

Liebe Mitglieder!

Der bisherige Verlauf dieses Frühjahrs und Sommers in Deutschland weckt wahrhaftig keine Angst vor der globalen Erwärmung, aber das ist natürlich kein Argument. Dass sich Europa und die USA über den Klimaschutz in die Haare gekriegt haben, zeigt den steigenden Stellenwert des Themas. Wasserstoff und Brennstoffzellen finden in diesem Zusammenhang zunehmend mehr Aufmerksamkeit. Dennoch hoffen wir für Sie, dass der Sommer doch noch etwas wärmer wird. Schöne Ferien!

Der Vorstand

Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

Neuer Verband in Griechenland	S. 2
BMW mit Wasserstoff-Autos in der Nähe von Kyoto (nicht zufällig)	S. 2
Wasserstoff- Wanderausstellung zieht durch Nordrhein-Westfalen	S. 2
Opel jagt seinen HydroGen durch die Wüste von Arizona	S. 4
Auch Fiat hat ein Brennstoffzellenauto	S. 5
DaimlerChrysler zeigt sein Wasserstoff-Necar in Singapur	S. 5
Europäischer Erdgasauto-Verband bekennt sich zu Wasserstoff als Ziel	S. 5
Japaner entwickeln neuen Membranzellen -Typ: billiger und ergiebiger	S. 6
Neues Forschungszentrum für Brennstoffzellen an der Uni Duisburg	S. 7
Schmelzkarbonatzelle läuft in Krankenhaus in der Rhön	S. 7
Region Stuttgart setzt auf die Brennstoffzelle im Auto	S. 8
Wälder sind kein Mittel gegen CO ₂	S. 9
Neues von Bushs Energiepolitik	S. 9
Förderung für Brennstoffzellen-BHKWs .	S. 11



6. Mitgliederversammlung bei DaimlerChrysler auf dem „Lämmerbuckel“
Foto: DWV

erhalten, und die Ergebnisse der Tagungen der Arbeitsgruppen sind innerhalb derselben verteilt worden. Auch der Euro kann jetzt kommen, soweit es nach uns geht. Die neue Beitragstabelle, die vom Jahreswechsel an gilt, liegt ebenfalls bei.

Vorstand: Der Vorstand hat am 6. Mai auf dem „Lämmerbuckel“ seine 21. Sitzung abgehalten.

Beilagen: Mit dieser Nummer erhalten Sie ein Programm für die Tagung „Hydrogen Forum 2001“, die am 11. und 12. Juli in Villingen-Schwenningen abgehalten wird. Außerdem finden Sie eine Einladung zum 8. Fachforum „Brennstoffzellen“ vom 17. bis 19. Oktober in Herne.¹

Brief: Alle unsere Mitglieder bekommen ab Juli auch Post von dem Verlag Vivergy.com, der die Zeitschrift *energiewerk brief* veröffentlicht. Es handelt sich um eine monatliche erscheinende Publikation mit Informationen über die Entwicklungen im Markt der erneuerbaren Energien. DWV und LBST werden ab jetzt gemeinsam eine Seite über Wasserstofftechnologie gestalten. Wir versprechen uns davon, dass wir unsere Informationen noch breiter und aktueller als bisher an das Publikum bringen

¹ Siehe Terminkalender auf S. 11

Aus dem Verband

Mitgliederversammlung: Gewiss, wir hatten unsere Mitgliederversammlungen auch schon an verkehrsgünstiger gelegenen Orten, und technische Besichtigungen gab es diesmal auch nicht, aber der Rahmen war wirklich chic. Dafür möchten wir uns sehr herzlich bei unserem Gastgeber, der DaimlerChrysler AG, und besonders Herrn Dr. Töpler bedanken. Ein weiterer Dank geht an Sie, die Mitglieder, weil Sie durch Ihre zahlreiche Anwesenheit und die intensive Mitarbeit in den Arbeitsgruppen und im Plenum den Arbeitscharakter der Veranstaltung hervor gehoben haben.

Die Einzelheiten der Mitgliederversammlung finden Sie in dem Protokoll, das Sie mit gleicher Post

können. Zu diesem gehören natürlich Sie in besonderer Weise. Daher haben wir dem Verlag unsere Mitgliederadressen zur Verfügung gestellt. Der Bezug ist für Sie kostenlos. Wenn Sie die Zeitschrift dennoch nicht haben wollen, genügt eine Mitteilung an den Verlag.

Unsere Partner

EHA: Die European Hydrogen Association hat am 17. Mai in Ispra (Italien) ihre Vorstandssitzung als Gast des Italienischen Wasserstoff-Forums abgehalten. Dabei wurde unter anderem die Aufnahme des chinesischen Verbandes für Wasserstoffenergie als korrespondierendes Mitglied beschlossen.

Griechenland: In Athen ist der Griechische Wasserstoff-Verband gegründet worden. Er will sich besonders auf die Verbindung von Wasserstoff mit Sonnen- und Windenergie konzentrieren, da Griechenland über reichliche Mengen an diesen beiden Primärenergien verfügt. Der neue Verband strebt den schnellen Beitritt zur European Hydrogen Association an.

Neues vom Wasserstoff

Japan: Der Bau von zwei Wasserstoff-Tankstellen im Rahmen des japanischen WE-NET-Programms macht gute Fortschritte. Eine davon (mit Erdgasreformer) wird im September betriebsbereit sein, die andere (mit Wasserelektrolyse) im Dezember.

Indien: Ein autarkes Wind-Wasserstoff-Kraftwerk mit einer Leistung von 10 kW ist in Indien in Betrieb gegangen. Es ist das erste seiner Art in Indien und wird auf der Insel Kavarathi in Lakshadweep an der Küste des Arabischen Meeres installiert werden. Die Wasserstoff-Brennstoffzelle dient dazu, Ausfälle oder Mangelperioden zu überbrücken. Die Entwickler, die mit der Indischen Wasserstoff-Gesellschaft zusammen arbeiten, wollen eine selbst entwickelte Brennstoffzelle einsetzen, um die Kosten zu senken, und die Lastverteilung auf der Grundlage eines mathematischen Modells automatisieren.

Anmerkung: Es ist sicherlich ein wichtiges Zeichen, wenn einer der größten potentiellen CO₂-Emittenten der Welt sich in Richtung erneuerbarer Energien und moderner Technologien bewegt, während der tatsächlich größte Emittent den genau entgegengesetzten Weg geht.



BMW zeigt in Japan Wege zur Einhaltung des Kyoto-Protokolls
Foto: BMW

BMW: Nicht in Kyoto, aber in Tokio war Ende Mai die jüngste Station der Clean-Energy-Flotte von BMW. Der Autohersteller wertet den Besuch in Tokio als ein erneutes eindeutiges Bekenntnis zu den Klimazielen des Kyoto-Protokolls. Die in diesem Abkommen festgelegten Ziele zur Verminderung der CO₂-Emissionen könnten nur durch den Einsatz von Wasserstoff als Energieträger im Verkehr erfüllt werden. Allein in Deutschland könnte der CO₂-Ausstoß um rund 17 Mt jährlich reduziert werden, wenn nur jedes zehnte Auto mit Wasserstoff fahren würde.

BMW war aber nicht nur wegen des Kyoto-Protokolls in Japan, sondern auch wegen des hohen Niveaus der japanischen Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des Wasserstoffs. Auch über politische Förderung braucht sich das Thema dort nicht zu beklagen. Die Ankündigung von Premierminister Koizumi, die Flotte der Zentralregierung ab 2005 mit emissionsarmen Fahrzeugen auszustatten, ist ein weiterer Beleg für die aktive Rolle, die Japan im Bereich Umwelttechnologie übernehmen will.²

Das Tempo der Markteinführung wird von der Entwicklung der Infrastruktur abhängen. BMW glaubt, bis 2010 mehrere Tausend Autos mit Wasserstoff-Verbrennungsmotor auf der Straße zu haben.

