Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **85 (1994)**

Heft 24

PDF erstellt am: **28.05.2024**

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

zes und des Notfallschutzes sowie Neuerungen bei Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien auf diesen Gebieten.

Die Kommission verabschiedete einen Bericht zur nuklearen Sicherheit und zum Strahlenschutz des Kernkraftwerks Beznau II. Der Bericht soll in Kürze veröffentlicht werden.

Künftig zu behandelnde Spezialthemen betreffen die beantragte Leistungserhöhung für das Kernkraftwerk Leibstadt und das Zentrale Zwischenlager in Würenlingen.

Blix vor der UNO: Kernenergie sichert den künftigen Energiebedarf

(sva) In einer Rede vor der 49. Generalversammlung der UNO hat Dr. Hans Blix, Generaldirektor der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO), am 17. Oktober 1994 die künftige Bedeutung der Kernenergie für die globale Energieversorgung bekräftigt und die Schaffung einer internationalen Konvention über die radioaktiven Abfälle in Aussicht gestellt.

Dr. Blix erklärte: «Teils wegen der komfortablen Lage der Elektrizitätsversorgung, teils als Folge des Widerstandes in der Öffentlichkeit hat die Kernenergie in den westlichen Industrieländern stagniert.» Doch in Ostasien ist nun ein kräftiges Wachstum festzustellen. Zudem reichen Energiesparmassnahmen und der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energien wie der Sonnenenergie und der Windenergie angesichts der weltweit zunehmenden Nachfrage zur Bedarfsdeckung nicht aus. Wie Blix sagte, trägt die Verbrennung von mehr fossilen Energieträgern nichts dazu bei, das politische Ziel einer Verringerung der Kohlendioxid-Emissionen zu erreichen.

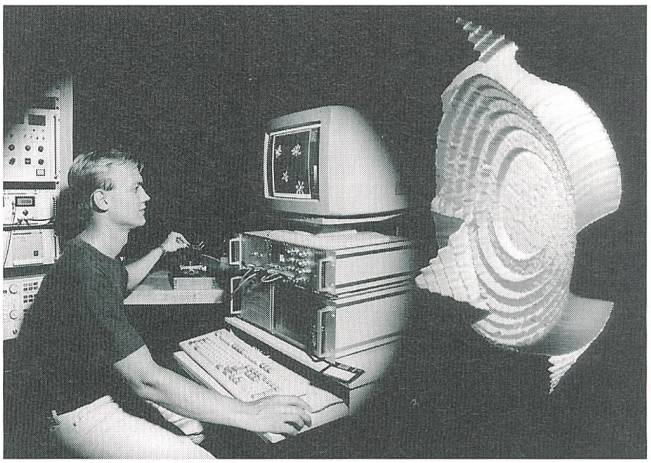
«Es soll damit nicht gesagt sein, dass die Kernenergie allein die Lösung darstellt», betonte Blix. «Andererseits aber ist es schwierig, sich eine Lösung ohne namhaften Beitrag der Kernenergie zum globalen Energie-Mix vorzustellen.»

Mit Bezug auf die radioaktiven Abfälle unterstrich Dr. Blix die Notwendigkeit einer Entwicklung des internationalen Erfahrungsaustausches sowie der Schaffung gesetzlicher Bestimmungen und Richtlinien. «Wir erwarten den baldigen Beginn der Arbeiten in der IAEO für eine verbindliche Konvention über die Sicherheit der Entsorgung radioaktiver Abfälle.»

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Millionstel Millimeter summieren sich zu Milliardenverlusten

