

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse

**Herausgeber:** Electrosuisse

**Band:** 97 (2006)

**Heft:** 18

**Rubrik:** Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Privatunternehmen verhelfen der F+E zu hohen Beiträgen



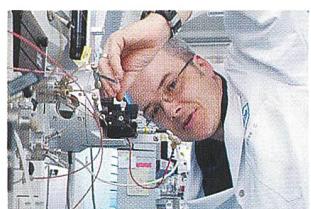
Der private Sektor setzt jährlich rund 9,6 Mrd. Franken für die Durchführung seiner Intramuros-F+E-Projekte (hauptsächlich experimentelle Entwicklung) ein (Bild: Forschung in der Chemie; Photo Clariant).

(bfs) Die Schweiz hat ihre nationalen und internationalen Aktivitäten im Bereich der Forschung und Entwicklung (F+E) intensiviert. Damit wirkt sie gemeinsam mit den europäischen Ländern auf eines der im Jahr 2000 von der EU formulierten Ziele von Lissabon hin: die Gesamtaufwendungen für F+E in Europa bis 2010 auf 3% des Bruttoinlandprodukts (BIP) zu steigern. Mit einem Anteil von 2,94% im Jahr 2004 hat die Schweiz diese Vorgabe praktisch schon erreicht. Dies hat sie hauptsächlich dem Sektor Privatwirtschaft zu verdanken, der 70% der gesamten nationa-

len F+E-Aufwendungen finanziert hat. Für die Entwicklung ihrer F+E kann die Schweiz auf relativ zahlreiches und gut qualifiziertes F+E-Personal zählen. 2004 arbeiteten von 1000 erwerbstätigen Personen 12 in der F+E. Dies geht aus einer neuen Studie des Bundesamtes für Statistik (BFS) hervor.

### Über zwei Drittel der F+E-Aufwendungen von der Privatwirtschaft finanziert

2004 wurden in der Schweiz für F+E insgesamt 13 000 Millionen Franken aufgewendet. Dies entspricht 2,94% des BIP. Mit diesem Anteil liegt die Schweiz in der Spitzengruppe der OECD-Länder mit den anteilmässig grössten Aufwendungen für F+E-Tätigkeiten. Die Privatwirtschaft finanzierte 70% der insgesamt 13 100 Millionen Franken, die 2004 für F+E aufgewendet wurden, was einen Anteil von 2,05% am BIP ergibt (2000: 1,77%). Der öffentliche Sektor (Bund und Kantone) übernahm 23% und bestritt damit 0,67% des BIP (2000: 0,6%), während die «übrigen Quellen» rund 7% zur F+E-Finanzierung und damit 0,22% zum BIP beisteuerten (2000: 0,2%). Wie bereits im



Forschung in der Pharmaindustrie (Fotos Roche).

Jahr 2000 spielte die Privatwirtschaft auch 2004 eine zentrale Rolle bei der Finanzierung der F+E.

### Privatwirtschaft auch bei der Durchführung von F+E führend

In der Schweiz ist der private Sektor nicht nur bei der Finanzierung, sondern auch bei der Durchführung von F+E führend. So setzte er 2004 insgesamt 9660 Millionen Franken für die Durchführung seiner Intramuros-F+E-Projekte (hauptsächlich experimentelle Entwicklung) ein und deckte damit 74% der gesamten nationalen Intramuros-F+E-Aufwendungen ab. Auf den hauptsächlich

Grundlagenforschung betreibenden Hochschulsektor entfielen 2004 23% der gesamten F+E-Aufwendungen, was 3000 Millionen Franken entspricht. Der Sektor Bund gab 140 Millionen Franken für seine Intramuros-F+E aus – hauptsächlich für angewandte Forschung –, also knapp 1% des schweizerischen Totals. Er konzentriert sich eher auf die Schaffung von günstigen Rahmenbedingungen für die Entwicklung von F+E und finanziert, zusammen mit den Kantonen, auch den Grossteil der F+E an den Hochschulen. Die privaten Organisationen ohne Erwerbszweck gaben im Jahr 2004 300 Millionen Franken für F+E aus.

