

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Band:	92 (2001)
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: 14.01.2026

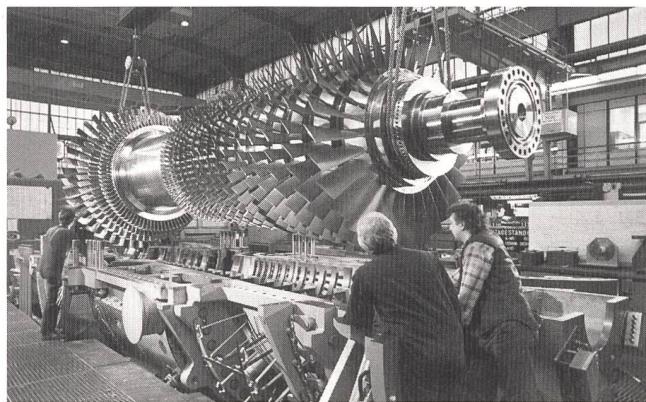
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vom Kieselstein zur Flutwelle

(snf) Wie hoch wird die Welle, wenn grosse Fels-, Schnee- oder Eismassen in einen gefüllten Stausee eintauchen? Das ist eine der Fragen, welche die Forscher an der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich beschäftigt. Nun ist es ihnen gelungen, den Beginn solcher Wellen zu simulieren. Mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds haben sie einen Rutschgenerator entwickelt, der in einer Versuchsanlage Wellen dieser Intensität auslösen kann. Der Rutschgenerator presst mit Druckluft ein Granulat in der Grösse von Kieselsteinen in ein Wasserbecken, und das mit einer Geschwindigkeit von bis zu 30 Stundenkilometer. Reflektierende Kunststoff-Kügelchen im Wasser erlauben es, die Wasserbewegungen innerhalb der beginnenden Welle zu beobachten. Zwar wurden bisher schon solche Impulswellen im Modell berechnet. Mit Hilfe des Rutschgenerators ist es nun aber erstmals möglich, sie auch physikalisch kontrolliert zu simulieren.

Du gravier au raz-de-marée

(fnf) Quelle est la hauteur des vagues provoquées par la chute de grosses masses de rochers, de neige ou de glace dans un lac de retenue rempli d'eau? C'est l'une des questions dont s'occupent les chercheurs de la station d'essai d'hydraulique, d'hydrologie et de glaciologie (VAW) de l'EPF de Zurich. Ils sont parvenus à simuler la phase initiale d'une telle vague dans une installation d'essais. Ils se servent pour cela d'un générateur d'éboulements qu'ils ont développé avec le soutien financier du Fonds national suisse. Ce dispositif éjecte au moyen d'air comprimé une sorte de gravier dans un bassin rempli d'eau, à une vitesse pouvant atteindre 30 kilomètres à l'heure. Des petites sphères réfléchissantes, en matière synthétique, permettent d'observer les mouvements de l'eau pendant la phase initiale de la vague. On calculait déjà de tels raz-de-marée à l'aide de modèles. Le générateur d'éboulements permet maintenant pour la première fois de les simuler dans des conditions physiques contrôlées.



150-MW-Gasturbine für GuD-Anlage (Bild Siemens).

Stromeinfuhr oder Gasverstromung im Inland?

Das vom Bundesamt für Energie (BFE) betreute Forschungsprogramm Energie-wirtschaftliche Grundlagen (EWG) hat zwei Untersuchungen zum schweizerischen Energiemarkt veröffentlicht.

Die Neuordnung des Gasmarktes im Sinne verstärkter Konkurrenz würde die Wettbewerbskraft der Schweiz steigern. Der Entwurf eines Gasmarktgesetzes (GMG) ist in Arbeit. Er sieht eine stufenweise, aber vollständige, Öffnung des Marktes basierend auf einem regulierten Netzzugang vor.

Die eine Studie untersucht die Auswirkungen der Marktoffnung im Gasbereich auf den Energieverbrauch, die Energiepreise und die Umwelt. Auch die möglichen Kompensationsmassnahmen zur Vermeidung unerwünschter Folgen werden kurz angeschnitten.

Die zweite Studie trägt den Titel «Stromeinfuhr oder Gasverstromung im Inland».

Gasverstromung bringt im Vergleich zum Stromimport keine wichtigen Vorteile

Die Öffnung der Märkte der leitungsgebundenen Energien lässt die Frage der Stromversorgung in neuem Licht erscheinen. Der Überhang der Produktionskapazität führt zurzeit zu tiefen Preisen für Stromimporte. Deshalb werden zurzeit in der Schweiz aus Ren-

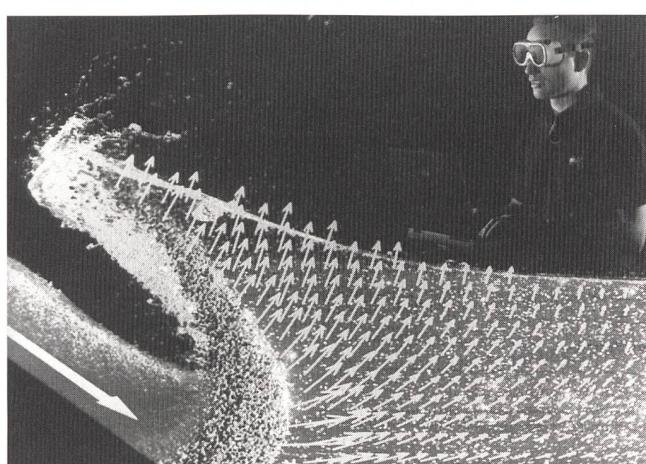
tabilitätsgründen keine Gas- und Dampfturbinenkraftwerke (GuD) zur Stromerzeugung gebaut.