(nfp) Zweistellige Milliardenbeträge gehen in den Industrieländern jährlich durch Verschleiss verloren. Abnützung entwertet Maschinen und Anlagen, verursacht Pannen, Reparaturkosten und Ausfallzeiten. Diesen enormen volkswirtschaftlichen Verlusten wird im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes «Chemie und Physik an Oberflächen» des Schweizerischen Nationalfonds der Kampf angesagt. Wissenschafter des Neuenburger Centre d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) ergründen, was sich bei Reibung, Verschleiss und Schmierung im Detail abspielt. Dafür wird das am CSEM entwikkelte kombinierte Kraft- und Reibungsmikroskop eingesetzt. Eine mikrofeine Spitze tastet die Oberflächenstruktur der untersuchten Materialprobe auf millionstel Millimeter genau ab und registriert gleichzeitig die Reibungskräfte zwischen Spitze und Probe. Materialoberflächen lassen sich so bis in den Bereich einzelner Atome hinein analysieren (Bild). Im Verlauf solcher nanotribologischer Testreihen hat das Forscherteam eine erstaunliche Entdeckung gemacht: Elektrische Spannungen, die aufgrund elektrochemischer Vorgänge im Bereich der häufig mit einem Wasserfilm bedeckten Oberflächen entstehen, beeinflussen stark die Gleiteigenschaften des verwendeten Schmiermittels. Gelingt es, die elektrischen Spannungen an der Gleitfläche durch geeignete Wahl der Umweltbedingungen zu verändern, kann die Reibung variabel an gewünschte Minimalwerte angepasst werden. Die Möglichkeit, den Oberflächenzustand eines Werkstücks durch gezielte Beeinflussung des elektrochemischen Potentials unter Kontrolle zu halten, ist ein vielversprechender Weg zu verschleissarmen Schmiermöglichkeiten.



Atomic Scale Tribometer am CSEM

EPF Lausanne et le PSI: collaboration dans le domaine de la fusion thermonucléaire

(psi) Le 11 octobre 1994, une délégation de professeurs et scientifiques de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) a visité l'Institut Paul Scherrer dans le but de mieux connaître les activités de cet institut de recherche rattaché au Conseil des Ecoles polytechniques (CEPF). Cet approfondissement des échanges a aussi été marqué par la signature d'un accord de collaboration dans le domaine de la fusion.

L'accord signé concrétise une décision du CEPF de mars 1993 par laquelle le Centre de recherche en physique des plasmas (CRPP) de l'EPF Lausanne prend la responsabilité des deux groupes de chercheurs du PSI en technologie de la fusion. Cette décision du Conseil des Ecoles polytechniques s'inscrit dans le cadre de sa politique de création de centres de compétence et marque sa volonté de coordonner les recherches en période de difficultés financières. Rappelons que les recherches concernées visent à reproduire le procédé de fusion des atomes légers dont les étoiles tirent leur énergie et de construire au siècle prochain

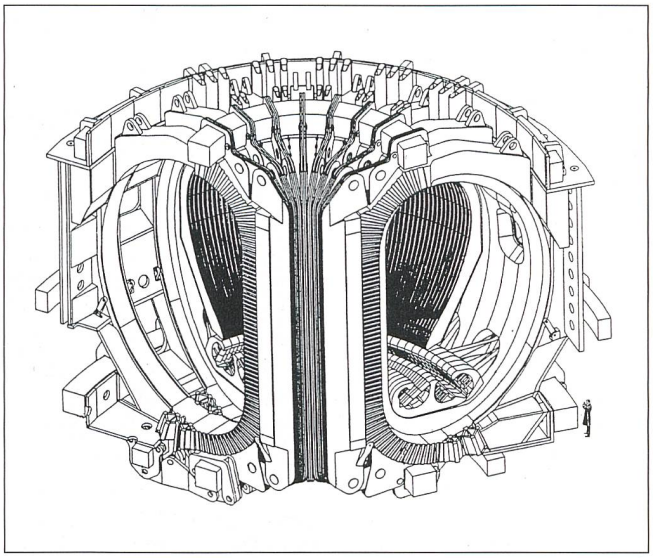
des réacteurs à fusion thermonucléaire contrôlée.

Les activités des deux groupes de recherche du PSI portent sur la supraconductivité et les matériaux appropriés aux réacteurs à fusion. L'installation SULTAN a pour tâches d'assurer le service de test des câbles supraconducteurs, de concevoir, développer et construire des câbles et des bobinages supraconducteurs pouvant être utilisés dans des réacteurs à fusion basés sur le confinement magnétique. Grâce à son installation PIREX, le deuxième groupe étudie les matériaux soumis à des radiations; un effort particulier porte, par ailleurs, sur le développement des matériaux à faible activation nécessaires aux futurs réacteurs à fusion.

Relevons que le transfert intervenu inclut la reprise par le CRPP des accords conclus entre le PSI et l'EURATOM, organisation européenne qui participe au financement des deux projets mentionnés. Et rappelons aussi que la Suisse a adhéré en 1979 au programme européen de recherche en fusion dont la coordination est placée sous l'autorité de l'EURATOM. Le CRPP, fondé en 1961, est en Suisse le principal acteur de l'Association Suisse-Euratom; il contribue, dans le cadre de l'Association, à l'étude des plasmas thermonucléaires grâce à l'exploitation du tokamak TCV.

