Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 95 (2004)
Heft: 18

Artikel: Fortschritte der Energieforschung 2003
Autor: Schriber, Gerhard / Gut, Andreas / Reyff, Christophe de
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857977

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: 01.07.2025

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

Fortschritte der Energieforschung 2003

Im Rahmen seiner Energieforschungsprogramme hat das Bundesamt für Energie (BFE) im Jahr 2003 rund 330 Forschungs- und Entwicklungsprojekte und mehr als 200 Pilot- und Demonstrationsprojekte unterstützt. Der Jahresbericht Energieforschung 2003 illustriert die breite Forschungskompetenz in der Schweiz und die erzielten Erfolge.

Jahresbericht Energieforschung 2003

Für die im Jahr 2003 unterstützten Projekte wurden insgesamt 35 Mio. Franken eingesetzt, davon 23 Mio. Franken für Forschungs- und Entwicklungsprojekte und 12 Mio. Franken für Pilot- und Demonstrationsprojekte. Diese Mittel wurden durch die Beiträge der Forschungsstätten, anderer Förderorganisationen und der Privatwirtschaft vervielfacht.

Das Zusammenspiel von Forschung und Entwicklung, Pilot- und Demonstrationsprojekten sowie von Massnahmen zur Markteinführung im Rahmen des Programms EnergieSchweiz bewährt sich weiterhin. Es hat auch im Jahr 2003 auf mehreren Gebieten zu erfreulichen Erfolgen geführt.

Der Jahresbericht «Energieforschung 2003 – Überblicksberichte der Programmleiter» illustriert die breite Forschungskompetenz in der Schweiz, das Engagement der Forscher und der Industrie bei der Suche nach innovativen Lösungen zur Verbesserung unserer Energieversorgung und deren Bereitschaft zur internationalen Zusammenarbeit. Die Publikation enthält die Fortschrittsberichte zu den vom BFE mitfinanzierten Projekten und Hinweise auf andere mit öffentlichen und privaten Mitteln durchgeführte Forschungsarbeiten. Die Publikation kann auf der Internetseite des BFE eingesehen werden.

Die Energieforschung der öffentlichen Hand der Schweiz richtet sich nach dem Konzept der Energieforschung des Bundes. Für die Umsetzung des von der Eidgenössischen Energieforschungskommission (CORE) erarbeiteten Konzeptes ist das BFE zuständig. Es verfügt zu diesem Zweck über eigene Fördermittel, die subsidiär zu den Anstrengungen der privaten und öffentlichen Forschungsstellen eingesetzt werden.

Kontaktadresse
Gerhard Schriber, Andreas Gut, Christophe de Reyff
Forschungskoordination BFE
Bundesamt für Energie BFE
Worblentalstrasse 32
CH-3063 Ittigen

Breite Forschungskompetenz

Die folgende Auswahl von Projektbeispielen illustriert die breite Forschungskompetenz in der Schweiz, das Engagement der Forscher und der Industrie bei der Suche nach innovativen Lösungen zur Verbesserung unserer Energieversorgung und auch deren Bereitschaft zur internationalen Zusammenarbeit. Es sei darauf hingewiesen, dass über die Energieforschung der öffentlichen Hand auch an vielen anderen Stellen berichtet wird. Erwähnenswert sind der Jahresbericht der Eidgenössischen Energieforschungskommission CORE, welcher die Arbeiten in einen weiteren Kontext stellt, die Zeitschrift ENET-News, die in regelmässigen Abständen über neue Forschungsergebnisse orientiert, sowie die ausführlichen Übersichten der ETH-Lausanne, der ETH-Zürich, des PSI und der EMPA. Über die Umsetzungsarbeiten – inklusive der Tätigkeiten der Transferstelle ENET – gibt zudem der Jahresbericht von EnergieSchweiz Auskunft.

Rationelle Energienutzung

Die Forschungsarbeiten zum rationellen Energieverbrauch in Gebäuden waren Wegbereiter für die Einführung von Gebäudestandards wie Minergie und Passivhaus. Als Beispiel für ein P+D-Projekt sei das Passiv-Acht-Familienhaus Im Wechsel in Stans erwähnt, welches als Vorreiter den Standard für den Primärenergieverbrauch von 120 kWh/(m^2 a) einhält.

Im vergangenen Jahr hat erstmals ein Wasserstofffahrzeug am Shell Eco-Marathon in Nogaro, Südfrankreich, teilgenommen:der PAC-Car, der von der ETH Zürich zusammen mit dem PSI und der Universität von Valenciennes entwickelt wurde. Der elektrische Antrieb bezieht den Strom von einer Brennstoffzelle. Das extrem leichte, einplätzige Fahrzeug kann 15 Gramm Wasserstoff in einem Metallhydridspeicher mitführen und damit 90 Kilometer zurücklegen (dies entspricht einer Strecke von rund 1700 km mit einem Energieäquivalent von 1 Liter Benzin).