Prognos erwartet eine Strompreiserhöhung ab 2005 (gefolgt von höheren Gasimportpreisen ab 2010). Somit könnte der Bau von GuD ab 2008 unter Umständen Wirklichkeit werden.

In Frage kommen GuD-Anlagen mit einer Leistung zwischen 50 MW (mit Wärme-Kraft-Koppelung) und 400 MW. Im Vergleich zum europäischen Energiemarkt ergäben sich bezüglich Kosten (erst aber ab 2008), Emissionen und Primärenergieverbrauch günstigere Verhältnisse für die Gasverstromung als für den Stromimport. Der Wirkungsgrad solcher GuD-Anlagen würde um 25 bis 30% höher liegen als der Durchschnitt des europäischen Kraftwerksparks.

Zur Versorgungssicherheit spricht die Situation auf dem schweizerischen Energiemarkt eher zu Gunsten des Stromimports, weil dieser eine bessere Diversifikation der Lieferantenländer, der Zufahrtswege und der Transportinfrastruktur ermöglicht.

Prognos kommt zum Schluss, dass die Gasverstromung – im Vergleich zum Stromimport – der Schweizer Wirtschaft langfristig keine wichtigen Vorteile bringen würde. Für die Wahl der einen oder anderen Möglichkeit durch die Investoren wird demnach die Entwicklung der Gas- bzw. der Strompreise ausschlaggebend sein.



Digitale Aufzeichnung einer Flutwelle im Rutschgenerator der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich. Mit Hilfe reflektierender Kunststoff-Kügelchen werden die Wasserbewegungen beobachtet. Die Pfeile geben die Kräfteverteilung wieder.

Représentation digitale d'un raz-de-marée dans le générateur d'éboulements de la station d'essai d'hydraulique, d'hydrologie et de glaciologie de l'EPF de Zurich. Les mouvements de l'eau sont observés à l'aide de petites sphères réfléchissantes en matière synthétique. Les flèches donnent la répartition des forces.

Konzept BFE-Forschung «Elektrizität»

In allen Bereichen des täglichen Berufs- und Privatlebens spielt die Elektrizität eine unverzichtbare Rolle. Das Programm «Elektrizität» des Bundesamts für Energie unterstützt in spezifischen Bereichen die optimierte Nutzung der elektrischen Energie von der Erzeugung über die Verteilung bis zum rationalen Einsatz. Das Programm wurde im Jahr 1990 gestartet und in zwei Konzepten (1990 – 1995 und 1996 – 1999) sukzessiv vorangetrieben. Mit dem nun vorliegenden dritten Konzept (2000 – 2003) erfährt das sich auf Forschungs- und Pilot/Demonstrationsaktivitäten konzentrierende Programm «Elektrizität» eine klare Ausrichtung auf die vier Schwerpunkte rationelle Nutzung im Bereich Antriebe/Motoren und rationelle Nutzung im Bereich Informations-/Kommunikationstechnik inklusive Automaten, Hochtemperatur-Supraleitung in der Energietechnik und elektrisches Verteilnetz.

Durch die zunehmende Kurzfristigkeit und Gewinnmaximierung in der Industrie wird es zunehmend schwieriger, finanzielle Beiträge aus der Privatwirtschaft für langfristig orientierte Forschungs- und P+D-Vorhaben zu gewinnen. Zudem ergibt sich ein zunehmend unfreundlicheres Umfeld aufgrund der laufenden Elektrizitäts-Marktliberalisierung, in dem Elektrizität vermehrt mit raffinierten und aggressiven Marketingmethoden verkauft wird und die Energieeffizienz weder beim Verbraucher noch beim Verkäufer im Vordergrund steht.

Nimmt man das BFE-Budget 2000 zum Massstab und berücksichtigt die im CORE-Konzept vorgesehene Mittelzuweisung für die nächsten drei Jahre, stehen dem Programm «Elektrizität» für die Forschung 0,85 Mio. CHF (exkl. KTI-Mittel) und dem Bereich P+D 0,2 Mio. CHF (exkl. P+D

für bundeseigene Projekte und allfällige zusätzliche Mittel aus den Förderabgaben) zur Verfügung. Die vorgesehene Mittelzuweisung ist nachfolgender Schwerpunktsbeschreibung zu entnehmen.

