

Wasserstoff-Spiegel



Neues vom Wasserstoff

zusammengestellt vom Deutschen Wasserstoff-Verband e.V.

Nr. 1/98 (Januar/Februar)

Der Wasserstoff-Spiegel informiert über wissenschaftliche, technische und ökonomische Fortschritte auf dem Weg zum Einsatz des sauberen und dauerhaft verfügbaren Energieträgers Wasserstoff, besonders auf der Grundlage regenerativer Primärenergien.

Im Mittelpunkt dieser Ausgabe stehen Entwicklungen, die zur Marktfähigkeit sowohl des Wasserstoffs als auch der erneuerbaren Energien insgesamt beitragen werden. Besonders stürmisch entwickeln sich die Dinge im Augenblick auf dem Gebiet der Brennstoffzelle, sowohl technisch als auch im Hinblick auf die Markteinführung.

Alle Meldungen sind frei zum Nachdruck. Belegexemplare werden erbeten. Nähere Informationen geben oder vermitteln wir gerne.

Der Vorstand des Deutschen Wasserstoff-Verbandes

Wasserstoff

Wasserstoff aus Biomasse: In Oberwildflecken bei Bad Brückenau entsteht bis 1999 eine in Europa einmalige Anlage, die pro Jahr 2000 bis 3000 t Biomasse zu einem wasserstoffreichen Gas konvertieren soll. Der Wasserstoffanteil wird in einer Brennstoffzelle in Strom und Wärme umgesetzt, der Rest des Gases in einem Gasmotor verbrannt. Die Investitionskosten in Höhe von 12 MDM werden zur Hälfte vom Land Bayern getragen. Bis Ende Mai sollen die Pläne fertig sein.

Der Reaktor soll pro Stunde etwa 500 kg Grüngut oder Holz unter Zusatz von 100 l Wasser verarbeiten, wobei nur 10 kg feste Stoffe übrigbleiben (98 % Umsetzungsgrad). Der Nutzwirkungsgrad liegt bei 50 bis 60 % und ist damit etwa doppelt so hoch ist wie bei einem vergleichbaren thermischen Kraftwerk. Alle Emissionen sind unter oder nahe der Nachweisgrenze.

Die Kapazität der Anlage ist mit 800 kW Wärme und 600 kW Strom (Brennstoffzelle und Motor zusammen) so bemessen, daß sie nach dem Probetrieb als Vorbild für eine gleichartige Anlage dienen kann, die die Fernheizzentrale des Staatsbades in Bad Brückenau ersetzen soll.

Anmerkung: Die Vergasung von Biomasse ist eine attraktive Methode, mit der man sich gleichzeitig der Reststoffe der Land- und Forstwirtschaft entledigen kann. Das macht das Verfahren gerade für Bayern interessant. Hier wird ein nachwachsender Rohstoff verwendet, der in Deutschland reichlich vorhanden ist und bei dem sonst eher die Frage wichtig ist, wie man ihn billig und umweltschonend los wird. Die erneuerbaren Energien haben bei ihrem Weg in den Markt in erster Linie mit wirtschaftlichen Hindernissen zu kämpfen. Hier ist ein Verfahren, das sogar noch Dreck zu Geld macht!

Hannover Messe 98: Auf dem Gemeinschaftsstand "Wasserstoff Technologien mit

Brennstoffzellen-Applikationen" auf dem Forschungsmarkt in Halle 18 präsentieren sich insgesamt 31 Aussteller, darunter die Ludwig Bolkow Systemtechnik, die HEW, das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung, BOC und die DASA sowie natürlich der DWV. Die Wasserstoffinitiative Bayern (WIBA) präsentiert einen Gemeinschaftsstand mit bayerischen Projekten, auf dem Namen wie Aral, Flughafen München, GHW Gesellschaft für Hochleistungselektrolyseure zur Wasserstoffherzeugung mbH, Linde, Mannesmann, Siemens, TÜV Bayern und erfreulicherweise auch wieder BMW vertreten sind.

Graphitfasern: Aufsehen erregten Anfang des letzten Jahres Meldungen, bestimmte Graphitstrukturen könnten ungeahnte Mengen Wasserstoff speichern. Die Aufregung hat sich etwas gelegt, doch wird das Thema mit Nachdruck weiter verfolgt. Allerdings ist man aus der Phase der ersten Erregung inzwischen in die der mühseligen Kleinarbeit eingetreten.

