

IAA UNTER STROM

ES SOLL DIE GRÜNSTE INTERNATIONALE AUTOMOBIL-AUSSTELLUNG DER GESCHICHTE GEWESEN SEIN. DOCH NUR GANZ WENIGE DER VORGESTELLTEN PKWS KÖNNEN MIT GRÜNEM SOLAR-STROM BETANKT WERDEN.

Der offizielle Slogan der 62. Internationalen Automobil-Ausstellung (IAA) in Frankfurt lautete: „Sehen, was morgen bewegt“. Glaubt man der Tages- und Automobilpresse, so war es die „grünste IAA“ in der 110-jährigen Messe-Geschichte. Doch wirklich zukunftsfähige Strategien oder wirklich weltbewegende Produkte waren schwer zu finden.

Neben den üblichen „Show cars“, die nie das Licht der Strassen sehen werden, waren die heute üblichen PKWs zu sehen und die heute üblichen Worte zu hören: „Die EU-Vorgabe zur Reduktion der CO₂-Emissionen von PKWs auf 120 Gramm pro Kilometer kann durch einen integrierten Ansatz erreicht werden und wir unterstützen diesen Weg“. Dies verkündete Sergio Marchionne (Vorstand des Fiat Konzerns) in seiner Rolle als Präsident der Vereinigung der Europäischen Autohersteller (ACEA). Hinter den Kulissen kämpft man aber weiter eisern um die Aufweichung der EU-Emissionsgrenzwerte.

Als „öko“ und „grün“ wird heute in der Automobilbranche zudem alles angepriesen, was Biotreibstoffe verschlingt. Egal wie sinnlos das Fahrzeug ist oder wie unnachhaltig die Biotreibstoffherstellung erfolgt. So wurden alle Ethanolfahrzeuge auf der IAA als technische Errungenschaft gefeiert und damit war die Messe „grün“.

Die Grünen und der „GAIA Prius“

Dort, wo Farbe gleich Programm ist, sieht man die Sache anders. Die Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen war mit einem eigenen Stand auf der Messe vertreten und stellte das eigene „Green Car Concept“ vor. Einen Bestandteil der umfassenden Verkehrsstrategie hat die Partei auch gleich zum Probefahren mit auf die IAA gebracht.

Die deutsche Firma GAIA Akkumulatorenwerke hat einen normalen Toyota Prius mit den eigenen Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien ausgestattet und so einen Plug-in Hybrid geschaffen, der neben Benzin auch mit Strom betankt werden kann.



Ein mit GAIA-Lithium-Batterien ausgerüsteter Toyota Prius fuhr auf der IAA für das „Green Car Concept“ von Bündnis 90/Die Grünen.

Die Praxistests sollen nun beweisen, dass die GAIA-Batterien nicht nur im Labor auf dem Prüfstand 3.000 Ladezyklen überdauern, sondern dass dies auch im rauen PKW-Alltag möglich ist.

Eine Million dieser Fahrzeuge fordern die Grünen bis zum Jahr 2020 und der GAIA-Prius sollte den Messebesuchern zeigen, dass die Technologie dafür bereits heute existiert und nicht erst erfunden werden muss. Das Motto der Strategie lautet: „Mit dem Elektroantrieb zur Arbeit – mit dem Benzinmotor über Land“.

Die Grünen teilen in diesem Fall die Einschätzung der DGS. In Anbetracht der langen Vorlaufzeiten bei der Markteinführung einer neuen Technologie muss man bereits heute mit der Förderung von elektrischer Mobilität beginnen. Nach Berechnungen der DGS (siehe Sonnenergie 05/2007) wären Elektrofahrzeuge selbst mit der heute noch überwiegend fossil geprägten Stromwirtschaft eine CO₂-Reduktionsstrategie.

Aus diesen Gründen konzentriert sich der nachfolgende IAA-Rundgang einzig auf die wenigen Elektroautos der Messe.



Der neue Lithium-Batterieblock sitzt hinter der Rücksitzbank.