Hochtemperatur-Supraleitung

Die Schweiz braucht den internationalen Vergleich im Bereich der Hochtemperatur-Supraleitung (HTSL) nicht zu scheuen und nimmt in diversen Bereichen (Materialwirtschaft, Komponentenentwicklung wie Transformator oder Strombegrenzer) eine Spitzenstellung ein. In der Vergangenheit wurden durch den Bund gemeinsam mit der Industrie namhafte Beiträge zur Unterstützung kostenintensiver Komponenten-Forschungsprojekte (Transformator, Energiekabel) gesprochen. Aufgrund der zunehmend beschränkten finanziellen Mittel konzentrieren sich die zukünftigen Aktivitäten auf eine umfassende Informationsvermittlung im HTSL-Bereich. Verfügbare Kommunikations- und Informationskanäle wie das bestehende IEA-Assessing-Programm oder das schweizerische HTSL-Statusseminar werden deshalb weiter unterstützt bzw. durchgeführt. Damit ferner die Einsatzfähigkeit der HTSL-Technologie in der Energietechnik gefördert wird, werden ergänzend HTSL-relevante Systemstudien und Systembetrachtungen unter Einbezug der Industrie und Elektrizitätswirtschaft in beschränktem Rahmen mitunterstützt. Eine Unterstützung im Komponentenbereich ist aus finanziellen Gründen nicht mehr im bisherigen Rahmen möglich. Budgetmäßig werden für den HTSL-Bereich forschungsmässig etwa 15% reserviert, im P+D-Bereich sind keine entsprechenden Mittel vorgesehen.

Elektrisches Verteilnetz

Im Bereich elektrisches Verteilnetz resultieren durch den vermehrten Einsatz von dezentralen Erzeugern (Photovoltaik,



Strombegrenzer mit Hochtemperatur-Supraleitung.

Biomasse, Brennstoffzellen usw.) für den Netzbetreiber neuartige Probleme, da der Lastfluss nicht mehr einseitig gerichtet ist, das heißt vom überregionalen in das regionale Verteilnetz zum Endkunden. Die Erfassung der Problematik des Zusammenspiels einer grösseren Anzahl dezentraler Erzeuger mit dem Netz, die Inselbildung, die Bereitstellung der Systemdienstleistung, die Netzstabilität, die Schutzeinrichtungen und die Betriebsführung sind Projektinhalte in diesem Teilgebiet. Zudem wird die Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes aufgrund des entstehenden Kostendruckes Auswirkungen auf den Betrieb sowie allenfalls auf die Verfügbarkeit des Verteilnetzes haben. Deshalb werden, soweit zweckmässig, Auswirkungen und technische Massnahmen bezüglich Netzqualität und Versorgungssicherheit untersucht. Budgetmäßig werden für den Bereich des elektrischen Verteilnetzes forschungsmässig etwa 15% vorgesehen, im P+D-Bereich sind vorerst keine Mittel vorgesehen.

Rationelle Elektrizitätsnutzung: Elektrische Antriebe/Motoren

Der Bereich rationelle Elektrizitätsnutzung weist unverändert ein beachtliches Einsparpotenzial auf, und einhergehend mit dem CORE-Konzept liegt hier finanziell und themenmäßig der Schwerpunkt. Aufgrund von Potenzialabschätzungen und unter Abstim-

mung mit andersweitigen Forschungsanstrengungen haben sich die zwei Schwerpunkte elektrische Antriebe/Motoren und Informations-/Kommunikationstechnologie und Automaten herauskristallisiert.

Bereits im Konzept 1996–1999 wurde darauf hingewiesen, dass im Bereich elektrische Antriebe/Motoren energieorientierte Aktivitäten nicht primär die Motorenoptimierung zum Ziel haben dürfen, sondern die Betrachtungsweise das gesamte Antriebssystem umfassen muss. Studien schätzen, dass damit etwa 20% des Stromverbrauchs von elektrischen Antrieben eingespart werden kann. Die Stossrichtung liegt deshalb bei der Optimierung von Antriebssystemen (Druckluftsysteme, Pumpen, Lift usw.) und Unterstützungsaktivitäten in sogenannten Querschnittstechnologien (Promotion des Frequenzumrichters/Integraldrive, Auslegungs- und Dimensionierungs-Tools, Etablierung eines neutralen Prüfzentrums usw.). Budgetmäßig sind für Forschung etwa 40% reserviert, im P+D-Bereich sind etwa 50% vorgesehen.

Rationelle Elektrizitätsnutzung: Informations-/Kommunikationstechnologie

Im Bereich der Informations-/Kommunikationstechnologie und Automaten ist die Verminderung oder Vermeidung von Standby-Verlusten sowie die Reduktion des Stromverbrauchs im On-Mode durch technologische, regulato-

rische oder andere Massnahmen voranzutreiben. Dazu werden in enger Koordination und Absprache mit internationalen Gremien verschiedene, sich ergänzende Wege eingeschlagen. Einerseits erfolgt ein institutionalisiertes, andauerndes Sammeln, Aufbereiten und Weiterverbreiten von einschlägigen Informationen zu dieser schnelllebigen Thematik. Andererseits erfolgen notwendige Arbeiten für ein zweckmässiges Labeling/Zielwerte. Schliesslich sind neuartige Lösungen sowie Vorgehensweisen zur effizienten Energieeinsparung zu erproben. Budgetmässig sind für die Forschung etwa 20%, für den P+D-Bereich etwa 40% reserviert. Neben den vorerwähnten zwei Schwerpunkten der rationalen Nutzung erfolgen insbesondere im Haushaltsgerätebereich, meist gekoppelt mit der Thematik «Wärme» fallweise Unterstützungen. Budgetmässig sind sowohl für die Forschung als auch für den P+D-Bereich je etwa 10% vorgesehen. Der Umsetzung neuer Erkenntnisse wird in allen Bereichen grosses Gewicht beigemessen. So werden für Umsetzungsarbeiten in den Projekten jeweils etwa 10% der Projektkosten dazu reserviert. Zudem haben sich die in den vergangenen Jahren etablierten Trendwatching/Begleitgruppen pro Schwerpunkt bestens bewährt und stellen ein ausgezeichnetes Mittel für den Erfahrungsaustausch, Wissensvermittlung sowie den Kontakt zwischen Industrie, Hochschule und Forschung dar.

