# Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **94 (2003)**

Heft 18

PDF erstellt am: **29.05.2024**

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

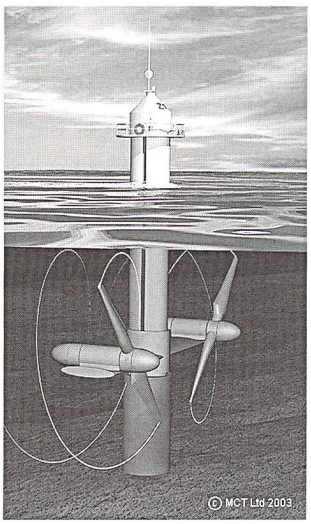
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

# Erste Meeresströmungsturbine der Welt

**(iset) Vor der britischen Atlantikküste in North-Devon erzeugt eine Turbine, die einer Windkraftanlage gleicht, unter der Meeresoberfläche elektrische Energie. Die Gezeitenströmung treibt die Rotorblätter an. Es ist die erste Anlage dieser Art auf der Welt. Das «Seaflow-Projekt» wurde am 16. Juni 2003 offiziell in Betrieb genommen.**



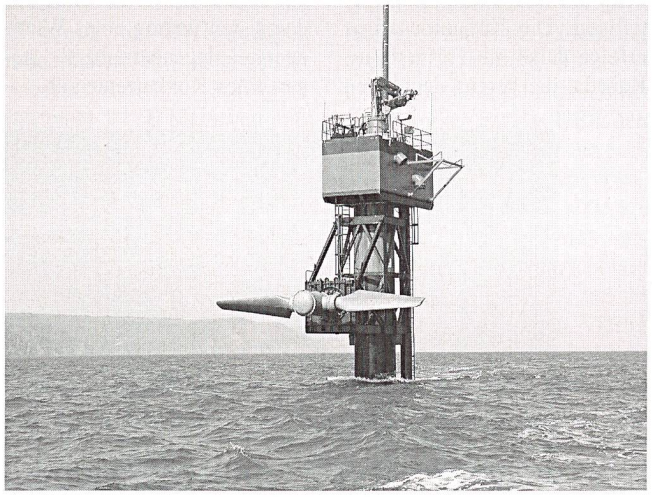
Zwillingsrotor der Meeresströmungsturbine (Bilder MCT).

### Rotor dreht sich unter der Meeresoberfläche

Die Gezeitenströmung ist ein idealer Energielieferant. Zwei Kilometer vor der britischen Küste in North-Devon, in einer Meerenge südlich von Wales und 100 Kilometer westlich von Bristol, erreicht die Tidenströmung in etwa 20 bis 30 Meter Wassertiefe eine Geschwindigkeit von 2 bis 3 Meter je Sekunde. Das ist beachtlich, denn die Höhe der Geschwindigkeit geht mit der dritten Potenz in die Berechnung der Leistung ein. Während der Wind nicht immer weht und die Sonne nicht immer scheint, strömt das Meer kontinuierlich und berechenbar getrieben von Sonne und Mond.

### Kleiner Rotor – grosse Leistung

Im Gegensatz zum Arbeitsmedium Luft ist das Meeresmedium Wasser dichter. Ein vergleichbarer Rotor erzeugt unter Wasser mehr Energie als über Wasser. Oder umgekehrt: Um 1 Megawatt elektrische Leistung erzeugen zu können, muss der Rotor einer Windkraftanlage 55 Meter im Durchmesser gross sein, jener der Seaflow-Anlage muss aber nur 20 Meter messen. Die Umweltverträglichkeit der Unterwasseranlagen gilt als hoch. Gegenüber Gezeitenkraftwerken mit klassischen Wasserturbinen haben die Unterwasser-Rotoren den Vorteil, dass sie frei im Meer stehend funktionieren. Herkömmliche Turbinen arbeiten dagegen im geschlossenen Rohr. Sie erfordern den Bau einer Staumauer.


Der zweiflüglige Rotor misst 11 Meter im Durchmesser und dreht sich 15 Mal in der Minute (Rotor bei Montage).

### Forschungsprojekt kostet 6 Millionen Euro

Das Forschungsprojekt kostet 6 Millionen Euro, die Anlage selbst etwa 1 Million Euro. Die Differenz floss in die Pro-

## Nachwuchs für den Forschungsplatz Schweiz

Der Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung hat 43 neue Förderungsprofessuren vergeben. Jungen hoch qualifizierten Forschenden wird so die Gelegenheit geboten, mit einer Unterstützung von durchschnittlich 1,2 Mio. Franken ein Team zusammenzustellen und ein eigenes Forschungsprojekt in der Schweiz zu lancieren.