GAIA-PHEV (Toyota Prius)	
Insassen	5 Personen
Länge	4,45 m
Reichweite (elektrisch)	30-40 km
Höchstgeschwindigkeit	50 (170) km/h
Leistung (E-Motor)	50 kW (max.)
Batteriekapazität	7 kWh
Projektstatus	Forschung



Tommi Engel (4)

Der Subaru R1e wurde zusammen mit der passenden Schnellladestation vorgestellt.

Subaru R1e

Bereits nach dem zweiten Weltkrieg wurden in Japan die Keicars eingeführt, um einen Anreiz zum sparsamen Umgang mit Rohstoffen zu geben. Autos dieser Kategorie unterliegen bestimmten Beschränkungen bei Größe und Motorisierung. Im Gegenzug kommen die Besitzer solcher Kleinwagen jedoch in den Genuss diverser Privilegien. Neben den Steuererleichterungen (bis zu 90%) muss man vor allem keinen eigenen Parkplatz nachweisen, ein Argument, das besonders in den Ballungsräumen überzeugt.

Bereits im Jahr 2005 verkündete Fuji Heavy Industries, dass die hauseigene Automarke Subaru gemeinsam mit TEPCO, der Tokyo Electric Power Company, ein neues Servicefahrzeug für den Stromversorger entwickeln will. Als Basisfahrzeug hat man den Subaru R1, ein klassisches Keicar ausgewählt.

TEPCO testet im ersten Schritt 40 dieser Kleinwagen. Die Besonderheit dabei ist, dass es sich um ein reines Elektroauto handelt: den R1e. Sollte der Flottenversuch zufriedenstellend verlaufen, will TEPCO jährlich 500 weitere PKWs in Betrieb nehmen und die Gesamtzahl an Elektroautos bis 2012 auf gut 3.000 steigern. Bei einem Pool von insgesamt 8.300 Dienstwagen, wären so mehr als 35% aller TEPCO-Autos reine Elektrofahrzeuge. Nach TEPCO-Berechnungen würden die 3.000 Elektroautos bei einer Fahrleistung von 10.000 Kilometern jährlich 2.800 Tonnen CO₂ einsparen und gleichzeitig die Ausgaben für Treibstoff deutlich reduzieren.

Die Lithium-Mangan-Batterien des R1e stammen von der NEC Lamilion Energy. Sie sollen eine Lebensdauer von zehn Jahren (über 150.000 km) erreichen und vor allem für die Schnellladung geeignet sein. Neben dem üblichen 200 Volt Haushaltsanschluss kann der R1e daher auch über eine Gleichstrom-Schnellladebuchse betankt werden. In diesem Fall werden die Akkus über „armdicke“ Kabel mit 50 kW Leistung versorgt. Dies bedeutet, dass bei 400 Volt Gleichspannung Ströme von gut 125 Ampere notwendig sind, um die Batterien in nur 15 Minuten auf 80% ihrer Nennkapazität aufzuladen. TEPCO plant die Installation von 150 dieser Schnellladestationen in der Kanagawa-Region.

Subaru hat neben dem Auto auch gleich die von TEPCO entwickelte Ladestation auf die IAA gebracht. Besonders einfach zu finden war die „Sonderausstellung zum Klimaschutz“ jedoch nicht. Wer dennoch den Weg in die dunkle „R1e-Höhle“ gefunden hat, konnte neben dem Fahrzeug und der mannshohen Ladesäule auch die überaus kompakten Bestandteile des Antriebssystems bestaunen: Elektromotor, Inverter, Batteriemodul.

Leider war selbst an den Pressetagen kein Subaru-Experte auffindbar, der über Details dieses Projektes hätte Auskunft erteilen können. Praktisch muss man sich sämtliche Informationen zu diesem Fahrzeug aus den recht detaillierten, japanischen Unterlagen im Internet zusammensuchen. Ob und wann das Fahrzeug nach Europa kommen soll, bleibt aber auch dort unbeantwortet.



Die Schnellladesteckdose des R1e leitet die Energie über „armdicke“ Kabel mit 400 Volt Gleichstrom in wenigen Minuten direkt in die Lithium-Batteriemodule.



