

Newsletter des Bundesamts für Energie BFE Ausgabe 3 | Juni 2007



#### Das Interview

Walter Gränicher, CEO Alstom Schweiz: «Der Kraftwerkpark Schweiz muss erneuert werden.» **Seite 2**



#### Ausbildung

Der Schweiz gehen die Ingenieure aus

**Seite 4**



Energiewirtschaft:  
**Die Industrie rüstet sich  
für die Zukunft**



# EUROPEAN CONFERENCE GREEN POWER MARKETING

5<sup>TH</sup> EUROPEAN CONFERENCE ON GREEN POWER MARKETING 2007

## Bausteine für einen bedeutenden Marktanteil von erneuerbaren Energien

Das europäische Forum für Marktakteure und Entscheidungsträger der erneuerbaren Energiewirtschaft

**13. und 14. September 2007, Lausanne, Schweiz**

### Grünstrom – aktueller denn je!

Klimaerwärmung, Versorgungssicherheit, Strommarktliberalisierung und Preisschwankungen – das Thema Energie ist zurück an der Spitze der politischen Agenda Europas! Ein massiver Ausbau des Segments «Grünstrom» in den kommenden Jahren wird einhergehen mit einer steigenden Stromnachfrage, mit Erneuerungen in den Produktionskapazitäten der Energiewirtschaft, dem allgemeinen Ausbau der Stromnetze und nicht zuletzt dem fortschreitenden Übergang vom geförderten in den freien Markt.

**Profitieren Sie vom Frühbucherrabatt: Bei Anmeldung vor dem 12. Juli 2007 sparen Sie 10% des Teilnehmerbeitrages!**

### Anmeldung und Information

Green Power Marketing GmbH, Schweiz | Meister Consulting GmbH, Deutschland  
Tel.: +41 (0)43 322 05 56 | [info@greenpowermarketing.org](mailto:info@greenpowermarketing.org) | [www.greenpowermarketing.org](http://www.greenpowermarketing.org)

### HAUPTSPONSOR



### PARTNER

Unterstützt durch





## Impressum

energeia – Newsletter des Bundesamts für Energie BFE  
Erscheint 6-mal jährlich in deutscher und französischer Ausgabe.  
Copyright by Swiss Federal Office of Energy SFOE, Bern.  
Alle Rechte vorbehalten.

Postanschrift: Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11 | Fax 031 323 25 00  
contact@bfe.admin.ch

**Chefredaktion:** Klaus Riva (rik), Marianne Zünd (zum)

**Redaktionelle Mitarbeiter:** Matthieu Buchs (bum),  
Michael Schärer (sam), Rachel Salzmann (sar)

**Französische Ausgabe:** BFE Übersetzungsdienst

**Grafisches Konzept und Gestaltung:**

raschle & kranz, Atelier für Kommunikation, Bern.  
www.raschlekanz.ch

**Internet:** www.bfe.admin.ch

**Infoline EnergieSchweiz:** 0848 444 444

**Quellen des Bildmaterials**

Titelseite: Imagepoint.biz; Bundesamt für Energie BFE;  
IMRT, ETH Zürich

Titelseite: Imagepoint.biz; Alstom (Schweiz) AG; Agentur Ex-press;

S.1: Imagepoint.biz; Bundesamt für Energie BFE;

S.2: Altom (Schweiz) AG; S.4: Imagepoint.biz;

S.6: Agentur Ex-press; S.8: Empa; S.10: Imagepoint.biz;

S.12: Bundesamt für Energie BFE; S.13: raschle & kranz, Bern;

S.14–15: Bundesamt für Energie BFE

## INHALTSVERZEICHNIS

|   |    |
|---|----|
| <b>Editorial</b>  | 1  |
| <b>Interview</b>  |    |
| Walter Gränicher, CEO Alstom Schweiz:<br>«Ich hoffe, die Politik ist dann auch soweit.» | 2  |
| <b>Ausbildung</b>   |    |
| Der Energiesektor leidet unter Mangel an<br>Ingenieuren                                 | 4  |
| <b>Erneuerbare Energien</b>   |    |
| Schub für die erneuerbaren Energien   | 6  |
| <b>Forschung &amp; Innovation</b>   |    |
| Verjüngungskur für Brennstoffzellen   | 8  |
| <b>Energieeffizienz</b>   |    |
| Nicht alle biogene Treibstoffe sind<br>umweltfreundlich                                 | 10 |
| <b>Bundesamt für Energie BFE</b>  |    |
| Watt d'Or 2008: Die Eingabefrist läuft  | 12 |
| <b>Wissen</b>   |    |
| Die Energiesparlampe  | 14 |
| Kurz gemeldet   | 14 |
| Service   | 17 |

## Liebe Leserin, lieber Leser

### Wo sind sie, die Schweizer Energieingenieurinnen und -Ingenieure?

Händeringend sucht die boomende Energiebranche nach Fachkräften. Mit attraktiven Angeboten können zwar noch Ingenieure aus dem Ausland angelockt werden, doch auch der europäische Arbeitsmarkt trocknet immer mehr aus. Zu lange hat die Ausbildung im Energieingenieurwesen – mit wenigen löblichen Ausnahmen – an den Hochschulen ein stiefmütterliches Dasein gefristet. Der Beruf war zudem im Vergleich zu anderen Disziplinen wenig prestigeträchtig und die Karrierechancen ungewiss. Kein Wunder, dass sich immer weniger Studierende dafür interessierten.

Heute steht die Energiewirtschaft vor grossen Projekten. Die bestehende Energieinfrastruktur muss in den kommenden Jahren erneuert und ausgebaut werden und dank der kostenbasierten Einspeisevergütung wird auch der Markt der erneuerbaren Energien einen deutlichen Schub erleben. Kurz: Fachleute werden dringend gebraucht, doch sie fehlen an allen Ecken und Enden. Gefragt sind nun neue Ideen in der Ausbildung, mit denen Energie wieder zu einem Schwerpunktthema mit attraktiven Studiengängen wird und der Beruf des Energieingenieurs zu einem erstrebenswerten Karriereweg. Dies kann nur im Dialog und in enger Zusammenarbeit zwischen Industrie, Universitäten und Fachhochschulen gelingen. Gute erste Ansätze dafür sind beispielsweise das Energy Science Center der ETH Zürich und das Energy Center der ETH Lausanne.



### Wo sind die Bestleistungen im Energiebereich?

Die Ausschreibung des Watt d'Or 2008 läuft. Noch bis Ende August können Anwärter und Projekte für die begehrte Auszeichnung des Bundesamts für Energie angemeldet werden.

### Wo ist der Chefredakteur?

In den letzten zweieinhalb Jahren hat er unsere Zeitschrift *energeia* als Chefredakteur aufgebaut und geprägt. Nun hat sich Klaus Riva entschieden, zu seinen Wurzeln zurückzukehren. Als Ökonom widmet er sich im Bundesamt für Energie ab sofort den Dossiers rund um den Gasmarkt Schweiz. Lieber Klaus, herzlichen Dank für die tolle Zeit mit dir und genauso viel Erfolg bei deiner neuen Aufgabe. Viel Erfolg wünschen wir auch Matthieu Buchs, dem der Wechsel vom stellvertretenden zum leitenden Chefredakteur dank seiner grossen Erfahrung nicht schwer gefallen ist und der künftig um die weiterhin hohe Qualität von *energeia* besorgt sein wird.

Marianne Zünd,  
Leiterin Kommunikation BFE

# energeia.



## «Ich hoffe, die Politik ist dann auch soweit»

«Die Schweiz neigt dazu, den Musterschüler zu spielen», sagt Walter Gränicher, Präsident der Alstom Schweiz in Baden. Der promovierte ETH-Ingenieur hat gegen diese Rollenbesetzung nichts einzuwenden – vorausgesetzt, der Industriestandort Schweiz wird dabei nicht in Mitleidenschaft gezogen. Mit seinem Unternehmen liefert Gränicher modernste Kraftwerkstechnologien in alle Winkel der Welt. Immer mit dem Ziel, den Wirkungsgrad und die Umweltverträglichkeit von Kraftwerken zu optimieren. Dabei forscht Alstom auch an verschiedenen Technologien zur Abtrennung von CO<sub>2</sub> vor oder nach der Verbrennung von Gas oder Kohle.

**Walter Gränicher, die neue Energiestrategie des Bundesrats basiert auf vier Säulen: Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Aus- und Zubau des Kraftwerksparks sowie eine verstärkte internationale Zusammenarbeit. Ist diese Neuausrichtung der Schweizer Energiepolitik im Sinne der Industrie?**

Ich sehe darin eine zukunftsweisende Strategie. Wir werden in der Schweiz den Kraftwerkspark grundlegend erneuern müssen. Das ist nur eine Frage der Zeit. Persönlich bin ich der Meinung, dass die Kernenergie ein wesentlicher Bestandteil der Stromproduktion bleiben wird. Zudem begrüße ich den Entscheid des Bundesrats, bei der Überbrückung der zu erwartenden Stromlücke auch auf Gaskombikraftwerke zu setzen. Ich schätze, dass künftig rund zehn Prozent der Stromproduktion aus solchen Kraftwerken abgedeckt werden muss. Und natürlich wird die Wasserkraft weiterhin den Löwenanteil an der Stromproduktion leisten. Die neuen erneuerbaren Energien haben sicher Potenzial, werden uns aber nicht aus der Stromlücke führen können.

**Welchen Beitrag kann Alstom im Bereich der Energieeffizienz leisten?**

Wir bestücken neue Kraftwerke mit bestmöglicher Technologie, die auf dem Markt verfügbar ist. Zudem sind wir laufend dar-

an, bestehende Kraftwerkanlagen weiter zu optimieren, in dem wir bestehende Komponenten ersetzen und durch State-of-the-art-Technologien ersetzen. Im Kernkraftwerk Leibstadt beispielsweise wurde auf diese Weise nicht nur der Wirkungsgrad, sondern auch die Leistung deutlich verbessert. In Mühleberg ersetzen wir zurzeit die Niederdruckrotoren. Auch dies bringt eine zusätzliche Leistungssteigerung von 10 Megawatt. Auch im Bereich der Wasserkraft optimieren wir laufend die Leistungen durch den Ersatz meist sehr alter bestehender Komponenten mit neuester Technologie.