Neuer Leiter im ABB-Forschungszentrum in Dättwil

(abb) Auf Mitte dieses Jahres wird Bernhard Eschermann neuer Leiter des ABB-Forschungszentrums in Dättwil. Der 38-jährige Eschermann tritt die Nachfolge von Peter Terwiesch an, der seit dem 1. März 2001 bei ABB in der Schweiz die Division Prozessindustrie leitet.

Durchbruch bei globaler Erwärmung?

Drei norwegische Wissenschaftler haben die Idee vorgebracht, dass CO₂-Emissionen, eine der Hauptursachen für den «Treibhauseffekt», im Meer vergraben und so ihre Auswirkungen auf die Umwelt verringert werden könnten.

Die Theorie stammt vom Nansen-Umwelt- und Fernüberwachungszentrum in Bergen (Norwegen), das auch an die Universität der Stadt angegeschlossen ist. Die Idee besteht darin, Kohlendioxid direkt von den Offshore-Öl- und Gasfeldern in ausreichend tiefe Meerestiefen zu pumpen. Die norwegische See wird dafür als ein besonders geeigneter Ort betrachtet.

Die Theorie wird zu einem späteren Zeitpunkt in diesem Jahr auf Hawaii in praktischen Versuchen umgesetzt. Das Projekt hat internationale Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Japan, die USA und Kanada tragen dazu bei und es erhält weitere Unterstützung aus Australien und von dem Unternehmen ABB, das für das Projekt ein Budget von vier Millionen Dollar bereitgestellt hat. Die erste Studie wurde vom Umwelt- und Klimaprogramm der Europäischen Kommission, dem norwegischen Forschungsrat, dem Nordischen Ministerrat und von Saga Petroleum finanziert.

Rekordzahl von Spin-off-Firmen erreicht

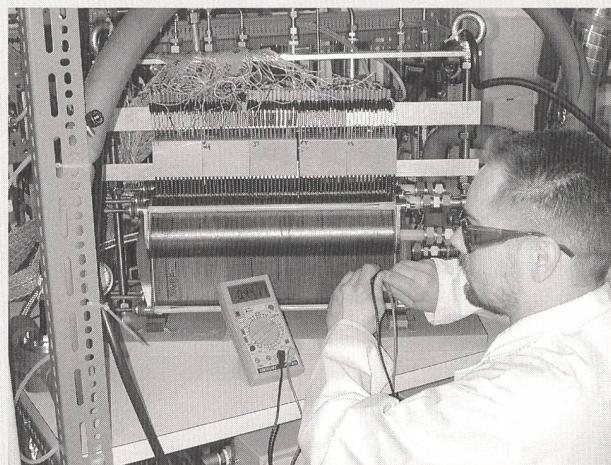
(eth) 17 Spin-off-Firmen gingen im Jahr 2000 aus der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich hervor. Diese neue Höchstmarke ist nicht zuletzt auf das seit 1997 stark forcierte Förderungsprogramm ETH transfer zurückzuführen. Zusätzlich wurden mit zwei weiteren Start-up-Firmen aus dem Umfeld der ETH Verträge abgeschlossen. Mit weiteren Förderungsinitiativen un-

Das Paul Scherrer Institut engagiert sich für den nachhaltigen Umgang mit Energie und Umwelt

(psi) Die Energie- und Umweltforschung des Paul Scherrer Instituts will neue, umweltverträgliche Wege der Energieversorgung tatkräftig unterstützen. Die Folgen der heutigen Energieversorgung erfüllen die PSI-Fachleute mit grosser Sorge; sie betonen, dass es so nicht weitergehen könnte.

Die Energienutzung und deren Folgen für die Umwelt sind globale Themen und ganzheitlich zu betrachten. Entsprechend breitgefächert ist die Energie- und Umweltforschung des Paul Scherrer Instituts (PSI). Sie umfasst zwei Dimensionen der Nachhaltigkeit: die ökonomische und die ökologische. Dabei bewertet das PSI die Technologien hinsichtlich ihres Potenzials für den nachhaltigen Umgang mit Energie und Umwelt.

Neue Wege der Energienutzung erfordern Forschung, wie sie das PSI betreibt. PSI-Studien zeigen, dass die Treibhausgasemissionen durch den sinnvollen Einsatz neuer Technologien sehr wohl mit verantwortbaren Kosten wesentlich reduziert werden können. Eine Kombination von Massnahmen im eigenen Land mit internationalen Klimainstrumenten ist aus volkswirtschaftlicher Sicht optimal. Europa, im Besonderen die Schweiz, sollte bei der Umsetzung eines solchen Vorgehens eine Pionierrolle übernehmen.