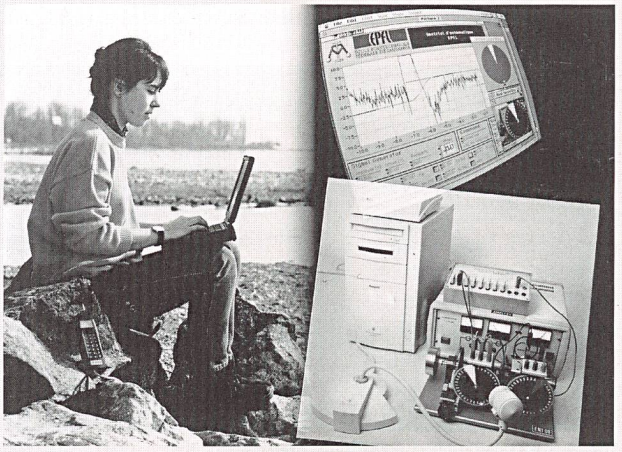
Um viel versprechende junge Forschende zu fördern und ihnen damit eine akademische Karriere in der Schweiz zu ermöglichen, hat der Schweizerische Nationalfonds (SNF) seit 1999 bereits 102 Förderungsprofessuren finanziert. In diesem Jahr sind 43 weitere dazugekommen. Die Beitragsempfängerinnen und -empfänger verteilen sich auf sieben Schweizer Universitäten und die beiden ETH. Für das Programm der SNF-Förderungsprofessuren sind in diesem Jahr Fördermittel in der Höhe von 44 Mio. Franken budgetiert worden.

Bei den bisherigen Ausschreibungen 2000–2003 haben sich durchschnittlich 30 Prozent der erfolgreichen Kandidierenden vom Ausland aus beworben. Somit trägt das Förderprogramm dazu bei, die Rückkehr von Schweizer Forschenden in die Hochschulen des Landes zu begünstigen, nachdem sie einen Auslandaufenthalt absolviert haben.

Ein weiteres Ziel des Programms ist die Erhöhung des Frauenanteils in Forschung und Lehre. Dank dem erfreulich hohen Anteil von 37% Frauen bei den Zusprachen 2003 ist der Frauenanteil bei den Förderungsprofessuren auf insgesamt 25,5% angestiegen. Damit nähert sich der tatsächliche Frauenanteil den angestrebten 30%.

Ausserdem ist positiv zu werten, dass von den ersten hundert Beitragsempfängerinnen und -empfängern bereits 18 Forschende eine feste akademische Stelle erhalten haben.

Soeben wurde das Förderungsprogramm zum fünften Mal ausgeschrieben. Es sollen rund 40 weitere der begehrten Beiträge vergeben werden. Geplant ist, dass sich die Zahl der SNF-Förderungsprofessuren im Jahr 2006 bei rund 220 stabilisiert.


Unterstützung für junge, hoch qualifizierte Forscher.

jektierung, die Errichtung und die weitere wissenschaftliche Begleitung der Anlage. Für den Prototyp mit einer Leistung von 300 Kilowatt, wurde auf den relativ teuren Netzanschluss verzichtet. Bard sagt, Off-Shore-Anlagen müssten im grossen Massstab gebaut werden, um finanzierbar zu sein. Der Turm der Seaflow-Anlage ist knapp 50 Meter hoch und hat einen Durchmesser von 2,5 Meter. Das Rohr ist etwa 15 Meter tief im Meeresboden einbetoniert. Je nach Tidenhub und Seegang ragt die schwarz-rot lackierte Spitze der Anlage 5 bis 10 Meter aus der Wasseroberfläche hervor. Der zweiflüglige Rotor misst 11 Meter im Durchmesser und dreht sich 15 Mal in der Minute. Seine Blätter sind um 180 Grad zu verstellen, um die Strömung sowohl bei Ebbe als auch bei Flut optimal ausnutzen zu können.

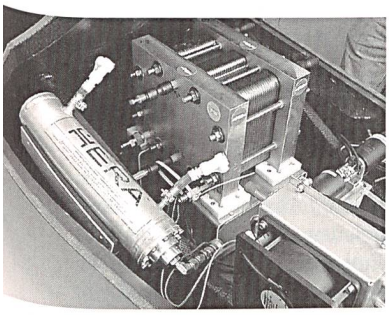
**5 bis 10 Cent je kWh**

Wenn sich die Pilot-Anlage bewährt und solche Unterwasser-Windräder in grösserer Zahl errichtet werden, dürfte die Erzeugung einer Kilowattstunde Strom mit Hilfe der Seaflow-Technik etwa 0,05 bis 0,10 Euro kosten.