Zwischendurch war am 7. Juni auch noch Zeit für einen Besuch im Bundeswirtschaftsministerium in Berlin, wo Staatssekretär Mosdorf eines der Autos in Augenschein nahm. Sein Kommentar: „Deutschland ist die erste Adresse des Automobilbaus seit mehr als 100 Jahren, und es geht jetzt um einen neuen Quantensprung [s. Anm.!]. Es geht bei der Brennstoffzelle oder beim Wasserstoffantrieb um neue Antriebstechniken, die den Nachhaltigkeitsanforderungen des 21. Jahrhunderts gerecht werden können. Für die Urbanität unserer Städte bedeutet es ein unglaubliches Plus, wenn wir emissionsfrei

² Pressemeldung vom 31. Mai 2001

fahren. Allerdings müssen noch immense Anstrengungen unternommen werden, was die Verfügbarkeit von CO₂-frei erzeugtem Wasserstoff und seiner Speicherung sowie die Verbreitung und Versorgung von Wasserstofftankstellen angeht.³

Anmerkung: *In der Sache stimmen wir dem Herrn Staatssekretär ja durchaus zu. Nur verrät der unbekümmerte Umgang mit dem Wort „Quantensprung“ eine völlige Freiheit von wissenschaftlichen Grundkenntnissen. Und solche Leute verteilen dann die Fördermittel für die, die es wissen.*

Wanderausstellung: Die Landesinitiative Zukunftsenergien NRW hat eine Ausstellung unter dem Titel „Wasserstoff: Nachhaltige Energie — stationär, mobil“ zusammen gestellt, um die Potenziale der zukunftsweisenden Wasserstoff-Technologie einer breiten Öffentlichkeit in Nordrhein-Westfalen und anderswo bekannt zu machen. Erstmals präsentierte NRW-Wirtschaftsminister Ernst Schwanhold sie bei der Messe „E — World of Energy“ in Essen. Die Ausstellung liefert auf 32 Schautafeln Informationen zur Gewinnung von Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser oder durch Umwandlung fossiler Energieträger. Darüber hinaus werden Wege der Wasserstoffversorgung in Tanksystemen oder Speichern vorgestellt. Beispiele und Informationen zur stationären und mobilen Nutzung von Wasserstoff in Brennstoffzellen zur Stromerzeugung oder als Antrieb für Fahrzeuge runden die Ausstellung ab. Die Ausstellung kann auf Anfrage an beliebigen Orten in Nordrhein-Westfalen und auch anderswo gezeigt werden; der Veranstalter braucht dabei nur für Transport und Aufstellung zu sorgen.⁴

VES: Berlin war im Hinblick auf Wasserstoffprojekte bisher eher unauffällig. Nun soll dort ein „Clean Energy Projekt“ starten, in dem PKW, Busse und andere Fahrzeuge mit unterschiedlichen Antrieben schwerpunktmäßig mit Wasserstoff und wenigen weiteren Alternativen betrieben und an einer öffentlichen Tankstelle versorgt werden sollen. „Die einseitige Abhängigkeit des Verkehrs von Mineralölprodukten muss überwunden werden“, sagte Bundesverkehrsminister Kurt Bodewig am 13. Juni 2001 in Berlin bei einem Treffen der „Verkehrswirtschaftlichen Energiestrategie“ (VES). Er sagte, durch alternative Kraftstoffe werde der Verkehr tendenziell von Preisschwankungen unabhängiger. Wie ergänzend aus der Senatsverwaltung für Wirtschaft und Technologie verlautete,

handelt es sich bei der Tankstelle um die gleiche, die voraussichtlich ab Oktober einen Brennstoffzellenbus versorgen soll.

Die VES ist eine Initiative der Autohersteller BMW, DaimlerChrysler, MAN, Opel und VW sowie der Energieversorger ARAL, BP, RWE und Shell, die durch die Bundesregierung unterstützt wird. Sie soll sich auf einen oder maximal zwei nach technischen, ökonomischen und ökologischen Kriterien geeignete alternative Kraftstoffe für Personen- und Nutzfahrzeuge verständigen und die Markteinführung vorbereiten. Kandidaten sollen

- möglichst unabhängig von Erdöl sein,
- aus erneuerbaren Energien hergestellt werden können,
- die Emission von Schadstoffen und CO₂ in der gesamten Energiekette weiter reduzieren und
- für ein breites Spektrum von Antriebssystemen einsetzbar sein (z.B. Verbrennungsmotoren, Brennstoffzellen).

Nach Meinung der Unternehmen hat Wasserstoff zur Erreichung dieser Ziele langfristig die größten Potenziale. Das oben erwähnte Projekt dient der technologischen Weiterentwicklung in der Praxis. Das Ministerium unterstützt dieses Projekt auch politisch auf europäischer Ebene.⁵

Aus Germany an den Pazifik: Die Hamburger P&T Technology will dieses Jahr bereits 18 MDM ihres Umsatzes mit Wind-Wasserstoff-Hybridanlagen machen. Wie Geschäftsführer PETERS sagte, sei die Zeit des großen Wachstums der Windkraft in Deutschland vorbei, weil für über 80 % der nutzbaren Flächen bereits Genehmigungen erteilt seien und die meisten Anlagen schon existierten. Offshore-Projekte seien für seine Firma zu aufwendig. Rege Nachfrage, besonders aus Griechenland, herrsche aber nach dem neuen System, das aus Windkraft Strom erzeuge, Trinkwasser destilliere und Überschüsse als Wasserstoff speichere. Und wenn in Kalifornien die schärferen Emissionsvorschriften in Kraft treten, rechne man sich dort Chancen im Tankstellengeschäft aus.⁶

Nissan: Der japanische Autohersteller testet derzeit in seinem Geländewagen Xterra eine Brennstoffzelle mit Wasserstoffantrieb. Das Fahrzeug verfügt außerdem über eine Li-Ionen-Batterie. In den kommenden fünf Jahren will Nissan rund 1,5 GDM in die Entwicklung der neuen Technologie investieren. An einen Einsatz in Serienfahrzeugen

3 Pressemitteilung des BMWi vom 7. Juni 2001

4 Näheres von der Landesinitiative unter Tel. (0211) 172-1285 oder unter www.energieland.nrw.de

5 Pressemitteilung des Ministeriums vom 13. Juni 2001

6 *Der Tagesspiegel*, 12. Mai 2001

sei für das Jahr 2005 gedacht. Zusammen mit Renault arbeiten die Japaner an Fahrzeugen mit einem Benzinreformer.⁷

Scania: Der schwedische Nutzfahrzeugprodu-



Prototyp eines Brennstoffzellen-Busses von Scania
Foto: Scania

zent stellt auf der Londoner Mobility and Transport Exhibition (UITP) einen neuen Brennstoffzellen-Bus für den Stadtverkehr vor. Treibstoff ist Wasserstoff. Die Bremsenergie wird zurückgewonnen. Nach Angaben von Scania erreicht die Brennstoffzelle einen Wirkungsgrad von 52 ... 57 % und damit weit mehr als herkömmliche Dieselmotoren. Dadurch ist der Energieverbrauch um 60 % reduziert. Der Bus ist besonders leise und erreicht während der Fahrt einen Wert von 70 dB, was weniger ist als bei einem Kleinwagen. Im übrigen bietet er durch ruckfreies Anfahren und Bremsen den Komfort, den man schon von anderen Prototypen mit Brennstoffzelle kennt. Das Projekt hat einen Umfang von 4,3 MEuro. 50 % stammen von der EU im Rahmen des JOULE-Programms.⁸

Heißer Test: Opels Prototyp „Hydro-Gen 1“ auf Basis des Opel Zafira bestand Anfang Mai ein Testprogramm auf dem General-Motors-Testgelände „Mesa“ in der Wüste von Arizona mit gutem Erfolg. Das Programm lief über vier Wochen und insgesamt 10.000 km. Der mit flüssigem Wasserstoff betriebene Wagen legte beim 24-Stunden-Testmarathon insgesamt 1386 km mit durchschnittlich 57,9 und maximal 140,1 km/h zurück. Die elektrischen Systeme, der Antriebsstrang und die Leistung des „HydroGen1“ mussten sich dabei unter Hitzebedingungen bewähren. Bei den Fahrten wurden Lufttemperaturen von 35 °C im Schat-



Da qualmt der Asphalt: Opels Prototyp auf Testfahrt in Arizona
Foto: Adam Opel AG

ten gemessen und auf dem Asphalt bis zu 65 °C, Temperaturen also, die für Mainz und Umgebung eher ungewöhnlich sind. Das Auto erzielte auch noch weitere elf internationale Rekorde für seine Klasse. Besonders schwer war das freilich nicht, denn es war der erste Rekordversuch eines Brennstoffzellen-Autos unter Aufsicht der Fédération Internationale de l'Automobile.

