

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 94 (2003)  
**Heft:** 16

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

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.03.2025

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

## Breites Forschungsspektrum mit Grossgeräten

Das Paul Scherrer Institut (PSI) forscht vor allem auf Gebieten, wo es seine Grossanlagen einsetzen kann. Dazu zählen die Strukturaufklärung, die biologisch-medizinische Forschung sowie die Kohlendioxid-Reduktion in der Energieversorgung. Drei beispielhafte Projekte zu diesen Themen wurden an der Jahresmedienkonferenz vorgestellt.

Das Innere von Hirn und Knochen enträtseln, krebstötende Chemikalien in den Körper schleusen, Autofahren mit Holzenergie – das sind drei von rund 150 Forschungsprojekten, die das Paul Scherrer Institut erarbeitet. An seinen Grossanlagen, wie der Spallations-Neutronenquelle (SINQ) und der Synchrotron Lichtquelle

Schweiz (SLS), wurden im Jahr 2002 mehr als 400 Experimente durchgeführt. Aufgrund der hohen Qualität und der ausgezeichneten wissenschaftlichen Betreuung sind die Anlagen ständig überbucht. 1000 Gastforscher aus in- und ausländischen Hochschulen, andern Forschungsinstituten sowie aus der Industrie beanspruchen übers Jahr die PSI-Einrichtungen.

## Wissenschaftler befürworten bestehenden Schweizer Strommix

**(psi) Der neueste Energie-Spiegel\* des Paul Scherrer Instituts greift Punkte auf, die bei einer wissenschaftlich fundierten Planung der energetischen Zukunft der Schweiz eine Rolle spielen sollten und befasst sich mit verschiedenen Optionen für**

## die künftige Stromversorgung der Schweiz.

Die Fakten zeigen: Es gibt keine ideale Technologie, die unsere wichtigsten Kriterien – sauber, sicher, bezahlbar – erfüllt. Daraus folgt, dass man sich keine Optionen verbauen sollte und es auf einen für die Schweizer Verhältnisse bestmöglichen Strommix ankommt. Verglichen mit den realistischen Alternativen, die kurz- und mittelfristig zu Verfügung stehen, schneidet dabei der bestehende Strommix recht gut ab.

Jede radikale Änderung in diesem Mix würde dem erklärten Ziel der Schweiz, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken (Kyoto und CO<sub>2</sub>-Gesetz), zuwider wirken. Wenn unser Stromverbrauch wie bis anhin leicht ansteigt, der Stromsektor aber weiter CO<sub>2</sub>-frei gehalten werden soll, ist das nur zu erreichen, wenn als Basis die jetzt

verfügbaren kohlenstofffreien Energieträger Wasser und Kernenergie behalten werden; gleichzeitig müssen «neue» erneuerbare Energien (Biomasse, Sonne, Wind usw.) eingesetzt und vor allem Sparmassnahmen stark gefördert werden.

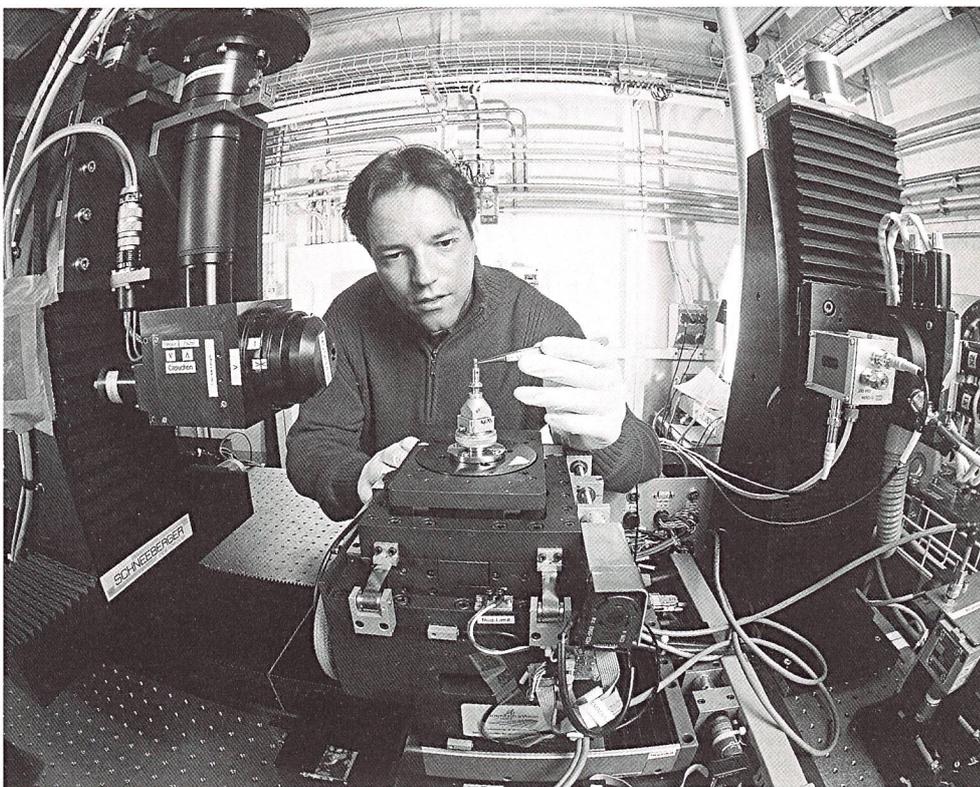
Geopolitisch gesehen ist eine starke Abhängigkeit vom Ausland (Öl oder Gas und entsprechenden Transportkapazitäten) wenig wünschenswert. Der jetzige Strommix kommt diesem Ziel deutlich entgegen. Kleine Mengen nuklearen Brennstoffs reichen für viele Jahre; sie werden aus politisch vorwiegend stabilen Ländern importiert und können leicht und gefahrlos gelagert werden.