**Die politische Diskussion um die Ausrichtung der Energiepolitik wird äusserst emotional geführt. Dabei geht mitunter wertvolle Zeit verloren. Ist dies zum Schaden der Industrie?**

Energie ist die Basis für unser wirtschaftliches und soziales Wohlergehen. Keine Gesellschaft kann ohne Energie leben. Die Herausforderung in den nächsten Jahrzehnten liegt in der Beantwortung der Frage, wie wir in den Industrienationen unseren Lebensstandard halten und jenen in Schwellen- und Drittländern verbessern können – ohne die Umwelt zusätzlich zu belasten. Dabei ist jede Nation gefordert. Was die Schweiz betrifft: Wir haben die Neigung, den Musterschüler

zu spielen. Dafür habe ich Verständnis, solange die Situation nicht ad absurdum geführt wird. Das ist dann der Fall, wenn beispielsweise durch das Setzen falscher Anreize oder Rahmenbedingungen die Strompreise explodieren und der Wirtschaftsstandort Schweiz darunter leidet, das heisst deutlich schlechtere Rahmenbedingungen aufweist, als Länder im Umfeld.

**Können Sie ein Beispiel geben?**

Nehmen Sie die CO<sub>2</sub>-Problematik: Unabhängig davon, ob CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweiz, den USA oder China ausgestossen werden – sie halten sich nicht an Landesgrenzen und verteilen sich innert weniger Tage auf der Erdoberfläche. Deshalb macht aus meiner Sicht ein zu strenges, auf das Inland fokussiertes CO<sub>2</sub>-Gesetz in der Schweiz wenig Sinn. Hier müssen wir abwägen, welche Massnahmen vor Ort nötig sind, und welche Initiativen nur innerhalb der internationalen Staatengemeinschaft Sinn machen, um die globale CO<sub>2</sub>-Problematik zu entschärfen.

**Die Industrie profitiert doch von strengeren Auflagen: Der Innovationsdruck steigt, was sich positiv auf die Energieeffizienz in der Produktion und die Qualität der Produkte auswirkt. Zudem wird die Wettbewerbsfähigkeit gestählt.**

Unabhängig davon, was die Politik entscheidet und welche Prioritäten sie setzt: Wir sind bereits heute auf dem Gebiet der Energieerzeugung in der Lage, sämtliche Kundenbedürfnisse aus eigenen Ressourcen und mit Spitzentechnologien – das heisst, mit Technologien der bestmöglichen Energieeffizienz – abzudecken. Sie sehen, unsere Aktivitäten im Bereich der Forschung und Entwicklung sind äusserst effizient.

Hinzu kommt: Wir bauen zusammen mit grossen Energieversorgungsunternehmen Versuchsanlagen im Bereich CO<sub>2</sub>-Capture mit dem Ziel, Verfahren zum Abscheiden oder Auswaschen von CO<sub>2</sub> nach Verbrennungsprozessen zu entwickeln – um zu verhindern, dass CO<sub>2</sub> in die Umwelt ausgesetzt wird. In fünf bis zehn Jahren werden

**«ENERGIE IST DIE BASIS FÜR UNSER WIRTSCHAFTLICHES UND SOZIALES WOHLERGEHEN.»**

solche Verfahren in der Praxis anwendbar sein. Ich hoffe, dass die Politik dann auch soweit ist und uns eine Antwort auf die Frage liefern kann, wie und wo wir das abgeschiedene CO<sub>2</sub> langfristig lagern können.

**Wo sehen Sie bei den erneuerbaren Energien Chancen für Ihr Unternehmen?**

Ausser bei Wasserkraftwerken sind wir zurzeit im Bereich der neuen erneuerbaren Energien nicht tätig. Wir prüfen jedoch den Einstieg in die Windenergie, dies vor allem in Kombination mit Hydroanlagen. Und wie gesagt, auf dem Gebiet der Wasserkraft sind wir bereits heute weltweit führend.

**Wo liegen die zukünftigen Märkte für Alstom?**

Ein wichtiger Markt wird China sein. Dessen Energieversorgung ruht auf den zwei Standbeinen Kohle und Wasser. Heute liegt der Anteil der Kohle an der Energieproduktion in China bei rund 70 Prozent. Wir gehen davon aus, dass dieses Verhältnis etwa so bleiben wird. Um die Nachfrage zu befriedigen, baut China weiterhin gigantische Staudämme für Wasserkraft und plant, die Kernkraft auszubauen. Allgemein lässt sich sagen: Alstom wird auch künftig weltweit mit Spitzentechnologien in den Bereichen Gas-, Kohle-, Wasser- und Kernkraft präsent sein.

**Wie gehen Sie mit der Kritik von Bürgerrechtlern und Umweltschützern um, die das Unterstützen von Grossprojekten in China teilweise scharf verurteilen?**

Wir sind keine politische Institution. Wir liefern unsere Lösungen in Länder, in denen die politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen

dies erlauben. Dass wir dabei überall die bestmöglichen Technologien einsetzen, versteht sich von selbst. Was China betrifft: Ich kann Ihnen versichern, dass die Chinesen sich sehr wohl um ihre Umwelt kümmern. Dass sie in der Vergangenheit in diesem Bereich gesündigt haben, wissen sie selber auch. China wird mit der gleichen Vehemenz und Systematik den Umweltschutz vorantreiben, wie es in den letzten Jahren das Wachstum seiner Wirtschaft forciert hat. Dieser Prozess hat bereits eingesetzt, das können wir vor Ort beobachten. Und vergessen Sie nicht: Vor etwa 40 Jahren kämpften die Industriestaaten mit denselben Umweltproblemen – auch der Westen musste erst lernen, im Bestreben, das Wirtschaftswachstum anzukurbeln, den Faktor Umwelt zu berücksichtigen.

**In der Schweiz herrscht schon seit längerer Zeit ein Mangel an Ingenieuren. Woher kriegen Sie Ihre Spezialisten für die Zukunft?**

Wir beschäftigen in der Schweiz 4400 Mitarbeitende. Rund 60 Prozent davon haben eine höhere Ausbildung: ETH, universitäre Hochschule oder Fachhochschule. Das ist ein sehr hoher Prozentsatz. Die Automatisierung in der Produktion bringt es mit sich, dass unsere Leute in der Werkhalle auch eine sehr gute, technische Ausbildung haben müssen. Heute rekrutieren wir unsere Fachkräfte mehrheitlich im Ausland: Rund 55 Prozent unserer Mitarbeitenden sind ausländische Staatsbürger, und dies einfach, weil in der Schweiz nicht genügend vorhanden sind.

**Sind Sie mit der Qualität der Ausbildung an den hiesigen Hochschulen zufrieden?**

Die Qualität ist gut. Unser Problem ist, dass von den Hochschulen zuwenig Nachwuchs auf den Markt drängt. Das liegt vor allem an der geringen Popularität der technischen Berufe in den letzten zwanzig Jahren. Es fehlten die revolutionären technischen Entwicklungen, auch wurden in Europa nur vereinzelt neue Kraftwerke gebaut. Nun hat der Wind gedreht, der Stellenwert technischer Berufe nimmt zum Glück wieder zu. Deshalb sind wir mit den beiden ETH im Gespräch: Unser Ziel ist es, einzelne Lehrstühle zu unterstützen, beispielsweise in für uns wichtigen Bereichen der Thermodynamik oder der elektrischen Maschinen.

*Interview: Klaus Riva und Matthieu Buchs*

## **Alstom – das Unternehmen**

Der multinationale Konzern Alstom mit Hauptsitz in Frankreich ist in 70 Ländern tätig, beschäftigt über 60 000 Mitarbeitende und erzielte im Geschäftsjahr 2006/07 einen Jahresumsatz von über 20 Milliarden Franken. Kerngeschäft ist die Stromerzeugung und der Schienentransport. Im Jahr 2000 kompletierte Alstom ihr Energieportfolio durch die Übernahme der Kraftwerksparte von ABB. Seither verfügt das Unternehmen über ein bedeutendes Standbein in der Schweiz.

Alstom ist in die drei Sektoren Power Systems, Power Service und Transport gegliedert. Es zählt zu den weltweit führenden Infrastrukturanbietern. Mit 4400 Mitarbeitenden ist Alstom Schweiz eines der grössten Industrieunternehmen in der Schweiz. Grösster Einzelstandort des Konzerns ist in Baden/Birr. Dort ist das Kraftwerksgeschäft angesiedelt. Auch die weltweite Führung der beiden Power-Sektoren befindet sich in der Schweiz. Der Transportsektor ist an den Standorten Neuhausen am Rheinfl, Bern und Lausanne präsent.

**Kontakt:**

ALSTOM (Schweiz) AG,  
Brown Boveri Strasse 7, 5401 Baden,  
[www.ch.alstom.com](http://www.ch.alstom.com)



# Der Energiesektor leidet unter Mangel an Ingenieuren

## INTERNET

ETH-Rat:  
[www.ethrat.ch](http://www.ethrat.ch)

Konferenz der Fachhochschulen der Schweiz:  
[www.kfh.ch](http://www.kfh.ch)

Schweizerische Universitätskonferenz:  
[www.cus.ch](http://www.cus.ch)

Das Projekt ETGAR:  
[http://www.electrosuisse.ch/cms.cfm/s\\_page/65060](http://www.electrosuisse.ch/cms.cfm/s_page/65060)

**Der Bundesrat hat im Februar die Neuausrichtung der Energiepolitik beschlossen. Verbesserung der Energieeffizienz, Förderung der erneuerbaren Energien, neue Grosskraftwerke sowie verstärkte internationale Zusammenarbeit sind ihre wichtigsten Pfeiler. Doch kann die Schweizer Energiewirtschaft auf genügend hoch qualifizierte Ingenieure zurückgreifen, um für die Herausforderungen der Zukunft gerüstet zu sein?**

«Wir benötigen mehr Ingenieure, als an den hiesigen Hochschulen ausgebildet werden», sagt Renato Merz, Personalchef und Direktionsmitglied von ABB Schweiz. «In einzelnen hoch spezialisierten Gebieten ist es schwierig, geeignete Kandidaten zu finden.» Dieselbe Feststellung macht Antonio Somavilla, Kommunikationsverantwortlicher bei der BKW FMB Energie AG: «Es ist schwierig, fähige Ingenieure zu finden. Noch komplizierter wird die Suche, wenn von ihnen eine wirtschaftliche Zusatzausbildung erwartet wird. Wird auch noch Führungserfahrung verlangt, wird die Rekrutierung ausgesprochen schwierig.»