Entwicklung von Brennstoffzellenstapeln: Die Brennstoffzellenforschung des PSI trägt sowohl bei den Komponenten und den Modulen als auch beim Gesamtsystem bei. (Foto PSI)

terstützt die ETH zusammen mit Partnern aus der Privatwirtschaft Jungunternehmerinnen und Jungunternehmer. Die Spin-off-Förderung der ETH Zürich war im Jahr 2000 wiederum sehr erfolgreich: 17 Unternehmen wurden gegründet. Eine dieser Firmen ist TripleMC. Sie entwickelt und plant den Verkauf von extrem schnell schaltenden elektromechanischen Schaltgeräten mit der patentierten mmmC-Technologie für den Einsatz in der

Energietechnik. Damit können schädliche Auswirkungen von Kurzschlägen drastisch reduziert werden. TripleMC will innerhalb von fünf Jahren europäischer Marktleader für Strombegrenzer in der Mittelspannung werden. Bei der Firmengründung war ETH transfer massgeblich beteiligt. ETH transfer bildet den Kern der Spin-off-Förderung der ETH Zürich und ist in den letzten Jahren kontinuierlich ausgebaut worden.

Schweizer Forschungslandschaft: Rückblick auf 10 Jahre Schwerpunktprogramme (SPP)

(snf) 45 Start-up-Firmen, 100 Patente und Lizenzen, über 380 Produkte, die erste Langzeitbeobachtung der Schweizer Gesellschaft, mehr als 700 Doktorate und knapp 1000 Diplome. Dies sind einige der Resultate der vier Schwerpunktprogramme des Schweizerischen Nationalfonds, die ab 1992 gestartet wurden. Drei davon – Umwelt, Biotechnologie und Informations- und Kommunikationsstrukturen – werden bis Ende Jahr abgeschlossen, das SPP Zukunft Schweiz dauert noch drei Jahre.

4400 junge Wissenschaftler arbeiten in Nationalfonds-Forschungsprojekten

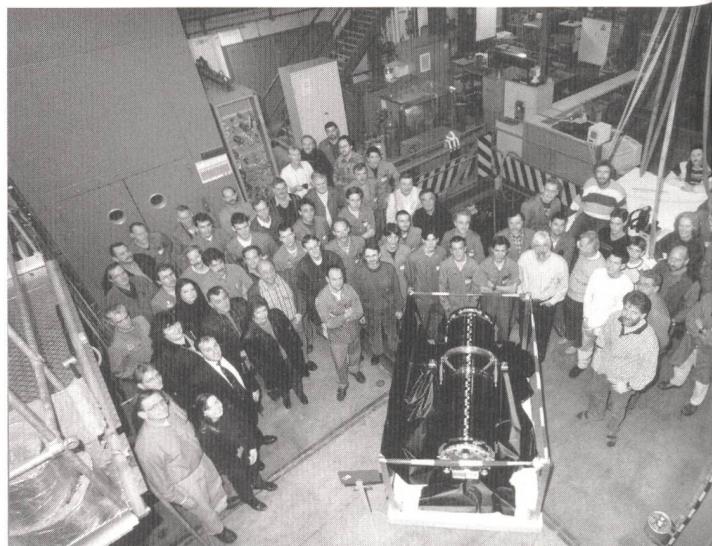
(snf) 4400 meist junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiteten im Jahr 2000 durchschnittlich an Forschungsprojekten, die vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF) unterstützt werden. Für die Finanzierung von Forschungsprojekten und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist der Nationalfonds im Jahr 2000 Förderungsverpflichtungen von 360 Millionen Franken eingegangen. Der Anteil der in SNF-unterstützten Forschungsprojekten beschäftigten Frauen stieg im Jahr 2000 weiter leicht an. Die Einrichtung der ersten SNF-Förderungsprofessuren und die Evaluation und Auswahl einer ersten Serie von Nationalen Forschungsschwerpunkten (NFS) prägten die Förderungsaktivitäten des vergangenen Jahres.

Präzision aus der Schweiz für die Erforschung der Sonne

Das Ziel von HESSI, einem Satelliten der NASA, ist die Beobachtung der gewaltigen Explosionen auf der Sonne, welche die Fachwelt bisher nicht erklären kann. Die Beiträge einer Forschungsgruppe des Paul Scherrer Instituts (PSI) ermöglichen neue Erkenntnisse mit HESSI, da ihr Know-how die notwendige Präzision und Stabilität der Messgeräte garantiert.

Nach wie vor rätseln die Fachleute über die gewaltigen Strahlungsausbrüche, die sogenannten Flares auf der Sonne. Alle 11 Jahre, während der Zeit maximaler Sonnenaktivität, sind sie besonders häufig. Sie heizen die Gashülle der Sonne auf mehrere Millionen Grad auf und senden dabei Teilchen und Strahlung aus. Auf der Erde werden diese Flares als Nordlichter und Störungen des Funkverkehrs bemerkt. Bisher ist nur klar, dass die Sonnenflares mit Magnetfeldern zu tun haben. Um sie besser zu verstehen, wurde am 7. Juni 2001 ein Satellit der NASA, genannt HESSI (High Energy Solar Spectroscopic Imager), auf eine Erdumlaufbahn geschickt. Mit HESSI werden die Forschenden die Röntgen- und Gammastrahlen der Sonne mit einer noch nie da gewesenen Ortsauflösung von rund einer Bogensekunde beobachten können. Dies bedeutet, dass ein 5 mm großes Objekt noch in einer Distanz von einem Kilometer scharf abgebildet wird.