Subaru R1e	
Insassen	2 Personen
Länge	3,28 m
Reichweite (elektrisch)	80 km
Höchstgeschwindigkeit	100 km/h
Leistung (E-Motor)	40 kW (max.)
Batteriekapazität	8 kWh
Geplanter Verkaufsstart	2009
Projektstatus	Flottentest



Tomt Engel (3)

Der Mitsubishi i-EV fährt in Japan bereits in einem Flottentest. Lithium-Akkus versorgen den kompakten Elektromotor mit Energie.

Mitsubishi i EV

Ein weiteres Keicar ist der „i“. Auch dieser Kleinwagen wurde rein für den japanischen Markt entwickelt, und so reizt er mit einer Länge von 3,395 Metern das gesetzlich erlaubte Maximum für ein Keicar fast bis auf den letzten Millimeter aus.

Da man in Japan rechts lenkt, werden mit etwas Glück höchstens die Engländer in den Genuss dieses kompakten und dennoch überaus geräumigen Sparmobils kommen. In der Automobilpresse wird der „i“ auch gerne als „der bessere Smart“ bezeichnet. Beide verwenden den gleichen Benzinmotor und beide verstecken ihn im Heck unterhalb des Kofferraums. Der große Unterschied liegt jedoch in der Tatsache, dass man im „i“ vier Personen befördern kann.

Anstelle des Benzintanks wurden beim

„i-EV“ Lithium-Batterien installiert und ein 47 kW starker Elektromotor angeschlossen. Dieser verleiht dem Fahrzeug eine bessere Fahrdynamik als der serienmäßige „Dreizylinder-Turbo-Benziner“ bei gleichzeitig sinkender Lärmbelastung. Beschleunigungsvorgänge sollen bis zu 5 Dezibel leiser ausfallen.

Das so entstandene Elektroauto wird, wie der Subaru R1e, mit TEPCO im Rahmen eines Flottenversuches getestet. Auch der i-EV besitzt zwei Steckdosen. Am rechten Heck findet man Anschluss an die normale Haushaltssteckdose mit 100 bis 200V (15 A) und links die Schnellladesteckdose, die ebenfalls für 50 kW bei 400 Volt Gleichstrom ausgelegt ist und den direkten Zugriff auf die Batterien bietet. Aufgrund der größeren Akku-Kapazität muss man für 80 % Batteriekapa-

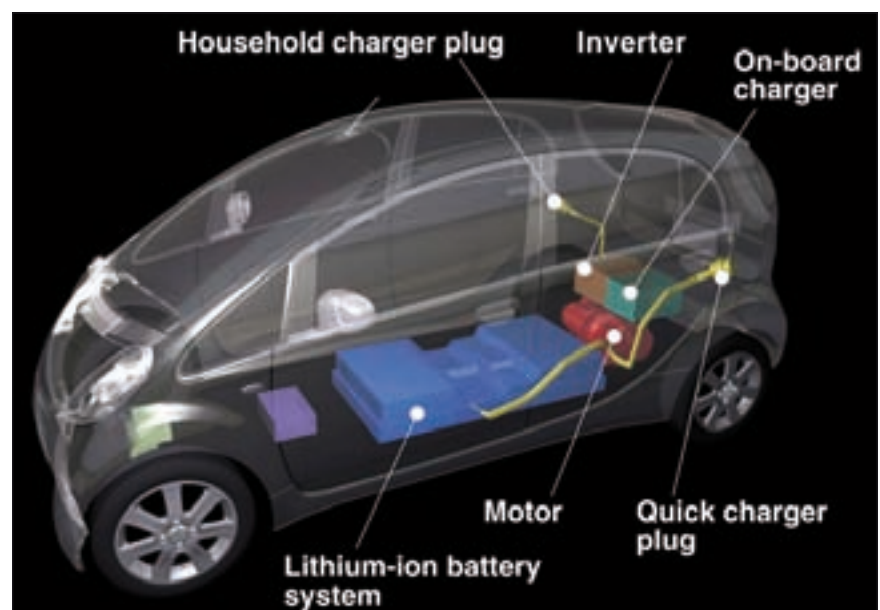
zität 30 Minuten Ladezeit einplanen.