Der Speichereffekt ist im Labor nachgewiesen, doch bereitet es Schwierigkeiten, ihn reproduzierbar auf technische Dimensionen zu übertragen. Die Erzeugung der Strukturen hängt empfindlich von verschiedenen Parametern ab. Schon kleine Veränderungen können ganz andere Formen und Abmessungen der Graphitstrukturen hervorrufen, was sich nachhaltig auf die Speicherfähigkeit auswirkt. Auch der Beladungsprozeß kann je nach den Versuchsbedingungen zu völlig verschiedenen Resultaten führen. Sogar Labors, die eng zusammenarbeiten, kommen so bei parallelen Messungen manchmal zu abweichenden Ergebnissen.

Ein weiterer Engpaß ist oft die kleine Menge an Probenmaterial. Im Labor sind aber schon Versuche an größeren Mengen gemacht worden, und man verfolgt das Thema weiterhin mit Nachdruck. Die Probleme der Probenmenge und der Reproduzierbarkeit werden heute als grundsätzlich lösbar betrachtet, und das Potential der Entwicklung gilt

als „revolutionär“, wie sich ein Beteiligter ausdrückte.

Energie und Klima

"5 DM/l Benzin? Warum nicht?" Der Chef der Deutschen Shell, Rainer Laufs, könnte sich durchaus mit einer Erhöhung der Mineralölsteuer anfreunden, durch die der Benzinpreis auf 5 DM/l steigen würde. In einem Interview der Zeitung "Die Woche" äußerte er, das müsse aber im Rahmen einer sinnvollen Steuerreform geschehen, die nicht einseitig die Mobilität belastet, und die Mehreinnahmen dürften nicht nur zum Stopfen von aktuellen Haushaltslöchern verwendet werden, sondern für eine Verbesserung der Umwelt. Für beides sieht er kurzfristig wenig Chancen.

Shell investiert seit kurzer Zeit vermehrt in die erneuerbaren Energien (siehe Nr. 6/97). Auch der Chef von BP hat im Sommer geäußert, daß seine Firma das Klimaproblem sehr ernst nimmt (siehe Nr. 4/97).

Autos von morgen: Der Trend in der Autoindustrie geht weg vom Verbrennungsmotor und hin zu neuartigen verbrauchs- und emissionsarmen Antrieben. Nach einem Bericht des "Wall Street Journal" zeigten allein japanische Hersteller auf der Autoausstellung in Tokio im vergangenen Oktober sechs verschiedene neuartige Konzepte. Ähnliche Entwicklungen waren auf der Ausstellung in Detroit im Januar zu beobachten.

John Smith, Chef von General Motors, sagt ein allmähliches Auslaufen des Verbrennungsmotors in den nächsten 20 bis 30 Jahren voraus. Jeder Autohersteller, der nicht hart an Alternativen arbeite, riskiere, technologisch abgehängt zu werden. General Motors wolle spätestens 2004 einen Brennstoffzellenantrieb auf den Markt bringen (zu den Arbeiten von Daimler und Ford siehe unten).

Die absehbare Einführung neuer Antriebe und neuer Treibstoffe wird sich natürlich nicht nur auf die Fahrzeuge auswirken, sondern auch immense Investitionen in die Infrastruktur erfordern.

Anmerkung: Immer wieder werden die hohen Kosten einer Infrastruktur für Wasserstoff oder auch Methanol als Hindernis ins Feld geführt, wenn es um alternative Treibstoffe geht. Offenbar richtet sich die Branche darauf ein, dieses Geld ohnehin auszugeben, so daß dieses Argument gegenstandslos würde.

Pelzmäntel einmotten? 1997 war das wärmste Jahr seit Beginn weltweiter Klimaaufzeichnungen. Die Durchschnittstemperatur lag mit 16,9 °C um 0,08° über der des bisherigen Rekordjahres 1990 und um 0,42° über dem Durchschnitt der Jahre 1961 bis 1990. Wie das amerikanische In-

stitut für Ozeanographie und Atmosphärenkunde NOAA mitteilte, könne man wegen einer verbesserten Datenbasis nunmehr erstmals menschliche Einflüsse als eine der Ursachen dingfest machen.