Fusionsexperiment Iter

(aw) Die Bauarbeiten zum internationalen Fusionsexperiment Iter, an dem die Europäische Union, Japan, Kanada, Russland, Schweden, USA und auch die Schweiz zusammenarbeiten, konnten Anfang 1994 in Angriff genommen werden. Die ersten Pläne dazu gehen auf das Jahr 1985 zurück. Ziel ist es, die Konstruktionsunterlagen für den Bau eines Forschungsreaktors vorzubereiten, mit dem ein stabiles Fusionsplasma erzeugt werden soll. Dies als Grundlage für den Bau eines Fusionsreaktors zur Stromerzeugung. Vorarbeiten wurden mit den Tokamak-Experimenten bei JET und TFTR geleistet. Parallel dazu laufen die Arbeiten zum Fusionsexperiment NET. Es soll eine Fusionsleistung von 1,5 GW erreicht werden, so dass Iter den Brand eines Deuterium-Tritium-Plasmas aufrechterhalten kann.

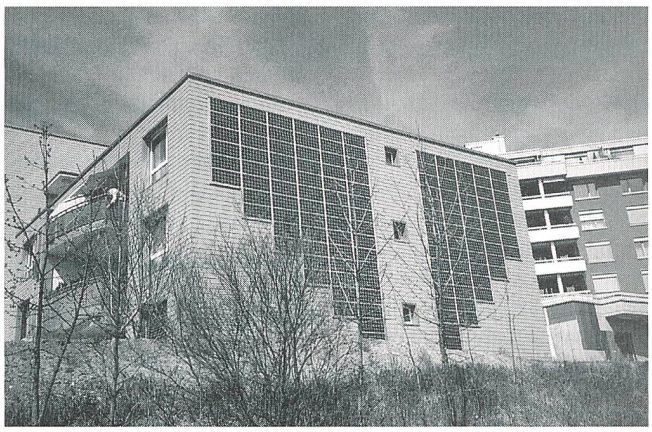


Torus-Konstruktion des Iter

Ökologische und energetische Bewertungen von photovoltaischen Solar-Stromerzeugungsanlagen in der Schweiz

(ar) Die Entwicklung der kristallinen Siliziumsolartechnologie zur umweltgerechten Erzeugung von elektrischer Energie hat in den letzten zehn Jahren massive Fortschritte erzielt. Allein in der Schweiz werden in über 10 000 abgelegenen Gebäuden minimale Bedürfnisse der Beleuchtung und Kommunikation durch Solarstrom sichergestellt.

Im Zusammenhang mit den ökologischen Problemen konventioneller Stromerzeugung aus nicht erneuerbaren Energiequellen wird auch die Möglichkeit des Netzverbundes von Solarkraftwerken in den wichtigsten Industrienationen weltweit erprobt. Dabei konnten in bezug auf Systemtechnik und ästhetischer Optimierung sehr grosse Fortschritte erzielt werden.



Solarzellenanlage an Wohnhausfassade

Hemmend für den weiteren Einsatz sind die zurzeit noch hohen Kosten für diese Art der Stromerzeugung. Zur Diskussion standen auch die Fragen der energetischen und ökologischen Verträglichkeit der Technologie.

Wie Professor Dr. Peter Suter, Leiter des Laboratoriums für Energiesysteme an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) anlässlich eines Pressegesprächs vom 13. Oktober 1994 darstellte, bestehen heute nun viel bessere Datengrundlagen zur Beurteilung der ökologischen und energetischen Rückzahldauern von Siliziumsolarzellen in der Schweiz. Wird mitberücksichtigt, dass neueste Techniken zur Verfügung stehen, und dass Solaranlagen heute mit kleinerem Materialaufwand auf Dächern und Fassaden installiert werden, zeigt es sich, dass ihr Einsatz aus ökologischen und energetischen Überlegungen sehr vorteilhaft ist. Damit kann mit Solaranlagen langfristig ein wertvoller Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung erreicht werden.