Gemäss einer Ende 2006 veröffentlichten Studie der Vereinigung «Engineers Shape our Future IngCH» (Ingenieur-Nachwuchs Schweiz 2006, [www.ingch.ch](http://www.ingch.ch)) ist die Zahl der Diplomanden in den verschiedenen Ingenieursparten seit 1996 deutlich rückgängig. Zwar liegt der gesamte Rückgang nur bei zwei Prozent, in einzelnen Sparten wie dem Bauwesen und der Elektrizität beträgt die Abnahme jedoch rund 50 Prozent.

### Hoffnungsschimmer an der ETH Lausanne

«Wir werden laufend von Unternehmungen kontaktiert, die verzweifelt Ingenieure, vor allem Elektroingenieure suchen», sagt Hubert Sauvain, Professor an der Ingenieurschule in

Freiburg. Langfristig dürfte sich diese Tendenz weiter verstärken. Und dies, obwohl die Hochschulen reagieren und die Studiengänge den Bedürfnissen der Wirtschaft anpassen. Am Dringendsten ist der Handlungsbedarf bei den Elektroingenieuren. In der Romandie bieten einzig die Hochschulen in Freiburg und Yverdon einen solchen Lehrgang an. «Le Locle, Saint-Imier und Genf haben diese Studienangebote gestrichen, in Sitten wurde der Lehrgang Elektroingenieur redimensioniert». Nicht anders die Situation in der deutschsprachigen Schweiz: Einzig die Hochschulen in Brugg-Windisch und Burgdorf-Biel decken die Nachfrage ab. «Im Spartenwettbewerb wird das Gebiet des Elektroingenieurwesens als unrentabel angesehen. Dies vor allem im Vergleich mit den Lehrgängen in Informatik oder Telekommunikation.»

Einen Lichtblick gibt es an der ETH Lausanne zu verzeichnen, wo Professor Hans-Björn Püttgen das Energy Center führt: «Wir beobachten ein zunehmendes Interesse für die Ingenieurwissenschaften, speziell auf dem Gebiet der Energietechnik. Dieser Trend hat bereits vor drei oder vier Jahren in den USA eingesetzt und macht sich nun auch in der Schweiz bemerkbar. Darüber freue ich mich. Es ist nun unsere Aufgabe, diese Flamme am Brennen zu halten.»

### Mehrere Gründe

Vorderhand bleibt es dabei: Die hiesige Energiewirtschaft hat grosse Probleme bei der Rekrutierung von Ingenieuren. Dabei werden viele Gründe zur Erklärung dieses Phänomens ins Feld geführt. Hubert Sauvain ortet vor allem ein Imageproblem: «In den 60er-Jahren gab es bereits Applaus für Ingenieure, die ein Kraftwerk bauten. Heute wird der Ingenieurberuf oft mit Belastung der Umwelt in Verbindung gebracht. Anwälte und Ärzte geniessen ein weit höheres Ansehen.» Antonio Somavilla pflichtet dem bei: «Der Ingenieurberuf wird konservativ wahrgenommen – angeblich bietet er schlechtere Karrieremöglichkeiten als so genannte moderne Berufe wie beispielsweise in der Biowissenschaft oder in der Finanzwelt.»

Auch die gestiegene Nachfrage nach Ingenieuren aufgrund des wirtschaftlichen Aufschwungs wird als Erklärung für den Notstand herbeigezogen. «Mit der konjunkturellen Aufhellung haben sich die Auftragsbücher gefüllt. Zahlreiche Unternehmen suchen qualifizierte

**IN EINEM SIND SICH DIE FACHLEUTE EINIG: NUR IM STÄNDIGEN DIALOG ZWISCHEN INDUSTRIE UND HOCHSCHULEN KANN DAS PROBLEM LANGFRISTIG GELÖST WERDEN.**

Mitarbeitende, der Ingenieur steht heute vor der Qual der Wahl», erklärt Renato Merz. Ein weiteres Argument: Ein Studium der Ingenieurwissenschaften ist sehr anspruchsvoll und erfordert den Studierenden viel ab. «Das Studium erfordert sehr gute Grundkenntnisse in Mathematik und Physik. Diese Fächer werden als trocken empfunden, viele junge Leute schreckt das ab», erklärt Daniel Brunner, im Bundesamt für Energie für den Bereich Ausbildung zuständig.

### Breiter Dialog nötig

In einem sind sich die Fachleute einig: Nur im ständigen Dialog zwischen Industrie und Hochschulen kann das Problem langfristig gelöst werden. «Seit rund einem Jahr finden Gespräche zwischen den beiden ETH und der Branche statt», sagt Hubert Sauvain. «Die Branche hat uns klar zu verstehen gegeben, dass für sie der Elektrizitätsmarkt sehr wichtig ist und an den Hochschulen nicht vernachlässigt werden darf.»

Die Botschaft wurde aufgenommen, wie Hans-Björn Püttgen von der ETH Lausanne bestätigt: «Wir organisieren regelmässige Treffen mit Vertretern der Wirtschaft im Rahmen unseres «Energy Centers» in Lausanne. Zudem befassen wir uns mit der Schaffung eines beratenden Gremiums, in dem Persönlichkeiten aus der Industrie sitzen werden. Dies wird einen stetigen Informationsaustausch ermöglichen.»

### Master der Nuclearwissenschaften

Püttgen macht bereits Nägel mit Köpfen: «Zusammen mit der ETH Zürich und dem PSI bereiten wir einen Masterstudiengang in Nuclearwissenschaften und -techniken vor.» Ziel ist es, auf diese Weise dem absehbaren Mangel an Fachkräften in der Nuclearindustrie die Stirn zu bieten. «Der Studiengang wird voraussichtlich im Jahr 2008 oder 2009 lanciert werden.» Eine völlige Umgestaltung der Ingenieurausbildung steht allerdings nicht zur Diskussion: «In Lausanne wollen wir die klassischen Ausbildungen im Bereich der Maschinen-, Elektro-, Physikingenieurwissenschaften beibehalten. Der Bereich Energie wird als Vertiefungsfach angeboten.»

Derweilen bemüht sich die Industrie um die Nähe zum künftigen akademischen Nachwuchs: «Bei der ABB organisieren wir jedes Jahr Informationsveranstaltungen zur Sensibilisierung junger Menschen für die technischen Berufe, speziell auch für junge Frauen», sagt Renato Merz. «Zudem senden wir ABB-Ingenieure in die Schulen,

um den jungen Menschen ein Bild über den Beruf des Ingenieurs zu vermitteln. Darüber hinaus dozieren einige Mitarbeitende an Hochschulen und Studierende absolvieren bei uns Praktika und arbeiten an Projekten mit.»

### Anstrengungen verdoppeln

Besonders die Treffen mit den jungen Studierenden stossen auf breites Echo. «In Freiburg organisieren wir für Jugendliche in der Berufswahlklasse diverse Stages in der Energiewirtschaft», hebt Hubert Sauvain hervor. «Das Angebot wird rege genutzt. Letztes Jahr zählten wir 75 Schüler, und die Reaktionen der Stagiaires waren durchwegs sehr positiv.» Andere Schulen beteiligen sich am Projekt oder bieten entsprechende Möglichkeiten an. «Das genügt aber noch lange nicht. Wir müssen die Anstrengungen verdoppeln», schliesst der Ingenieur. «Nur zu diesem Preis wird die Schweiz über genügend ausgebildete Ingenieure verfügen, um die anstehenden Herausforderungen im Energiesektor zu bewältigen.»

(bum)

## Aus- und Weiterbildung beim BFE

Das Programm von Bundesamt für Energie BFE und Kantonen im Bereich der energierelevanten Aus- und Weiterbildung orientiert sich an einer verbesserten Infrastruktur, kombiniert mit einer energieeffizienten Gebäudeausrüstung und ökologisch orientiertem Benutzerverhalten.

Priorität bei den Projekten hat demzufolge die Handlungskompetenz von Fachleuten, die mit Planung und Bau oder der Instandsetzung, dem Betrieb und dem Unterhalt von Gebäuden und haustechnischen Anlagen betraut sind. Zu den wichtigsten Zielgruppen zählen vor allem Architekten und Fachingenieure aber auch Installateure sowie Hauswarte und Personen im technischen Unterhalt.

Thematisch stehen die breite Umsetzung energieeffizienter Gebäudestandards, z.B. Bauen nach Minergie sowie der vermehrte Einsatz von erneuerbaren Energien, etwa für Heizung und Warmwasser, im Vordergrund.

Gestützt auf Artikel 13 der Energieverordnung unterstützt das BFE Projekte von Bildungsinstitutionen und Verbänden beim Aufbau neuer Bildungsangebote sowie bei der Realisierung von Lehrmitteln und Unterrichtshilfen oder durch Defizitgarantien an entsprechende Veranstaltungen.

Zunehmend von Bedeutung ist auch die Sensibilisierung von Schülerinnen und Schülern auf Primar- und Sekundarstufe. Zusammen mit geeigneten Partnern – zum Beispiel dem Ökozentrum Langenbruck – werden erlebnisorientierte Programme angeboten, um die Jugendlichen mit Begriffen wie «Energieeffizienz», «Erneuerbare Energien» oder «2000-Watt-Gesellschaft» vertraut zu machen.

Eine Übersicht über aktuelle Schulungsangebote für Fachleute im Energiebereich ist auf dem Internet unter der Adresse [www.bfe.admin.ch/dienstleistungen/energiekalender](http://www.bfe.admin.ch/dienstleistungen/energiekalender) erhältlich.