*(Quellen: ISET (Kassel/D) und Marine Current Turbine (MCT, Chineham/Hamp./GB)*

## Nicht schnell, aber extrem sparsam

(nst) Beim dieses Jahr zum 19. Mal durchgeführten internationalen Sparmobil-Rennen für Angehörige von Schulen und Universitäten ging es um die beste erzielte Energieeffizienz auf einem 3,6 Kilometer langen Rundkurs, dies bei einer minimalen Durchschittsgeschwindigkeit von 30 Stundenkilometern. Bis jetzt waren die zugelassenen Treibstoffe auf Erdöl-Produkte wie Benzin und Diesel beschränkt. Nun waren erstmals auch alternative Energieträger zugelassen – auf Antrag eines ETH-Teams, das dem so genannten PACCar ins Rennen schickte.



Das Herzstück des PACCar: ein an der ETH weiter entwickeltes Brennstoffzellen-System (Bild ETH).

Herzstück des am Instituts für Mess- und Regeltechnik realisierten PACCars ist eine Weiterentwicklung jenes Brennstoffzellensystems, das Forschende des ETH Zürich in Zusammenarbeit mit dem PSI bereits für das Projekt «PowerPac» entwickelt hatten. Und so funktioniert der Antrieb: Wasserstoff wird in einer Brennstoffzelle in elektrische Energie umgewandelt; diese wird dann zum Antrieb eines Elektromotors verwendet. Die Brennstoffzelle besteht aus einem Stapel von 20 Zellen und liefert 400 Watt. Die einzigen Nebenprodukte des inklusive Fahrer 115 Kilo leichten und 2,8 Meter langen Wagens sind Wasser und Wärme.

## EU und USA: Zusammenarbeit in Brennstoffzellenforschung

(d) Die Europäische Union will mit den USA enger in der Erforschung der Brennstoffzellen-Technik zusammenarbeiten. Beide Seiten unterzeichneten kürzlich in Brüssel ein entsprechendes Abkommen.

## Strom aus Mikroben

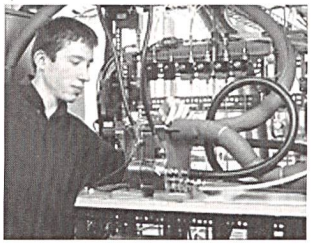
(ptx) Wissenschaftlern der Ernst Moritz Arndt Universität in Greifswald ist ein entscheidender Schritt auf dem Weg zur «Bio-Brennstoffzelle» geglückt. Während «normale» und herkömmliche Brennstoffzellen konventionelle Energieträger wie etwa Methanol benötigen, nutzen die mikrobiellen Brennstoffzellen die Stoffwechselaktivität von Mikroorganismen zur Energiegewinnung, berichtet die Gesellschaft Deutscher Chemiker.

Der Clou dieser Bio-Brennstoffzelle ist die neuartige beschichtete Anode: Eine Platinelektrode oder eine mit Platin überzogene Graphitelektrode wird mit einer Schicht aus dem elektrisch leitfähigen Kunststoff Polyanilin überzogen. Die Kunststoffschicht ist biokompatibel und elektrokatalytisch aktiv. Sie nimmt Elektronen aus dem Stoffwechsel der Bakterien auf, überträgt sie auf die Anode und ist so entscheidend am Stromfluss beteiligt.

## Diagnostik für Brennstoffzellen

**(psi) Mit verschiedenen Messtechniken lassen sich die entscheidenden elektrochemischen Grössen des Energiewandlers ermitteln.**

Die Polymerelektrolyt-Brennstoffzelle ist eine Schlüsseltechnologie für die effiziente und nachhaltige Elektrizitätserzeugung und eignet sich besonders gut für mobile Anwendungen. Um die Technologie zur Marktreife zu bringen, ist es entscheidend, die leistungsbegrenzenden Faktoren in einem gewählten Betriebszustand bestimmen zu können. Damit lassen sich die Schwachstellen der Brennstoffzelle effizient und gezielt verbessern.

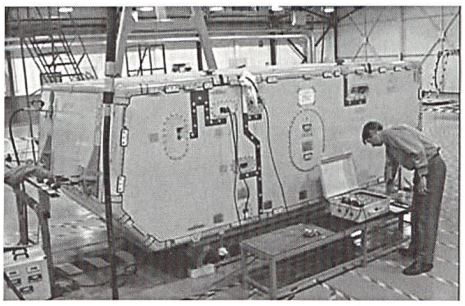


Elektrochemische Grössen ermitteln: Brennstoffzellen-Forschung am PSI (Bild H.R.Bramaz).