## IDEA League als Nukleus

Das EIT ist nicht als ein zentrales Forschungsgelände zu verstehen, sondern als ein Netzwerk von bestehenden Hochschulen. Das Konzept erinnert stark an die bereits seit 1999 bestehende, von der ETH Zürich mitbegründete IDEA League. Hier haben sich das Imperial College London, die Delft University of Technology, die RWTH Aachen und die ETH Zürich zusammengeschlossen, um dank gegenseitigem Austausch sowohl in der Forschung wie auch in der Lehre höchsten internationalen Anforderungen gerecht zu werden. «Die IDEA League begrüßt die Bestrebungen der EU-Kommission für ein europäisches Technologieinstitut», sagt ETH-Rektor Konrad Osterwalder. Die Organisation hofft, dass sie bei der Planung und Umsetzung des EIT eine aktive Rolle übernehmen könne.

### Keine Kopie des MIT

Die Schaffung eines Zentrums für Spitzenforschung bietet sich für den ETH-Rektor aus zwei Gründen an: Forschungsgelder könnten effizienter eingesetzt und die Wirtschaft besser eingebunden werden. Die Schaffung eines neuen Spitzenforschungszentrums im Sinne einer neu gebauten Universität lehnt Osterwalder allerdings ab. Innerhalb der EU werde eine solche Möglichkeit zwar ebenfalls diskutiert, und in Genua habe man vor gut einem Jahr das Italian Institut of Technology (IIT) gegründet, doch ihm erscheine es effizienter, ein Netzwerk von bestehenden Hochschulen zu unterstützen, als von Null an etwas Neues aufzubauen.

Claudia Naegeli,  
ETH Life

ETH-Rektor Konrad Osterwalder: «Die IDEA League ist bereits ein europäisches Technologieinstitut und bietet sich als Nukleus an.»



## Europäisches Institut für Technologie

Die EU plant ein Europäisches Institut für Technologie (EIT), um der US-Vorherrschaft in der Forschung die Stirn zu bieten. Die virtuelle Universität soll aus einem Netzwerk von mehreren Hochschulen bestehen. Während das Flaggschiff-Projekt bei einigen Hochschulen wenig Begeisterung auslöst, stösst es bei der ETH auf offene Ohren.

Das Europäische Institut für Technologie (EIT) soll in den Gebieten Energie, Nano- und Informationstechnologie Schwerpunkte setzen. Das EIT soll einerseits die europäische Spitzenforschung vorantreiben und andererseits die Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft intensivieren. Die EU erhofft sich von dem Spitzenforschungsprojekt auch eine Steigerung des europäischen Forschungsprofils auf internationaler Ebene.

## Brennstoffzellen: Modellbildung und Experimente unerlässlich

«Um die Brennstoffzellentechnologie beschleunigt auf den Markt zu bringen, sind Modelle unerlässlich», fordert Dr. Alphons Hintermann, der Initiator des unlängst abgehaltenen «Fuel Cell Research Symposium» mit rund 70 Experten für Brennstoffzellen an der Empa in Dübendorf. Anhand von technisch-wissenschaftlichen Arbeiten und Ergebnissen aus der Forschung und Entwicklung von Brennstoffzellen wurden die Möglichkeiten und Chancen der Brennstoffzellen aufgezeigt.

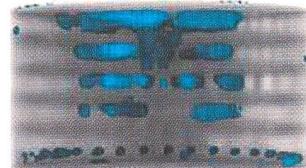
«Wichtig ist, dass die Modelle mit Hilfe experimenteller Ergebnisse überprüft werden können», erklärt Peter Holtappels von der Abteilung Hochleistungskeramik der EMPA, Dübendorf. Besonders beeindruckend waren Beiträge von Mathias Reum vom Paul Scherrer Institut, wo eine neue Mess-

technik für Niedertemperatur-Brennstoffzellen entwickelt wurde, um die Stromverteilung in einer Brennstoffzelle mit Sub-Millimeter-Auflösung zu bestimmen. Prof. Alexej Korynshev vom Imperial College London ging auf die grundlegenden physikalisch-chemischen Prozesse in der so genannten Polymer-Elektrolyt-membran-Brennstoffzelle ein und konnte dabei die exakten Bewegungen der Wassermoleküle während des chemischen Stoffumsatzes berechnen.