Die Instrumente zur Abbildung der Flares und zur Bestimmung der Lage von HESSI im Weltraum hat das Paul Scherrer Institut (PSI) beigeleitet. Die PSI-Fachleute haben die feinen Gitterstrukturen, welche das Bild der Flares erzeugen, mit höchster Präzision montiert. Die Genauigkeit entspricht einem Zehntel der Dicke eines Haars, das heißt rund 4 bis 6 Mikrometern. Ge-



HESSI am PSI, bereit zum Transport in die USA, und die PSI-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter, dank denen das PSI das Herzstück dieses Weltraumteleskops termingerecht und allen Vorgaben an Genauigkeit und Stabilität entsprechend, nach Kalifornien abschicken konnte (Foto PSI).

kühlte Germanium-Detektoren registrieren die Energie der Strahlung. Und auch in dieser Hinsicht ist HESSI einmalig: Die Energieauflösung der Detektoren ist 10- bis 100-mal genauer als bei bisherigen Weltraummissionen. Die Abbil-

dungs-Gitter rotieren mit dem Satelliten, der dabei nicht stabil auf das Sonnenzentrum zeigt. Für die Bildrekonstruktion muss aber genau bekannt sein, wohin HESSI zu jedem Zeitpunkt schaut. Dafür hat das PSI eine neuartige optische Messmetho-

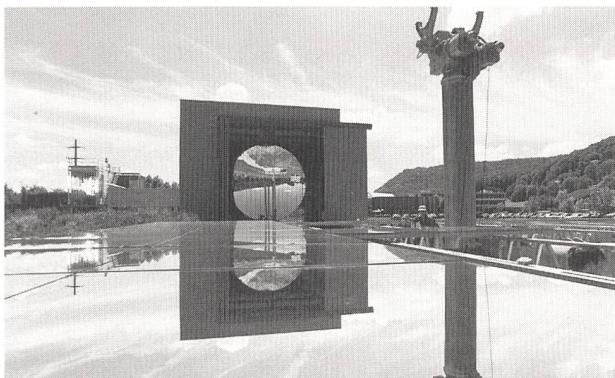
Solarflugzeug erreicht Höhenrekord

Das Solarflugzeug «Helios», eine Entwicklung von der NASA und AeroVironment, hat am 14. August bei seinem zweiten Testflug eine Höhe von fast 29 000 Meter erreicht. Noch diesen Sommer ist ein Rekordflug mit über 30 000 Meter Höhe geplant – mehr als dreimal so hoch wie Verkehrsflugzeuge. Die unbemannte Maschine Helios besteht aus einer Tragfläche mit rund 80 Meter Spannweite und etwa 3 Meter Tiefe. Diese ist mit Solarzellen bestückt, die 14 Propeller (Leistung je rund 1000 W) antreiben. Wenn es gelingt, die aufgenommene Solarenergie zu speichern, könnte Helios monatelang in der Atmosphäre unterwegs sein. Damit eröffnen sich eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten.



Das 15 Mio. \$ teure Solarflugzeug Helios ist von Hawaii aus zu seinem Testflug gestartet (Bild AeroVironment).

Schweizerische Energieforschung ganz vorne mit dabei



Schweiz : International anerkanntes Kompetenzzentrum vorhanden für die Forschung im Bereich Solarchemie (im Bild Solarkonzentrator am PSI).

Gemäss der Eidgenössischen Energieforschungskommission (CORE) hat die Energieforschung im Jahr 2000 in allen Bereichen stetige Fortschritte gemacht. Die Schweiz ist an vorderster Front mit dabei, obschon die Aufwendungen der öffentlichen Hand sinken.

(uvek) Die Anpassung der Ausgaben der öffentlichen Hand für die schweizerische Energieforschung am Budgetziel 2003 der CORE ist erst im Bereich Kernenergie realisiert, deren Anteil deutlich gesenkt wurde. Die Erhöhung der Beiträge für die Bereiche rationelle Energienutzung und energiewirtschaftliche Grundlagen wird jedoch weitere Anstrengungen erfordern. Die CORE erhofft sich ein grösseres Engagement von Seiten des Bundes und der Kantone, insbesondere auch durch eine vermehrte Förderung der Energieforschung an den Fachhochschulen.

Die CORE beurteilt – in weitgehender Übereinstimmung mit der internationalen Entwicklung – den Stand der Schweizer Energieforschung im Jahr 2000 wie folgt: Die Brennstoffzellen-technologie, die Photovoltaik und langfristig vorausschauende Studien im Bereich energiewirtschaftliche Grundlagen sollen verstärkt gefördert werden. Der Einsatz der Mittel in den Bereichen Verkehr und Solarchemie wird als genügend erachtet, jedoch soll beim Verkehr die Forschung gegenüber P+D-Projekten mehr Gewicht erhalten, während bei der Solarchemie die entgegengesetzte Entwicklung angestrebt wird. Die Kernenergieforschung soll so weit reduziert werden, dass die Erhaltung und Pflege einer ausreichenden inländischen Kompetenz gewährleistet sind.

Wichtige und international anerkannte Kompetenzzentren sind in der Schweiz vorhanden für die Forschung in den Bereichen Verbrennung, Solarchemie, solarthermische Anlagen, Photovoltaik, Baumaterialien und Kernfusion. Diese Zentren sind weiterhin zu fördern, müssen aber kritisch begleitet werden. In anderen Bereichen wie Wärme-Kraft-Kopplung, Biomasse (inkl. Holz) und Brennstoffzellen sind solche Kompetenzzentren erst noch zu formieren.

de entwickelt, die das Zentrum der Sonne 128-mal pro Sekunde auf genauer als 0,2 Bogensekunden bestimmt. Zusätzlich beobachtet eine am PSI gebaute Spezialkamera den Sternenhimmel. Sie peilt einzelne Ster-

ne an und misst so die Richtung von HESSI im Weltall. Dabei entstehen grosse Datenmengen. Die PSI-Fachleute haben einen Computer gebaut und auf HESSI installiert, welcher die Daten, bevor sie zur Erde ge-

schickt werden, auf intelligente Weise und sehr schnell rund tausendmal reduziert.