Die Einrichtungen und das technische Know-how am PSI ermöglichen die weltweit einzigartige Kombination verschiedener Messverfahren, um die grundlegenden Prozesse der Brennstoffzelle auszuloten. So zeigt die Neutronen-Radiografie an der Spallations-Neutronenquelle (SINQ), wie sich die Flüssigkeiten und Gase in den Bipolarplatten örtlich verteilen. Rückschlüsse auf die Funktionsweise solcher Verteilerelemente lassen sich durch den Vergleich mit dem lokal erzeugten Strom ziehen. Auch können wir die Brennstoffzelle gezielt aus einem stationären Zustand auslenken, um die Reaktion darauf zu analysieren. Auf diese Art lassen sich die leistungsbestimmenden Grössen des Systems ermitteln.

## Brennstoffzellen-Zukunft in der Luftfahrt?

(ptx) Boeing arbeitet am ersten bemannten Flugzeug, das mit Brennstoffzellen angetrieben wird. Im Dezember soll der erste Testflug stattfinden. Der Prototyp soll zunächst nur den Piloten an Bord haben. Zwei 25-KW-Brennstoffzellen sollen den Propeller mit elektrischer Energie versorgen. Zum Start wird allerdings Energie aus Batterien erforderlich sein, da sonst das Flugzeug nicht schnell genug beschleunigen kann. Gemäss Recherchen bei der Firma in Seattle (USA) liegt der Schwerpunkt der Entwicklungen wohl eher bei elektrischen Systemen für den Ersatz der Hilfsaggregate. Die Arbeiten werden geleitet vom Boeing Forschungs- und Technologiezentrum in Madrid.



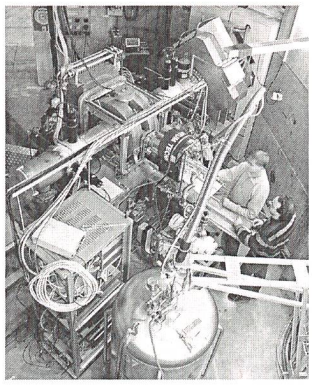
Brennstoffzelle für den Einsatz in einem Flugzeug (Bild Boeing).

## Unkonventionelle Supraleiter

**(psi) Ein internationales Forschungsteam unter der Leitung des Paul Scherrer Instituts (PSI) hat eine neue Erklärung für den verlustfreien Stromtransport experimentell belegt.**

Supraleiter sind Materialien, die unterhalb einer bestimmten Temperatur Strom widerstandslos leiten – also ohne jeglichen Energieverlust. Wie konventionelle Supraleiter funktionieren, erklärt bis jetzt die so genannte BCS-Theorie. Sie zeigt, dass unter bestimmten Umständen Elektronen in eine anziehende Wechselwirkung zueinander treten. Als Bindeglieder dienen dabei Phononen, die kohärente Schwingungen der Atome im Kristall sind.

Für die betroffenen Elektronen ist es energetisch günstiger, Paare zu bilden statt zu ihrem vorherigen individuellen Zustand zurückzukehren. Gemäss BCS-Theorie sollen mehrere solche Paare, bekannt als Cooper-Paare, einen höchst geordneten Grundzustand namens Kondensat bilden. Das Kondensat hat eine Kohärenz mit langer Reichweite, die zur Supraleitung führt: Wenn ein elektrisches Feld an einen Supraleiter gelegt wird, ist es den einzelnen Elektronenpaaren nicht möglich, individuell darauf zu reagieren, sondern sie bewegen sich als Ganzes (als Kondensat) ohne Widerstand durch die ganze Probe. So die herkömmliche Erklärung.



Nutzt die magnetischen Sonden: General Purpose Surface-Muon Instrument (GPS, Bild PSI).

**Magnetismus statt Phononen**

Seit kurzem konzentriert sich grösstes Interesse auf die mögliche Existenz von so genannter unkonventioneller Supraleitung – im Sinne anderer Mechanismen als Ursprung für die Bildung von Cooper-Paaren. Als offensichtlichste Möglichkeit gilt, dass die Supraleitung in manchen Materialien eher durch magnetische Fluktuationen angetrieben wird als durch Phononen. Obwohl von zahlreichen Hinweisen auf einen solchen Zustand in verschiedenen Systemklassen berichtet wurde, fehlte bis anhin ein eindeutiger Beweis durch mikroskopische Messungen.