Brennstoffzellen

Daimler & Ballard & Ford: Daimler-Benz, der kanadische Brennstoffzellen-Hersteller Ballard und Ford wollen in Zukunft Forschung, Entwicklung und Vermarktung von Brennstoffzellenantrieben und -fahrzeugen gemeinsam verantworten. Ford trat am 15. Dezember in Stuttgart der im April 1997 geschlossenen Partnerschaft Daimler-Benz/Ballard (Nr. 3/97) bei und brachte etwa 600 MCan\$ (knapp 750 MDM) mit. Die ersten kompletten Systeme für den Einsatz in Fahrzeugen sollen etwa 2004 in einer Stückzahl um 100 000 auf den Markt kommen.

Die Chefs der drei Unternehmen erklärten, daß „die Brennstoffzelle eine ernsthafte und aussichtsreiche Alternative zu den konventionellen Verbrennungsmotoren“ (Schrepp/Daimler-Benz) und „eine der wichtigsten Technologien des frühen 21. Jahrhunderts“ (Trotman/Ford) sei. Durch die größeren Stückzahlen, die die neue Allianz ermöglichen soll, kann sie schneller in den Markt kommen.

Ballard & GEC Alstom: Im Bereich der stationären Anlagen hat Ballard eine Partnerschaft mit dem französischen Konzern GEC Alstom geschlossen. GEC Alstom wird 53 MCan\$ (66 MDM) in die Ballard-Tochter Ballard Generation Systems investieren. Außerdem gründen beide eine gemeinsame Tochterfirma mit einem Kapital von 51 MCan\$ (63 MDM) für Bau, Verkauf und Vertrieb von PEM-Brennstoffzellenkraftwerken in Europa. Auch GEC Alstom sieht einen schnell wachsenden Markt für derartige Systeme und verspricht sich Chancen auf dem deregulierten Weltenergiemarkt. Ballard sieht in dieser Partnerschaft eine natürliche Ergänzung zu der nur drei Tage vorher mit Daimler-Benz und Ford geschlossenen für mobile Anwendungen.

Anmerkung: Führende Firmen stecken eine Menge Geld in die Brennstoffzelle, und zwar sowohl für stationäre als auch für mobile Anwendungen. Das stimmt optimistisch. Maßgebliche Kräfte in der Wirtschaft scheinen ein sehr viel klareres Bild von der Entwicklung zu haben als viele in der Politik. Während Ballard mit seinen Produkten keineswegs so einmalig auf der Welt ist, verfügt man dort offenbar über Leute, die damit wirkungsvoll Geschäfte machen können. Im Interesse der umweltfreundlichen Energietechnik ist das nur zu begrüßen, damit die Brennstoffzelle nicht noch einmal für 150 Jahre in Vergessenheit gerät. So viel Zeit haben wir nämlich nicht mehr.

Elektroautos: In Dresden fand am 16. und 17. Februar eine Tagung des VDI zum Thema "Elektro- und Hybridfahrzeuge" statt. Auf der Tagesordnung standen auch Brennstoffzellen. Eine große Rolle spielten technische und wirtschaftliche Vergleiche von Batterie-, Hybrid- und Brennstoffzellen-Fahrzeugen. Es wird allgemein davon angenommen, daß die Brennstoffzelle das Rennen gewinnen wird. Daimler-Benz meint, daß ein serienmäßiges Fahrzeug mit einem reinen Wasserstoffsystem einen Wirkungsgrad (vom Tank bis zum Rad) von mehr als 40 % haben und deutlich unter 100 DM/kW kosten dürfte.

Brandenburg: Das erste Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerk Brandenburgs hat auf dem Betriebsgelände der Stadtwerke Oranienburg den Pilotbetrieb aufgenommen. Wenn das neue städtische Hallenbad fertig ist, wird die Brennstoffzelle dorthin versetzt, um das Wasser zu heizen.

Frankfurt: Ein vergleichbares Projekt, in dem eine Brennstoffzelle ein Schwimmbad heizen soll, ist in Frankfurt am Main in die konkreten Planungen eingetreten. Die Zelle soll dieses Jahr realisiert werden und mit ihren 230 kW_{th} etwa die Hälfte des Wärmebedarfs des Bades decken.

Bayern: Wirtschaftsminister Wiesheu hat am 23. Januar in einer Wohnanlage in Nürnberg eine stationäre Brennstoffzelle in Betrieb genommen. Sie gehört zu einem Blockheizkraftwerk und kombiniert die Brennstoffzelle (200 kW_{th}) mit einer Absorptionswärmepumpe. Diese dient dazu, die Wärme des aus der Zelle rücklaufenden Wassers in das Nahwärmenetz einzuspeisen. Das kann man bei einer phosphorsauren Zelle normalerweise nicht direkt tun, weil die Temperatur dafür zu niedrig ist. Die Anlage erreicht damit einen Gesamtwirkungsgrad von 85 %.