Die totalen internen und externen Kosten sind ein echter Massstab für die wirtschaftliche und ökologische Leistung einzelner Optionen. Sie sprechen zu Gunsten des jetzigen Strommixes und widerspiegeln auch die geringe Umweltbelastung durch diese Technologien. Eine Internalisierung der externen Kosten würde die Wettbewerbsfähigkeit von Wasserkraft und Kernenergie weiter steigern und wäre auch für einige erneuerbare Energien sehr vorteilhaft.

\*ENERGIE-SPIEGEL ist der Newsletter des Paul Scherrer Instituts (PSI) zur ganzheitlichen Betrachtung von Energiesystemen. Ziel der Energiesystemanalysen am PSI in Villigen ist eine umfassende und detaillierte Beurteilung heutiger und zukünftiger Energiesysteme.

## Geologen unterstützen Lagerkonzept für nukleare Abfälle

(ef) Eine Mehrheit der im Berufsverband CHGEOL zusammengeschlossenen Geologinnen und Geologen anerkennt das Konzept der «kontrollierten geologischen Langzeitlagerung» als machbare Lösung für die Endlagerung nuklearer Abfälle. Die Fachleute sind zuversichtlich, dass aufgrund dieses Konzepts eine sichere Lagerung möglich ist.



An der Röntgen-Mikrotomografie-Station der Synchrotron Lichtquelle Schweiz (SLS) am PSI lassen sich kleinste Strukturen durchleuchten. Von rechts aus dem braunen Kästchen trifft der Synchrotronstrahl (Röntgenlicht) auf die Probe und wird im Detektor (Box links) registriert. Räumliche Informationen des gesamten Probevolumens erhält man, indem mit ausgeklügelter Software hoch aufgelöste 2-D-Schnittbilder zusammengesetzt werden (Bild PSI/H.R. Bramaz).

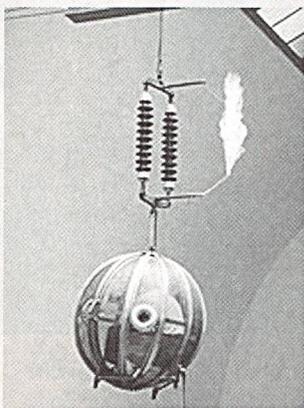
## 100 Jahre Deutsches Museum

(zdf) Das Deutsche Museum in München beging am 10. und 11. Mai sein 100-jähriges Bestehen. Es gilt als bedeutendstes Museum und «Mekka» für Technik und Naturwissenschaft. Zum 100. Geburtstag wurde auch ein neues Verkehrsmuseum eröffnet, mit einer Ausstellung vom ersten Benz bis zum Transrapid. Die Exponate führen mit Inszenierungen und Interaktiva durch den weltweiten Stadtverkehr, veranschaulichen Reisekultur von gestern und heute und wagen einen Blick in die Zukunft des Verkehrs.