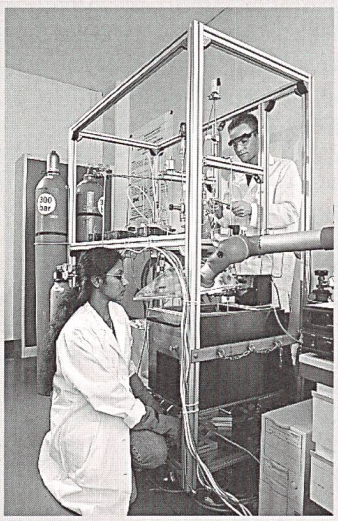
Indem die Eigenschaften von Myonen und Neutronen als mikroskopische Sonden für Magnetismus in der Materie ausgenutzt wurden, gelang es kürzlich einer Forschungsgruppe, angeführt von PSI-Wissenschaftlern, ein enges Zusammenspiel zwischen Supraleitung und magnetischen Fluktuationen zu beobachten. Magnetische Fluktuationen erschienen genau dann, als die intermetallische Verbindung $YbPd_2Sn$ unter ihre supraleitende Übergangstemperatur von 2,3 Kelvin abgekühlt wurde.

Das Ergebnis belegt die perfekte Ergänzung zwischen zwei mikroskopischen Techniken, die am PSI für interne und auswärtige Forscher zur Verfügung stehen, der Myonspin-Spektroskopie und der Neutronenstreuung. Die Arbeit hat von der internationalen Kooperation zwischen PSI, CEA/ILL in Grenoble und Tokyo Metropolitan University profitiert.

## Der Weg zum Wasserstofftank

(fk) Das Auto der Zukunft fährt mit einer Brennstoffzelle und tankt Wasserstoff. Ein solches Fahrzeug zu betanken würde mit bisheriger Technologie allerdings mehr als eine Stunde dauern. Ausserdem würde der Wasserstoff aus dem Tank so langsam freigegeben werden, dass er die Leistung des Antriebs begrenzt. Nun ist Wissenschaftlern des Forschungszentrums Karlsruhe ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu besseren Wasserstoffspeichern gelungen: Mit massgeschneiderten Nanopartikeln konnten sie die Ladezeit auf wenige Minuten verringern.

Zum Einsatz gelangen Festkörper aus so genannten Metallhydriden: Diese Materialien nehmen den Wasserstoff auf, halten ihn innerhalb ihrer atomaren Struktur fest und geben ihn bei Temperaturerhöhung wieder ab.



Laboranlage zur Untersuchung der Wasserstoff-Speicher-Eigenschaften von Nanopartikeln (Bild fk).

## Wasserstoff aus Biomasse auf dem Weg zur Wirtschaftlichkeit

(bw) Erdgas bildet heute noch die wichtigste Quelle für die Gewinnung des Brennstoffs Wasserstoff. Doch um nicht nur bei der Verwertung in der Brennstoffzelle, sondern auch bei der Produktion keine Treibhausgase freizusetzen, gilt neben Wasser-, Wind- und Sonnenkraft die Ressource Biomasse als sehr viel versprechend. Für die Erzeugung von Wasserstoffgas aus Kompost oder Getreide entwickelten US-Forscher nun einen neuen effektiven Katalysator. Da er ohne das teure Platin auskommt, könnte er zur deutlich günstigeren Biomassen-Verwertung beitragen. Eine poröse Struktur aus Nickel, die mit einigen Anteilen des Metalls Zinn angereichert wird, könnte das Edelmetall Platin beim Katalysatorbau ablösen. Idealer Ausgangsstoff für diese Wasserstoffgewinnung aus nachwachsenden und damit klimatechnisch unbedenklicher Biomasse ist ein Glukose-Sirup.

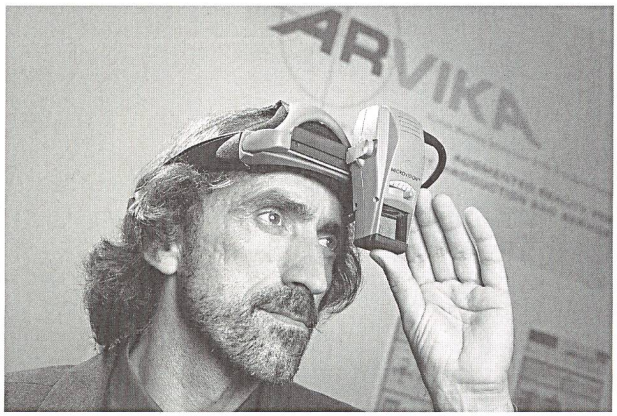
## Schneller Reaktor Phénix wieder in Betrieb

(sva) Der Schnelle Reaktor Phénix ist nach fünf Jahren Stillstand wieder in Betrieb. Gemäss Alain Bugat, Chef des französischen Commissariat à l'énergie atomique (CEA), hat der Reaktor in der Nacht des 14./15. Juni 2003 den nuklearen Probebetrieb aufgenommen, nachdem die behördliche Genehmigung dafür bereits Anfang Juni erteilt worden war. Laut Bugat sind bis zur vorgesehenen Abschaltung des Phénix im Jahr 2008 insgesamt zwölf Transmutations-Experimente vorgesehen. Die am Phénix unternommenen Nachrüstarbeiten waren mit 250 Mio. Euro zwar kostspielig, der Reaktor ist aber ein wichtiges Werkzeug im französischen Entsorgungskonzept für radioaktive Abfälle.