Zahlreiche Journalisten waren anwesend und durften auch mal ans Steuer. Den Amerikanern darunter fehlte vor allen Dingen die Klimaanlage, die ihnen aber für den „HydroGen 2“ versprochen wurde. Die als „Stack 2000“ bezeichnete aktuelle Generation an GM-Brennstoffzellen (die aber im Testauto noch nicht eingebaut war) soll ohne äußeres Befeuchtungssystem auskommen und bei nahezu Umgebungsdruck der Luft arbeiten. Außerdem liefert sie 94 kW (Modell 1999: 80) mit Spitzen bei 129 kW (120), hat eine volumetrische Leistungsdichte von 1,6 kW/l (1,1) und eine gravimetrische von 0,94 kW/kg (0,47). Das Gewicht wurde von 170 auf 100 kg reduziert, das Volumen schrumpfte von 170 auf 59 l.

Ein Brennstoffzellenauto mit einem Benzinreformer würde nach Angaben von GM etwa 70 g Edelmetall als Katalysator benötigen. In den allgemein üblichen Abgaskatalysatoren stecken etwa 35 g. Der Bedarf werde weiter reduziert, und die Versorgung mit den Metallen sei kein grundsätzliches Problem. Außerdem werde an konventionellen und auch an mehr oder weniger ungewöhnlichen Ersatzstoffen geforscht — bis hin zum Hämoglobin.⁹

Generäle unter sich: General Motors und die kanadische Firma General Hydrogen haben eine auf 25 Jahre angelegte Zusammenarbeit vereinbart, in deren Rahmen die Ausbreitung einer Wasserstoff-Infrastruktur beschleunigt werden soll sowie die Einführung von Brennstoffzellenautos in

⁷ Express, 11. Mai 2001; Calstart, 4. Juni 2001

⁸ Pressemitteilung vom 23. Mai 2001

⁹ Frankfurter Rundschau, 8. Mai 2001; Hydrogen & Fuel Cell Letter, Juni 2001

Nordamerika, Europa und aufstrebenden Märkten. Der Schwerpunkt werden Schlüsselgebiete wie Wasserstoffspeicherung, Fahrzeugbetankung, Energiedienstleistungen, Werkstoffe, Leistungselektronik und Stromerzeugung. GM hat 15 % des Kapitals von General Hydrogen erworben.

General Hydrogen wurde 1999 unter maßgeblicher Mitwirkung von Geoffrey Ballard gegründet, um Wasserstoff und Brennstoffzellen durch Maßnahmen aller Art zu fördern. GM-Vizepräsident Burns hob in einer Erklärung die hohe Kompetenz der Mannschaft von General Hydrogen hervor; weiter sagte er, ein Schlüsselfaktor bei der Entwicklung der Wasserstoff-Infrastruktur seien Investitionen und Planungen von staatlicher Seite, weil sonst nie eine nennenswerte Zahl von Fahrzeugen auf die Straße käme. Byron McCormick vom Brennstoffzellen-Entwicklungszentrum sagte, die Partnerschaft mit General Hydrogen sei zusammen mit anderen kürzlich abgeschlossenen Vereinbarungen und Investitionen ein Teil der Strategie, nach der man energisch voran gehen werde, um diese Infrastruktur zu errichten.¹⁰

Fiat: Ende Februar 2001 stellte FIAT den Prototypen „Seicento Elettra H2 Fuel Cell“ vor. Das Auto ist eine vom italienischen Umweltministerium geförderte Weiterentwicklung des Elektroautos „Seicento Elettra“. Zusätzlich zu den Batterien wird der 30 kW Drehstrom-Motor von einer PEM-Zelle mit maximal 7 kW bei 48 V versorgt, die mit Wasserstoff und Luft betrieben wird. Der Wasserstoff steckt in sechs Flaschen zu 9 l unter 200 bar hinter den Vordersitzen. Charakteristiken des Zweisitzers sind (jeweils ohne/mit Batterie-Einsatz): Geschwindigkeit 60 / 100 km/h, Reichweite 100 / 140 km, Beschleunigung von 0 auf 50 km/h in 8 s und Gesamtwirkungsgrad von über 35 % (zu vergleichen mit 19 ... 24% eines modernen Verbrennungsmotors). In Weiterentwicklungen sollen die Wasserstoff-Flaschen im Mitteltunnel untergebracht, dann in weiterer Zukunft ein Reformer für Kraftstoffe auf Kohlenwasserstoffbasis installiert und die Kosten gesenkt werden.¹¹

Daimler in Singapur: DaimlerChrysler und der asiatische Stadtstaat Singapur wollen den Einsatz von Brennstoffzellenfahrzeugen testen. Singapur werde neben Japan der einzige Standort in Asien für einen Flottenversuch mit Brennstoffzellenautos sein, berichteten die DaimlerChrysler AG und das Singapore Economic Development

Board am 30. Mai nach einer gemeinsamen Konferenz. Dabei unternahm das NECAR 4A (Treibstoff: Wasserstoff komprimiert) seine Jungfernfahrt auf den Straßen des Stadtstaats und damit in Asien überhaupt. Erster Fahrer war Yeo Cheow Tong, Minister für Kommunikation und Information. Sein Kommentar: „Es ist fantastisch, mit diesem umweltfreundlichsten und doch schnell beschleunigten Fahrzeug unterwegs zu sein, Und es ist gut zu wissen, dass derartige Fahrzeuge in Zukunft viel zum Umweltschutz, insbesondere zum Rückgang fossiler CO₂-Emissionen, beitragen werden.“ Die Regierung von Singapur will nach eigenen Angaben mehrere hundert M\$ in die Entwicklung umweltfreundlicher Energiequellen investieren. Das Geld werde unter anderem zu Forschungszwecken und zum Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur eingesetzt, sagte der technische Leiter der Wirtschaftsentwicklungsbehörde. Die Regierung versprach massive Steuererleichterungen für die sauberen Fahrzeuge. Singapur erhebt seit Jahren hohe Gebühren für die Zulassung von Autos, um deren Zahl möglichst niedrig zu halten.¹²

Brücke: Erdgas ist ja eigentlich nichts weiter als Wasserstoff mit 20 % Fremdatomen. Daraus hat jetzt auch die European Natural Gas Vehicle Association (ENGVA) die Konsequenz gezogen. Nach einem Beschluss der letzten Mitgliederversammlung sieht sie es jetzt als Teil ihres Auftrags an, die direkte Umwandlung von Erdgas zu Wasserstoff und langfristig den Einsatz von Wasserstoff als Fahrzeugtreibstoff zu fördern. ENGVA-Vorstand Jeffrey Seisler sagte, wir befänden uns am Anbruch des Wasserstoffzeitalters, unabhängig vom Verbrauch in Verbrennungsmotor oder Brennstoffzelle. Erdgas biete die logischste Brücke zu einer saubereren Umwelt, in der die Mobilität immer noch gewährleistet sei. Wasserstofffahrzeuge müssten ja irgendwo tanken, und er glaube, dass sie das an Orten tun würden, wo es jetzt schon Erdgas gibt. Die Reformierung von Benzin sei zu kompliziert und teuer.¹³

Dynamische Mischung: Wasserstoff ist natürlich konkurrenzlos sauber, aber Erdgas bietet eine höhere Energiedichte und bessere Klopfestigkeit. Der Gedanke, beide zu kombinieren, ist nicht neu; neu ist dagegen ein von der Firma Alternative Fuel Systems (Calgary, Kanada) zum Patent angemeldetes System, das beide Gase nach den Erfordernissen dynamisch mischt. Beim Kaltstart und niedrigen Leistungen überwiegt Was-

¹⁰ Pressemitteilung von General Hydrogen vom 13. Juni 2001; s. Nr. 2/00 „General“

¹¹ Hyweb, 8.Mai 2001

¹² Pressemitteilung vom 30. Mai 2001

¹³ Pressemitteilung der ENGVA vom 7. Juni 2001

serstoff, bei höheren Leistungen verschiebt sich das Gleichgewicht zum Erdgas.¹⁴

Tanks: Die Firma Quantum Technologies in Irvine (Kalifornien, USA) hat vom HTAP (Hydrogen Technical Advisory Panel) den Technologie-Innovations-Preis für einen Durchbruch in der Technologie der Leichtgewicht-Behälter für Druckspeicherung von Wasserstoff verliehen bekommen. Der Tank hat eine innere, nahtlose und permeationsbeständige Schale, eine aus Kohlefaser-Verbundwerkstoffen für die Festigkeit und eine aus einem Werkstoff mit hoher Bruchzähigkeit zur Festigkeit gegen Schlagbelastungen. Im August 2000 wurde damit ein Rekord an massenbezogener Speicherdichte von 13% bei 350 bar erreicht. Nach Einschätzung der Entwickler ermöglicht dieser Tank Brennstoffzellenfahrzeugen eine vergleichbare Reichweite wie konventionelle Autos.