Minister Wiesheu wiederholte den Standpunkt der bayerischen Landesregierung, Wasserstoff sei der Energieträger der Zukunft, und äußerte sich auch sehr optimistisch über die zukünftige Rolle der Brennstoffzelle. Das Land trägt 610 kDM von den etwa 2 MDM Kosten für die Anlage.

Für die Westentasche: Der amerikanische Physiker Robert Hockaday hat eine sehr kleine Brennstoffzelle entwickelt, die für tragbare elektronische Geräte geeignet sein soll. Eine Füllung mit etwa 40 cm³ Methanol soll ein drahtloses Telefon mit Energie für 50mal soviel Sprechzeit versorgen wie bisher mit Akkus oder Batterien. Mit Zellen für Telefone will Hockaday Ende nächsten Jahres auf dem Markt sein. Er arbeitet schon an Ausführungen mit höherer Leistung für tragbare Computer und ähnliche Geräte.

Neues Informationssystem: Das Internationale Centrum für Energie- und Umwelttechnologie Leipzig (ICEU) hat im Internet ein Informationssystem über Brennstoffzellen eingerichtet (Adresse: <http://www.ds-leipzig.de/fuelcell.html>). Das System bietet Informationen über die Technik der verschiedenen Typen von Brennstoffzellen und über Ort und Stand verschiedener Projekte in Europa.

Politik

Clinton zum Klima: Der amerikanische Präsident Bill Clinton hat die globale Erwärmung als überragende umweltpolitische Herausforderung bezeichnet, die weltweites Handeln erfordere. In seiner Rede zur Lage der Nation vor beiden Häusern des US-Kongresses (in der er die amerikanischen Beiträge zum Protokoll von Kyoto geringfügig übertrieb) schlug Clinton ein Programm aus Fördermitteln und Steuervergünstigungen im Umfang von 6 Milliarden \$ vor, mit dem erneuerbare Energien, energiesparende Häuser und Autos sowie die einschlägige Forschung und Entwicklung unterstützt werden sollen. Er verspricht sich davon einen bedeutsamen Beitrag zur weiteren Aufwärtsentwicklung der amerikanischen Wirtschaft.

Wissmanns Ziele: Das weltweit erste herkömmliche Auto ohne Schadstoffausstoß sollte in Deutschland gebaut werden. In der zweiten Hälfte des nächsten Jahrzehnts soll Deutschland das Land sein, in dem echte Zero-Emission-Fahrzeuge auf dem Markt sein werden. Dies bezeichnete Bundesverkehrsminister Wissmann auf dem Innovationskongress der CDU am 21. Januar in Bonn als strategisches Ziel.

Zusammen mit Unternehmen der Automobilindustrie und der Mineralölwirtschaft wolle man nach Jahren der Forschungs- und Entwicklungsarbeit an alternativen Antriebskonzepten einen erfolgversprechenden Weg zu ihrer Markteinführung erarbeiten. In diesem Zusammenhang nannte Wissmann die Stichworte "Drei-Liter-Fahrzeug, Erdgasmotor, Elektroauto, Hybridantrieb, Wasserstoffmotor, Brennstoffzelle". Die Partner hätten das Ziel, "gemeinsam eine Strategie zum flächendeckenden Aufbau einer Versorgung mit noch festzulegenden alternativen Energien zu entwickeln und deren Umsetzung vorzubereiten".

Bundeskanzler Kohl betonte auf der gleichen Veranstaltung die Bedeutung von Innovationen für die Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt.

Anmerkung: Namen nannte Wissmann noch nicht. Interessant an der Sache ist aber die Gruppierung um das BMV und das ausdrückliche Ziel, alternative Energieträger marktfähig zu machen.