## Ziele des $CO_2$-Gesetzes nur mit grossen Anstrengungen zu erreichen

(cepe) Die Schweiz muss grosse Anstrengungen unternehmen, wenn sie die $CO_2$-Emissionen bis 2010 um 10% senken und die Ziele des Kyoto-Protokolls einhalten will. Zu diesem Schluss kommt ein Forschungskonsortium unter der

## Augmented Reality




«Erweiterte Realität» (Bild Siemens).

Mit einem Augmented-Reality-System wie Arvika können komplexe Aufgaben deutlich vereinfacht und beschleunigt werden. Augmented Reality steht für erweiterte Realität: Das von einem Betrachter wahrgenommene Realbild wird mit Hilfe einer Datenbrille von einem Computer mit virtuellen Informationen verschmolzen.

Federführung des Centre for Energy Policy and Economics (CEPE) der ETH Zürich. Nach den Berechnungen des Forschungsteams werden die $CO_2$-Emissionen in den nächsten acht Jahren lediglich um 1,3% sinken, wenn keine zusätzlichen Massnahmen getroffen werden. Das $CO_2$-Gesetz der Schweiz sieht bis 2010 eine Reduktion des $CO_2$ von 4 Mio. Tonnen vor. Dies bedeutet eine Verminderung der $CO_2$-Emissionen bei den fossilen Brennstoffen um 15% und bei den Kraft- und Treibstoffen um 8% gegenüber 1990. Diese Zielsetzung ist auch völkerrechtlich verbindlich, nachdem das Parlament im Mai dieses Jahres das Kyoto-Protokoll ratifiziert hat.

## Schweizer Bevölkerung keiner unzulässigen Bestrahlung ausgesetzt

(bag) Gemäss Strahlenschutzgesetz werden ionisierende Strahlung und Radioaktivität in der Umwelt regelmässig überwacht. Das Bundesamt für Gesundheit plant und koordiniert diese Messungen, verarbeitet und veröffentlicht die Ergebnisse. Damit wird sichergestellt, dass die Bevölkerung keiner unzulässigen Bestrahlung aus künstlichen oder natürlichen Quellen ausgesetzt ist.

Die durchschnittliche Jahresdosis der Bevölkerung von insgesamt 4 mSv (milli-Sievert) stammt weitgehend aus natürlichen Quellen mit den Hauptbeiträge Radon: 1.6 mSv, externe Bestrahlung: 0.9 mSv sowie Radionuklide im Körper: 0.4 mSv. Aus der medizinischen Röntgendiagnostik kommt 1 mSv, aus allen übrigen künstlichen Quellen etwa 0.2 mSv. Kernkraftwerke tragen dazu weniger als ein Prozent bei.

Die Schweizer Bevölkerung war 2002 – auch in Gebieten mit erhöhter Caesium-Belastung oder bei extremem Konsumverhalten – keiner unzulässigen Bestrahlung ausgesetzt.

## Elektrolyt zur Stromerzeugung mit unbeschränkter Lebensdauer?

ConocoPhillips in Slowenien steht mit dem kroatischen Unternehmen Utilitas vor unmittelbarem Kaufabschluss einer angeblichen Weltsensation auf dem Energiesektor.

Das Unternehmen Utilitas soll ein selbstregenerierendes und umweltfreundliches Elektrolyt für dauerhaften Gleichstrom entwickelt haben. Durch die praktisch unbegrenzte Haltbarkeit des Elektrolyts, beispielsweise in einer Batterie oder Leistungsstation, ist laut dem Expertenteam der beiden Firmen ein technologischer Quantensprung für den weltweiten Energieversorgungsmarkt gelungen.

Die Messungen und Berechnungen des Expertenteam hätten ergeben, dass das selbstregenierende Elektrolyt in Batterien und Akkumulatoren verschiedenster Grösse eingesetzt werden kann – von der Mikroelektronik bis zu den Grossenergieverbrauchern.