Dabei wurden von Markus Real, Alpha Real AG, und Rolf Frischknecht, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Energietechnik an der ETH Zürich, auf der Grundlage des europäischen Strommixes (UCPTE) Rückzahldauern für neun ausgewählte Indikatoren der Umweltverträglichkeit berechnet. Diese Berechnungen zeigen, dass wesentliche Indikatoren Rücklaufzeiten von weniger als sechs Jahren aufweisen und insbesondere die energetische Rückzahldauer bezüglich nicht erneuerbarer Energie im Bereich von vier Jahren liegt. Genau so gut schneidet die Silizium-Solarzellentechnologie für Indikatoren des Treibhauseffektes ab.

Gemäss den Ausführungen von Markus Real sind nochmalige Verbesserungen dieser Werte zu erwarten, wenn der Wirkungsgrad der Solarzellen von heute 12–15% auf rund 16–18% in den nächsten Jahren angehoben wird, und wenn das Produktionsvolumen für Solarzellen aufgrund weiterer Projekte für Solaranlagen steigt und dadurch eine eigene Linie zur Herstellung von Solarsilizium möglich ist. Ebenfalls Fortschritte werden auch bei den Anstrengungen für die Rezy-

klierung der Solarmodule erzielt.

Riesenlaser zur Kernfusion

(d) Bis zum Jahr 2002 soll in den USA der weltgrösste Laserapparat zur Kernfusion entstehen. Das Projekt von rund 2,3 Milliarden Franken soll der nuklearen Sicherheit der Vereinigten Staaten dienen und das Verständnis für Fusionsenergie vertiefen. Die National Ignition Facility (NIF) wird voraussichtlich auf dem «Lawrence Livermore National Laboratory» in Livermore (Kalifornien) errichtet. Der US-Kongress muss noch seine Zustimmung dazu geben.

Solarstrom: vom System zum Produkt

Die Alpha Real AG hat 1989 das Projekt «Megawatt» lanciert, mit dem Ziel zu zeigen, dass Leistungen auch im Megawattbereich einfach zu erreichen sind durch die wiederholte Installation von standardisierten Systemen. Durch die Multiplikation einer standardisierten Einheit wurden erhebliche Kostenersparnisse erzielt. Das Projekt Megawatt wurde im In- und Ausland von verschiedenen Institutionen und Privatfirmen nachgeahmt. Allein in der Schweiz wurden seit Lancierung des Projektes rund 600 Anlagen im Hausbereich realisiert. In Deutschland wurde die Projektidee mit dem 1000-Dächer-Programm weitergeführt, und ähnliche Programme gibt es in den USA und in Japan.

Das nun neu eingeführte Projekt «Gigawatt» ist nochmals eine wesentliche Weiterführung des Konzeptes der Standardisierung. Mit der Integration der Elektronik in das Modul wird ein wesentlicher Teil der Systemtechnik – welche vom Ingenieur gelöst wird – in die industrielle Fabrikation vorgelagert. Damit werden drei wesentliche Vorteile erreicht:

- Das Minisolarzellen-Kraftwerk ist als Produkt erhältlich.
- Durch die Modularität ist der Einstieg finanziell verkraftbar und trotzdem jederzeit leicht zu grösserer Leistung erweiterbar.
- Solarstrom ist nun steckerfertig und damit leicht erklärbar.

Die totale Modularität bringt es auch mit sich, dass ein einzelnes «Gigalino» – so heissen die kleinen Solarstromerzeuger – nachträglich immer wieder erweitert werden kann. Prinzipiell sind dabei natürlich der erreichbaren Leistung so zugeschalteter Gigalinos technisch keine Grenzen gesetzt. Ähnlich wie die vielen Blätter die Energieversorgung eines Baumes ausmachen, erbringen viele Einheiten als Gesamtes schlussendlich eine grosse Leistung – ein Gigawatt.

Technisch werden die einzelnen Solarzellen nicht mehr auf Gleichstromebene, sondern auf Wechselstromebene zusammengeschaltet.