Dies scheint auch die Adam Opel AG zu meinen; am 12. Juni gab sie bekannt, dass sie in Zukunft mit Quantum bei der Entwicklung von Speichersystemen für Brennstoffzellenautos eng zusammen arbeiten werde.¹⁵

Neue Technik: Eine chemische Art der Wasserstofferzeugung für mobile und stationäre Anwendungen wird von einer Firmengruppe unter japanischer Leitung entwickelt. Aus Borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), einem reichlich vorhandenen Stoff, wird Borhydrid (BH_4^-) gewonnen, das dann mit Hilfe spezieller Katalysatoren in alkalischer Lösung mit Wasser zu Wasserstoff und NaBO_2 reagiert. Letzteres kann wieder verwendet werden.

Im Zusammenhang damit wird auch ein neuer Typ von Brennstoffzelle entwickelt, genannt „Anion Exchange Membrane Fuel Cell“ (AEMFC). Er ähnelt im Prinzip der bekannten PEM-Zelle, aber die Leitung erfolgt nicht durch Protonen (H^+), sondern Hydroxyl-Radikale (OH^-). Die theoretisch mögliche Spannung steigt dadurch auf 1,64 V, verglichen mit 1,23 V bei der normalen PEM-Zelle. Unter Last ergeben sich Spannungen von mehr als 1,23 V gegenüber 0,7 V. Die Zelle arbeitet bei Umgebungsdruck und -temperatur. Ein besonderer Vorteil soll sein, dass keine teuren Edelmetalle wie Platin als Katalysatoren gebraucht werden, sondern um den Faktor 1000 billigere speziell behandelte Metallhydride. Wissenschaftlicher Kopf hinter der Neuigkeit ist Prof. Seijirau Suda von der Koga-

kuin-Universität bei Tokio, eine weltweit anerkannte Kapazität auf dem Gebiet der Hydride.¹⁶

Hyperzerknall: Das Hyperschallprogramm der NASA hat einen schweren Rückschlag erlitten. Am 2. Juni geriet ein mit einem Scramjet-Triebwerk ausgerüstetes Versuchsflugzeug bei einem Test über der Wüste von Kalifornien außer Kontrolle und musste zerstört werden. Am Triebwerk lag es nicht, denn das springt erst etwa bei Mach 7 und in 30 km Höhe an. Dahin hätte das von einem Langstreckenbomber aus gestartete Versuchsflugzeug durch eine Hilfsrakete erst einmal gebracht werden müssen. Durch einen Fehler der letzteren kam es aber zum Absturz. Die weiteren Tests liegen bis auf weiteres auf Eis.¹⁷

Kleiner Mann ganz groß: Im oberfränkischen Speinshart ist der Verein „Kleiner Mann e.V.“ gegründet worden. Es handelt sich um einen Zusammenschluss von Erfindern, die Zukunftskonzepte verwirklichen und die Lebensqualität verbessern wollen. Zu den Gründungsmitgliedern gehört unser Mitglied Sepp Zeitler aus Speinshart, der den weltweit ersten Wasserstoffroller mit einem Zweitakt-Verbrennungsmotor auf den Markt bringen will. Mit 120 km Reichweite und für 11 kDM soll er ab Frühjahr 2002 erhältlich sein.¹⁸

Vorwiegend wolkig: Astronomen an der University of California in San Diego haben an einer weit entfernten intergalaktischen Wolke das Verhältnis von Deuterium (^2H) zu normalem Wasserstoff bestimmt. Es beträgt etwa 1:40.000. Möglich wurde das durch die Beobachtung des Lichts eines hinter der Wolke stehenden Quasars, dessen Licht durch die Wolke teilweise absorbiert wurde. Die Ergebnisse bestätigen die Urknall-Theorie, gemäß der solche Wolken in den ersten 1000 Sekunden des Universums entstanden sein müssten. Aus den Deuterium-Daten können die Forscher auch auf die heutige Materieverteilung im Universum schließen. Danach besteht es zu 4 % aus gewöhnlicher Materie, also Protonen, Elektronen und Neutronen. 30 % macht die geheimnisvolle und unsichtbare „dunkle Materie“ aus und 66 % der kosmischen Masse sind in Form der noch mysteriöseren „dunklen Energie“ gespeichert.¹⁹

¹⁴ Calstart, 6. Juni 2001

¹⁵ Quantum-Pressemitteilungen vom 17. und 24. Mai 2001; vwd, 12. Juni 2001

¹⁶ Hydrogen & Fuel Cell Letter, Juni 2001; Näheres unter www.hydrogen.co.jp; vgl. Nr. 1/99 „Leichtgewicht“

¹⁷ Der Standard 5. Juni 2001; s Nr. 2/01 „Ganz oben“

¹⁸ Nordbayerischer Kurier, 26. Mai 2001

¹⁹ bild der wissenschaft newsticker, 19. Mai 2001; s. Nr. 2/01 „Dunkelmänner enttarnt“

Brennstoffzellen

Michelin: Autos mit Brennstoffzelle sind ja wohl der große Zukunftstrend, aber der Reifenhersteller Michelin will der Zeit schon etwas voraus sein. Eine Schmelzkarbonat-Zelle von MTU soll ab Mitte 2002 Strom und Wärme für das Werk Karlsruhe liefern. Die Wärme aus der Brennstoffzelle kann dort als Prozessdampf bei 16 bar und 200 °C direkt zur Vulkanisation von LKW-Reifen genützt werden. Das geringe Geräuschniveau der Brennstoffzelle kann erheblich zur Umweltentlastung beitragen, was am Standort des Michelin-Reifenwerks in Karlsruhe ein weiterer Pluspunkt ist. Partner im Projekt sind die Stadtwerke Karlsruhe und die EnBW.²⁰

Hilfe für Kalifornien: Der Sommer kommt, und die Amerikaner drehen die Klimaanlage auf. Die Aussichten für die Stromversorgung in Kalifornien sind nicht heiter. Die Firma H Power will mit kalifornischen Partnern in dem Staat verstärkte Anstrengungen unternehmen, ihre Brennstoffzellen-Generatoren zu vermarkten. Erste Lieferungen sind für die nächsten Monate vorgesehen. Wie es heißt, sind zahlreiche Anfragen nach solchen netzunabhängigen Geräten von der Westküste eingegangen.²¹

RWE: Der deutsche Energieriese und die Nuvera Fuel Cells wollen ein Joint Venture zum Vertrieb von Brennstoffzellenanlagen in Europa gründen. Die Partner wollen Brennstoffzellenanlagen auf der Basis von Kraft-Wärme-Kopplung mit einer Leistung bis zu 50 kW_{el} entwickeln, herstellen und vertreiben. Die Anlagen sollen im Hausenergiebereich und für kleinere Gewerbeanwendungen eingesetzt werden. Ziel des Joint Ventures ist der kommerzielle Vertrieb der Produkte ab 2004.²²

Zulässig: International Fuel Cells und die Shell Oil Products Company (SOPC) haben ein Gemeinschaftsunternehmen Hydrogen Source LLC gegründet. Hydrogen Source soll Wasserstoff-Erzeugungssysteme für Brennstoffzellen entwickeln und herstellen. Die EU-Wettbewerbsbehörde hat das Vorhaben genehmigt.²³

Toyota stationär: Toyota ist ja in erster Linie für Autos bekannt, aber die Brennstoffzelle ist ein

vielseitig einsetzbares System. Die Toyota Motor Corp. will jedenfalls eine Brennstoffzelle für häusliche Anwendungen entwickeln, die etwa 2008 auf den Markt kommen soll. Bis 2004 soll ein Modellhaus stehen, in dem die auf den Erfahrungen aus der Autokonstruktion basierenden Heizungen dann ausprobiert werden sollen.²⁴