## Schweizer Hightech wird international vermarktet

Das Paul Scherrer Institut (PSI) und Planet Capital wollen gemeinsam die am PSI entwickelten Energietechnologien kommerziell verwerten. Planet Capital, ein Risikokapital-Unternehmen aus den Niederlanden, ist spezialisiert auf die Vermarktung von Technologien, die eine nachhaltige Entwicklung gewährleisten.

Die allgemeine Energieforschung am PSI konzentriert sich auf Projekte, die wesentlich zur Schonung der Umwelt beitragen. Dazu gehören die Nutzung erneuerbarer Energien wie Sonne und Biomasse, die effiziente Energieumwandlung mit Brennstoffzellen sowie die Verbrennung mit geringen Schadstoff-Emissionen. Als multidisziplinäres Forschungszentrum kann das PSI mit seinen Grossanlagen das erforderliche fachübergreifende Know-how voll ausspielen. Daraus resultieren bei einem Budget von jährlich 30 Millionen Franken im allgemeinen Energiebereich zahlreiche Verfahren und Prototypen, die bereit sind für die Vermarktung.

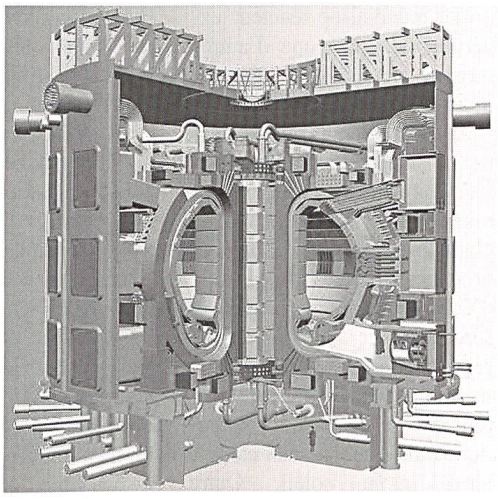
## ITER: quatre pays candidats

(cea) Quatre pays se sont déclarés candidats pour accueillir ITER: le Canada, le Japon, la France et l'Espagne. Les négociateurs du projet ont mandaté un jury international composé d'une trentaine d'experts pour l'examen des quatre sites potentiels proposés pour accueillir le projet ITER :

- Clarington (Canada)
- Rokkasho-Mura (Japon)
- Cadarache (France)
- Vandellos (Espagne)

Claudie Haigneré, Ministre de la recherche et des nouvelles technologies, a présenté le 26 juin 2003 à la presse européenne la candidature française pour accueillir ITER, l'un des plus ambitieux projets de recherche de la communauté scientifique mondiale.

Le projet ITER, qui repose sur des recherches développées depuis plus de 40 ans, est fondé sur la fusion contrôlée, repro-



ITER (International thermonuclear experimental reactor).

duction du phénomène de fusion thermonucléaire du soleil. Il vise à valider une étape décisive pour la production d'une énergie abondante et non-émettrice de gaz à effets de serre. Elle est générée par la fusion d'atomes de deutérium et de tritium, deux isotopes de l'hydrogène, disponible à profusion. Il est une réponse à l'accroissement des besoins énergétiques et au doublement annoncé de la population mondiale à horizon 2050 et s'inscrit dans une démarche de développement durable.

Le projet doit permettre la construction d'un réacteur expérimental de fusion par confinement magnétique afin de démontrer la faisabilité scientifique d'un réacteur électrogène. L'ampleur de ce projet, d'un coût total de 10 milliards d'euros sur 30 ans, implique une coopération internationale très large.

## Un professeur de l'EPFL au cœur de la fusion en Europe

Le professeur à l'EPFL Minh-Quang Tran devient le «Monsieur Fusion» en Europe. Il a été nommé responsable de l'EFDA (The European Fusion Development Agreement). Cette organisation clé du programme européen gère la plus grande installation de fusion au monde, le Jet (Joint European Torus). Elle pilote et supervise également les nombreux efforts technologiques réalisés en Europe en préparation d'ITER, projet mondial de réacteur expérimental, ainsi que d'autres travaux en vue d'un réacteur industriel.

Le professeur Tran deviendra ainsi un des principaux acteurs européens au niveau technique et scientifique lors de la phase préparatoire à ITER, la prochaine étape vers une source d'énergie illimitée, propre et sûre basée sur la fusion nucléaire. La réalisation de la fusion thermonucléaire consiste à reproduire le processus énergétique qui donne vie aux étoiles, ainsi qu'au soleil. Outre l'Union européenne et la Suisse, le Canada, la Chine, la Corée, le Japon, les Etats-Unis et la Russie participent aux négociations portant sur la construction et l'exploitation scientifique d'ITER.

