofahrzeug muss aufgrund der Hochspannung spannungsfrei geschaltet werden. Für diese Tätigkeit ist eine Fachkraft für Hochvolt-Fahrzeuge notwendig“, erklärt Ulrich Köster, Pressesprecher des Zentralverbandes Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe (ZDK). Seit 2009 bietet die Akademie des Deutschen Kfz-Gewerbes TAK eine zweitägige Schulung an. „Erst dann dürfen Kfz-Mechaniker an Elektrofahrzeugen arbeiten“, so Köster. Selbst mechanische Tätigkeiten wie ein simpler Ölwechsel darf nur von elektrotechnisch unterwiesenen Personen bei Fahrzeugen mit Hochvoltsystem ausgeführt werden. Neben den Anforderungen an das Personal verändert die neue Mobilität aber auch die Gesamtorganisation einer Werkstatt. ZDK-Sprecher Ulrich Köster: „Da reine Elektroautos technisch viel weniger komplex sind als die heutigen modernen Pkws, wird es vermutlich auch in den Werkstätten langfristig zu einer Reduzierung von Komplexität kommen.“ ■





GOODYEAR EfficientGrip Mehr Kilometer pro Liter



Doppelt Sprit sparen



20 € Tankgutschein
beim Kauf von 4 EfficientGrip-Reifen*.

* Nur solange der Vorrat reicht. Aktionszeitraum: 1.4.-15.5.2011. Teilnahmebedingungen zur Aktion finden Sie im Reifenhandel oder im Internet: www.goodyear.de



Der Goodyear EfficientGrip:
Der Reifen für geringeren Kraftstoffverbrauch
www.goodyear.de  facebook.com/GoodyearDeutschland



Safety together