## Wissenschaftler schauen ins Innere einer Brennstoffzelle

(ibz) Was geschieht im Innern einer Brennstoffzelle während des Betriebes? Dank eines neuen bildgebenden Messverfahrens können Wissenschaftler des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW) in Ulm (D) solche Fragen nun beantworten. Mithilfe von Neutronen durchleuchten sie dabei das Innere der Zellen und können dabei beobachten, wie sich das Wasser in den Stacks bewegt. Daraus erhoffen sie sich neue Erkenntnisse für die Entwicklung effektiverer Systeme.

Bei dem Verfahren nutzen die Wissenschaftler aus, dass Neutronen im Gegensatz zu Röntgenstrahlung die meisten Metalle leicht durchdringen können. Wasserstoff absorbiert diese Bausteine der Materie hingegen, sodass alle Bereiche, die Wasser enthalten, in einem Neutronenradiogramm deutlich hervortreten. Die so erzeugten Bilder zeigen deutlich die Verteilung von flüssigem Wasser



Die Neutronentomografie eines 5-fach-Brennstoffzellenstapels zeigt das Wasser (blau) zwischen den einzelnen Lagen (grau, Bild: ZSW).

## Wechselwirkungen vorhersagen

Im Bereich der Hochtemperaturzelle geht es, laut Holtappels, vor allem darum, die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Komponenten der Brennstoffzelle bei hohen Temperaturen zu verstehen beziehungsweise vorherzusagen. Dabei spielt sowohl die Neigung, neue (häufig unerwünschte) Verbindungen zu bilden, als auch die Geschwindigkeit dieser chemischen Reaktionen eine zentrale Rolle. Für beide Brennstoffzellentypen (Nieder- und Hochtemperaturzellen) sind neue Ergebnisse in der Entwicklung von Zellen, Stapeln und Systemen bekannt geworden, von kleinen Einheiten für den Ersatz von Batterien bis hin zu ganzen Kraftwerkssystemen.

Eine erfolgreiche komplementäre Zusammenarbeit ist die Modellierung von Hochtemperaturbrennstoffzellen an der EPF in Lausanne, ergänzt durch experimentelle Daten aus Messungen an der DLR Stuttgart. Notwendig für die Brennstoffzellentechnologie ist verstärkte, zukünftige Zusammenarbeit über Fachgruppen hinaus auch im paneuropäischen «Generic Fuel Cell Modelling Environment Project» fordern die Wissenschaftler der Brennstoffzellentechnik. Das GenFC-Projekt möchte die verschiedenen Modellierungsebenen zusammenbringen, um ein universelles Instrument zum Design und zur Bewertung von Brennstoffzellensystemen zu schaffen, so die Fachleute von der Empa, die selber Teil des GenFC-Verbundes ist.

Ein internationales Lenkungsgremium aus den beteiligten Institutionen des ETH-Bereichs – ETHZ, EPFL, PSI und Empa – sowie der DLR Stuttgart und des Forschungszentrums Jülich soll hier für eine entsprechende Koordination und auch für das nächste Symposium über Brennstoffzellen im Jahr 2007 in Jülich sorgen. *Ernst W. Haltiner, berat. Ing., 9450 Altstätten*



Brennstoffzellenstapel.

im Innern der arbeitenden Zelle.