ZeTek: ZeTek Power will eine Anlage zur Fertigung von alkalischen Brennstoffzellen in Lebanon County (Pennsylvania, USA) eröffnen. Sie soll in den nächsten 5 Jahren bis zu 330 Arbeitsplätze schaffen und wird mit 3,7 M\$ von der Staatsregierung gefördert.²⁵

Duisburg: Gleich zwei Minister der nordrhein-westfälischen Landesregierung kamen am 21. Mai nach Duisburg, um ein neues Forschungszentrum für die Brennstoffzelle vorzustellen, nämlich Wissenschaftsministerin Gabriele Behler und Wirtschaftsminister Ernst Schwanhold. 30 MDM gibt das Land dazu; neben der Uni und der Stadt soll die Wirtschaft als Partner in das Zukunfts-Projekt einsteigen, das in Form einer GmbH geführt wird. Auf zunächst 1400 m² sollen 15 Wissenschaftler arbeiten, aber je nach Bedarf und Erfolg auch mehr. Als Leiterin des neuen Institutes konnte das Land Frau Dr. Angelika Heinzl gewinnen, die zur Zeit noch als Leiterin der Abteilung „Energietechnik“ des Fraunhofer Institutes für solare Energietechnik in Freiburg (DWV-Mitglied) tätig ist. Damit wird Duisburg ein zentraler Ankerpunkt innerhalb eines Netzwerkes „Brennstoffzellen-Technik“, das das Land NRW im Rahmen seiner Initiative „Zukunftsenergien“ vor einem Jahr aus der Taufe gehoben hat.

Rhön: Mit einer großen Feier nahm das Rhön-Klinikum in Bad Neustadt/Saale am 6. Mai ein Brennstoffzellen-Kraftwerk mit einer Schmelzkarbonat-Zelle der MTU nach dem „Hot Module“-Prinzip in Betrieb. Der Freistaat Bayern trägt die Hälfte der Investitionskosten in Höhe von 6 MDM. Das Öko-Kraftwerk deckt mit rund 250 kW_{el} etwa ein Viertel des Strombedarfs des Krankenhauses und erzeugt zusätzlich Prozessdampf für die Sterilisation. Das ist nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch, wie Eugen Münch, der Vorstandsvorsitzende der Krankenhausfirma betonte. Die Brennstoffzellentechnik helfe Krankenhäusern, die Autonomie bei der Energieversorgung zu sichern und könne so im Wettbewerb um eine moderne, aber bezahlbare Medizin zu einem „entscheiden-

²⁰ EnBW-Pressemitteilung vom 3. Mai 2001

²¹ Pressemitteilung vom 10. Mai 2001

²² Pressemitteilung vom 22. Mai 2001

²³ vwd, 30. Mai 2001

²⁴ Japan Today, 30. Mai 2001

²⁵ Hyweb, 22. Mai 2001

den Faktor“ werden. Hans-Josef Fell, forschungs-politischer Sprecher der Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen, sagte, die Brennstoffzellen-Technik stehe für die energiepolitischen Ziele der Bundesregierung: weg von der Atomenergie und weg von der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern wie dem teuren Öl. Er könne sich vorstellen, so Fell, dass dem „100.000 Dächer-Programm“ schon bald ein „100.000 Keller-Programm“ zur Förderung der Brennstoffzelle für den privaten Gebrauch folgt.²⁶

Anmerkung: Das schöne Schlagwort mit dem „100.000-Keller-Programm“ haben die von uns; leider haben wir vergessen, uns das Copyright zu sichern. Aber Hauptsache ist ja, dass es in die Köpfe kommt.

Stuttgart: Die Region Stuttgart, deren Wirtschaft durch Fahrzeughersteller und –zulieferer geprägt ist, will sich rechtzeitig auf die Brennstoffzelle einstellen. Die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH veranstaltet mit der DaimlerChrysler AG, der EnBW AG, der Landesbank Baden-Württemberg und der Stadt Stuttgart im Oktober das f-cell-Forum 2001, einen Kongress zum Thema Brennstoffzelle mit begleitender Messe. Um das Know-How von Region und Land auf diesem Sektor zu dokumentieren, hat die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart den „Kompetenzatlas Brennstoffzelle 2001/2002“ herausgegeben. Dieser verzeichnet eine Vielzahl von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Zulieferern, die in der Region angesiedelt sind.²⁷

Neuer Pakt: Die Mitsubishi-Gruppe und DaimlerChrysler wollen gemeinsam Brennstoffzellen für Autos fertigen, wie aus japanischen Presseberichten unter Berufung auf projektnahe Kreise verlautet. Beide Firmen wollen die fortgeschrittene Brennstoffzellentechnik von Mitsubishi Heavy und Nippon Mitsubishi mit der Autotechnik von Mitsubishi Motors und DaimlerChrysler kombinieren, um Brennstoffzellenautos marktfähig zu machen.²⁸

Herausforderungen: Zwölf Herausforderungen müssen Fahrzeughersteller und Zulieferer meistern, wenn die Brennstoffzelle langfristig einen Eindruck auf die Branche machen soll. Die schwierigsten sind eine preiswerte Infrastruktur, Reichweite und Leistungsdichte. Zu den weiteren gehö-

ren Kostenreduzierung, Komplexität der Integration und Sicherheit. So sagt eine neue Studie der Unternehmensberatung Roland Berger Strategy Consultants. „Während der nächsten vier Jahre werden wir den Start von Brennstoffzellenprodukten in allen drei Hauptmärkten erleben“, nämlich für tragbare, stationäre und mobile Anwendungen, sagt Michael Heidingsfelder. „Aber Brennstoffzellenprodukte werden nur Erfolg haben wenn sie den konkurrierenden Technologien im jeweiligen Markt überlegen sind.“ Bei den Fahrzeugen kommt den Zulieferern eine Schlüsselrolle zu.²⁹

Energie und Klima

Weitere Aussichten: Die Winter in Deutschland werden milder und feuchter, die Sommer etwas trockener. Das sagt das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) voraus. Nach Auskunft des Deutschen Wetterdienstes war das Jahr 2000 das wärmste im 20. Jahrhundert. Seit 1988 registrieren die Klima-Experten ununterbrochen „zu warme“ Jahre. Eine derartige Folge habe es im 20. Jahrhundert in Deutschland noch nicht gegeben. „Das Klima in Deutschland ist bereits durch die globale Erwärmung beeinflusst und wird sich bei steigenden Temperaturen innerhalb der nächsten Jahrzehnte in einigen Gebieten weiter verändern“, sagt auch Friedrich Wilhelm Gerstengarbe, Klimaforscher am PIK. Im Winter sei weiter mit häufiger auftretenden Westwetterlagen zu rechnen. „In den letzten 100 Jahren sind im Südwesten bis zu 100 mm mehr Niederschlag pro Jahr gefallen“, sagt Gerstengarbe. Der Durchschnitt liege dort zur Zeit bei 800 bis 1200 mm pro Jahr. „Im Sommer werden dagegen Hitze- und Trockenperioden zunehmen und es wird insgesamt etwas weniger regnen.“ Davon werde vor allem der Nordosten und der Osten betroffen sein.³⁰

Waschmittel wird knapp: Eine wichtige Rolle bei der Selbstreinigung der Atmosphäre spielt das Hydroxyl-Radikal OH[•]. Durch sein ungepaartes Elektron ist es hochreaktiv, so dass es viele schädliche Spurengase in der Atmosphäre angreifen und mit ihnen zu weniger bedenklichen Verbindungen reagieren kann. Nach einer neuen Studie gibt es von diesem Atmosphären-Waschmittel heute weniger als früher. Danach hat der relative Anteil von OH am Aufbau der Atmosphäre zwar von 1979 bis 1989 um 15 bis 22 % zugenommen, danach aber bis 2000 um 10 bis 24 %

²⁶ siehe Nr. 3/00 „Schmelzkarbonat ist gesund“

²⁷ Siehe Terminkalender auf S. 11

²⁸ *Japan Times*, 3. Mai 2001; s. Nr. 1/01 „Daimler/Mitsubishi/ Ballard“

²⁹ Pressemitteilung vom 5. Juni 2001

³⁰ *bild der wissenschaft newsticker*, 9. Mai 2001

abgenommen. Die Wissenschaftler spekulieren, dass dieser Abbau zumindest zum Teil auf menschliche Aktivität zurückgeführt werden kann. Diese These wird unterstützt durch 13 bis 34 % niedrigere OH-Werte auf der Nordhalbkugel, wo die meisten Industrienationen liegen, gegenüber der Südhalbkugel.³¹