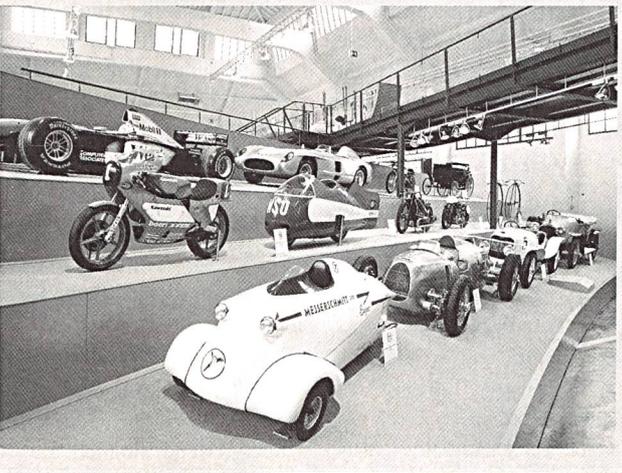
Das Deutsche Museum ist mit einer Ausstellungsfläche von 61 300 Quadratmetern das mit Abstand grösste Wissenschafts- und Technikmuseum der Welt. Auf Platz zwei folgt das Londoner Science Museum mit 46 700 Quadratmetern. Das Museum of Science and Industry (Chicago) und das Cité des Sciences et de l'Industrie La Villette (Paris) folgen mit 33 400 bzw. 30 000 Quadratmetern auf den Plätzen drei und vier.

Bei der Mitarbeiterzahl ergibt sich jedoch ein anderes Bild. Hier hat Paris mit 1053 Beschäftigten vor dem Londoner Wissenschaftsmuseum (981 Mitarbeiter) die Nase vorne. Auf Platz drei und vier folgen dicht gedrängt das Chicagoer Science Museum (398) und als Schlusslicht das Deutsche Museum in München (384 Beschäftigte).

Versuch: Vom Faradayschen Käfig abgeleiteter künstlicher Blitz (Bildstelle Deutsches Museum).



Dem Rad- und Motorsport ist eine eigene Ausstellungseinheit gewidmet, die zugleich eine der dominierenden Gestaltungseinheiten der Halle III darstellt: historische Auswahl von Sportfahrzeugen.



Die Kontrollsysteme werden geeignet sein, allfällige Mängel im System zu erkennen und ohne Zeitdruck und ohne Gefährdung für Arbeitende, Anwohner und Umwelt zu beheben.

Die Fachleute stützen ihre Einschätzung auf ihre Kenntnis

der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und seiner Wechselwirkungen mit der Biosphäre. In jedem Fall müssten die bereits vorhandenen und die noch anfallenden radioaktiven Abfälle auf sichere Weise entsorgt werden. In der Schweiz seien die notwendigen

geologischen Voraussetzungen gegeben und das Fachwissen vorhanden, um diese Aufgaben verantwortungsvoll und professionell bewältigen zu können.

## Dringend gesucht: Elektroingenieure

(hea) Der Ingenieurmangel in Deutschland ist die grösste Wachstumsbremse der wirtschaftlichen Entwicklung: Fachhochschulen und Universitäten können die gesamtwirtschaftliche Nachfrage nach Elektroingenieuren künftig nur noch zur Hälfte decken. Allein die Elektroindustrie sucht in den nächsten Jahren rund 12 400 Ingenieure und Informatiker pro Jahr, darunter 7600 Elektroingenieure.

Dies ist das herausragende Ergebnis einer Umfrage des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e.V. bei seinen 1400 Mitgliedsunternehmen, in der diese ihren Ingenieurbedarf für die kommenden zwei Jahre prognostizieren. Derzeit schliessen jährlich aber nur knapp 8000 junge Ingenieure und Ingenieurinnen ihr Studium der Elektrotechnik ab.

Bei einem Gesamtbedarf aller Branchen von 13 000 Elektroingenieuren pro Jahr, den der VDE ermittelt hat, resultiert daraus eine Unterdeckung von rund 40%.

## Wasserstoffspeicher mit Zukunftspotenzial

(bw) Bei der Suche nach einem sicheren Speicher für Wasserstoff haben Wissenschaftler von der University of Michigan in Ann Arbor Fortschritte gemacht. So könnten metallorganische Kristalle die Wasserstofftanks der Zukunft sein. Die Verbindungen bestehen aus Zinkoxid und organischen Molekülen, die zusammen ein sehr einheitliches Kristallgitter bilden. Im Innern des Gitters ist genügend Platz vorhanden, um kleinere Moleküle wie ein Schwamm aufzusaugen, berichten die Forscher.