### Weitere Informationen

Daniel Brunner, Bundesamt für Energie BFE, [daniel.brunner@bfe.admin.ch](mailto:daniel.brunner@bfe.admin.ch)



# Schub für die erneuerbaren Energien

## INTERNET

Programm EnergieSchweiz:  
[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Dossier Stromversorgungsgesetz:  
[www.uvek.admin.ch/themen/energie/00672/00673/index.html?lang=de](http://www.uvek.admin.ch/themen/energie/00672/00673/index.html?lang=de)

Dossier Energieversorgung der Schweiz ab 2020:  
[www.uvek.admin.ch/themen/energie/00672/00886/index.html?lang=de](http://www.uvek.admin.ch/themen/energie/00672/00886/index.html?lang=de)

**Bis anhin hatten die erneuerbaren Energien – mit Ausnahme der Wasserkraft – in der Schweiz einen geringen Stellenwert: Holz, Biomasse, Sonne, Geothermie und Wind wurden viele Jahre lang belächelt. Einige unentwegte Pioniere haben fast unbemerkt die Technologien weiter entwickelt. Nun entdecken Wirtschaft und Politik die Erneuerbaren. Der hohe Ölpreis, die Versorgungssicherheit und der Klimaschock haben den Stimmungsumschwung gebracht. Ab dem Jahr 2008 gibt es in der Schweiz neue Instrumente, die den erneuerbaren Energien einen massiven Schub geben werden.**

In Zeitungsinserten suchen die Schweizer Bankinstitute Kunden, die Geld in Nachhaltigkeits- und Energiefonds stecken. Die Grossen der Schweizer Stromwirtschaft propagieren Energie aus Biomasse, Sonne und Wind. Die Elektrizitätswerke kaufen Kleinwasserkraftwerke, die sie sanieren und aufrüsten möchten. Und das eidgenössische Parlament beschäftigte sich in den letzten zwei Jahren intensiv mit Energiefragen. Erfreuliche Resultate: Das neue Energiegesetz, in dem eine massive Unterstützung des erneuerbaren Stroms verankert ist; die CO<sub>2</sub>-Abgabe, die den Erneuerbaren gegenüber den fossilen Brennstoffen

aus. Anders formuliert: Wir leben nach wie vor in einer fossilen Welt, in welcher der überwiegende Teil unseres Energiebedarfs, nämlich über 80 Prozent, aus Erdölprodukten und Erdgas stammt.

### **Wärmeproduktion: Die Potenziale liegen brach**

Im Bereich der Wärmeproduktion gehen die Analysen des Bundesamtes für Energie (BFE) davon aus, dass mittel- und langfristig mindestens die Hälfte des Energieverbrauchs durch erneuerbare Energien abgedeckt werden kann. Bedeutende Potenziale weist die Holzenergie auf. Gemäss ei-

«DAS JAHR 2007 WIRD IN DER GESCHICHTE DER SCHWEIZER ENERGIEPOLITIK ALS JAHR DER WENDE EINGEHEN.»

Vorteile verschafft; das revidierte Mineralölsteuergesetz, das für biogene Treibstoffe eine Steuerbefreiung bringt. Und ganz generell: Die erneuerbaren Energien sind zum Marktrenner und Modethema geworden.

### **Start auf bescheidenem Niveau**

Dieser Boom ist allerdings neu. Denn bisher geschah bei der Förderung der Erneuerbaren wenig, der Start erfolgt auf sehr tiefem Niveau. Wohl verzeichnet die hiesige Wasserkraft einen Anteil von rund 60 Prozent an der Stromproduktion – europäisch gesehen fast ein Spitzenwert. Doch am Gesamtenergieverbrauch der Schweiz machen die Erneuerbaren nur rund 16 Prozent aus. Die so genannten neuen erneuerbaren Energien – Holz, Biomasse, Sonne, Geothermie und Wind – machen dabei aber nur rund vier Prozent

ner BFE-Studie bietet sich beim Energieholz die Chance, das Vier- bis Fünffache dessen zu holen, was wir heute bereits nutzen. Derselbe Wert gilt für die übrige Biomasse. Nicht zu vergessen ist die Wärmepumpe, die sich im Gebäudebereich inzwischen zu einem wahren Erfolgsprodukt entwickelt hat.

Grosse Potenziale liegen zudem in der Nutzung der Solarthermie auf den Dächern zur Abdeckung unseres Warmwasserbedarfs: Einige wenige Quadratmeter pro Familie reichen aus, um den Bedarf abzudecken. Wenn die Österreicher das Zehnfache der Schweiz an Warmwasser auf dem Dach produzieren, dann sollte dies hierzulande auch zur Selbstverständlichkeit werden. Umso mehr, als die Kosten für diese Anwendung in den letzten Jahren sehr stark gesunken sind.

### **Stromproduktion: Chance für ländliche Regionen**

Holzkraftwerken, Biogasanlagen und Geothermie-Kraftwerken, die neben der Wärme auch Strom produzieren, gehört die Zukunft. Denn die Technologie dieser Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen (WKK) ist heute ausgereift, sauber und weist sehr hohe Wirkungsgrade auf. Besonders in ländlichen Regionen sind Konzepte mittlerer Kraftwerkeinheiten unter Einsatz von erneuerbaren Energien sehr interessant: Sie ermöglichen eine Wertschöpfungskette in der eigenen Region. Weiterhin zentral ist die Wasserkraft. Das soeben vom Parlament beschlossene Energiegesetz gibt klare Ziele vor: Um 2000 GWh soll bis zum Jahr 2030 die Wasserkraft gesteigert werden. Aber auch Geothermie, Photovoltaik und Windenergie haben bei uns ihren Platz. Nicht zuletzt wird auch die einheimische Produktion von biogenen Treibstoffen vermehrt zum Thema.

### **Anreize durch neue gesetzliche Grundlagen**

Das Jahr 2007 wird in der Geschichte der Schweizer Energiepolitik als Jahr der Wende eingehen: Im Februar hat der Bundesrat eine Neuausrichtung der Energiepolitik beschlossen und hat Prioritäten auch bei den Erneuerbaren und bei der Energieeffizienz gesetzt. Im März hat das Parlament drei Beschlüsse gefällt, die aus Sicht der erneuerbaren Energien die Entwicklungen der nächsten Jahre stark prägen werden.

Erstens hat sich die Legislative für die Einführung der CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffen in drei Stufen entschieden. Dies allerdings nur, wenn die Schweizer CO<sub>2</sub>-Ziele nicht erreicht werden. So wird in der Schweiz voraussichtlich ab dem Jahr 2008 eine CO<sub>2</sub>-Abgabe eingeführt, die innert drei Jahren stufenweise angehoben wird. Diese Lenkungsabgabe gibt einen direkten Anreiz, weniger fossile Energie zu verbrauchen und hat vor allem für die Wirtschaftsunternehmen als neuer Kostenfaktor ein erhebliches Gewicht. Gleichzeitig verschafft die Abgabe den erneuerbaren Energieträgern im Bereich der Wärmeproduktion einen Konkurrenzvorteil.

Zweitens ist das nun revidierte Mineralölsteuergesetz mit Steuerbefreiungen für biogene Treibstoffe eine gute Grundlage für die Produktion von Biotreibstoffen auch in der Schweiz. Fällt die bisherige Besteuerung von rund 60 Rappen weg, sind sie im Vergleich zu den fossilen Treibstoffen durchaus konkurrenzfähig.

Drittens wurde im Zuge des Stromversorgungsgesetzes das Energiegesetz revidiert und gesetzliche Fördermassnahmen zugunsten der Erneuerbaren beschlossen. Gewählt wurde das in Deutschland, Österreich, Dänemark, Spanien und Italien erfolgreich angewandte System von kos-

tenbasierten Einspeisevergütungen: Aufgrund von Referenzanlagen wird ein fixer Einspeisetarif für alle erneuerbaren Energien definiert, inklusive der Wasserkraft bis zur Grösse von zehn Megawatt installierter Leistung. Jede Technologie wird künftig für jede ans Netz gelieferte Kilowattstunde den festgelegten Preis erhalten. Allerdings werden die Preise laufend angepasst, damit die einzelnen Technologien mittel- und langfristig auf den Markt geführt werden können. Die durch dieses System anfallenden Mehrkosten werden durch die neue nationale Netzgesellschaft Swissgrid übernommen, die ihrerseits eine für alle Endverbraucher gleiche Vergütung von maximal 0,6 Rappen pro Kilowattstunde abschöpft.

Das neue System ist darauf ausgelegt, bis im Jahr 2030 den Anteil der erneuerbaren Energien am Endverbrauch des Jahres 2005 um rund zehn Prozent zu steigern. Die kostenbasierte Einspeisevergütung wird in der Schweiz ab dem Jahr 2008 – ähnlich wie in unseren Nachbarländern – einen beachtlichen Schub an erneuerbar produzierter Elektrizität auslösen und gleichzeitig aber auch zusätzliche Impulse für weiteren Ökostrom und für erneuerbare Energien in anderen Bereichen (Wärme, Kombikraftwerke) geben.

### **Wertschöpfung im eigenen Land**

Die Technologien für die erneuerbare Energie und die Förderinstrumente stehen bereit. Man kann und muss sie lediglich nutzen. Aus Sicht des BFE ergeben sich jetzt Chancen vor allem auch für die Regionen und ländlichen Gebiete. Die erneuerbaren Energien sind auch ein Wirtschaftsfaktor und binden nachhaltige Arbeitskräfte. Das ist in Deutschland bereits erwiesen, wo es mittlerweile mehr Arbeitsplätze im Sektor der erneuerbaren Energien gibt, als in allen Bereichen der konventionellen Energieproduktion zusammen. Hinzu kommt: Die Wertschöpfung findet im eigenen Land statt, davon profitieren vor allem Klein- und Mittelbetriebe.

Die österreichische Region «Güssing» hat es in 15 Jahren geschafft, von einer wirtschaftlich darnieder liegenden Region zum Musterbeispiel für ländlichen Aufschwung zu mutieren, der sich vor allem auf das günstige Umfeld für KMU zur Entwicklung modernster Energietechnologien stützt. Güssing produziert heute einen überdurchschnittlich hohen Anteil seiner Energien selber und ist mittlerweile eine wirtschaftlich florierende Region. Es ist zu wünschen, dass es künftig auch in der Schweiz Regionen gibt, die sich eine möglichst autonome Energieversorgung auf die Fahne schreiben. Die Chance, dass ein solcher Ansatz erfolgreich ist, ist so gut wie noch nie.