Weltrat: In Berlin ist am 9. Juni der Weltrat für Erneuerbare Energien gegründet worden. Er soll ein unabhängiges globales Netzwerk von Nicht-Regierungsorganisationen auf den Gebieten der Erneuerbaren Energien, des Umweltschutzes und der Entwicklungshilfe sowie von Unternehmen und wissenschaftlichen Instituten im Bereich der Erneuerbaren Energien sein. Der bestehende Welt-Energie-Rat (World Energy Council) ist nach Ansicht der Gründer zu sehr von den Belangen der atomaren und fossilen Energiewirtschaft geprägt. Eines seiner Ziele ist die Einrichtung einer Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA), die von Regierungen gegründet und finanziert werden soll. Mit der Internationalen Atomenergie-Agentur gebe es eine mit mehreren hundert MDM ausgestattete Behörde für den atomaren Technologietransfer in Entwicklungsländern, aber keine vergleichbare Institution für Erneuerbare Energien. Wie es heißt, wollen immer weniger Länder Atomkraftwerke, aber alle wollen die Erneuerbaren Energien verstärkt nutzen.³²

Auch keine Lösung: Das Aufforsten von Wäldern ist sicherlich grundsätzlich eine gute Idee, aber gegen das Kohlendioxid in der Atmosphäre hilft es wenig. Das ist das Ergebnis von Untersuchungen, die erstmals an einem richtigen Wald gemacht wurden statt im Gewächshaus. Im Boden eines Versuchswaldes in North Carolina, der mit CO₂ begast wurde, banden die untersuchten Bäume zunächst etwa 50 % des Kohlenstoffs in ihren Nadeln. Aber nachdem diese zu Boden fallen, werden sie innerhalb von zwei bis drei Jahren zersetzt, und das CO₂ gelangt zurück in die Atmosphäre.³³ Auch der Einfluss auf das Wachstum der Bäume ist geringer als gedacht, wie eine weitere Untersuchung am selben Wald zeigte. Durch die

erhöhte CO₂-Konzentration in der Luft wuchsen die Bäume zunächst schneller. Das erhöhte Wachstum nahm aber nach drei Jahren wieder ab. Der entscheidende Faktor ist das Angebot an Nährstoffen, insbesondere Stickstoff und Wasser. Auch wenn CO₂ im Überschuss vorhanden ist, bedeutet das nicht, dass die Bäume es unbegrenzt binden.³⁴

Mittäter: Was treibt die Temperatur der Erde in die Höhe? Das Kohlendioxid? Nein, jedenfalls nicht alleine. Ein lange unterschätzter Mitschuldiger ist — Wasserdampf, ausgerechnet. Allerdings nicht der in der Nähe der Erdoberfläche, sondern in Höhen zwischen 12 und 16 km. Nach einer Studie des Forschungszentrums Jülich hat seine Konzentration in diesem Bereich in den vergangenen Jahren um 75 % zugenommen. Seit 1980 hat er für einen Anstieg der globalen Mitteltemperatur von 0,11 °C gesorgt; das CO₂ alleine war für 0,25 °C verantwortlich. Die Gründe für die erhöhte Konzentration sind nach Angaben der Jülicher Forscher nicht bekannt; vermutlich hat es mit der in Folge der steigenden Temperaturen zunehmenden Verdampfung zu tun, oder auch mit der zunehmenden Emission von Methan. Das Studienergebnis werde jedenfalls dazu führen, dass bisherige Temperaturberechnungen, die allein auf dem Ausstoß von CO₂ beruhten, neu überdacht werden müssten. Daneben lasse sich die jüngste Prognose, dass sich die Erde in den nächsten 100 Jahren um 1,4 bis 5,8 °C erwärmen werde, wahrscheinlich weiter konkretisieren.³⁵

Anmerkung: Diese Meldung ist kein Grund, die Wasserstofftechnologie als klimaschädlich zu betrachten. Die Freisetzung von Wasser in der Nähe der Erdoberfläche ist klimaneutral.

Politik

Neue Erkenntnisse: Ob Sie es glauben oder nicht — es gibt eine globale Erwärmung, und sie ist maßgeblich auf die Emission von so genannten Treibhausgasen zurück zu führen. Im 20. Jahrhundert stieg die Temperatur der Erde um rund 0,6 °C. Das Tempo dieses Prozesses hat in den vergangenen 20 Jahren zugenommen. Bis Ende des 21. Jahrhunderts ist mit einem Temperaturanstieg zwischen 1,4 und 5,8 °C zu rechnen. Die Entwick-

31 R. G. Prinn, J. Huang, R. F. Weiss, D. M. Cunnold, P. J. Fraser, P. G. Simmonds, A. McCulloch, C. Harth, P. Salameh, S. O'Doherty, R. H. J. Wang, L. Porter, B. R. Miller: „Evidence for Substantial Variations of Atmospheric Hydroxyl Radicals in the Past Two Decades“, *Science* 292 (2001) 1882-8

32 Eurosolar-Pressemitteilung vom 11. Juni 2001

33 W. H. Schlesinger, J. Lichter: „Limited carbon storage in soil and litter of experimental forest plots under increased atmospheric CO₂“, *Nature* 411 (2001) 466-9

34 R. Oren, D. S. Ellsworth, K. H. Johnsen, N. Phillips, B. E. Ewers, C. Maier, K. V. R. Schäfer, H. McCarthy, G. Hendrey, S. G. McNulty, G. G. Katul: „Soil fertility limits carbon sequestration by forest ecosystems in a CO₂-enriched atmosphere“, *Nature* 411 (2001) 469-72

35 Pressemitteilung vom 1. Juni 2001

lung kann zu schweren und nachhaltigen Schäden für Menschen und Ökosysteme führen.

Ach, Sie wussten das bereits? Sie vielleicht schon, aber US-Präsident George Bush war bisher der Meinung, das sei alles nicht wissenschaftlich erwiesen. Die obigen Einsichten stammen nun aus dem Bericht einer vom Weißen Haus einberufenen Expertenkommission. Nicht nur die Wissenschaftler widersprechen also dem Präsidenten, auch die Bevölkerung: In den USA lehnen nach jüngsten Umfragen 50 % der Bürger Bushs Umweltpolitik ab, während 41 % sie gut heißen.

Wie genau diese Politik aussehen soll, dazu hat eine von Vizepräsident Cheney geleitete Arbeitsgruppe Mitte Mai einen 170 Seiten³⁶ starken Bericht vorgelegt. Der zusammengefasste Empfehlungskatalog umfasst 17 Seiten und dreht sich in erster Linie um die Erhöhung der Öl- und Erdgasproduktion oder der Einfuhren, bis hin zu außenpolitischen Maßnahmen zur Sicherung der Lieferungen aus den politisch instabilen Lieferländern des Mittleren Ostens.

In Kapitel 6 „Nature’s Power“ taucht Wasserstoff als eine der alternativen Energien auf, die langfristig vielversprechend seien. In diesem Zusammenhang wird die Fortschreibung des Hydrogen Energy Act [anscheinend ist der Hydrogen Future Act gemeint] vorgeschlagen. Das würde bedeuten, dass die im jetzigen Haushaltsentwurf vielfach auf etwa die Hälfte zusammengestrichenen Bundesmittel für Wasserstoffprojekte in einem Nachtragshaushalt auf den vorherigen Stand erhöht würden. Die National Hydrogen Association und andere Wasserstoff-Unterstützer begrüßten in ihren Stellungnahmen die positiven Äußerungen des Berichts über Wasserstoff, doch war die Freude in Anbetracht von Bushs bisheriger Haltung zu Energiefragen von deutlicher Zurückhaltung geprägt. Auch das Verhältnis beim Umfang der Ausführungen zu konventionellen und zukunftssträchtigen Energiequellen im Bericht ist vielsagend.