Termine

Umweltgerecht und bezahlbar — Antriebskonzepte des Nahverkehrs der Zukunft, 11.-12.03.98, Paderborn ☞ EFO Energie Forum GmbH ☐ Godesberger Allee 90, 53175 Bonn ☎ (0228) 95956-0 ☐ -50 ☞

Nutzung regenerativer Energiequellen mit Wasserstoff, 18., 19.03.98, Emmerthal (Hameln) ☞ Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz ☐ Hof Möhr, 29640 Schneverdingen ☎ (05199) 989-0 ☐ -46 ☞ naturschutzakademie-nna@t-online.de ☞

Energy Technology Forum, 25.-27.03.98, Stockholm ☞ Bäck + Partner Marketing ☎ (0211) 718 70-77, ☐ -27 ☞

Energieversorgung mit Brennstoffzellen '98 — Stand und Perspektiven, 24., 25.03.98, Essen ☞ VDI-GET, Fachauschluß „Brennstoffzellen“ ☐ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-219 ☐ -161 ☞

Alternative Energien — Wasserstoffnutzung, Vortrag von U. Schmidtchen und E. Behrend (DWV), 03.04.98, 18:15 Uhr, Volkshochschule Dresden ☞ Hr. Bloßfeld ☎ (0351) 254 40-0 ☐ -25 ☞

Fuel Cell Technology for Automotive Industry, 20.-21.04.98, London ☞ International Quality and Productivity Centre, Katie Minshall ☎ (0044-171) 691 32 63 ☞

Hannover Messe 98, mit Gemeinschaftsstand „Wasserstoff Technologien“ auf dem Forschungsmarkt in Halle 18, 20.-25.04.98, Hannover ☞ Arno A. Evers PR-Beratung ☐ Föhlinger Allee 11, 85774 Unterföhring ☎ (089) 958-1724 ☐ -1923 ☞ arno@fair-pr.m.eunet.de ☞

6. Sommerschule "Erneuerbare Energien und Wasserstoff-energietechnologie", 21.-30.04.98, Stralsund ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☐ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☐ -687 ☞

NGV'98 (Int. Kongreß und Ausstellung über Erdgasfahrzeuge), 26.-28.05.98, Köln ☞ Hr. Hausberg, CCM GmbH ☎ (0221) 92 57 93-0 ☐ -93 ☞

2nd International Conference on Hydrogen Treatment of Materials (HTM '98), 02.-04.06.98, Donezk, Ukraine ☞ Prof. Viktor A. Golzow, Donezk State Technical University ☐ 58 Artemstr., Donezk 340000, Ukraine ☞

3rd European Solid Oxide Forum, 02.-05.06.98, Nantes ☞ Philippe Stevens, Electricité de France, Studies and Research/CIMA, ☐ Les Renardieres, Ecuelles, F-77818 Moret-sur-loing Cedex ☎ (0033-1) 6073-7242 ☐ -7477 ☞ philippe.stevens@edfgdf.fr ☐ http://www.edf.fr/der ☞

Biomasse für Energie und Industrie, 08.-11.06.98, Würzburg ☞ WIP, München ☎ (089) 720-1232 ☐ -1291 ☞ renewables@mail.tnet.de ☐ http://www.wip.tnet.de/bi89.htm ☞

6th Annual Environmental Vehicles and alternative Fuels Conference and Exposition, 15.-17.06.98, Ypsilanti (Michigan, USA) ☞ Mrs. Cecil Darnell ☎ (001-248) 355-2910 ☐ -1492 ☞ esd@esd.org ☞

XII World Hydrogen Energy Conference, 21.-25.06.98, Buenos Aires, Argentinien ☞ Congresos Internacionales S.A. ☐ Moreno 584, Piso 9, (1091) Buenos Aires, Argentinien ☎ (0054-1) 342-3216 ☐ 331-022 ☐ http://www.hyweb.de/whhec12 ☞

2nd Trabzon International Energy and Environment Symposium, 27.-29.06.98, Trabzon, Türkei ☞ Prof. Sadik Dost ☐ University of Victoria, Mechanical Engineering Department, Victoria BC-V8W 3P6, Kanada ☎ (001-250) 721-8900 ☐ -6051 ☞ sdost@me.uvic.ca ☞

3rd Pacific Rim Conference on Advanced Materials and Processing, 12.-16.07.98, Hawaii, USA ☞ Dr. M. Abraham Imam, Naval Research Laboratory, Washington ☎ (001-202) 767-2185 ☐ -2623 ☞

17th International Cryogenic Engineering Conference and Exhibition (ICEC 17), 14.-17.07.98, Bournemouth (England) ☞ ICEC 17 Conference Office, Kyros Associates ☐ 22 Brookvale Road, Southampton SO17 1QP ☎ ☐ (0044-1703) 57 97 62 ☞ icec17@soton.ac.uk ☞