In den zwei Themenfeldern dezentrale Strom-Erzeugung in Verteilnetzen und Druckluft als Elektrizitätsspeicher zeichnet sich die Bildung von Kompetenzzentren an den Fachhochschulen Biel respektive Luzern ab. Damit werden gute Voraussetzungen für die Erarbeitung neuer Konzepte bei der Flexibilisierung des Stromverteilnetzes und damit für die verstärkte Einführung erneuerbarer Energien geschaffen.

Für die Erhöhung der Jahresarbeitszahl und die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen sind die optimale Einbindung der Anlage ins Gebäudesystem sowie die Standardisierung von grosser Bedeutung. Sieben gängige Standardschaltungen in optimierter Form wurden vermessen und die Datensätze öffentlich zugänglich gemacht. Damit besteht für Entwickler und Planer von Wärmepumpensystemen die Möglichkeit, diese Erfahrungen in konzentrierter Form zu nutzen.

In Yverdon betreibt HTceramix eine Pilotproduktionsstätte für Festoxid-Brennstoffzellenstapel. Es wird ange-

Reaktorphysikalische Experimente am PROTEUS. Deborierungs-Vorgang am Druckwasser-Reaktor-Mockup. Mit den Experimenten wurde der Einfluss verschiedener Moderationsverhältnisse auf die abbrandbedingte Reaktivitätsabnahme im nuklearen Brennstoff untersucht.

strebt, den Ausstoss der Zellen in guter Qualität von heute 10 auf 100 pro Woche zu erhöhen. Mit der Anlage soll auch die Kostenreduktion für die künftige Massenherstellung von Brennstoffzellen abgeschätzt werden. Die produzierten Zellen sollen den Bedarf für die Demonstration der Technologie bei interessierten industriellen Anwendern abdecken.

Die Arbeiten des PSI zur Verminderung der NOx-Emissionen bei mobilen Dieselmotoren mit selektiver katalytischer Reduktion (SCR) durch Harnstoff tragen Früchte. Da im Jahr 2005 die strenge EURO-IV-Abgasnorm in Kraft tritt, haben mehrere Firmen mit dem PSI Forschungskooperationsverträge abgeschlossen. Unter anderem beschäftigt sich die deutsche Firma Wacker AG mit der Markteinführung der PSI-SCR-Technologie, und Umicore finanziert am PSI eine Dissertation zur Suche nach neuen SCR-Systemen.

Erneuerbare Energien

Im Bereich Solarthermie wurden an der EPF-Lausanne neuartige, farbige Verglasungen für Sonnenkollektoren entwickelt. Diese farbigen Kollektoren bieten bei der architektonischen Gestaltung neue, attraktive Möglichkeiten. Die Herstellung der Gläser basiert auf der Ablagerung von interferierenden SiO_2-Schichten von 30 bis 150 nm Dicke auf ein Trägerglas, wodurch die Transmission des Lichts lediglich um weniger als 8% abgeschwächt wird. Dieses Verfahren wurde im Berichtsjahr patentiert. Eine Technik zur homogenen Beschichtung von grossen Flächen wird zusammen mit der Universität Basel entwickelt.

Die Universität Neuenburg prägt in der Photovoltaik die Führungsposition im wissenschaftlichen Umfeld der Dünnschicht-Silizium-Zellen. Im Berichtsjahr gelang ein wichtiger Technologietransfer, indem mit der Firma Unaxis ein Kooperationsvertrag abgeschlossen werden konnte. Mit der firmeneigenen Geschäftseinheit Unaxis solar wird in Neuenburg ein Industrielabor für Depositionsanlagen von Solarzellen aufgebaut. Die Kooperation wird in einem KTI-Projekt vertieft, welches die Entwicklung einer grossflächigen, schnellen Beschichtungsanlage zum Ziel hat und an dem zusätzlich die EPF-Lausanne beteiligt ist.

Die Schweiz ist bei der solarthermischen und bei der photoelektrokatalytischen Wasserspaltung zur Wasserstoffproduktion international führend. Die Umsetzung der Resultate gestaltet sich aber schwierig, da geeignete Industriepartner sehr zurückhaltend sind. Mit dem vom PSI bearbeiteten Projekt zur solarthermischen Produktion von Zink konnten die chemischen und thermodynamischen Bedingungen charakterisiert werden, womit die solare Produktion der industriell interessanten Produkte Wasserstoff und Synthesegas via Zink auf effiziente Weise und in einem regenerativen Kreislauf ermöglicht wird.