Ähnliche Hoffnungen gibt es für andere Aktivitäten aus dem Bereich der erneuerbaren Energien und rationellen Energieverwendung. So hatte die Bush-Regierung im Mai den Auftrag an die Autoindustrie zurück genommen, bis 2004 ein 80-Meilen-pro-Gallone-Auto³⁷ auf die Räder zu stellen. Die Mittel für das Programm „Partnership for a New Generation of Vehicles“ (PNGV), in dessen Rahmen das geschehen sollte, wurden um 28 % gekürzt.³⁸ In

³⁶ in der gedruckten Fassung, die über die Website des Weißen Hauses www.whitehouse.gov abrufbar ist

³⁷ entspricht 2,95 l/100 km

³⁸ *Environmental News Network*, 10. Mai 2001

Cheney's Bericht werden außerdem Steuervorteile für die Käufer von Hybrid- oder Brennstoffzellenautos angeregt. Das Umweltministerium soll die Kraft-Wärme-Kopplung fördern. Insgesamt sollen Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen für erneuerbare Energien aller Art mit bis zu 1,2 G\$ gefördert werden. Das Geld soll — welche noble Idee — aus den Einnahmen für Ölbohrrechte in der bisher unberührten Arctic National Wildlife Refuge (AWNR) in Alaska kommen.³⁹

Bush dürfte in Zukunft einigen Gegenwind im Senat bekommen, nachdem durch den Austritt eines republikanischen Senators aus der Partei die Mehrheitsverhältnisse in dieser Kammer gekippt sind. Die Demokraten haben jetzt den Vorsitz in sämtlichen Ausschüssen, einschließlich des Energy and Natural Resources Committee. Dieses beaufsichtigt die gesamte Energiepolitik für den Senat. Der bisherige Vorsitzende Frank Murkowski (Alaska) war ein klarer Befürworter der Ölsuche in der AWNR. Sein Nachfolger ist der Demokrat Jeff Bingaman (Neu-Mexiko), ein entschiedener Förderer von erneuerbaren Energien und rationeller Energieverwendung.

New York: Alle dem US-Bundesstaat New York gehörenden Gebäude müssen bis 2005 10 % und bis 2010 20 % ihres Stroms aus erneuerbaren Quellen beziehen. Bei Neu- oder Umbauten müssen strikte Vorschriften für die rationelle Energieverwendung eingehalten werden. Das gleiche gilt für vom Staat kontrollierte Firmen und Einrichtungen. Dies ordnete Gouverneur Georges Pataki am 10. Juni an und setzte außerdem eine Arbeitsgruppe ein, die für den Staat weitere Möglichkeiten zur Verminderung der CO₂-Emissionen erkunden soll. Damit soll gleichzeitig die Energiesituation entspannt werden. Umweltorganisationen zeigten sich sehr befriedigt über die neue Vorschrift, mit der sich der Staat New York an die Spitze vergleichbarer Bestrebungen setzt. Außerdem setzt sich der Republikaner Pataki damit recht deutlich von seinem Parteifreund im Weißen Haus ab. Ein möglicher Grund: im nächsten Jahr sind in New York Gouverneurswahlen.⁴⁰

EU: Nachdem die Stippvisite von US-Präsident George Bush beim Ratsgipfel der EU in Göteborg erwartungsgemäß zu keiner Einigung beim Thema Klimaschutz geführt hat, wollen die Länder der EU das Kyoto-Protokoll jetzt ohne die USA ratifizieren. Bis Ende dieses Jahres sollen die Vorbereitungen

³⁹ *Hydrogen & Fuel Cell Letter* Juni 2001

⁴⁰ *New York Times*, 10. Juni 2001

abgeschlossen sein, die eigentliche Ratifikation ist für Mitte 2002 vorgesehen. Noch nicht ganz klar ist die Haltung Italiens. Der neue Ministerpräsident Berlusconi hatte sich nach der Wahl zunächst gegen das Kyoto-Protokoll ausgesprochen.

KWK: Nach dem Entwurf des Gesetzes zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung ist vorgesehen, den Betrieb von Brennstoffzellen als kleine Blockheizkraftwerke (< 2 MW) mit 0,10 DM/kWh zu fördern. Auch andere Klein-BHKWs sollen gefördert werden, allerdings mit geringeren Beträgen. Dies haben das Bundesumweltministerium und die Grünen im Bundestag dem heftig widerstrebenden Bundeswirtschaftsminister abgehandelt. Die Vorlage soll in der ersten Juliwoche vom Bundeskabinett verabschiedet und dann dem Bundestag zugeleitet werden. Das Gesetz soll möglichst zur Jahreswende in Kraft treten und dazu beitragen, die CO₂-Emissionen in Deutschland von 1990 bis 2005 um 25 % zu senken. Deutschland wäre dann das bisher einzige Land der Welt, in dem der Betrieb solcher Anlagen aus öffentlichen Mitteln unterstützt wird.⁴¹

Personalien

Ingimundur Sigfússon, bisher Botschafter Islands in Deutschland, übernimmt zur Jahresmitte die Leitung der Botschaft Islands in Japan. Er war im Zusammenhang mit den isländischen Wasserstoff-Projekten maßgeblich an der Anbahnung der Kontakte zwischen isländischen Firmen, Instituten und Behörden andererseits und DaimlerChrysler und anderen deutschen Unternehmen andererseits beteiligt. DWV-Mitglied ist er seit dem vergangenen Jahr auch. Bestimmt wird er in Japan viel Gelegenheit haben, in ähnlicher Weise tätig zu werden. Wir wünschen ihm dabei viel Erfolg.⁴²

Nachlese

Stratis Karamanolis: **Wasserstoff — Energieträger der Zukunft**, 2001, 278 S., 98 Abb., 48 DM; ISBN 3-929226-16-2 ☎ Elektra Verlags-GmbH Neubiberg b. München

Fuel Cells — From Fundamentals to Systems, neue Zeitschrift aus dem Verlag Wiley-VCH, ISSN 1615-6846 ☎ Wiley-VCH Verlag GmbH ☐ Post-

fach 10 11 61, 69451 Weinheim ☎ (06201) 606-458 ☐ -328

Mitglieder

Eintritte:

- Herr **Kurt Ludwig Becker**, New York (USA), am 15. April 2001
- Herr **Manfred Schäfer**, Bremen, am 25. April 2001
- Herr **Andreas Züttel**, Bremgarten (Schweiz), am 5. Mai 2001
- **GEO Gesellschaft für Energie und Ökologie mbH**, Enge-Sande, am 19. Mai 2001
- Herr **Reimar Worch**, Hannover, am 25. Mai 2001
- Herr **Hendrik Heinz**, Berlin, am 29. Mai 2001
- Herr **Volker Steffens**, Berlin, am 4. Juni 2001
- Frau Prof. Dr. **Birgit Scheppat**, Wiesbaden, am 6. Juni 2001

Ausschluss auf Grund von §6c Unterfall 1 der Satzung durch Beschluss des Vorstandes vom 11. April 2001:

- Hydrogen Components Inc., Littleton (Colorado, USA)

Austritte zur Jahresmitte:

- **Deutsche Shell**, Hamburg
- Herr **Hendrik Kolm**, Saalfeld

Terminkalender

(Kursive Termine sind neu. Beachten Sie auch den aktuellen Terminkalender auf unserer Internet-Seite.)

02.-06.07.01, CH-Luzern: **The Fuel Cell Home** und **1st European Polymer Electrolyte Fuel Cell Forum** ☎ European Fuel Cell Forum ☐ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

09.-13.07.01, Montréal (Québec, Kanada): **4th International Symposium on New Materials for Electrochemical Systems** ☎ Bureau des Congrès Universitaires — New Materials ☐ 3333, chemin Queen-Mary, bureau R-320, Montréal (Québec) H3V 1A2, Kanada ☎ (001-514) 340-3215 ☐ -4440

10.-11.07.01, Tokio (Japan): **Fuel Cells 2001** ☎ IBC Asia, Fr. Phyllis Goh ☎ (0065) 8355 103 ☐ 733 5087

10.-12.07.01, Villingen-Schwenningen: **H₂ Hydrogen Forum 2001** ☎ Herr Edgar Schmieder ☐ Am Krebsgraben 15, 78048 Villingen-Schwenningen ☎ (07721) 50 89 08 ☐ 50 33 39

16.,17.07.01, Chicaco (Illinois, USA): **Fuel Cells for Transportation** ☎ IQPC ☐ P.O. Box 401, Little Falls NJ 07424 (USA) ☎ (001-973) 256-0211 ☐ -0205