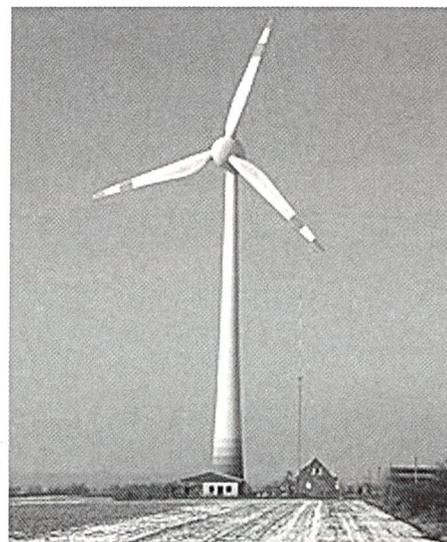
## Stromfresser Internet

(ek) Das Internet begünstigt das Geschäft der Stromversorger: 2003 werden bereits mehr als 2% des deutschen Stromverbrauchs für das Surfen benutzt.

## Weltgrösstes Windrad leistet 5 MW

Bis in über 180 Meter Höhe werden die Spitzen der grössten Windturbine der Welt reichen. Das Hamburger Unternehmen Repower Systems AG stellte diesen riesigen Stromproduzenten nun der Öffentlichkeit vor. Bis zum Frühjahr 2004 soll an der Unterelbe bei Brunsbüttel (D) der erste Prototyp der 5-MW-Anlage über die Landschaft ragen.

Insgesamt drei Rotorblätter werden einen Bereich von 125 Meter Durchmesser überstreichen. Sie bestehen aus stabilen und leichten Baustoffen wie mit Kohlefasern und Glasfasern verstärkten Verbundstoffen und wurden zusammen mit dem Rotorblatthersteller LM Glasfiber entwickelt. Mit fünf Megawatt stellt Repower einen neuen Leistungsrekord auf, der derzeit mit 4,7 Megawatt von der Firma Enercon gehalten wird. Doch auch der ebenfalls deutsche Hersteller Pfleiderer hat für Oktober eine 5-MW-Anlage bei Bremerhaven in der Planung.



4,7-MW-Anlage von Enercon.

## Strom aus Weintrauben

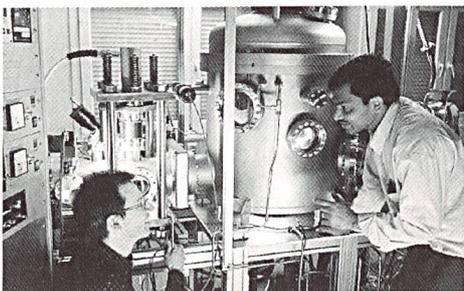
(ptx) Forscher der University of Austin/Texas haben aus Weintrauben elektrische Energie extrahiert. Die Energie stammt aus dem Elektronentransfer von Glukose zum Sauerstoff bei der Umwandlung in Kohlendioxid und Wasser. In der Fachsprache wird die diesbezügliche Anordnung als Bio-Brennstoffzelle bezeichnet. Bislang produziert die Zelle eine Leistung von 2,4 Mikrowatt. Um eine Glühbirne zum Leuchten zu bringen, wären Millionen Weintrauben nötig. Für den Antrieb eines Siliziumchips in einem Minisensor würde die Bio-Brennstoffzelle aber bereits ausreichen.

## Wiener Biomasse-Grosskraftwerk soll 2006 ans Netz gehen

(a) In Wien ist die endgültige Entscheidung für die Errichtung eines Biomasse-Grosskraftwerks gefallen. Die Anlage soll bis 2006 auf dem Gelände des Kraftwerks Simmering entstehen. Die geplanten Investitionen betragen zwischen 40 und 45 Mio. Euro. Die geplante Leistung liegt bei rund 60 Megawatt.

## Elektrisierte Muskeln aus Metall

(fzk) Muskeln aus Metall für Miniaturroboter oder Kleinprothesen – das ist eine der Visionen, die durch eine Entdeckung des Forschungszentrums Karlsruhe Wirklichkeit werden könnte. Wissenschaftler entwickelten ein neuartiges nanoporöses Metall, das sich beim Anlegen einer elektrischen



In der Edelgaskondensationsanlage im Institut für Nanotechnologie des Forschungszentrums Karlsruhe werden nanostrukturierte Partikel, beispielsweise aus Platin, hergestellt.

Spannung reversibel ausdehnt. So kann elektrische Energie direkt in mechanische Energie umgewandelt werden. Weltweit erstmalig lassen sich damit an einem Metall makroskopisch messbare Längenänderungen durch Anlegen von geringen elektrischen Spannungen hervorrufen. Dank dieses Durchbruchs können verschiedene mikrotechnische Komponenten realisiert werden, die inzwischen zum Patent angemeldet worden sind: Schalter und Regler, direkte Spannungsanzeiger oder andere Sensoren, Aktuatoren sowie – die Umkehrung des Effektes ausnutzend – Bewegungswandler.