Eine erfreuliche Besonderheit war, dass Mitsubishi das Fahrzeug auf der IAA überhaupt der Öffentlichkeit gezeigt hat. Eigentlich sollte dieses beeindruckende Fahrzeug nach den Pressetagen wieder vom Messestand verschwinden.

Die Resonanz auf den „i“ ist weltweit überaus positiv. In einer überarbeiteten Version, etwas mehr Seitencrash-Schutz und damit etwas breiter, könnte er auch außerhalb Japans angeboten werden. Ob und wo er mit Elektroantrieb verkauft und ob dies bereits 2008 oder doch erst 2010 der Fall sein wird, das bleibt weiterhin abzuwarten.

Mitsubishis Zukunftstechnologie, die MIEV-Plattform mit elektrischen Radnabenmotoren, war auf der IAA leider nicht zu sehen.

Mitsubishi i EV	
Insassen	4 Personen
Länge	3,39 m
Leergewicht	1080 kg
Reichweite (elektrisch)	160 km
Höchstgeschwindigkeit	130 km/h
Leistung (E-Motor)	47 kW (max.)
Batteriekapazität	16 kWh
Geplanter Verkaufsstart	2008-2010
Projektstatus	Flottentest



www.mitsubishi.co.jp



Tomi Engel (1), www.volvoc.com (2)

Der Volvo ReCharge basiert auf dem C30 Serienmodell, welches wiederum auf den rein elektrischen Volvo 3CC zurückgeht.

Volvo ReCharge

Schon im Jahr 2004 zeigte Volvo, dass Elektroautos nicht nur sparsam, sondern auch praktisch, sicher und überaus schick sein können. Der Volvo 3CC sollte zudem demonstrieren, dass Elektroautos mit Reichweiten von 300 Kilometer technisch machbar sind. In die Produktion hat es leider nur das Design des Autos geschafft. Aus dem 3CC wurde das heutige C30-Serienmodell abgeleitet.

Aufbauend auf den Erfahrungen des 3CC und dem Chassis des C30-Wagens wurde zur IAA die nächste Stufe der Elektroauto-Entwicklung vorgestellt: der ReCharge.

Anders als Mitsubishi zeigte Volvo nicht mit Informationen. Ichiro Sugioka, der Projektleiter persönlich, stand auf der IAA geduldig Rede und Antwort. Der Volvo ReCharge ist wieder nur ein Technologiedemonstrator und die Technik wird vor 2015 auch nicht zu kaufen sein. Die größte Hürde ist vermutlich, dass das Auto

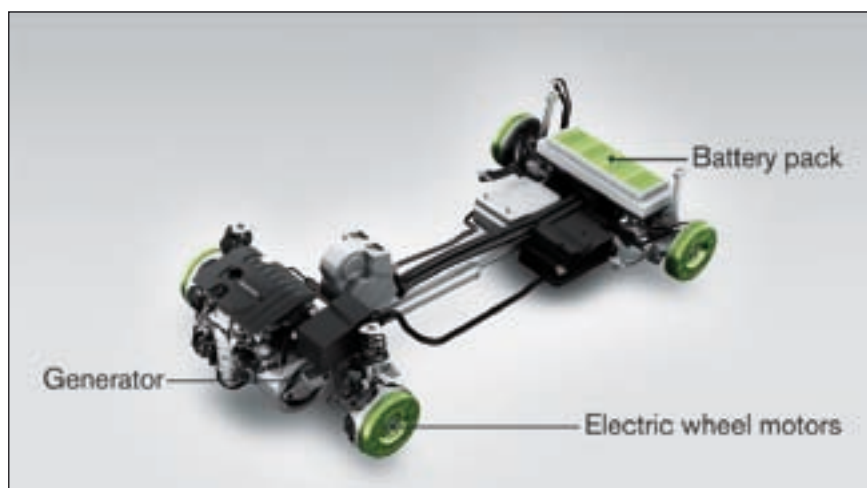
keine Bremsen hat. Gebremst wird nach Sugiokas Plan in Zukunft nicht mit hydraulisch betriebenen Bremsklötzen und Bremsscheiben sondern mit der Leistung der elektronisch gesteuerten Radnabenmotoren, die sämtliche Bewegungsenergie wieder in die Batterien einspeisen sollen.