*Michael Kaufmann,  
Programmleiter EnergieSchweiz*

## **Kosten der erneuerbaren Energien**

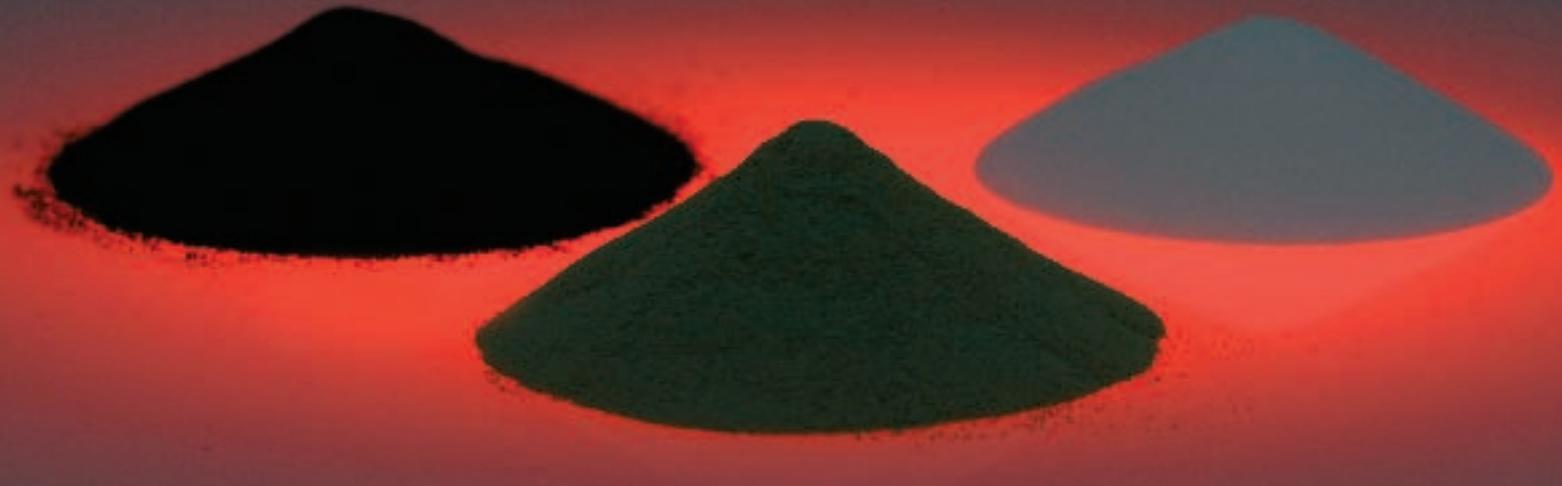
Dass erneuerbare Energien in jeden Fall teurer sind als die konventionellen, ist ein Vorurteil. Richtig ist, dass angesichts des stark angestiegenen Erdölpreises verschiedene erneuerbare Energien wirtschaftlich geworden sind, oder an der Schwelle der Marktfähigkeit stehen. Andere sind immer noch teurer, aber haben langfristig gesehen interessante Perspektiven.

Aus heutiger Sicht wirtschaftlich sind: Holzbrennstoffe, Wärmepumpen, solarthermische Anlagen zur Warmwasseraufbereitung. An der Schwelle der Wirtschaftlichkeit stehen: Biogas und verschiedene Typen von Wasserkraftwerken, Kraftwerke mit Biomasse oder Holz, die Wärme und Elektrizität produzieren. Noch relativ teuer sind: Windenergie mit Gestehungskosten pro kWh um 20 Rappen und die Photovoltaik mit Kosten um 60–80 Rappen. Beide Technologien weisen jedoch international stark sinkende Gestehungskosten auf, unter anderem dank laufend erhöhten Wirkungsgraden und dank stark steigender industrieller Produktion.

Einen hohen Investitionsbedarf gibt es bei der tiefen Geothermie, da hier viel Risikokapital anfällt. Falls jedoch nach den Tiefbohrungen der Erfolg eintritt, sind die langfristigen Produktionskosten vergleichsweise tief.

### **Weitere Informationen unter:**

[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)



# Verjüngungskur für Brennstoffzellen

## INTERNET

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa):

[www.empa.ch](http://www.empa.ch)

ETH-Bereich:

[www.ethrat.ch](http://www.ethrat.ch)

Kompetenzzentrum «Energie und Mobilität» des ETH-Bereichs:

[www.ccem.ch](http://www.ccem.ch)

2000-Watt-Gesellschaft:

[www.novatlantis.ch](http://www.novatlantis.ch)

**Haben Brennstoffzellen eine erfolgreiche Zukunft? An der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) glaubt man fest daran. Mit ihrer Arbeit tragen die Wissenschaftler zur Entwicklung einer neuen und viel versprechenden Generation von Brennstoffzellen auf der Basis keramischer Materialien bei. Für diese gibt es viele Anwendungsmöglichkeiten, so beispielsweise im Bereich der Wärmekraftkopplung in Gebäuden. Dabei werden Strom und Wärme gleichzeitig erzeugt. Allerdings: Die geringe Lebensdauer solcher Zellen bleibt eine Knacknuss.**

Wie im Akku eines Handys wird auch in einer Brennstoffzelle chemische in elektrische Energie umgewandelt. Der Hauptunterschied liegt darin, dass die Reaktanden einer Brennstoffzelle ständig erneuert werden. Sie entlädt sich deshalb nie. Bei der Energieumwandlung wird Wärme abgegeben, die bei einigen Brennstoffzelltypen ebenfalls genutzt werden kann.

Das Prinzip der Brennstoffzelle ist bereits seit fast zweihundert Jahren bekannt. 1839 realisierte der britische Chemiker William Robert Grove das erste Labormodell. Da in der Folge weniger kostspielige und technologisch einfachere elektrische Generatoren in den Vordergrund traten, wurde die Entwicklung der Brennstoffzellen stark gebremst. Erst in den 60er-Jahren entstanden erste Anwendungen, hauptsächlich in der Raumfahrt.

### Nur Wasserdampf

Ein echtes Interesse an dieser Technologie zeigte sich jedoch erst Anfang der 90er-Jahre. Zu einem grossen Teil ist dies auf das wachsende Umweltbewusstsein und die Erschöpfung der fossilen Energien zurückzuführen. Mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellen geben nur Wasserdampf ab. Mit anderen Brennstoffen wie Methan oder Erdöl wird zusätzlich CO<sub>2</sub> ausgestossen, anders als bei Verbrennungsmotoren werden aber keine weiteren Schadstoffe freigesetzt.

Von den verschiedenen Brennstoffzelltypen scheinen sich heute zwei durchzusetzen: die Polymer-Elektrolyt-Membran-Brennstoffzelle oder PEM-Brennstoffzelle (Polymer Exchange Membrane Fuel Cell, PEMFC) und die Festoxidbrennstoffzelle (Solid Oxid Fuel Cell, SOFC). Die PEM-Brennstoffzelle arbeitet im Bereich der Niedertemperatur, zwischen 60 und 120°C. Sie kann deshalb rasch gestartet werden und eignet sich dadurch gut für den Einsatz in Elektrofahrzeugen. Als Brennstoff kommt nur Wasserstoff in Frage.

**Extreme Anforderungen**  
Festoxidbrennstoffzellen hingegen benötigen für den Betrieb Temperaturen von rund 900°C. In einer solchen Hitze können auch andere Brennstoffe als Wasserstoff verwendet werden, wie beispielsweise Methan, Erdöl oder Erdgas. Diese Brennstoffzellen werden an der Empa im

## **Aus den an der Empa entwickelten Keramikpulvern werden Festoxidbrennstoffzellen geformt.**

Rahmen des Forschungsprogramms «Materialien für Energietechnologien» untersucht und entwickelt.

«Festoxidbrennstoffzellen eignen sich in erster Linie für den Einsatz in Industrieanlagen, die ohnehin viel Wärme produzieren. Auch für die Wärmekraftkopplung, die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme, können sie sehr gut verwendet werden», erklärt Peter Holtappels, Forscher am Labor für Hochleistungskeramik der Empa. «Der elektrische Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle liegt bei 40 Prozent. Wird die Restwärme der Festoxidbrennstoffzelle jedoch optimal genutzt, kann ein Gesamtwirkungsgrad – Strom und Wärme – von fast 95 Prozent erreicht werden.»

### **Bereits auf dem Markt erhältlich**

Wärmekraftkopplungssysteme mit Festoxidbrennstoffzellen für Einfamilienhäuser sind bereits auf dem Markt erhältlich. Eines davon ist das Gerät Galileo des Schweizer Unternehmens Hexis, der früheren Sulzer Hexis AG. «Die Empa hat zur Entwicklung dieses Systems beigetragen», unterstreicht Xaver Edelmann, Leiter

### **DER GESAMTWIRKUNGSGRAD – STROM UND WÄRME – DER FESTOXIDBRENNSTOFFZELLEN KANN 95 PROZENT ERREICHEN.**

des Forschungsprogramms «Materialien für Energietechnologien» und Mitglied der Empa-Direktion.

Die Forscher sind zwar stolz auf ihre Entwicklung, sind sich aber auch bewusst, dass die Festoxidbrennstoffzellen noch einen grossen Schwachpunkt aufweisen: Sie altern sehr schnell. «Die heutigen Brennstoffzellen haben eine Lebensdauer von einem halben Jahr. Da die herkömmlichen Heizsysteme ohne weiteres fünfzehn Jahre lang in Betrieb sind, ist es noch zu früh, um von Konkurrenz zu sprechen», sagt Ulrich Vogt, ebenfalls Forscher am Labor für Hochleistungskeramik.

### **Alterungsmechanismen verstehen**

Um diese «Kinderkrankheit» zu überwinden, untersucht die Empa gegenwärtig die Alterungsvorgänge der Zellen. Laut Peter Holtappels wurden vor allem im Bereich der computergestützten Simulation und Modellierung grosse Fortschritte erzielt. «Wir können 3D-Darstellungen erzeugen, die von grossem Nutzen sind. Bisher waren solche Darstellungen nur in den USA möglich.»

Neben diesen Simulationen versuchen die Empa-Wissenschaftler, die Eigenschaften der heute verwendeten Materialien im Labor zu verbessern. «In der Praxis besteht ein SOFC-System aus einem Stapel von Zellen, die untereinander durch bestimmte Materialien verbunden sind. Durch die hohen Temperaturen werden diese Verbindungen geschwächt, was einen Grund für den raschen Leistungsabfall darstellt. Wir versuchen, dieses Problem zu lösen», erklärt der Spezialist weiter. Nicht nur die Empa-Forscher erachten diese Frage als vorrangig. Mit der frühzeitigen Alterung der Festoxidbrennstoffzellen befasst sich auch ein europäisches Forschungsprojekt, an dem sich das Dübendorfer Institut beteiligt.

