

# Vorfahrt für Stromer



**Bis zum Jahr 2010 will die Bundesregierung eine Million Elektroautos auf die Straße bringen. Wie das gelingen soll, diskutierten die Teilnehmer beim Wissensforum Elektromobilität des VDI in Düsseldorf.**

**G**ute Gründe für elektrisch betriebene Autos gibt es viele: Die Erdölvorräte sind begrenzt. Der Verkehr trägt erheblich zum Klimawandel bei. Feinstaubbelastung und Lärm machen die „Verbrenner“ in großen Städten zum Problem. Das Elektroauto scheint ein Ausweg zu sein, bei dem niemand auf die gewohnte individuelle Mobilität verzichten muss – und ein großes Geschäft wartet auch. Denn wenn der Anstieg der Erderwärmung auf zwei Grad begrenzt werden soll, müssen laut Bundesumweltministerium im Jahr 2050 selbst bei einer Optimierung der konventionellen Antriebe 68 bis 93 % der Fahrzeuge über einen elektrischen Antrieb verfügen. Deshalb hat die Bundesregierung ein ehrgeiziges Ziel herausgegeben: Im Jahr 2020 sollen in Deutschland 1 Mio. elektrisch betriebener Vierräder unterwegs sein. Noch allerdings ist ihre Zahl überschaubar: Laut Kraftfahrt-

bundesamt waren am 1. Januar dieses Jahres in Deutschland 41.737.627 Autos zugelassen, davon hatten nur 1.588 einen Elektroantrieb. Zusammen mit den Hybriden bringen es die Stromer auf 30.450 Fahrzeuge und damit einen Anteil von gerade mal 0,07 %.

## „Wir brauchen die Elektromobilität“

Erreichen will die Politik die Steigerung über den Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität (NEP-E). „Wir brauchen die Elektromobilität für ein nachhaltiges Verkehrssystem“, sagte Mathias Samson, Referatsleiter Umwelt und Verkehr im BMU, beim Wissensforum Elektromobilität des VDI in Düsseldorf. Die rund 70 Teilnehmer aus der Energie- und Autobranche hörten dies gern. Denn Ziel der Bundesregierung ist es,

Siemens will Elektroautos künftig mit Schnellladefunktion und integrierten Ladetechnik-Systemen versehen. Forscher des Unternehmens entwickeln eigenen Angaben zufolge derzeit eine Technik, die mit 120 kW Leistung innerhalb weniger Minuten lädt.

Foto: Siemens

Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität zu machen und auch den wohl wichtigsten Teil der Wertschöpfungskette, die Batterieentwicklung, in Deutschland zu fördern. Eine nationale Plattform zum Thema soll einerseits die Bundesregierung beraten und andererseits über ihren Lenkungskreis sieben Forschungs-Arbeitsgemeinschaften steuern. Die gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität dient als zentrale Anlaufstelle für alle Akteure und soll helfen, den NEP-E zu konkretisieren. Das erste Geld ist bereits bewilligt: 500 Mio. € aus dem Konjunkturpaket II hat die Bundesregierung als Fördermittel ausgelobt.

Eine entscheidende Rolle hat die Bundesregierung dabei den erneuerbaren Energien, insbesondere der Windenergie zugeordnet. „Die Elektromobilität macht nur Sinn, wenn der Strom aus regenerativen Quellen kommt“, sagt Mathias Samson. Nicht nur,

weil so die größte CO<sub>2</sub>-Reduktion zu erwarten ist, sondern auch, weil nur so eine Akzeptanz bei der Bevölkerung zu erreichen sei. Dabei sei der zusätzliche Energiebedarf für die Stromer leicht zu decken: 1 Mio. Fahrzeuge benötigten rund 2 TWh im Jahr und würden den Strombedarf in Deutschland um 0,3 % erhöhen. Erst ab 5 Mio. Fahrzeugen, hat der Stromkonzern Eon errechnet, gebe es Netzauswirkungen.

## E-Mobile als dezentrale Stromspeicher

Doch die Elektroautos sollen nicht nur Strom verbrauchen. Angesichts der fluktuierenden Energieeinspeisung durch immer mehr Wind- und Solarstrom im Netz, sollen die Autobatterien als dezentrale Speicher dienen. „Ein privat genutztes Auto steht 95 % des Tages auf einem Parkplatz“, sagt Ulf Schulte, Chief Consultant bei der Dornier Consultant GmbH, die für den Energieversorger Vattenfall einen Flottenversuch mit elektrisch betriebenen Minis (Mini E) in Berlin betreut. Die 260 kg schwere Lithium-Ionen-Batterie der Minis kann je nach Angebot Energie aufnehmen oder ins Netz abgeben, insgesamt bis zu 35 kWh. Gesteuertes Laden heißt das bei Vattenfall. 50 Elektrominis sind derzeit in Berlin unterwegs, 40 davon bei privaten Nutzern, 10 in sogenannten Flottenanwendungen. Und die Ergebnisse stimmen nicht nur den Energieversorger, sondern auch den Autohersteller BMW optimistisch. Denn die großen Hindernisse, die der Elektromobilität immer vorgehalten würden, seien nicht unüberwindbar. Zwar schafft der Mini E maximal eine Reichweite von 180 km, ist aber mit einer Höchstgeschwindigkeit von 152 km/h und einer Motorleistung von 204 PS durchaus spritzig. „Die Umfragen unter den Teilnehmer am Flottenversuch hat