Wasser hat eine zentrale Bedeutung für die elektrochemischen Vorgänge in PEM-Brennstoffzellen: Die Zellen produzieren nicht nur Wasser, das abtransportiert werden muss, sondern die Membran muss auch ständig feucht gehalten werden, damit sie Protonen leiten kann und die Zelle Strom produziert. Daher kann

eine detaillierte Analyse des Wasserhaushalts der Zelle neue Erkenntnisse bringen, wie die Lebensdauer der Zelle gesteigert und die Leistung des Systems optimiert werden kann. Mithilfe der erhaltenen Aufnahmen lässt sich eine Vielzahl von Fragen beantworten, die für die Entwicklung von Brennstoffzellen sehr wichtig sind.

*Ulrich Dewald*

## Keramische Brennstoffzellen preisgünstig und langlebig

(fr) Ob Diesel, Erdgas oder Benzin, Biogas oder Wasserstoff: keramische Hochtemperatur-Brennstoffzellen können unterschiedlichste Brennstoffe in Wärme und Strom verwandeln. Dabei müssen sie extremen thermischen, mechanischen und chemischen Belastungen standhalten. Zusammen mit Partnern aus der Industrie haben Fraunhofer-Forscher eine Technik entwickelt, die Brennstoffzellen preisgünstig und langlebig macht.

«Keramische Hochtemperatur-Brennstoffzellen werden schon bald ein Massenmarkt sein», prognostiziert Prof. Alexander Michaelis, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS in Dresden. «Sie eignen sich als mobile Stromgeneratoren für Campingfahrzeuge, Boote, Lastwagen oder Autos, aber auch für stationäre Anwendungen zur Strom- Wärme- und Kältegewinnung oder zur Verstromung von Biogas in der Landwirtschaft.» Mit der Entwicklung kostengünstiger und langlebiger Stacks, dem

Herzstück der Hochtemperatur-Brennstoffzellen, haben Forscher vom IKTS jetzt die Voraussetzung geschaffen für eine kommerzielle Nutzung.

Stacks sind Stapel aus dünnen keramischen Platten, an deren Oberfläche die Brennstoffe durch einen elektrochemischen Prozess direkt in elektrische Leistung umgewandelt werden. Verglichen mit Polymeren, die in Niedertemperatur-Brennstoffzellen eingesetzt werden, haben diese keramischen Zellen einen grossen Vorteil: Sie können nicht nur reinen Wasserstoff, der schwer zu bekommen ist, sondern auch Methan, Benzin, Diesel, Erd- oder Biogas verstromen. Dieser Prozess ist technisch relativ einfach und daher kostengünstig. In Kombination mit Strom, Wärme- beziehungsweise Kältekopplung lassen sich Wirkungsgrade von mehr als 90% erreichen – mehr als mit jeder anderen Technologie.

### EEE will Brennstoffzellen-Wirkungsgrad erhöhen

(a) Das Europäische Zentrum für Erneuerbare Energie (EEE) in Güssing (Österreich) arbeitet an einer Brennstoffzelle mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 60 Prozent. Ziel des EEE sei es, in drei bis fünf Jahren eine Ein-Megawatt-Brennstoffzelle im Einsatz zu haben. Mit dem hohen Wasserstoffgehalt, der bei der Verwertung von Waldhakut entsteht, wird im EEE Forschung an Brennstoffzellen betrieben. In einem Forschungsprojekt versucht man zudem, den Wasserstoffgehalt auf 80 Prozent zu steigern.

Stacks sind Stapel aus dünnen keramischen Platten, an deren Oberfläche die Brennstoffe durch einen elektrochemischen Prozess direkt in elektrische Leistung umgewandelt werden. Verglichen mit Polymeren, die in Niedertemperatur-Brennstoffzellen eingesetzt werden, haben diese keramischen Zellen einen grossen Vorteil: Sie können nicht nur reinen Wasserstoff, der schwer zu bekommen ist, sondern auch Methan, Benzin, Diesel, Erd- oder Biogas verstromen. Dieser Prozess ist technisch relativ einfach und daher kostengünstig. In Kombination mit Strom, Wärme- beziehungsweise Kältekopplung lassen sich Wirkungsgrade von mehr als 90% erreichen – mehr als mit jeder anderen Technologie.