### **Von 900 auf 400°C**

Ein weiteres Ziel der Arbeiten an der Empa ist die mittelfristige Verringerung der Betriebstemperatur von Festoxidbrennstoffzellen. «Die heute auf dem Markt erhältlichen Zellen haben eine Betriebstemperatur von 900°C. Wir versuchen, diese auf 600°C zu senken», erklärt Peter Holtappels. «Dies hat zwei Vorteile. Zum einen würde so der Alterungsprozess der Zellen verlangsamt. Zum anderen könnten konventio-

nellere, kostengünstigere Materialien verwendet werden. Die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der Brennstoffzellen wäre grösser.» An der Empa werden deshalb Keramikpulver entwickelt. Auf Basis dieser Pulver konzipieren anschliessend Unternehmen in der Schweiz und in Europa neue Prototypen von Brennstoffzellen.

Im Rahmen einer grundlegenden Forschungsarbeit versuchen die Empa-Wissenschaftler, einen neuen Typ von Brennstoffzellen zu entwickeln, der bei Temperaturen von rund 400°C betrieben wird. Diese Projekte werden insbesondere auch vom Bundesamt für Energie unterstützt. «Diese revolutionären Zellen würden die Vorteile von Niedertemperatur-Systemen mit jenen von Hochtemperatur-Systemen kombinieren. Die Ideallösung also. Wir haben vor kurzem ein sehr viel versprechendes Material gefunden. Allerdings sind noch einige technische Schwächen zu beheben.»

## **Die Empa und die Energieforschung**

Die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) ist ein Forschungsinstitut innerhalb des ETH-Bereichs. Sie ist spezialisiert auf anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung und erbringt anspruchsvolle Dienstleistungen im Bereich der nachhaltigen Materialwissenschaften und -technologien. Innovative Zusammenarbeit mit Industrie und öffentlichen Institutionen, die Wahrung der Sicherheit von Mensch und Umwelt, Wissensvermehrung und Lehre auf Hochschulebene sind weitere, zentrale Aufgaben.

Die Empa arbeitet interdisziplinär auf vielen Fachgebieten. Forschungsschwerpunkte setzt sie in fünf Programmen zu den Themen «Nanotechnologie», «Adaptive Werkstoffsysteme», «Materialien für Gesundheit und Leistungsfähigkeit», «Technosphäre-Atmosphäre» sowie «Materialien für Energietechnologien».

Der grösste Teil der Energieforschung der Empa findet im Rahmen des Programms «Materialien für Energietechnologien» statt. Durch die Entwicklung von Technologien für die Umwandlung, Speicherung und Übertragung von Energie sollen Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen verringert werden. Die Empa leistet damit einen wichtigen Beitrag zur «2000-Watt-Gesellschaft», einer im Rahmen des Programms Novatlas des ETH-Bereichs entwickelten Vision. Gemäss dieser sollte der durchschnittliche jährliche Energieverbrauch pro Kopf nicht mehr als 2000 Watt betragen.

### **Weitere Informationen:**

[www.empa.ch](http://www.empa.ch)

(bum)



# Nicht alle biogenen Treibstoffe sind umweltfreundlich

## INTERNET

Ökobilanz von Energieprodukten – Schlussbericht:  
[www.news-service.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/8514.pdf](http://www.news-service.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/8514.pdf)

Bundesamt für Energie:  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

Bundesamt für Umwelt:  
[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

Bundesamt für Landwirtschaft:  
[www.blw.admin.ch](http://www.blw.admin.ch)

Empa: Forschungsinstitution im ETH-Bereich:  
<http://www.empa.ch/plugin/template/empa/1086/60112/---/l=1>

«Ecoinvent», eine wissenschaftliche Datenbank für Ökobilanz-Basisdaten  
[www.ecoinvent.ch](http://www.ecoinvent.ch)

**Biogene Treibstoffe sind nicht zwingend umweltfreundlicher als fossile Treibstoffe. Dies ist das Ergebnis einer aktuellen Studie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa, die im Auftrag der Bundesämter für Energie, Umwelt und Landwirtschaft im Mai veröffentlicht wurde.**

Bei den meisten untersuchten biogenen Treibstoffen zeigt sich ein Zielkonflikt zwischen der Minimierung der Treibhausgasemissionen und einer positiven ökologischen Gesamtbilanz. Eine Ökobilanz ist die Analyse der Umweltwirkungen von Produkten über den gesamten Lebensweg betrachtet: Also von der Herstellung über die Nutzungsphase bis zur Entsorgung des Produktes. Insbesondere der Anbau von Biomasse-

Rohstoffbereitstellung wegfallen und andererseits Umweltemissionen aus der Abfallbehandlung reduziert werden können. Ebenfalls gute Ergebnisse zeigt die Nutzung von Holz, da hier die Umweltauswirkungen bei der Rohstoffbereitstellung sehr gering sind. Für Bruno Guggisberg, Fachspezialist für erneuerbare Energien beim Bundesamt für Energie (BFE), sind die Resultate der Studie keine Überraschung. Erstaunt

**«ES MÜSSEN KRITERIEN FESTGELEGT WERDEN, WONACH EIN TREIBSTOFF AUFGRUND DER EINGESetzten ROHSTOFFE UND DEREN ANBAU SOWIE DES HERSTELLUNGSPROZESSES BEURTEILT WERDEN KANN.»**

se-Rohstoffen kann, je nach Anbaumethode, zu höheren Umweltbelastungen führen. Die Studie zeigt aber, dass die Ökobilanz der untersuchten biogenen Treibstoffe – im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern – durch gezielte Massnahmen verbessert werden kann.

### Positive Bilanz für Abfallnutzung

Die energetische Nutzung von Abfall- und Reststoffen schneidet hinsichtlich ihrer Ökobilanz gegenüber den fossilen Treibstoffen besser ab, da einerseits die hohen Belastungen aus der

ist er aber über die Höhe der Belastungen in den einzelnen Produktionsabschnitten: «Ich dachte schon, dass es bei nachwachsenden Rohstoffen durch intensives Düngen oder die mechanische Bearbeitung sowie den Transport Belastungen gibt. Dass diese aber so hoch ausfallen, habe ich nicht erwartet», meint Guggisberg. Er weist darauf hin, dass die Infrastruktur in der Schweiz bereits gut ausgebaut ist und somit im inländischen Transportbereich den biogenen Treibstoffen keine grösseren Hindernisse im Weg stehen. So könnten zum Beispiel bestehende



Erdgasleitungen auch für die Verteilung des Biogases genutzt werden.

### Keine generelle Steuerbefreiung für Biotreibstoffe

Mitte März hat das Parlament entschieden, biogene Treibstoffe von der Mineralölsteuer zu befreien, sofern sie eine positive ökologische Gesamtbilanz aufweisen.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) arbeitet derzeit an den Formulierungen der Verordnung über die Mineralölsteuerbefreiung. Die Empa-Studie wird laut BAFU eine Entscheidungsgrundlage für die Beurteilung der biogenen Treibstoffe bilden. Die Treibhausgasbelastung,

«**WENN DER ENERGIEVERBRAUCH DURCH EFFIZIENZMASSNAHMEN UND VERHALTENSÄNDERUNGEN ENDLICH REDUZIERT WIRD, KANN BIOENERGIE ZUSAMMEN MIT ANDEREN ERNEUERBAREN IN DER ZUKÜNFTIGEN ENERGIEVERSORGUNG DER SCHWEIZ DURCHAUS EINEN BEITRAG LEISTEN.**»

die positive ökologische Gesamtbilanz und die sozialen Kriterien werden in die Ausarbeitung der Mindestanforderung für die Steuerbefreiung von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen einfließen. Bruno Guggisberg spricht sich indes für eine differenzierte Beurteilung der biogenen Treibstoffe aus. «Es müssen Kriterien festgelegt werden, wonach ein Treibstoff aufgrund der eingesetzten Rohstoffe und deren Anbau sowie des Herstellungsprozesses beurteilt werden kann», schlägt Guggisberg vor. Eine generelle Befreiung der biogenen Treibstoffe von der Mineralölsteuer hält der Ingenieur nicht für sinnvoll. Die Forderung nach einer differenzierten Beurteilung der einzelnen biogenen Treibstoffe unterstützen auch die Umweltverbände. Der WWF beurteilt deswegen die Studie als gute Grundlage für die ökologische Bewertung einzelner biogenen Treibstoffe.

### Auch kritische Stimmen

Anders der Schweizerische Bauernverband (SBV): Er hält die Resultate der Studie für «pauschalisierend» und «haltlos», da die Ökobilanzen auf Durchschnittswerten und Annahmen basieren. Eine Verallgemeinerung der einzelnen Betriebe

oder Regionen ist nach Meinung des SBV nicht möglich. Vor allem die negative Beurteilung des Rapsdiesels stösst beim SBV auf Widerstand. Der Verband weist auf die massive Treibhausgasreduktion gegenüber fossilem Diesel hin und kritisiert die Kommunikation des Themas gegenüber der Bevölkerung. «Die Resultate der Studie müssen noch ausführlich mit dem Bauernverband diskutiert werden», meint Guggisberg, «da vor allem im Produktionsbereich noch Potenzial zur Verbesserung der Ökobilanz vorhanden ist.»

BiomassEnergie kritisiert die Messmethoden, die in der Empa-Studie angewandt wurden, da diese unterschiedliche Technologieniveaus miteinander vergleichen. Ein weiterer Punkt, der

in der Studie nicht berücksichtigt wird, sind die sekundären Folgen, wie zum Beispiel die Erhöhung von Nahrungsmittelimporten auf Grund der Verwendung von Pflanzen als Energierohstoffe. Guggisberg fügt dem hinzu, dass es in jeder Studie methodische Grenzen gibt. «In der Empa-Studie werden diese Grenzen transparent gemacht und klar kommuniziert. Auch die zugrunde liegende Datenbasis ist transparent», entgegnet Guggisberg.

Die biogenen Energieträger sind also nicht die alleinige Lösung für die Energieprobleme der Schweiz. «Wenn der Energieverbrauch durch Effizienzmassnahmen und Verhaltensänderungen endlich reduziert wird, kann Bioenergie zusammen mit anderen Erneuerbaren in der zukünftigen Energieversorgung der Schweiz durchaus einen Beitrag leisten», ist Guggisberg überzeugt. Das Potenzial der einheimischen Biomasse ist beschränkt. Umso wichtiger ist eine sparsame und effiziente Verwendung dieser wertvollen Ressource.