Umfangreiche und sorgfältige Tests, beispielsweise durch Simulation der Startvibratior-nen, durch Variation der Temperatur und durch Messungen auf dem Jungfraujoch bestätigten den PSI-Fachleuten, dass die geforderte Qualität erfüllt war. Nach dem Start werden sich die HESSI-Aktivitäten vermehrt im europäischen Datenzentrum von HESSI an der ETH-Zürich konzentrieren. Zusätzlich zur eigenen Forschung stellt das Zentrum die notwendigen Auswertungsprogramme zur Verfügung, und die europäischen Sonnenphysikerinnen und -physiker können vereinfacht auf die gewaltige Datmenge von HESSI zugreifen.

Strom gegen Plaques

(inf) Japanische Forscher haben eine Zahnbürste entwickelt, die Plaques durch elektrischen Strom entfernt. Die Zahnbürsten lösen sich bei einer Spannung von 1,8 Volt.

Flugzeugabsturz-sicherheit: Hätten Sie's gewusst?

(ik) Kerntechnische Anlagen wie Kernkraftwerke müssen entsprechend den gültigen Sicherheitsvorschriften flugzeug-absturzsicher errichtet werden. Untersuchungen haben gezeigt, dass das Risiko für die Anlagen von schnellfliegenden Militärmassen bestimmt wird. Um sicherzustellen, dass das Flugzeug Wände und Decken nicht durchdringt, sind Wandstärken von rund 1,5 m Stahlbeton erforderlich. Den Rechnungen liegt dabei der Absturz einer Phantom RF-4E zugrunde. Es wurde überprüft, dass diese Wandstärke auch für abstürzende Grossraumflugzeuge – wie Boeing 747 – ausreicht, ja sogar wegen der geringeren Absturzgeschwindigkeit und der grösseren Auftreffflächen geringere Wandstärken genü-

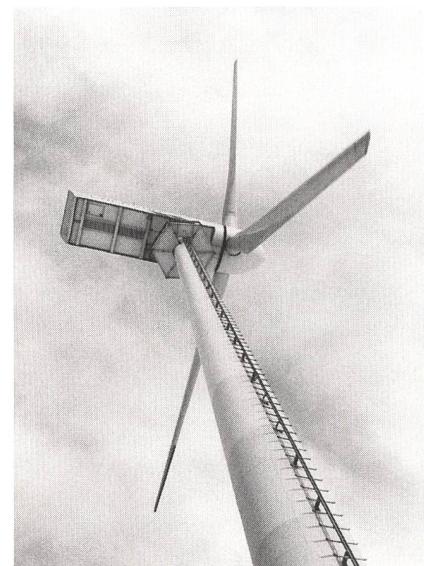


Genügend Wandstärke auch für abstürzende Grossraumflugzeuge.

gen. Die Sicherheitsvorkehrungen berücksichtigen auch alle Folgen eines Flugzeugabsturzes wie Treibstoffbrände und -explosionen oder Trümmerwirkungen.

Leistungsabfall in Windturbinen wegen Insekten

Bei Windkraftanlagen in Kalifornien wurde beobachtet, dass bei starken Winden die Leistung ihrer Windräder gelegentlich auf 75 bis 50 Prozent absackte. Holländische und dänische Windkraftexperten entdeckten nun, dass tote Insekten auf den Rotorblättern den Leistungsabfall verursachten. Der Verlust lasse sich einfach vermeiden: Die Rotorblätter müssen nur regelmässig gesäubert werden. Bei niedrigen Windschwindigkeiten sammeln sich auf den Vorderkanten der Rotorblätter zerplatzte Insekten an. Bei starkem Wind kann an der dadurch rauen Oberfläche die Luftströmung abreißen und die Stromausbeute sinkt.



Reinigen der Rotorblätter verhindert den Leistungsabfall.

Der Miniswys-Motor: Piezoelektrisches Massenprodukt

Topleistung auf wenig Raum: Uhren und Computer, Autos und Kameras brauchen immer mehr und immer kleinere Antriebssysteme für die Vielzahl ihrer Anwendungen. Bisher beherrschten elektromagnetische Motoren den Markt. Jetzt rüttelt mit Miniswys ein ernsthafter Kontrahent an diesem Monopol.

Er ist kaum grösser als ein Streichholzkopf und funktioniert so, wie die Ameise ihre Beine bewegt. Nämlich nicht direkt mit ihren Muskeln, sondern indem sie ihr aussen liegendes Skelett mit innen liegenden Muskeln in Schwingungen versetzt. Beim Miniswys-Motor wird eine Metallplatte, der Resonator oder das «Skelett» von einem Piezo-element, dem «Muskel», zum Schwingen gebracht. An einem beliebigen Punkt vollzieht der Resonator eine kreisförmige Bewegung. Kommt dieser Punkt mit einem Gegenstand in Berührung, wird dieser angerieben, wie wenn die Ameise ihn mit den Füssen wegschieben würde.