### Verbesserte elektrische Normale

(met) Die Entdeckungen in der Quantenphysik haben im

letzten Jahrhundert zu grossen Verbesserungen in der Darstellung der Masseneinheiten geführt. 2005 jährte sich die Entdeckung des Quanten-Hall-Effekts (QHE) durch den deutschen Physiker Klaus von Klitzing zum 25. Mal. Der Effekt wird heute für die Darstellung der elektrischen Widerstandseinheit Ohm genutzt.

In jüngerer Zeit sind Arbeiten im Gang, den Quanten-Hall-Effekt auch bei Wechselstrom bis zu einer Frequenz von einigen kHz zu betreiben. Dabei eröffnet sich die Möglichkeit, mit geeigneten Messbrücken die Kapazitätseinheit Farad und die

## Zehn Milliarden Menschen warten auf 10 Terawatt elektrische Energie

Die nachhaltige Versorgung mit Energie ist eine der grossen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. «Zehn Milliarden Menschen werden bis zum Ende unseres Jahrhunderts auf 10 Terawatt elektrische Energieleistung warten», erklärte Prof. Detlev Stöver, Forschungsdirektor Energie des Forschungszentrums Jülich (D). Das ist fünf Mal mehr als heute. «Wir müssen die Versorgung sicherstellen und gleichzeitig die Umweltverträglichkeit garantieren, zum Beispiel beim Kohlendioxidausstoss.»

Die Jülicher Wissenschaftler erforschen daher eine grosse Vielfalt an Energieformen, um für den zukünftigen Energiemix keine Option zu vernachlässigen. Die Materialforschung ist dabei das verbindende Element: «Mit nanostrukturierten Werkstoffen können wir die Energietechnik insgesamt weiterentwickeln», sagt Stöver. Diese zentrale Kompetenz in Sachen Werkstoffe kommt in allen Energiesystemen zum Einsatz: Von Brennstoffzellen und effizienter Kraftwerkstechnik bis hin zu Photovoltaik und Fusion.

Neue Materialien ermöglichen höhere Temperaturen und höhere Drücke in der Verbrennungstechnik. Ein Wirkungsgrad von 70% für fossil gefeuerte Kraftwerke gilt als möglich (heute unter 60%), und mit neuartigen CO<sub>2</sub>-Abtrennmembranen sind selbst Nullemissions-Kraftwerke denkbar. Neue Verfahren und Materialien erlauben es, Solarzellen von nur wenigen Hundertstel Millimeter Dicke zu produzieren und so Kosten zu sparen.

Neue, beständige Wandbeschichtungen sollen die Kernfusion als neue, saubere und sichere Primärenergiequelle ermöglichen. Jülicher Sicherheitsforscher begleiten neue Entwicklungen in der nuklearen Forschung. Und schliesslich zeigt der Brennstoffzellen-Scooter, dass diese Technologie auf dem Sprung zur Anwendung ist, etwa als leistungsstarkes Stromaggregat im Auto.



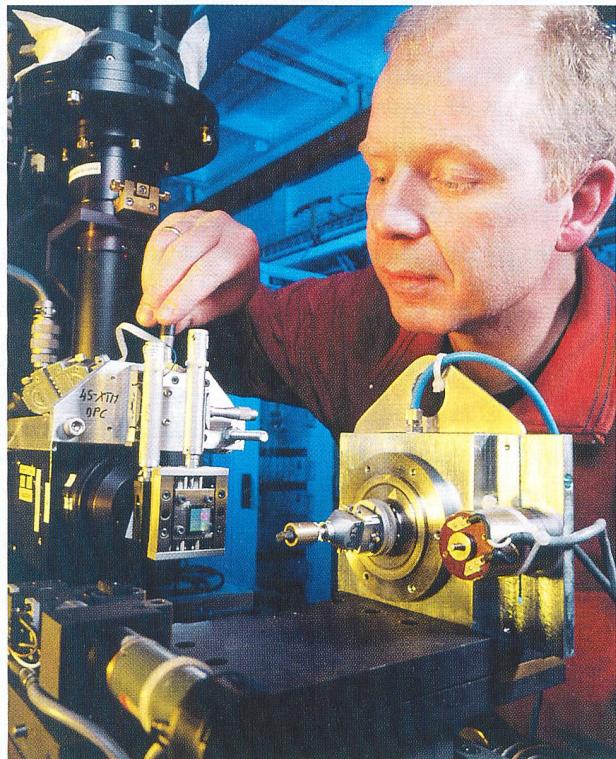
Prof. Detlev Stöver:  
«Strom für 10 Milliarden Menschen.»