## Was sind biogene Treibstoffe?

Biogene Treibstoffe werden aus Biomasse hergestellt. Als Basis zur Herstellung eignen sich eine ganze Palette von Rohstoffen wie z.B. Bio-Abfälle aus Haushalten, Gewerbe und Industrie, Klärschlamm, Zuckerrüben, Gras oder Ölsaaten (Raps oder Sonnenblume).

## Es gibt verschiedene Arten von biogenen Treibstoffen:

**Aufbereitetes Biogas:** Mittels Vergärung wird aus organischem Material (z.B. pflanzliche, menschliche und tierische Abfälle) Biogas gewonnen, das zu einem gasförmigen Treibstoff aufbereitet werden kann.

**Bioethanol:** Durch die alkoholische Fermentation kann aus zucker- und stärkehaltigen Pflanzen Ethanol gewonnen werden. Vor allem brasilianisches Zuckerrohr und Mais aus den USA werden zur Herstellung von Bioethanol genutzt. Möglich sind aber auch andere Rohstoffe wie Zuckerrüben, Weizen, Kartoffeln, Gras oder Holz.

**Biodiesel:** Aus Pflanzenölen oder tierischen Fetten kann durch Zugabe von Methanol in einem chemischen Prozess (Umesterung) Biodiesel hergestellt werden. Vor allem ölhaltige Pflanzen wie Raps, Soja oder Palmöl sowie tierische Fette und Altspeiseöl werden zur Biodieselproduktion verwendet.

(sar)



## Watt d'Or 2008: Die Eingabefrist läuft

### INTERNET

Informationen zum Preis Watt d'Or:  
[www.bfe.admin.ch/org/00483/00638/index.html?lang=de](http://www.bfe.admin.ch/org/00483/00638/index.html?lang=de)

### Watt d'Or: Gütesiegel für Energieprojekte

Projektvorschläge für den Watt d'Or 2008 können bis 31. August 2007 beim Bundesamt für Energie BFE eingereicht werden. Dabei sind folgende Kriterien zu beachten:

- Die Projekte, Personen und Organisationen müssen im Zeitraum August 2006 bis August 2007 realisiert bzw. im Sinne der Kriterien aktiv geworden sein.
- Die Projekte müssen innovativ sein. Es muss ein erkennbarer Fortschritt gegenüber dem bisherigen Stand der Technik feststellbar sein.
- Es muss ein deutlicher energetischer Nutzen im Sinne der schweizerischen Energiepolitik vorhanden sein. Das heisst: Es muss ein Nutzen bezüglich des Komforts, der Wirtschaftlichkeit oder allgemein für die Gesellschaft vorhanden sein. Projekte, die verschiedene Aspekte von Energie, Umwelt, Technologie, Wirtschaftlichkeit, etc. gesamthaft berücksichtigen, genießen besondere Priorität.
- Die Projekte, beziehungsweise die Aktivitäten der Personen und Organisationen sollen nicht nur Expertinnen und Experten begeistern, sondern müssen auch für ein Laienpublikum nachvollziehbar und begeisternd sein.

Das BFE setzt für jede Kategorie ein Team von Fachexperten ein, das jeweils fünf bis acht Projekte nominiert und diese der Jury zur Bewertung unterbreiten wird.

#### Weitere Informationen:

[www.bfe.admin.ch/themen/00490/00504/index.html?lang=de&dossier\\_id=00884](http://www.bfe.admin.ch/themen/00490/00504/index.html?lang=de&dossier_id=00884)

Im vergangenen Januar hat das Bundesamt für Energie (BFE) erstmals den Preis Watt d'Or für herausragende Leistungen und zukunftsweisende Innovationen im Energiebereich verliehen. Dabei wurden acht Projekte in fünf Kategorien ausgezeichnet. Aktuell läuft die Ausschreibung für den Watt d'Or 2008: Die Projektvorschläge können bis am 31. August eingereicht werden.

«Unser Ziel ist es, den Watt d'Or zu einem Gütesiegel für exzellente Energieprojekte zu machen», sagt Marianne Zünd, Projektleiterin und Medienverantwortliche im Bundesamt für Energie. Die Auszeichnung soll den Preisträgern als Visitenkarte dienen, um ihre Projekte erfolgreich weiter zu entwickeln. «Mit der Auszeichnung stellen wir die Projekte und die Teams hinter den Kulissen ins Schaufenster der Öffentlichkeit. Auf diese Weise lassen sich Kontakte zu potenziellen Projektpartnern oder Investoren leichter herstellen»,

«UNSER ZIEL IST ES, DEN WATT D'OR ZU EINEM GÜTESIEGEL FÜR EXZELLENT PROJEKTE ZU MACHEN.»

streicht Marianne Zünd den Hauptnutzen für die Preisträger heraus.

Der Watt d'Or wird für aussergewöhnliche Leistungen im Energiebereich in den Kategorien «Gesellschaft», «Ergietechnologien», «Erneuerbare Energien», «Mobilität» und «Gebäude» verliehen. Ausgezeichnet werden ausschliesslich Projekte, die einen sichtbaren energetischen Nutzen im Sinne der schweizerischen Energiepolitik beinhalten.

#### Die Messlatte hoch gesetzt

«Im letzten Jahr haben wir viele hervorragende Eingaben erhalten. Die Arbeit der Jury gestaltete sich nicht einfach», blickt Marianne Zünd zurück und fügt an: «Die Siegerprojekte zeichneten sich durch eine hohe Qualität und Originalität aus.»

Wie beispielsweise das Projekt «Baustelle Zukunft» der Stiftung cudrefin 02, das Jugendlichen

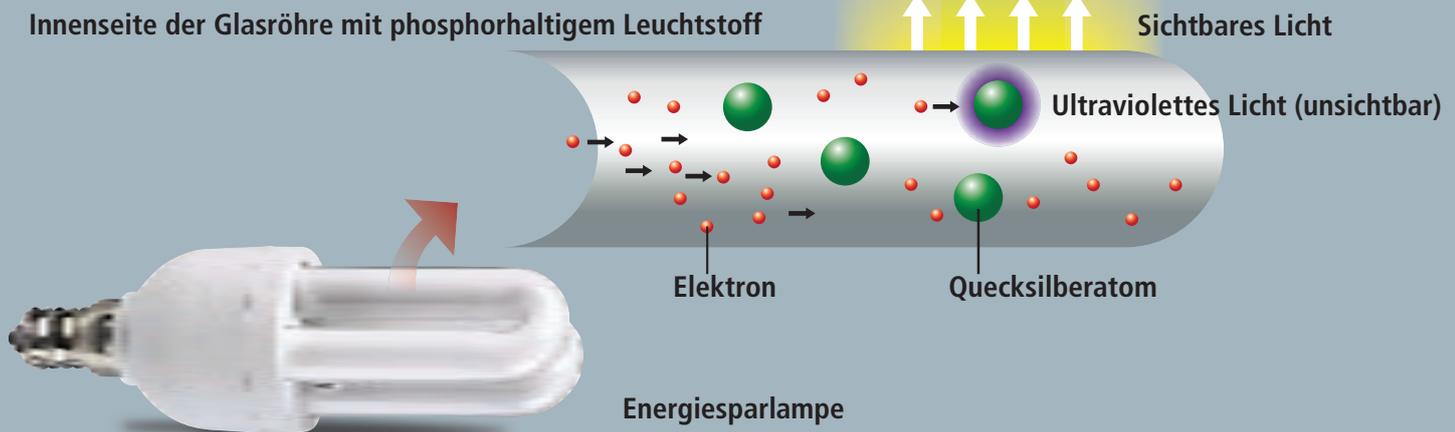
in so genannten Zukunftswochen Handlungsmöglichkeiten für Nachhaltigkeit im Alltag näher bringt. Oder die Kampagne «Display» der Stadt Lausanne, mit der die Bevölkerung für den effizienten Umgang mit Energie sensibilisiert wird. In Steinhausen baut ein Generalunternehmer ein sechsstöckiges Holzhaus mit tiefem Energieverbrauch, und in Dübendorf setzt das neue Hauptgebäude des Wasserforschungsinstituts Eawag Massstäbe in der nachhaltigen Entwicklung im Bauwesen. In Liestal setzt ein Stromversor-

gungsunternehmen erfolgreich auf erneuerbare Energien, an der ETH Zürich verblüffen junge Studierende die Fachwelt mit einem Wasserstoff angetriebenen Gefährt und im Kanton Glarus nimmt die Energiefachstelle mit einer innovativen Entwicklung den Wärmeverlust in Gebäuden ins Fadenkreuz. Und schliesslich, nicht zu vergessen, die Pioniere des Vereins zum Schutz des Alpengebiets, deren Stachel im Fleisch der Schweizer Verkehrspolitik sitzt.

#### Taten statt Worte

Allen preisgekrönten Projekten ist gemein: Sie zeigen auf, wie der Weg in eine sichere und das Klima schonende Energiezukunft aussehen könnte. Oder wie es Energieminister Moritz Leuenberger auf den Punkt bringt: «Menschen, die sich mit solchen Projekten für ihre eigene Zukunft und für die Energiezukunft der ganzen Schweiz einsetzen, sind Gold wert.»

(rik)



## Die Energiesparlampe

### INTERNET

Weitere Informationen über Stromsparlampen:

[www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00053/00673/02326/index.html?lang=de](http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00053/00673/02326/index.html?lang=de)

[www.wwf.ch/de/tun/tipps\\_fur\\_den\\_alltag/haushalt/lampen/index.cfm](http://www.wwf.ch/de/tun/tipps_fur_den_alltag/haushalt/lampen/index.cfm)

[www.strom-online.ch/energiesparlampe.html](http://www.strom-online.ch/energiesparlampe.html)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Leuchtstoff%C3%B6hre>

Die gute alte Glühlampe ist Geschichte. Im Zeitalter des Energiesparens wird sie zusehends durch die so genannte «Energiesparlampe» ersetzt. Wie aber funktioniert eine Energiesparlampe?

Die Energiesparlampe produziert Licht nach dem Prinzip der Fluoreszenzleuchten. Dabei handelt es sich um eine verkleinerte Version der Leuchtstoffröhren, die als Beleuchtungskörper weit verbreitet sind. Im technischen Jargon spricht man von Kompaktleuchtstofflampe oder eben Energiesparlampe. Die ersten solchen Lampen kamen zu Beginn der 80er-Jahre auf den Markt, im Anschluss an die Erdölkrise. Die heutige Energiesparlampe hat ein Gewinde wie die Glühbirne und kann deshalb problemlos als deren Ersatz verwendet werden.

