

## „Elektrofahrzeuge haben Zukunft“

Eine vom Automobil Club der Schweiz (ACS) Ende Mai auf der Pistenanlage des Verkehrs- und Sicherheitszentrums von Veltheim (AG) veranstaltete Produkte- und Leistungsschau hat deutlich aufgezeigt, daß Elektrofahrzeuge schon in naher Zukunft im Straßenverkehr werden mithalten können. Mit seinem 1. Grand Prix der Formel E (Elektromobile) – eine europäische Premiere – hatte sich der ACS zum Ziel gesetzt, einer breiten Öffentlichkeit die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte im Elektrofahrzeugbau aufzuzeigen. Neben einer Leistungsprüfung in drei Disziplinen zeigte eine Fahrzeugschau in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Vereinigung für Elektrofahrzeuge (ASVER) heute in der Praxis eingesetzte Elektroautos.



Nicht weniger als 40 Fahrzeuge aus sechs Nationen haben im sportlichen Wettbewerb nachgewiesen, daß elektrisch angetriebene Fahrzeuge im Personen- und Warentransport mit einem Aktionsradius von täglich über 100 km, insbesondere im Stadtverkehr, eine taugliche Alternative darstellen. Wenn

auch der Gestehungspreis derartiger Fahrzeuge heute um einiges über dem von Autos mit Verbrennungsmotor liege, so der ACS, sprächen Faktoren wie Lärm- und Umweltbelastung zu Gunsten der Elektroalternative; vor allem dann, wenn es gelinge, dieses Transportmittel in Serie herzustellen. Elektromobile würden jedoch keine Alternative zum konventionellen Automobil sein können. Ihre Berechtigung liege darin, eine umweltfreundliche Ergänzung überall dort zu bieten, wo es sinnvoll ist.

Vor weit über 3000 Zuschauern stellten die Teilnehmer die Leistungsfähigkeit ihrer Fahrzeuge unter Beweis. Die Sieger bewältigten die Strecke mit Durchschnittsgeschwindigkeiten von etwa 70 km/h und erreichten in der Beschleunigungsprüfung über 1/4 Meile aus dem Stand heraus einen Schnitt von gut 50 km/h (Kategorie B) bzw. bis gegen 70 km/h (Kategorie A). In der Kategorie A waren käufliche Markenfahrzeuge und Prototypen von Automobilherstellern und/oder für den normalen Verkehr zugelassene Wagen vertreten, in A Eigenbauten Privater.

Insgesamt beweisen die Ergebnisse von Veltheim nach Ansicht des ACS, daß heute bereits Elektrofahrzeuge verfügbar sind, deren Leistung für viele Anwendungen genügt. Dies gelte nicht nur für die Sieger, sondern auch für eine ganze Anzahl von Nutzfahrzeugen, die sich im oberen Mittelfeld klassieren könnten. – Zuschauer bei der „Tour de Sol '86“, über die in „Sonnenenergie“ 5/86 ausführlich berichtet wurde, trafen einige der daran beteiligten Fahrzeuge wieder. Solarmobile sind nicht nur Elektromobile, mit ihren Konstruktionsmerkmalen befruchten sie auch – wie festgestellt – den Bau von „Formel-E“-Fahrzeugen.

## Elektrochemische Solarzellen mit hoher Energie-Ausbeute

Mit Halbleitern der Zusammensetzung Kupfer-Indium und Selen beziehungsweise Schwefel wurden am Berliner Hahn-Meitner-Institut effiziente und stabile elektrochemische Solarzellen in säurehaltigen Jod-Jodid-Elektrolyten entwickelt. Dieser Elektrolyt ist ungiftig und braucht nicht mehr unter Luftabschluß gehalten zu werden.

Mit der selenhaltigen Chalkopyritverbindung  $\text{CuInSe}_2$  ist ein Wirkungsgrad von 12 % bei der Umwandlung von Sonnenlicht in Strom erreicht worden. Dabei entwickelte sich an der Oberfläche des Halbleiters ein Film, der die Stabilität der Solarzelle erhöhte, ohne die Ausbeute zu verringern.