Das Herzstück der keramischen Hochtemperatur-Brennstoffzelle: ein Komponentenstapel, genannt «Stack» (Bild Fraunhofer).

## Mehr Geld aus der EU für Schweizer Forschung

(ec) Euresearch berichtet von einem für die Schweiz erfreulichen Zwischenergebnis: Die Schweizer Forschenden holen mehr Geld beim 6. EU-Forschungsrahmenprogramm als erwartet. Mehrere Studien zeigen, dass die Beteiligung der Schweiz als voll assoziiertes Land positive Auswirkungen hat. In der Periode der früheren projektweisen Beteiligung am 5. und dann auch am 6. Programm hielten sich die Beiträge der Eidgenossenschaft und die den Forschenden für ihre Projekte zugesprochenen Gelder systembedingt die Waage: Das verpflichtete Geld ging ohne Abstriche und direkt in die Forschung zurück. Heute ist dies anders. Dank der Qualität der Schweizer Forschung ist der Rückfluss der Mittel grösser als der Mitgliederbeitrag an die EU.



Schweizer Forschende holen mehr Geld bei der EU (Bild PSI).

Induktivitätseinheit Henry mit verbesserter Genauigkeit auf Naturkonstanten zurückzuführen.

In einem mehrere Jahre dauernden, gemeinsam durchgeführten Forschungsprojekt haben das Bundesamtes für Metrologie und Akkreditierung (METAS), die deutsche Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) und das kanadische National Research Council (NRC) die messtechnischen Schwierigkeiten, die es dabei zu überwinden gilt, gelöst. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zurzeit in neuen Messein-

richtungen angewendet. Sie werden METAS erlauben, die Messunsicherheit bei Kapazitäts- und Induktivitätsmessungen um den Faktor 40 zu verkleinern.

### Supraconductivité à haute température: nouvel éclairage sur le phénomène

(cea) 20 ans après la découverte des supraconducteurs à haute température critique, la compréhension des mécanis-

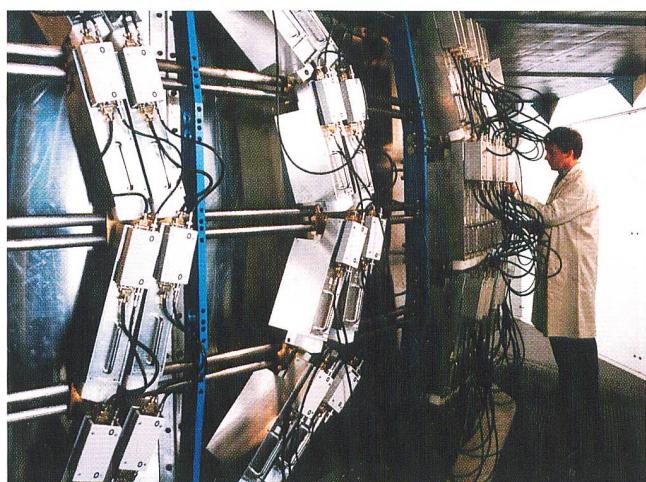
mes à l'origine de cette supraconductivité est encore loin d'être établie. Un pas important vient toutefois d'être franchi par une équipe du Laboratoire Léon Brillouin (LLB, laboratoire commun CEA-CNRS, Saclay/F) qui tend à valider l'un des modèles théoriques en concurrence pour expliquer le processus qui conduit certains composés à base d'oxyde de cuivre à devenir supraconducteurs. Cette découverte, qui fait l'objet d'une publication le 19 mai dans la revue Physical Review Letters, constitue une étape importante dans la maîtrise de la supraconductivité à haute température.