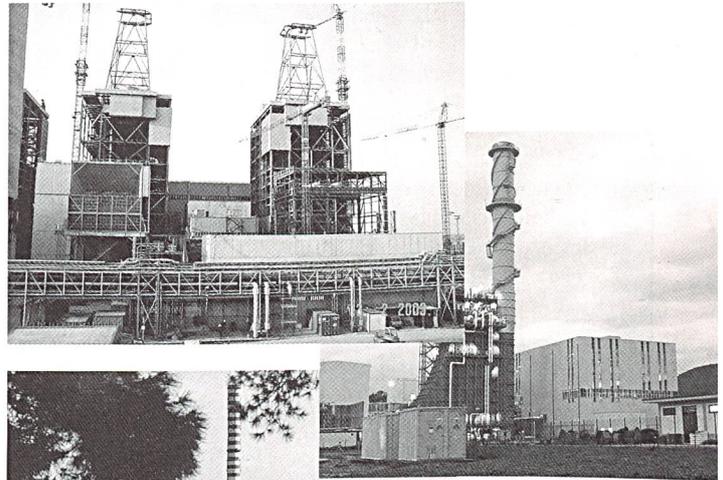
## Erstes Erdwärme-Kraftwerk in Deutschland

(va) Nach knapp einjähriger Planung begann mit einem offiziellen Spatenstich am 26. Juni 2003 der Bau des ersten deutschen Erdwärme-Kraftwerks im mecklenburgischen Neustadt-Glewe. Die Anlage wird im November 2003 in Betrieb gehen.

Das Kraftwerk ergänzt das bereits vor Ort betriebene Erdwärme-Heizwerk und wird ausschliesslich aus regenerativer Erdwärme gespeist. Dafür wird 98 °C heisses Wasser aus 2200 Meter Tiefe gepumpt. Das Wasser gibt seine Energie über Wärmetauscher an einen Turbinenkreislauf ab. Da dies zur Stromerzeugung eine relativ niedrige Temperatur ist, wird ein organischer Stoff als Turbinendampf genutzt, der bereits bei rund 30 °C siedet. Die 220-kW-Turbine wird jährlich etwa 1400 MWh umweltschonenden Strom in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugen.

und märkte · entreprises et marchés

## Neue Kraftwerke nach Stromausfällen in Italien?



In Italien sind zurzeit verschiedene Gas-Kombikraftwerke in Bau (Bilder Enelpower): Sermide (1140 MW, oben), Pietrafitta (380 MW), Termini Imerese (380 MW, unten).

(e/d/m) Der italienische Netzbetreiber GRN hat Ende Juni die Stromversorgung für Grosskunden um 1000 MW gekürzt, um das Risiko eines «Blackout» zu vermeiden. Laut Netzbetreiber war die Stromversorgung wegen des heissen Wetters und geringerer Stromimporte aus Frankreich «kritisch». Der grösste italienische Stromversorger Enel versichert, man werde alles Mögliche tun, Stromunterbrechungen in Krankenhäusern und Militäreinrichtungen zu vermeiden.

Die Stromausfälle im Zuge der Hitzewelle in Italien haben eine breite Debatte ausgelöst. Die Industrie sprach von schweren Schäden und verlangte Entschädigung. Insgesamt seien sechs Millionen Italiener im ganzen Land betroffen gewesen: Viele blieben in Aufzügen stecken, es gab Verkehrsstaus, weil Ampeln ausfielen, Geschäfte mussten zeitweilig schliessen.

GRN hat wiederholt davor gewarnt, dass die Nachfrage nach Strom schneller wächst als das Angebot. Italien hat eine

installierte Verbrauchskapazität von 76 950 MW. Die verfügbare produzierte Kapazität betrug im vergangenen Jahr durchschnittlich pro Tag jedoch nur 55 250 MW – einschliesslich der Importe von 6 300 MW. Das italienische Industrieministerium hat bereits gewarnt, dass weitere neue Kraftwerke – notfalls auch Kernkraftwerke – gebaut werden müssen. Vorerst will Enel stillgelegte Anlagen wieder aktivieren.

## Grössere Fusionen nur international

(e) Im Energiebereich sind grössere Fusionen nur länderübergreifend möglich. Zu diesem Ergebnis kommt Roland Berger Strategy Consultants in einer Studie. In vielen Ländern, in denen der Markt liberalisiert ist, ergeben sich nur noch limitierte Opportunitäten für Fusionen, insbesondere bei den «grossen» Playern. Zwischen kleinen und mittelgrossen Playern seien aber durchaus noch Fusionen möglich.