nach den ersten sechs Monaten ergeben, dass für mehr als 90 Prozent der Nutzer die Reichweite ausreichend war“, sagt Michael Hajesch von BMW. Und das gesteuerte Laden? Der Versuch zeigt bislang, dass die Teilnehmer nicht, wie es optimal wäre, das Auto so oft wie möglich an eine private Ladestation oder eine öffentliche Zapfsäule hängen, sondern immer nur etwa alle drei Tage laden – eben wenn der Akku leer ist. Damit ist die Verfügbarkeit der kleinen Speicher deutlich eingeschränkt. „Die Technik funktioniert“, versichert Ulf Schulte. Dass aber Fahrzeughalter ihr Auto wann immer möglich dem Netz zu Verfügung stellen, hält er nur für machbar, wenn es sich für sie rentiert – entweder finanziell oder über andere Vergünstigungen wie kostenlose Parkplätze oder freie Fahrt in Umweltzonen.

## Knackpunkt Batterie

Es gibt noch mehr Hindernisse, die sich vor den E-Autos auftürmen. Dreh- und Angelpunkt des Autos ist nach wie vor die Batterie. Sie bestimmt nicht nur die Reichweite; auch ihre Ladegeschwindigkeit, ihr Gewicht und nicht zuletzt ihr Preis sind wesentliche Knackpunkte bei der Einführung der Stromer. So hängt der Mini E 10 h bei 12 A an einer 230-Volt-Leitung, bis sein Speicher wieder voll ist. Selbst bei 50 A dauert es rund 2½ h. Ein möglicher Weg wäre, eine genormte Batterie an Tankstellen oder Werkstätten auszutauschen, wie es das Unternehmen Better Place in Israel macht, doch viele Autobauer winken bei dieser Idee ab. Alle Fahrzeuge müssten dann so konstruiert werden, dass die Batterie frei zugänglich wäre – das ginge vor allem zu Lasten des Kofferraums oder des Platzangebotes im Innenraum. VW verteilt in dem geplanten Golf blue e-motion seine Akkus komplett im Auto, während Daimler auf einen



doppelten Boden setzt, in dem das Batteriesystem untergebracht ist. Ein schneller Austausch ist so unmöglich. Zudem müssten in den Hauptreisezeiten zahlreiche Batterien an den Tauschpunkten bereitgehalten werden, was wiederum eine ausgeklügelte Logistik nötig machen und letztlich mehr Kosten verursachen würde.

## Konzepte zum kabellosen Laden

Doch Laden funktioniert auch ohne Kabel. Ähnlich wie bei der elektrischen Zahnbürste kann auch ein Elektroauto berührungslos aufgeladen werden, sagt Steffen Kümmel von der Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr (IAV). Dabei steht oder fährt der Wagen über eine Induktionsschleife. Zwischen einem Primärleiter im Boden und einem Pick-up im Auto entsteht ein elektromagnetisches Feld mit einer Frequenz von 100 bis 200 kHz. Mehrere Unternehmen arbeiten bereits an derartigen Konzepten (siehe auch SW&W 16/2009, Seite 32), doch auch diese Technik steckt noch in den Anfängen. Die IAV plant einen ersten Versuch mit Taxen, die während ihrer Wartezeit am Stand die Batterie wieder laden können, ein Zeitpunkt für den Versuchsstart steht indes

nicht fest. Ob und inwieweit die elektromagnetischen Felder empfindliche Menschen beeinträchtigen können, ist ebenfalls noch wenig erforscht. Doch die Vision ist beeindruckend: Ist die entsprechende Infrastruktur vorhanden, kann das Auto sogar während der Fahrt auf der Autobahn aufgeladen werden, meint Steffen Kümmel – ohne Stopp, Stecker oder schmierige Hände. Die Abrechnung erfolgt per berührungsloser Datenübertragung.

## Neue Redox-Flow-Batterien

Einen anderen Weg könnten die neuen Redox-Flow-Batterien aufzeigen, die ähnlich wie eine Brennstoffzelle funktionieren. Die Energie wird hierbei nicht in Elektronen, sondern in zwei Elektrolytflüssigkeiten – zum Beispiel Vanadium und Vanadium-Bromid – gespeichert. Die beiden Energie speichernden Elektrolyte zirkulieren in zwei getrennten Kreisläufen, zwischen denen in der Zelle mittels einer Membran der Ionenaustausch erfolgt. Das Aufladen erfolgt über den Austausch der Elektrolyte. Redox-Flow-Batterien haben eine hohe Energiedichte, einen Wirkungsgrad von bis zu 75 % und, was bei der Elektromobilität besonders wichtig ist, eine lange Lebensdauer und eine