20.-22.08.01, Costa Mesa (Kalifornien, USA): **International Future Transportation Technology Conference (FTT)** ☎ Society of Automotive Engineers International, Fr. Rosemary Janeshak ☐ 400 Commonwealth Dr., Warrendale, PA 15096-0001 (USA) ☎ (001-724) 776-4970 ☐ -1830

⁴¹ taz, 21. Juni 2001

⁴² s. Nr. 1/00 „Wikinger in Württemberg“ und Nr. 5/00 „Island“

30.,31.08.01, GB-London: **F-Cells 2001 — Commercialising Stationary Applications** ☎ IQPC Ltd. ☐ Anchor House, 15-19 Britten Street, London SW3 3QL (Großbritannien) ☎ (0044-20) 7368-9300 ☐ -9301

09.-14.09.01, Stralsund: **Hypothesis IV** ☎ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☐ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 45-6703 ☐ -6687

11.-13.09.01, GB-London: **7th Grove Fuel Cell Symposium** ☎ Elsevier Science, 7th Grove Fuel Cell Symposium, Fr. Sarah Wilkinson ☐ The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, Großbritannien ☎ (0044-1865) 84 36 91 ☐ 84 36 58

12.-14.09.01, Saarbrücken: **Sicherheit moderner technischer Systeme** ☎ TÜV Saarland Stiftung ☐ Am TÜV 1, 66280 Sulzbach ☎ (0681) 58 91 25 4 ☐ 59 59 00 47

16.-22.09.01, Jalta (Ukraine): VII International Conference **Hydrogen Materials Science and Chemistry of Metal Hydrides (ICHMS '01)** ☎ Program Committee of ICHMS'01, Dr. Schur / Dr. Zaginaichenko ☐ Postfach 195, 03150 Kiew-150, Ukraine ☎ (0038-044) 444-3001 ☐ 252-5516

17.-19.09.01, Herne: 8. Fachforum **Brennstoffzellen — Entwickler und Anwender berichten** ☎ OTTI Technologiekolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☐ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 29688-28 ☐ -17

26.-29.09.01, Warschau (Polen): **Systems Aspects of Greenhouse Effect vs. Sustainable Rural Development: Biomass, Biofuels, and Fuel Cells** ☎ Systems Research Institute, Fr. Krystyna Warzywoda ☐ Nowelska 6, 01-447 Warszawa (Polen) ☎ (0048-22) 837 05 21 ☐ 837 27 72

08.,09.10.01, B-Liège: **Power Generation and Sustainable Development** ☎ A.I.M. ☐ rue Saint-Gilles, 31, 4000 Liège, Belgien ☎ (0032-4) 222 29 46 ☐ 222 23 88

10.10.01, GB-London: **Photovoltaics and fuel cells — the prospect for integrated systems** ☎ The Solar Energy Society, Fr. Christiane Buckle ☐ Gipsy Lane Campus, Headington OX3 0BP (Großbritannien) ☎ (0044-1865) 484367 ☐ 484263

11.-13.10.01, Hamburg: **Wasserstoff Expo** ☎ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☐ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☐ -33

15.-17.10.01, Stuttgart: **f-cell Forum 2001** ☎ Messen Ausstellungen Kongresse, Hr. Peter Sauber ☐ Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen ☎ (0711) 48400 ☐ 48646

21.-24.10.01, Berlin: **18. International Electric Vehicle Symposium** ☎ DGES, Hr. Nikolai Kretzschmar ☐ c/o TU Berlin, Einsteinufer 17, 10587 Berlin ☎ (030) 314-21457 ☐ -24098

21.-25.10.01, Buenos Aires (Argentinien): **18th World Energy Congress** ☎ Congresos Internacionales SA, 18th WEC ☐ Moreno 584 - Piso 9, 1091 Buenos Aires, Argentinien ☎ (0054-1) 4342-3216 ☐ 331-0223

26.-28.10.01, Köln: **Clean Energy** ☎ Profair GmbH, Hr. Rainer Heinzel ☐ An der Scharlake 33, 31135 Hildesheim ☎ (05121) 52486 ☐ 53640

01.-04.11.01, Denver (Colorado, USA): **Forum on Converting to a Hydrogen Economy** ☎ Fr. Linda Smith ☐ 1304 South College, Fort Collins, Colorado 80524 (USA) ☎ (001-970) 482-3731 ☐ (001-720) 222-2026

08.,09.11.01, Istanbul (Türkei): **International Conference on Automotive Technology — Fuel Cells and Hydrogen** ☎ Ford Otomotiv Sanayai, Dr. A. Murat Yıldırım ☐ Ankara Asfaltı 4 km, 81150 Üsküdar, Istanbul (Türkei) ☎ (0090-216) 326-7060 ☐ 325-4575

12.-14.11.01, Fort Lauderdale (Florida, USA): **Fuel Cells for Stationary, Automotive, and Portable Applications** ☎ Florida Educational Seminars Inc. ☐ 1900 Glades Rd, Suite 307E, Boca Raton FL 33432 (USA) ☎ (001-561) 367-0193 ☐ -8429

13.-15.11.01, Rostock: **Klimaschutz 2001** ☎ Neue Messe GmbH, Fr. Dorit Heinz ☐ Industriestr. 10, 18069 Rostock ☎ (0381) 40515-0 ☐ -15

20.,21.11.01, B-Brüssel: **2nd Annual European Renewables 2001 Summit** ☎ CWC Associates, Fr. Inbal Osimo ☐ The Business Design Centre, 52 Upper Street, London N1 0QH (Großbritannien) ☎ (0044-20) 7704-6161 ☐ 7354-9590

11.-14.12.01, Sacramento (Kalifornien, USA): **EVAA Electric Transportation Industry Conference** ☎ EVAA ☐ 7-1 Pennsylvania Ave., NW, Washington, DC (USA) ☎ (001-650) 365-2667

2002

12.-15.03.02, Moskau (Russland): **Save Energy 2002** (Fachmesse für Energiespar- und Gebäudetechnik) ☎ Ost-West-Partner GmbH ☐ Postfach 2127, 92611 Weiden ☎ (0961) 38977-0 ☐ 32035

15.-20.04.02, Hannover: Hannover Messe 2002, mit **8. Gemeinschaftsstand "Hydrogen + Fuel Cells — Technologies, Products, and Services"** in der Energiehalle ☎ Arno A. Evers FAIR-PR ☐ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☐ -43

09.-14.06.02, Montréal (Québec, Kanada): **15th World Hydrogen Energy Conference** ☎ Université du Québec à Trois-Rivières, Institut de recherche sur l'hydrogène ☐ C.P. 500, Trois-Rivières, Québec G9A 5H7, Kanada ☎ (001-819) 376-5139 ☐ -5164

21.-24.04.02, NL-Wageningen: **Biohydrogen 2002** ☎ Wageningen University, Dept. of Agrotechnology and Food Sciences, Hr. Marcel Janssen ☐ P.O. Box 8129, 6700 EV Wageningen, Niederlande ☐ (0031-317) 48223

29.06.-05.07.02, Köln: **World Renewable Energy Congress VII** ☎ WREN, Prof. Ali Sayigh ☐ 147 Hilmanton, Lower Earley, Reading RG6 4HN, Großbritannien ☎ (0044-118) 961-1364 ☐ -1365

01.-05.07.02, CH-Luzern: **5th European Solid Oxide Fuel Cell Forum** ☎ European Fuel Cell Forum ☐ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

Und dann war da noch...

Butter mit Stammbaum: Manchem ist es ja egal, ob der Brie tatsächlich aus der Normandie kommt, aber manchmal ist die Herkunft von Lebensmitteln schon wichtig. In einem Gemeinschaftsprojekt haben Forscher aus fünf Ländern Wege gefunden, die Herkunft von Milch, Butter und Käse zu bestimmen. Sie messen dazu die Isotopenverhältnisse von Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Schwefel und erhalten einen „Fingerabdruck“ der Lebensmittel. In zweijähriger Arbeit wurde eine Datenbank mit derartigen Profilen erstellt. Damit ist es bereits gelungen, einen Betrug aufzudecken, bei dem Butter mit Unterstützung aus Brüssel nach Estland exportiert, dort umgepackt und billig wieder importiert wurde.

Anmerkung: Die Wasserstoff-Forschung kann auf nahezu jedem Gebiet zur Steigerung der Lebensqualität beitragen.