Neu gestalteter Internetdienst für Kernenergie-Forschung

(sva) Der «Forschungs- und Entwicklungsinformationsdienst der Gemeinschaft» (Cordis) hat eine neu gestaltete Schnittstelle zur europäischen Forschung und Ausbildung im Bereich Kernenergie eingerichtet. Dieser neue Dienst stellt einen schnelleren Zugang zu allen relevanten Informationen bereit, die Interessierte benötigen, wenn sie sich an einem Kernenergie-Projekt des fünften Rahmenprogramms für Forschung und technologische Entwicklung beteiligen wollen. Der Dienst ist abrufbar unter www.cordis.lu/fp5-euratom/home.html.

Unternehmen und Märkte · entreprises et marchés

Verbund und E.ON formen europäischen Wasserkraftkonzern



Ein 1,5 Kilometer langer Umgehungsbach erleichtert Fischen die Wanderung um das Wiener Donaukraftwerk Freudenberg von Verbund, Österreichs grösstem Stromerzeuger und -transporteur.

Die Vorstände von Verbund und E.ON-Energie, grösste Produzenten von Strom aus Wasserkraft Österreichs und Deutschlands, haben sich auf die Bildung einer gemeinsamen Wasserkraftgesellschaft mit Europa-Dimension geeinigt. Mit diesem Schritt zweier Stromkonzerne, die bereits auf eine langjährige partnerschaftliche Zusammenarbeit verweisen können, entsteht Europas grösstes Unternehmen, das Strom ausschliesslich aus umweltfreundlicher, erneuerbarer Wasserkraft produziert.

Das gemeinsame Unternehmen wird unter dem Namen «European Hydro Power GmbH. (EHP)» firmieren und über mehr als 200 Wasserkraftwerke mit einer Ausbauleistung von rund 9600 MW sowie einem Regelarbeitsvermögen von über 35 000 GWh verfügen und rund 2500 Mitarbeiter aus Österreich und Deutschland beschäftigen.

Sowohl E.ON Energie als auch der Verbund werden ihre Wasserkraftaktivitäten, die in der E.ON Wasserkraft GmbH beziehungsweise in der Verbund-Austrian Hydro Power AG gebündelt sind, in die neue Gesellschaft einbringen. Entsprechend einer vorläufigen Bewertung wird der Verbund

rund 60% und E.ON-Energie etwa 40% an der European Hydro Power halten.

Der Firmensitz des neu entstehenden Wasserkraftriesen wird in Österreich sein, die unternehmerische Führung liegt aufgrund der Anteilsverhältnisse beim Verbund, der sein hohes Know-how auf dem Wasserkraftsektor damit grenzüberschreitend einbringen wird. Die rechtliche Konstruktion ermöglicht einen Verbleib des Anlageeigentums jeweils bei der Austrian Hydro Power AG in Österreich bzw. bei der E.ON Wasserkraft GmbH in Deutschland.

EnBW will weiter wachsen

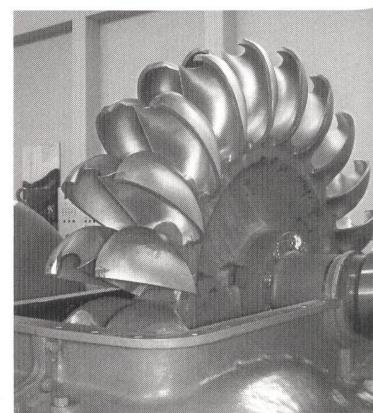
Die EnBW Energie Baden-Württemberg AG setzt auch 2001 auf Wachstum vor allem durch starke regionale, nationale und europaweite Partnerschaftskonzepte. So ist im Jahr 2000 der Umsatz der EnBW um 45,8% auf 11,4 Milliarden DM gestiegen. Der Stromabsatz nahm um 42,2% auf insgesamt 77,9 Milliarden Kilowattstunden (kWh) zu. Der Jahresüberschuss ist um 29,8% auf 351 Millionen DM angestiegen.

Electrabel übernimmt die Stromunternehmen von Tractebel

(he) Electrabel SA plant, die europäischen Strom-Aktiva von Tractebel SA für 590 Mio. EUR zu übernehmen. Wie der belgische Stromversorger, an dem Tractebel zu 40,24% beteiligt ist, mitteilte, werden die Sparten in Skandinavien, Deutschland und Polen vollständig übernommen. Darüber hinaus erwirbt Electrabel Anteile an Elektrizitätswerken mit einer Gesamtkapazität von 4317 MW in Polen, Ungarn, Italien und Portugal. Tractebel ist die Energie-Tochter der französischen Suez SA.

Namensänderung in VA TECH Hydro AG

Im Zuge der Vereinfachung und als Schritt zur Nutzung von Synergien ist nun die gesellschaftliche Zusammenlegung von VA TECH Escher Wyss AG in Kriens und Zürich, VA TECH Hydro Vevey SA in Vevey in VA TECH Hydro AG erfolgt.



Pelton-turbinen-Laufrad
(Bild VA TECH Hydro).

EdF-Stimmrechtsbegrenzung bei Montedison

(v) Das italienische Parlament hat eine unveränderte Version einer von der Regierung im Mai herausgegebenen Verfügung zu Electricité de