**Kabel oder Induktion? Über die verschiedenen Möglichkeiten zum Laden der Stromtanker diskutierten die Teilnehmer der 2. VDI-Fachkonferenz Elektromobilität.**

Foto: VDI Wissensforum

hohe Zyklenfestigkeit. Nachteil: Die Technik steckt noch in der Kinderschuhen. „Bis Redox-Flow-Batterien flächendeckend in Elektroautos eingesetzt werden können, haben wir noch 20 Jahre zu arbeiten“, so Jens Tübke vom Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (ICT). In dieser Zeit könnten auch die derzeit verwendeten Lithium-Ionen-Batterien noch einiges an Leistung gewinnen und im Preis fallen. Derzeit kosten die Akkus noch rund 1.000 €/kWh, laut dem Magazin „Wirtschaftswoche“ hat der Hersteller Johnson Controls Power Solution bis 2020 eine Halbierung der Kosten angekün-

digt. Und angesichts eines weiter steigenden Benzinpreises rechnen sich die noch teuren Batterien möglicherweise schnell.

Ein Publikumsmagnet waren die elektrisch betriebenen Automobile indes schon immer. Bereits 1900 präsentierte Porsche auf der Weltausstellung in Paris sein erstes Elektroauto. Mit einer Motorstärke von 14 PS schaffte der Wagen eine Strecke von 50 km bei einer Spitzengeschwindigkeit von 50 km/h. 410 kg wog die Bleibatterie, die den Wagen antrieb – Gesamtgewicht des Autos: 980 kg. 300 seiner mit Radnabenmotor ausgerüsteten Fahrzeuge konnte Ferdinand Porsche verkaufen. Doch dann entwickelten pfiffige Ingenieure den Anlasser für Autos mit Verbrennungsmotor – das lästige Ankurbeln entfiel und das Elektroauto verschwand in der Bedeutungslosigkeit. Zwar gab es immer wieder Versuche, das Elektroauto wiederzubeleben, doch blieben die letztlich ohne Durchschlagskraft. Jetzt scheint sich das Bild jedoch zu wandeln. Die ersten waren die Japaner, die mit dem Prius ein Hybridauto für jedermann auf den Markt brachten, kein reines Elektroauto, aber doch ausgestattet mit einer Batterie, die den Verbrennungsmotor unterstützte. In China hat das Unternehmen Build Your Dream bereits einige 100 Fahrzeuge verkauft. Für den

Herbst dieses Jahres hat Nissan mit dem Leaf-Modell die Einführung eines reinen Elektroautos in Japan, Amerika und Europa angekündigt.

## Technische Probleme sind lösbar

Dass die technischen Probleme rund um die E-Mobilität alle lösbar sind, bezweifelt keiner der Experten. Nur kaufen muss die Autos jemand. Zwar gibt in einer Umfrage von Ernst & Young jeder Fünfte an, er würde ein Elektrofahrzeug kaufen, doch die Autohersteller sehen das skeptisch. „Die Kunden kaufen das, was ihnen einen Mehrwert gibt“, sagt Karl Noreikat, der seit Jahren zum Thema Elektromobilität forscht. Solange also das E-Auto den Verbrennern nicht in jeder Hinsicht Paroli bieten kann, kommt ein Massenmarkt nicht in Gang und das wiederum hält die Produktion auf einem teuren Niveau. Nur die Fahrer des Berliner Mini-E-Versuchs haben einen Argument für die Stromer entdeckt, der nicht mit Geld zu bezahlen ist. Etliche von ihnen gaben an, ein E-Auto kaufen zu wollen, weil sie beim Fahren mehr Spaß und ein weniger schlechtes Gewissen hätten.

Katharina Wolf

## 2. eCartec-Award für innovative Konzepte

Elektrofahrzeuge, Speichertechnologien sowie Antriebs- und Motorentechnik sind die zentralen Themen der eCartec, die vom 19. bis 21. Oktober 2010 in München stattfindet. Anlässlich der Elektromobilitätsmesse loben die Veranstalter der Munichexpo in Kooperation mit dem bayerischen Staatsministerium zum zweiten Mal den eCartec-Award aus. Mit dem Preis sollen die innovativsten und zukunftsträchtigsten Projekte, Technologien und Produkte aus dem Bereich der Elektromobilität ausgezeichnet werden. Eine Expertenjury vergibt den Award in sieben Kategorien, darunter Elektrofahrzeug (Auto, Motorrad, Nutzfahrzeug), Antriebstechnologie, Speichertechnologie sowie Energie/Infrastruktur/Anschlusstechnik. Zusätzlich ist ein Sonderpreis für das nachhaltigste Mobilitätskonzept beispielsweise einer Gemeinde/Region oder eines Unternehmens geplant. Jede Kategorie ist mit 7.500 € dotiert. Die Preisträger werden in einer feierlichen Zeremonie am 20. Oktober auf der Messe bekannt gegeben. Anmeldeabschluss ist der 20. September.

**Weitere Informationen:**  
[www.ecartec.de](http://www.ecartec.de)