Depuis la découverte en 1986 des supraconducteurs à haute température critique, la supraconductivité n'est plus confinée aux températures très basses, mais la théorie permettant d'expliquer les performances de ces matériaux à base d'oxyde de cuivre reste à établir. Grâce aux expériences menées par le LLB sur le réacteur expérimental Orphée, les chercheurs viennent de lever le voile sur l'une des phases les plus obscures de ces matériaux.

Paradoxalement, ce n'est pas la phase supraconductrice qui résistait jusqu'ici à la compréhension des chercheurs, mais la phase intermédiaire entre l'état métallique du matériau à température ambiante et l'état supraconducteur, atteint à plus basse température. Cette phase intermédiaire, appelée phase de pseudo-gap, présente de nom-

breuses propriétés électroniques anormales. Plusieurs modèles théoriques ont été proposés pour décrire cette phase, dont celui du professeur C.M. Varma, de l'Université de Riverside (Californie). Ce modèle postule un ordre caché d'où émergerait l'état supraconducteur de la matière: en dessous d'une certaine température, apparaîtrait un nouvel état de la matière dans lequel des boucles microscopiques de courant électrique se formeraient de manière spontanée. C'est ce type d'approche qu'une équipe du LLB est parvenue à valider.

Pour vérifier cette théorie, les chercheurs du LLB ont fait diffuser les faisceaux de neutrons du réacteur expérimental Orphée sur des échantillons supraconducteurs à haute température critique. Plusieurs échantillons couvrant les différentes phases de ces matériaux ont été étudiés. Dans la phase de pseudo-gap qui précède la phase supraconductrice, cette expérience de diffraction de neutrons polarisés a mis en évidence un ordre magnétique caché qui serait la signature de ces courants microscopiques circulant à l'intérieur de chaque maille élémentaire. Cette découverte est certainement l'une des clés qui permettra de mieux comprendre les propriétés de ces matériaux révolutionnaires que sont les supraconducteurs à haute température critique et par la suite la nature exacte de la phase supraconductrice à haute température.



Spectromètre à l'LLB.



Prof. Christophe Ballif, Universität Neuenburg: «Das wissenschaftliche Know-how, das wir in der Schweiz nicht gefunden hätten, garantiert ein sehr hohes Forschungsniveau.»

## Kostengünstige und flexible Photo-voltaik-Module

(eui) Das Labor für Photovoltaik und Dünnschichtelektronik der Universität Neuenburg ist Koordinator im Projekt Flexcellence. Das Flexcellence-Konsortium entwickelt Prozesse und Anlagen zur Herstellung flexibler Dünnschicht-Silizium-Photovoltaik-Module von der Rolle, wobei lange Plastik- oder Metallfolien direkt in Module transformiert werden. Als Endziel soll gezeigt werden,

dass es möglich ist, solche Module bedeutend billiger herzustellen, als mit der bisherigen Standardtechnologie. Die grösste Schwierigkeit ist die Beherrschung der nötigen Prozesse, um Halbleiterschichten in hoher Geschwindigkeit anzubringen. Die Marktaussichten für die «Produkte» dieses hoch innovativen Projekts sind ausgezeichnet. Das Projekt vereint acht Partner in sechs Ländern. Es verfügt über ein Budget von 4,7 Millionen Euro. Der Beitrag der EU daran beträgt 3,1 Millionen Euro.