3,3-MW-Sonnenkraftwerk

(d) In Serre (Süditalien) hat kürzlich das grösste Sonnenkraftwerk der Welt seinen Betrieb aufgenommen. Die photovoltaische Anlage hat 3,3 Megawatt Maximalleistung. Das von der italienischen Elektrizitätsgesellschaft Enel gebaute Werk soll fünf Millionen Kilowattstunden (kWh) jährlich erzeugen, entsprechend dem Bedarf von 3000 Haushalten. Auf dem Gelände (Fläche sieben Hektaren) stehen zehn Blöcke Sonnenpanele mit insgesamt 2,6 Millionen photovoltaischen Zellen. Die Kosten beliefen sich bisher auf etwa 33 Millionen Franken. Das Sonnenkraftwerk dient der Elektrizitätsgesellschaft auch als Experimentalanlage. Hier soll die neuste Technologie für photovoltaische Siliziumgeneratoren getestet werden.

Wind

(d) Die leistungsstärkste Windkraftanlage der Schweiz ist kürzlich auf dem Grenchenberg (SO) eingeweiht worden. Errichtet wurde die Anlage mit rund 140 000 Kilowattstunden geplanter jährlicher Stromproduktion von einer privaten Arbeitsgemeinschaft mit Subventionen von Bund und Kanton. Mit der erwarteten Strommenge könnten etwa 30 Haushalte versorgt werden.

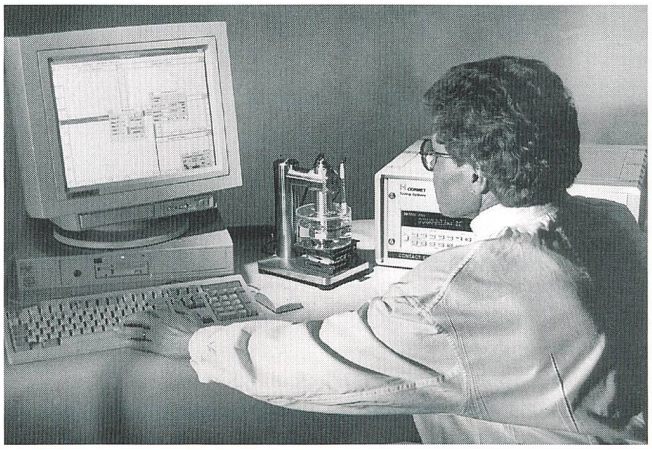
Schwimmende Kernkraftwerke?

(d) Die entlegenen Siedlungen im hohen Norden Russlands werden seit Jahren nur ungenügend mit Energie versorgt. Deshalb projektiert man vier schwimmende Mini-Kernkraftwerke vor den Küsten des fernöstlichen Gebietes Tschukotka zur Wärme- und Energieversorgung. Die Konstruktion der Stationen soll vier bis fünf Jahre dauern, Projektant ist der russische Konzern Rosenergoatom.

Konzept für die Untersuchung der Spannungsrisskorrosion und des Brennstoffhüllenbruchs in Kernkraftwerken

(eib) Ein neues Messverfahren aus Finnland ermöglicht es, das Verhalten der Oberflächen-Mikroschicht von Metallproben unter unterschiedlichen Umgebungsbedingungen in bestimmten Zeitabständen sowohl in der Praxis wie im Versuch genau zu messen. Das als Contact Electric Resistance (CER) bezeichnete Prüfsystem zur Messung des elektrischen Übergangswiderstandes mit seiner grossen Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit erweitert erheblich den Anwendungsbereich für die Erforschung von die Oberfläche beeinflussenden Phänomenen wie Feinabsorption, Galvanisieren, Eloxieren sowie der Halbleitereigenschaften von zum Beispiel Passivschichten. Darüber hinaus ist es ein sehr gut geeignetes Instrument zur Vorhersage – und Vermeidung – von korrosionsbedingten Betriebsstörungen sowie zur Simulierung und Beurteilung der Auswirkungen von Verfahrensfehlern.

Bei dem von VTT Manufacturing Technology erforschten und von Cormet Oy, Vantaa, Finnland, entwickelten und hergestellten CER-Prüfsystem werden zwei Proben in einer Versuchsumgebung in vom Bediener gewählten Zeitabständen miteinander in Berührung gebracht und wieder getrennt. Bei Nichtberührung erfahren die Oberflächenschichten der Proben durch die Versuchsumgebung und/oder den Einfluss eines angelegten Potentials eine Veränderung. Bringt man die Metallproben wieder in Berührung, wird der elektrische Widerstand an den Oberflächen gemessen, wobei die Signale zur kontinuierlichen Darstellung auf einem Computer-Bildschirm elektronisch verarbeitet werden.



Tischmodell der Elektrolytausführung des CER-Systems