Mit der schwefelhaltigen Chalkopyritverbindung wurde zum ersten Mal mit diesem Material ein Wirkungsgrad nahe 10 % erreicht. Zahlreiche Gruppen in aller Welt haben seit über zehn Jahren an der Entwicklung einer Solarzelle auf  $\text{CuInS}_2$ -Basis gearbeitet. Bisher überschritt der erreichte Wirkungsgrad je-

doch kaum 6 %. Die Verbesserung läßt sich auf die Bildung von kleinen Indium-Kugeln beim Kristallwachstum zurückführen, die Verunreinigungen wie Eisen aufnehmen, wodurch besonders reines Material entsteht.

Wegen ihrer hohen Lichtabsorption ließen sich diese Halbleiter auch sehr gut für Dünnsolarzellen einsetzen, deren Materialdicke nur wenige Zehntel Millimeter beträgt. Nach Berichten des Sonnenforschungsinstituts SERI in den USA würde dann weder der Indiumpreis noch die Weltproduktionsmenge an Indium eine Begrenzung für Energieerzeugung im großen Umfang bedeuten.

– Die Forschungsarbeiten am Hahn-Meitner-Institut stehen noch weit vor einer industriellen Anwendung und verfolgen das Ziel, langfristig zu stabileren und billigeren Materialien für Solarzellen zu gelangen, als dies gegenwärtig auf der Grundlage von amorphem Silizium möglich ist.

## BMFT-Ausschreibung Auf die Anwendung der Photovoltaik kommt es an

Die direkte Stromerzeugung aus Sonnenenergie hat nach Ansicht von Bundesforschungsminister Riesenhuber zwar einen hohen technologischen Stand erreicht, besitzt aber noch ein sehr großes Entwicklungspotential. Sollte die Photovoltaik auch hierzulande eine gewisse Bedeutung erlangen, seien Preissenkungen für Gesamtsysteme und Module um einen Faktor zwischen 4 und 5 unerlässlich. Eine am 28. Oktober 1986 vom Bundesminister für Forschung und Technologie verkündete Ausschreibung soll mithelfen, diesem Ziel näherzukommen und den Hemmnissen einer breiteren Markteinführung zu begegnen. Neben den hohen Kosten für Solarzellen läge diese begründet in

- mangelnder Langzeiterfahrung mit Systemen in wichtigen Anwendungsbereichen
- noch nicht voll ausgereiften Systemkomponenten
- einem verbesserungsbedürftigen Zusammenspiel der verschiedenen Systemkomponenten
- fehlender Kaufkraft in wichtigen Anwenderländern.

Geld sei weniger der begrenzende Faktor als vielmehr Ideen und die Menschen, die diese Ideen fundiert in die Tat umsetzen. Mit der neuen Förderungsmaßnahme werde deshalb beabsichtigt,

- den deutschen Leistungsstand zu demonstrieren
- die System- und Anwendungstechnik zu verbessern sowie Wartungs- und Reparaturaufwand und andere Kosten zu dokumentieren
- die Erfahrungen mit den Demonstrationsanlagen einheitlich zu erfassen und auszuwerten

– einen Anstoß zu geben für private Initiativen, insbesondere der Energiewirtschaft, die Stromgewinnung aus Sonnenenergie vorzuführen.

Bei entsprechenden Demonstrationsvorhaben werden bis zu 50 Prozent der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen erstattet. Darüber hinaus können Steuererleichterungen beansprucht werden. – Weitere Informationen zu dem neuen Förderprogramm finden sich in der BMFT-Anzeige auf der zweiten Umschlagseite dieses Heftes.

Stationen der norwegischen Fernmeldebehörde in unwegsamen und wenig erschlossenen Gebieten sollen über Windmühlen mit Strom versorgt werden. Die Standard Telefon und Kabelfabrik A/S hat zu diesem Zweck eine amerikanische Windkraftanlage, die 3 kW leistet, für norwegische Verhältnisse modifiziert.