## EPF Lausanne baut Gyrotron für ITER

(jbef) Auf dem Gebiet der kontrollierten thermonuklearen Fusion hat die anerkannte Expertise des Centre de Recherche en Physique des Plasmas CRPP der EPF Lausanne auf dem Gebiet der Heizung mit zyklotron-elektronischen Wellen dazu geführt, dass diese Institution bei der Entwicklung

eines Gyrotron für den Experimentalreaktor ITER die Rolle des führenden Labors in Europa übernimmt. Im Berichtsjahr wurden dazu benötigte experimentelle Einrichtungen installiert, und im Jahr 2006 finden erste Tests am Gyrotron statt. Das CRPP hat ebenfalls wesentliche Beiträge zur Konzeption der Antenne für die Erzeugung der zyklotron-elektronischen Wellen von ITER geliefert. Aufgrund einer vertieften Analyse der physikalischen Anforderungen wurde eine Änderung des Referenzkonzepts der Antenne vorgeschlagen. Diese Änderung wurde vom Projektteam von ITER akzeptiert, und das CRPP hat nun in diesem Projekt die Hauptrolle übernommen.

## Idealismus rentiert

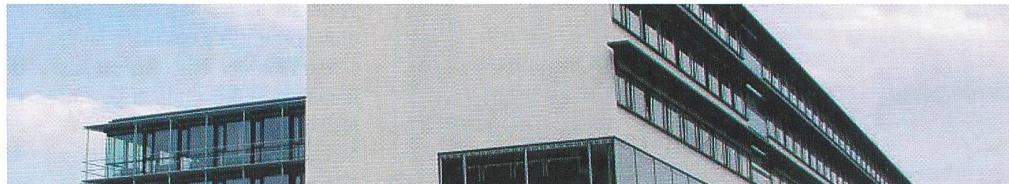
(nst) Entwickler-Communities von freier und open-source-Software schaffen Programme, deren Verwendung, Veränderung und Weitergabe jederzeit freisteht. Am ETH-De-

partement Management, Technologie und Ökonomie wird untersucht, wie die verteilte Software-Entwicklung durch die User funktioniert.

In seinen durch den Nationalfonds unterstützten Studien hat Georg von Krogh, Professor für Strategisches Management und Innovation, mit seinem Team festgestellt, dass der Innovationsprozess bei open-source-Software jenem der Wissenschaft recht nahe kommt. Denn in beiden Sphären liege die Motivation in der Aussicht auf nicht-monetäre Gewinne wie etwa Reputation und Wissen.

Bei open-source-Software führt dieses Modell des öfteren dazu, dass Entwickler zur Produktion einer Software beitragen ohne dafür ein Honorar zu erhalten, so von Krogh. Anreize, um Zeit und Kompetenzen in die Herstellung von freier Software zu investieren, seien die Interaktion mit ihrer Community, das Aneignen von Kenntnissen, die Anerkennung durch die Peers und die Einflussnahme auf die Technologie.

ETH Life



## Executive MBA in Utility Management

Das international institute of management in technology (iimt) der Universität Fribourg ist ein Kompetenzzentrum im Weiterbildungsbereich und bietet einzigartige Executive Programme im Bereich Strom-, Wasser und Gas an.

Bleiben Sie fit im Managementbereich durch die vier Executive Programme: **Executive MBA, Executive Diploma, offene & firmenspezifische Fachkurse** in Utility Management. Eine flexible und modulare Ausbildungsstruktur, welche individuell auf Ihre persönlichen Wünsche und Befürfnisse eingeht.

Machen Sie sich ein Bild von unserer Weiterbildungskompetenz und planen Sie Ihren nächsten Karriereschritt in unserem

## Utility Workshop & Forum am 25. & 26. September 2006

Gewinnen Sie eine Übersicht der wesentlichen Management-Instrumente und erfahren Sie mehr über die Herausforderung für die Schweizer Elektrizitätswirtschaft im Hinblick auf die bevorstehende Liberalisierung.

Nutzen Sie die Gelegenheit und melden Sie sich an unter [info@iimt.ch](mailto:info@iimt.ch). Weitere Informationen unter [www.iimt.ch](http://www.iimt.ch)

**www.iimt.ch**