12th International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy, 09.-14.08.98, Berlin ☞ Hahn-Meitner-Institut Berlin, Abt. Physikalische Chemie ☐ Glienicker Str. 100, 14109 Berlin ☎ (030) 8062-2320 ☐ -3058 ☐ http://www.hmi.de/events/ips-12 ☞ IPS-12@hmi.de ☞

1998 World Renewable Energy Congress, 20.-25.09.98, Florenz ☞ Prof. A. A. M. Sayigh ☐ 147 Hilmanton, Lower Earley, GB-Reading RG6 4HN ☎ (0044-118) 961-1364 ☐ -1365 ☐ http://www.netcom.net.uk/~asayigh/wren.html ☞

EuroSun 98, 21.-24.09.98, Portoz, Bernardin (Slowenien) ☞ Mr. Bojc Jermanj ☐ Centre for Efficient Use of Energy and Environmental Protection, Ljubljana ☎ ☐ (00386-61) 312-363 ☞

2nd International Symposium on Energy, Environment, & Economics, 07.-10.10.98, Kasan (Rußland) ☞ Prof. V. Shlyannikov, Kazan Branch of Moscow Power Engineering Institute (University of Technology), Scientific Department ☐ Krasnoselskaya Street 51, Kasan, Rußland ☎ (007-8432) 4386-84 ☐ -34 ☞ shl@kfmel.ksu.ras.ru ☞

1st International Istanbul Energy Technology Exhibition 22.-25.10.98, Istanbul ☞ CNR Uluslararasi Fuarcilik A.S., Hr. Akin Gökbulut ☐ Dünya Ticaret Merkezi, Atatürk Havalimani Karsisi, Yesilköy, 34830 Istanbul ☎ (0090-212) 663-8001 ☐ -0975 ☞ ifnrg@ibm.net ☞

Innovation 98, 03.-06.11.98, Leipzig, mit Sonderschau "Photovoltaik" und Technologiefeld "Alternative und regenerative Energien" ☞ Leipziger Messe GmbH ☐ Messe-Allee 1, 04365 Leipzig ☎ (0431) 678-8090 ☐ -8092 ☞ inno@leipziger-messe.de ☞

Symposium "Nutzung regenerativer Energiequellen", 05.-07.11.98, Stralsund ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☐ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☐ -687 ☞

1998 Fuel Cell Seminary, 16.-19.11.98, Palm Springs (Kalifornien, USA) ☞ Seminary Coordinator ☐ 2000 L Street, N.W., Suite #710, Washington (DC) 20036, USA ☎ (001-202) 973 8671 ☐ 331 01 11 ☞ FUELCELL1998@courtesyassoc.com ☞

Jahrestagung des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins (DKV) (Sonderveranstaltung der Arbeitsabteilung I „Kryotechnik“ zum 100. Jahrestag der Verflüssigung von Wasserstoff, gemeinsam veranstaltet von DKV und DWV), 18.-20.11.98, Würzburg ☞ Prof. H. Quack ☐ TU Dresden, Inst. für Energiemaschinen, 01062 Dresden ☎ (0351) 463-2548 ☐ -7247 ☞

Energex '98, 19.-21.11.98, Manama, Bahrain ☞ Dr. W. E. Al-naser, University of Bahrain, ☐ P.O. Box 32038, Bahrain ☎ (00973) 688381 ☐ 688396 ☞

1999

1999 World Renewable Energy Congress, 10.-13.02.99, Perth (Australien) ☞ Dr. K. Mathew, Murdoch University, Environmental Service ☐ Murdoch WA 6150, Australien ☎ (0061-8) 9360-2896 ☐ 9310-4997 ☐ http://www.phys.murdoch.edu.au/~acre ☞ mathew@essun1.murdoch.edu.au ☞

Hypothesis III, 05.-08.07.99, St. Petersburg ☞ Prof. Fadeev, St. Petersburg State University, Faculty for Applied Mathematics ☎ (007-812) 428-4250 ☐ -7189 ☞ egorov@efa.apmath.spb.su ☞

2000

Energex '2000, 23.-28.07.2000, Las Vegas, USA ☞ International Energy Foundation, Dr. Peter Catania ☐ University of Regina, Faculty of Engineering, Regina (Saskatchewan), Kanada S4S 0A2 ☎ (001-306) 585-4363 ☐ -4855 ☐ http://www2.regina.ism.ca/ief/index.htm ☞ peter.catania@uregina.ca ☞