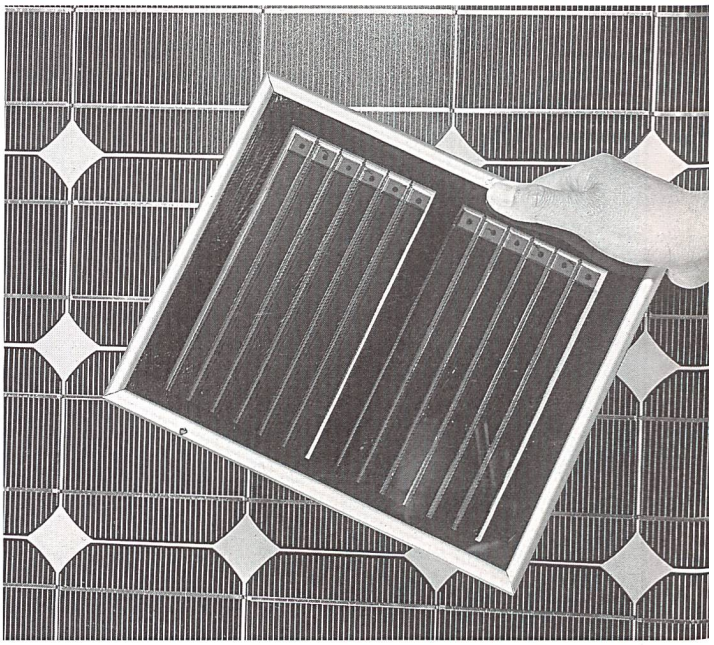
## EPFL-Professor im Zentrum der europäischen Fusionsforschung

Der EPFL-Professor Minh-Quang Tran wird «Mister Fusion» in Europa. Er wurde zum Leiter des EFDA (European Fusion Development Agreement) ernannt. Diese zentrale europäische Organisation ist verantwortlich für den Betrieb von JET (Joint European Torus), dem grössten Fusionsreaktor der Welt. Sie leitet und überwacht auch die vielfältigen europäischen Anstrengungen zur Vorbereitung von ITER, dem internationalen experimentellen Reaktor, sowie die auf industrielle Reaktoren ausgerichtete Forschung.

## Erfolgreiche Feuerprobe für eine besondere Solarzelle

(snf) Eine revolutionäre photovoltaische Solarzelle der ETH Lausanne (EPFL) hat in ihrer zwölfjährigen Entwicklung auch die letzte Hürde genommen: den Hitzebeständigkeitstest. Sie wird somit zur ernsthaften Konkurrenz für die traditionellen Solarzellen. «Die Herstellungskosten könnten auf einen Fünftel sinken», schätzt ein Experte. Zahlreiche Unternehmen aus der ganzen Welt interessieren sich für die mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds durchgeführten Arbeiten.

Möglichst kostengünstig, effizient und beständig gegenüber Hitze und Sonnenstrahlung: Diese drei Anforderungen müssen Solarzellen erfüllen, die mit der etablierten, auf Silizium basierenden Technologie konkurrieren wollen. Vor zwölf Jahren gelang es Professor Michael Grätzel und seiner Gruppe, die erste nanokristalline Farbstoff-Solarzelle zu bauen, die indes nur den ersten beiden Kriterien genügte. Heute erfüllt ein neuer Prototyp dieser Solarzelle auch die dritte Anforderung die Thermostabilität. Nachgewiesen wurde die Hitzebeständigkeit mit folgendem Standardkriterium: Weniger als zehn Prozent Leistungsverlust nach 1000 Stunden (d. h. nach gut sechs Wochen) in einem 80 °C heissen Ofen und in einem Sonnensimulator bei 55 °C.



Unter realen Bedingungen ist die nanokristalline Farbstoff-Solarzelle der ETHL (EPFL) (9 bis 10,6 Prozent) eine ernstzunehmende Konkurrenz für die traditionellen Solarzellen (im Hintergrund).

## Secteur electrique souligne l'importance de la formation

(ee) Pour que le secteur électrique puisse attirer et conserver les meilleures forces vives au sein de ses entreprises, la formation permanente est primordiale car elle permet au personnel de s'adapter aux nouveaux défis. Aussi la formation tout au long de la vie est-elle un élément clé de la politique de formation du secteur électrique: c'est ce que souligne une déclaration commune des partenaires sociaux du secteur: Union of the Electricity Industry–Eurelectric pour les employeurs, et SESP/FESMCE, pour les employés. Cette déclaration est basée sur une étude récente consacrée à la formation dans le secteur électrique, dont les conclusions portent sur la mobilité des employés âgés, la formation des femmes et le développement de méthodes de formation efficaces, qu'elle accompagne d'un certain nombre de recommandations.

Formation permanente est primordiale.