Zusammen mit dem Verband schweizerischer Hersteller und Importeure für Holzfeuerungen, dem Ökozentrum Langenbruck und der Fachhochschule Zentralschweiz wurde an der Fachhochschule beider Basel eine akkreditierte Prüfstelle für Holzfeuerungen eingerichtet. Der Kontakt zu Normengremien ist stetig erhöht worden. Durch das systematische Sammeln von Erfahrungen kann die Qualität von Anlagen sichergestellt werden. Dies dient einer vermehrten Verbreitung der Technologie.

Im Zentrum von Würenlos wird eine 170-kW-Grundwasser-Wärmepumpe installiert, welche als innovative Komponente eine Kleinturbine zur Stromrückgewinnung durch das aus 50 m Erdtiefe hochgepumpte Wasser enthält. Von dieser Kombination verspricht man sich eine Reduktion der Betriebskosten. Falls das Konzept erfolgreich ist, könnte es für Grossanlagen richtungweisend werden. Zur Verbesserung der Akzeptanz der Windenergie in der Schweiz haben die Ämter BFE, BUWAL und ARE mit Akteuren der Natur- und Landschaftsschutzorganisationen sowie der Elektrizitäts- und Windbranche ein Konzept der Windenergie Schweiz ausgearbeitet. Unter Berücksichtigung der Kriterien dieses Konzepts und der meteorologischen Bedingungen wurden 40 prioritäre Standorte gefunden, an denen die Installation von Windturbinen sinnvoll und verträglich ist und jährlich theoretisch 500 GWh Strom gewonnen werden könnten.

In Mettental soll ein Ultra-Hochdruck-Trinkwasserkraftwerk realisiert werden, welches das Wasser nach einer Fallhöhe von 900 m in einer Stufe turbiniert und damit jährlich voraussichtlich 830 MWh Strom produziert. Durch die einstufige Nutzung wird die Synchronisation erschwert, und der Wirkungsgrad könnte sich verschlechtern, aber durch Einsparungen bei den Erschliessungskosten kann die Wirtschaftlichkeit erhöht werden.

Kernenergie

Im Bereich der thermonuklearen Fusion hat die EPF-Lausanne die Versuche an Materialien mit einer geringen Aktivierbarkeit weitergeführt. Die Experimente konnten dank der Neutronenquelle SINQ des PSI durchgeführt werden. Daneben wurde die neue TORPEX-Anlage in Betrieb genommen, die dem Studium der Physik von toroidal geformten Plasmen und insbesondere von Turbulenzphänomenen dient. Die Anlage wird auch zur Ausbildung von Physikern mit Spezialgebiet Plasmaphysik verwendet.

Bei den Forschungsarbeiten zur Kernspaltung wurde in der Phase II des Projekts PROTEUS die abbrandbedingte Reduktion der Neutronenmultiplikation (Reaktivitätsverlust) und der Zunahme der Neutronenemission im nuklearen Brennstoff validiert. Die genaue Kenntnis der Kernreaktivität bestimmt die Zykluslänge des Brennstoffs. Dank dem breiten Bereich an Abbrandniveaus und Neutronenmoderations-Bedingungen wurde eine einzigartige experimentelle Datenbasis geschaffen.

Im Bereich Regulatorische Sicherheitsforschung konnten sich die schweizerischen Forschungspartner, dank den Arbeiten im internationalen Felslabor Mont Terri, über Forschungsarbeiten im Bereich Lagerung von radioaktiven Abfällen in anderen Ländern informieren. Die Experimente haben auch zum Entsorgungsnachweis der NAGRA beigetragen, welcher die Machbarkeit einer sicheren Endlagerung hochradioaktiven Abfalls im Opalinuston zeigen soll. Die Arbeiten im Felslabor dienen hauptsächlich der Validierung von Modellen und Rechenwerkzeugen an konkreten Datensätzen.

Energiewirtschaftliche Grundlagen

In der Studie Windenergie und schweizerischer Wassserkraftpark konnte gezeigt werden, dass zwischen den beiden Branchen Synergien genutzt werden können. Die Betreiber von Speicher-und Pumpspeicheranlagen können ihre Regelenergie kostendeckend günstiger anbieten als Produzenten mit anderen Technologien. Damit können einerseits Deckungsbeiträge erwirtschaftet werden, die es erlauben, Substanz zu erhalten und unter Umständen auszubauen (insbesondere Ausbau von Turbinen-und Pumpleistung). Andererseits erhalten die Betreiber von Windenergie bei einer Teilnahme der schweizerischen Kraftwerke an den geplanten Regelenergiemärkten die benötigte Ausgleichsenergie tendenziell günstiger.