Die Radnabenmotoren des ReCharge stammen von der englischen Firma PML Flightlink, deren Antriebseinheit auch den elektrischen Lightning GT Sportwagen antreibt. Da rein elektrisches Bremsen weder erforscht, noch auf den öffentlichen Straßen erlaubt ist, wird das Testfahrzeug zusätzlich normale Scheibenbremsen erhalten. Ohne diese Scheiben soll laut Volvo das Gewicht der Radnabenmotoren nur ca. 3 kg höher liegen als das eines normalen Rades. Mit den „Radnaben-Brems-Motoren“ könnte Volvo neben Getriebe und Kupplung auch ABS und andere zur Fahrstabilisierung notwendige Systeme von Mechanik auf Elektronik umstellen. Bei Volvo verspricht

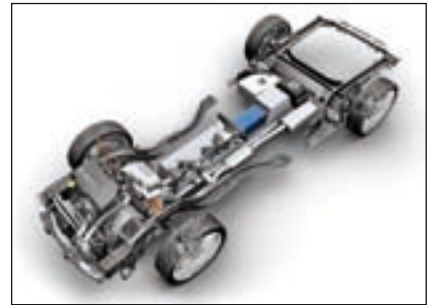
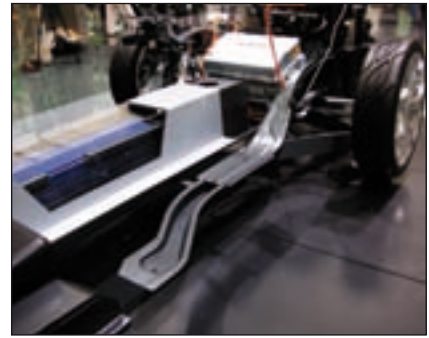
man sich davon für das Gesamtfahrzeug große Gewichts- und Kostenvorteile.

Der Strom für den Antrieb kommt, wie bei jedem Plug-in Hybrid, wahlweise aus dem bordeigenen, mit Benzin oder Ethanol betriebenen „Notstromgenerator“ oder direkt aus der Steckdose. Diese wurde beim ReCharge absichtlich genau in der Mitte der Fahrzeugfront platziert, um „Stromtankrobotern“ die Arbeit zu erleichtern. Für den Menschen erscheint die Wahl jedoch etwas unergonomisch.

Besonders fasziniert ist Ichiro Sugioka aber von den Möglichkeiten der „Vehicle to Grid“ (V2G) Technologie. Wenn die Fahrzeuge gezielt beladen oder einen Teil der in ihren Batterien gespeicherten Energie wieder an das Stromnetz zurückgeben können, so werden Elektroautos zu einem wichtigen Baustein des Stromnetzes. Dies eröffnet wiederum neue Geschäftsmodelle, mit deren Hilfe die Anschaffungskosten der Elektromobile deutlich gesenkt werden könnten.



Volvo ReCharge	
Insassen	4 Personen
Länge	4,24 m
Reichweite (elektrisch)	100 km
Höchstgeschwindigkeit	160 km/h
Antrieb	4 x Radnabe
Batteriekapazität	12 kWh
Projektstatus	Forschung



Tomi Engel (2), www.gm.com (1)

Der Opel Flextreme basiert auf dem E-Flex Antriebskonzept des Mutterkonzerns GM. Die Batterien sitzen in der Mittelkonsole.

Opel Flextreme

Nachdem General Motors (GM) Anfang 2007 mit dem Chevy Volt die Studie eines Elektrohybridautos für den US-Markt vorgestellt hat, folgte auf der IAA nun die Vision für den europäischen Markt. Erwartungsgemäß hat der Opel Flextreme einen Dieselmotor.

Weder der Chevy Volt noch der Opel Flextreme werden in der vorgestellten Form in Serie gehen. Doch beide basieren auf der „E-Flex“-Antriebstechnologie und General Motors Vorstandsvorsitzender Rick Wagoner und sein Vice Bob Lutz meinen es mit „E-Flex“ ernst, sehr ernst. Offenbar hat man bei GM begriffen, welche grundlegenden Veränderungen durch den Rückgang der Erdölproduktion bevorstehen. Und so verwundert es nicht, dass Bob Lutz bei der Pressekonferenz

am ersten Messetag erneut die Diversifizierung im Bereich der Treibstoffe als einen sehr zentralen Punkt hervorgehoben hat.

Fahrzeuge auf „E-Flex“-Basis fahren grundsätzlich elektrisch, da Strom auf sehr viele Arten erzeugt und über einfache Steckdosen direkt in die Batterien gelangen kann. Auf langen Strecken wird der Strom direkt an Bord durch einen Motor erzeugt. Bei „E-Flex“ handelt es sich um einen seriellen „Steckdosen“-Hybriden, da der Motor nur Strom produziert und nicht mechanisch mit den Rädern verbunden ist. So ist man flexibel bei der Integration des Motors im Auto und sehr flexibel bei der Wahl des Motors. In den USA soll vor allem Benzin-Ethanol-Technik zum Einsatz kommen, in Europa ein Dieselmotor und langfristig kann auch sehr einfach auf Brennstoffzellen und gasförmige Treibstoffe für die Stromerzeugung umgestellt werden.

„Volt“ und „Flextreme“ sind zwar nur schicke Showcars, aber hinter den Kulissen läuft die Produktentwicklung auf vollen Touren. Als Lieferanten für die Batterien wurden bereits zwei Konsortien ausgewählt: die deutsche Continental mit dem US-Batteriehersteller A123 Systems und das südkoreanische Unternehmen LG Chem mit deren US-Tochter Compact Power.

Unter 40 Gramm CO₂

Während die Automobilbranche geschlossen den Emissionsgrenzwert der EU – der bei maximal 120 Gramm je Kilometer liegen soll – als nahezu unerreichbar kritisiert, startet General Motors auch in

Europa eine Werbekampagne rund um den Opel Flextreme: „Meilensteine auf dem Weg zum Null-Emissions-Auto“, fahren „mit weniger als 40 Gramm CO₂ pro Kilometer“. „Opel fahren ohne CO₂-Emissionen“.

Sicherlich ist dies primär eine Marketingstrategie, denn das eigentliche Produkt wird nicht vor dem Jahr 2010 zu kaufen sein. Doch warum soll Toyota die einzige Autofirma mit innovativem grünem Image sein?

In Anbetracht der Ignoranz, die bisher das Thema „Elektrische Mobilität“ in der öffentlichen und politischen Debatte geprägt hat, ist es aber auch nicht verwunderlich, dass eine Firma drei Jahre vor dem Verkaufsstart mit der Produktwerbung beginnt. Denn wer wie GM plant, bereits im ersten Verkaufsjahr 60.000 Fahrzeuge in Kundenhände zu geben, der hat im Vorfeld vor allem reichlich Aufklärungsarbeit zu leisten.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Konzernen hat General Motors auf jeden Fall eine klare, konzernweite Vision, wie man zum Null-Emissions-Fahrzeug gelangen will. Lobenswert.

Weitere Informationen unter:
auto.pege.org/2007-iaa/

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität
tomi@objectfarm.org

Opel Flextreme	
Insassen	4 Personen
Länge	4,55 m
Reichweite (gesamt)	715 km
Reichweite (elektrisch)	55 km
Höchstgeschwindigkeit	ca. 160 km/h
Leistung (E-Motor)	120 kW (max.)
Batteriekapazität	16 kWh
Geplanter Verkaufsstart	2010
Projektstatus	Konzept