Die Energiesparlampe besteht aus einer Glasröhre, die mit einem neutralen Gas gefüllt ist – im Normalfall Argon – und eine sehr geringe Menge an Quecksilber enthält. Als Vergleich dazu: Eine Uhrenbatterie enthält fünfmal mehr Quecksilber. Durch das Einschalten der Lampe kommt es zu einem Elektronenfluss zwischen den Metallelektroden, die sich an den beiden Enden der Röhre befinden.

### Quecksilber und phosphorhaltige Leuchtstoffe

Durch den Aufprall der Elektronen auf die Quecksilberatome wird ultraviolettes Licht erzeugt, das für das nackte Auge unsichtbar ist. Dieses Licht wird aufgefangen und durch die phosphorhaltigen Leuchtstoffe, mit denen die Innenseite der Glasröhre beschichtet ist, in sichtbares Licht um-

gewandelt. Je nach Mischung der Phosphorsalze ist das Licht unterschiedlich gefärbt.

Beim Aufstarten braucht die Energiesparlampe kurzzeitig eine Spannung von mehreren hundert Volt und die Stromstärke muss konstant bei etwa 100 Milliampère liegen. Die früheren Kinderkrankheiten der Lampe – längere Aufheizphase mit Flimmern, Lichtschwankungen – konnten inzwischen durch ein elektronisches Vorschaltgerät, das heute direkt im Sockel der Lampe integriert ist, gelöst werden.

### Energiesparpotenzial liegt bei 80 Prozent

Die Energieeffizienz der Kompaktleuchtstofflampe ist deutlich höher als dies bei der herkömmlichen Glühlampe der Fall ist. Während diese nur fünf bis zehn Prozent der verbrauchten Stromenergie in Licht umwandelt, liegen die Werte bei der Energiesparlampe bei 25 bis 30 Prozent. Noch interessanter ist, dass eine Energiesparlampe für eine vergleichbare Helligkeit nur einen Fünftel des Stroms einer herkömmlichen Lampe verbraucht. Zudem hat sie eine rund 15 Mal höhere Lebensdauer.

(bum)

## ERNEUERBARE ENERGIEN

### Grünes Licht für Windpark Crêt-Meuron

Das Verwaltungsgericht des Kantons Neuenburg hat Ende April seinen Entscheid gegen den Bau eines Windparks auf den Neuenburger Jurahöhen korrigiert. Es folgte dabei der Argumentation des Bundesgerichts und wies die Einsprachen gegen die Errichtung des Windparks in der Nähe der Vue-des-Alpes zurück. Das Bundesgericht konstatierte, dass das Verwaltungsgericht bei seiner Erstbeurteilung die landschaftlichen Aspekte zu hoch gewichtet hatte, die Energiepolitik von Bund und Kanton Bern dagegen zu wenig. Das Bundesgericht anerkannte damit ein starkes öffentliches Interesse an der Windstromproduktion.

#### Weitere Informationen:

[www.wind-energie.ch/docsetmedia-newsletter-d.htm](http://www.wind-energie.ch/docsetmedia-newsletter-d.htm)

### Weitere Förderung erneuerbarer Energien

Der Bundesrat soll einen Massnahmenkatalog zur Förderung der Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien ausarbeiten lassen, forderte Ende Mai die Umweltkommission des Nationalrats. Eine entsprechende Motion wurde mit 17 gegen 5 Stimmen angenommen. Aus Sicht der Kommission leisten die in der Märzsession verabschiedeten Gesetze bereits einen bedeutenden Beitrag in diese Richtung. Es brauche aber weitere Anreize, besonders mit Blick auf den Ersatz von Elektroheizungen und von Heizungen mit fossilen Brennstoffen.

#### Weitere Informationen:

[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

### Potenzial der Windkraft im Berner Jura

Gemäss einer Studie im Auftrag der Juvent SA – das Unternehmen betreibt im Berner Jura den grössten Windpark der Schweiz –, weist das Gebiet Mont Crosin bzw. Mont Soleil ein beachtliches Potenzial zur weiteren Nutzung der Windkraft aus. In Zusammenarbeit mit dem Bund, dem Kanton Bern und der Stiftung für Landschaftsschutz liess die Firma prüfen, inwieweit im Plangebiet des Berner Juras die Errichtung zusätzlicher Windturbinen mit den Interessen des Landschaftsschutzes vereinbar ist. Die Studienverfasser verwendeten eine neuartige Systematik: Sie bildeten anhand von spezifischen Geländemerkmale

so genannte Landschaftskammern, die alternierend für die Windenergie genutzt oder freigelassen werden. Die Nutzung innerhalb der ausgeschiedenen Kammern soll dabei nach optischen, an die Geländeform angelehnten Kriterien erfolgen. Resultat: Mit diesem Verfahren lässt sich für den Berner Jura ein theoretisches Potenzial von insgesamt 25 bis 30 Windturbinen mit maximaler Höhe von 140 bis 160 Metern ermitteln.

#### Weitere Informationen:

[www.bkw-fmb.ch/de/unternehmen/medien/2007/april/Studie.print.html](http://www.bkw-fmb.ch/de/unternehmen/medien/2007/april/Studie.print.html)



Im Bild: Windpark Mont Crosin

## ENERGIEEFFIZIENZ

### PSI: 3500 Watt bis 2050

Mit dem Begriff «2000-Watt Gesellschaft» sei vorsichtiger umzugehen. Das liess das Paul Scherrer Institut (PSI) anlässlich seiner Jahreskonferenz im April verlauten. Eine Reduktion des Pro-Kopf-Verbrauchs von heute 5000 Watt (ohne graue Energie) auf 2000 Watt im Zeitraum bis 2050 sei bei normalen Investitionszyklen nicht erreichbar. Realistisch wären gemäss PSI 3500 Watt bis im Jahr 2050. Die würde mit einer CO<sub>2</sub>-Reduktion um 40 Prozent gegenüber 1990 einhergehen. Dabei empfiehlt das PSI die Fokussierung auf eine CO<sub>2</sub>-Reduktionsstrategie, deren Ziel bei 500 Watt aus fossilen Energiequellen liegt. In dieser Strategie würden Kernenergie und erneuerbare Energien gegenüber fossilen Energien gestärkt.

#### Weitere Informationen:

[www.psi.ch/medien/medien\\_news.shtml](http://www.psi.ch/medien/medien_news.shtml)

### Ökologische Steuerreform als Ziel

Der Perspektivstab der Bundesverwaltung hat im April den Bericht «Herausforderungen 2007–2011: Trendentwicklungen und mögliche Zukunftsthemen für die Bundespolitik» veröffentlicht. Um eine Reduktion von Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erreichen, steht für den Stab die Umsetzung einer ökologischen Steuerreform im Vordergrund. Ohne eine solche Steuerreform sei es nicht möglich, eine deutliche Reduktion sowohl des Energieverbrauchs als auch des CO<sub>2</sub>-Ausstosses zu erreichen. Als Grundlage für die Weiterentwicklung der Energie- und Klimapolitik sollen das Programm EnergieSchweiz sowie das Instrumentarium des Energie- und CO<sub>2</sub>-Gesetzes dienen.

#### Weitere Informationen:

[www.bk.admin.ch/dokumentation/publikationen/00290/00930/index.html?lang=de](http://www.bk.admin.ch/dokumentation/publikationen/00290/00930/index.html?lang=de)

## KERNENERGIE

### Anhörung Sachplan Geologische Tiefenlager abgeschlossen

Im Rahmen der öffentlichen Anhörung zum Konzeptteil des Sachplans Geologische Tiefenlager sind rund 150 Stellungnahmen von Behörden aus der Schweiz, Österreich und Deutschland sowie von Kantonen und schweizerischen Organisationen eingegangen. Auch haben sich zahlreiche Einzelpersonen zu Wort gemeldet. Im Konzeptteil des Sachplans Geologische Tiefenlager sind die Sachziele des Bundes sowie die Regeln für das Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager festgelegt. Damit werden die umfassende Koordination aller raumwirksamen Auswirkungen von geologischen Tiefenlagern sowie der frühzeitige Einbezug der Kantone, Gemeinden und des benachbarten Auslandes gewährleistet. Die Stellungnahmen werden nun vom Bundesamt für Energie ausgewertet, bevor der Bundesrat den Konzeptteil genehmigt.

#### Weitere Informationen:

Michael Aebersold, Sektion Kernenergie BFE,  
michael.aebersold@bfe.admin.ch

### KKW Mühleberg: UVEK geht vor Bundesgericht

Die Befristung der Betriebsbewilligung für das Kernkraftwerk Mühleberg kann nur in einem Bewilligungsverfahren nach Kernenergiegesetz aufgehoben werden. Diese Auffassung vertritt das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). Deshalb zieht das UVEK das Urteil des Bundesverwaltungsgerichts an das Bundesgericht weiter. Das Bundesverwaltungsgericht hatte am 8. März 2007 entschieden, dass das UVEK die Befristung der Betriebsbewilligung in einem Wiedererwägungsverfahren prüfen muss. Das Bundesgericht wird nun die offenen Verfahrensfragen klären.

#### Weitere Informationen:

Marianne Zünd,  
Leiterin Kommunikation BFE,  
marianne.zuend@bfe.admin.ch

## INTERNATIONAL

### IEA: Forderung nach Energiestandards

Am Ministertreffen im Mai haben sich die Mitgliedländer der IEA dazu verpflichtet, die Krisenmechanismen in der Erdölversorgung an die Marktrealitäten anzupassen und zu verbessern. Auf Wunsch der Minister wird die IEA auch Ratschläge für Krisenmechanismen für Erdgas ausarbeiten. Die Minister begrüßten zudem die von der IEA ausgearbeiteten Empfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz. Diese schlägt die Einführung von Energiestandards unter anderem in den Bereichen Neubauten, Mobilität, Elektrogeräte vor. Weiter soll die Entwicklung und Einführung von neuen Technologien, einschliesslich der sauberen Kohleverbrennung und der Bildung sowie Speicherung von CO<sub>2</sub>, beschleunigt werden.

#### Weitere Informationen:

[www.iea.org](http://www.iea.org)

### OECD: Umweltbericht zur Schweiz

Im Mai hat die OECD der Schweiz ihren Umweltbericht überreicht. Daraus geht hervor, dass die Schweiz unter den Industrieländern im Kampf gegen Luft- und Gewässerverschmutzung eine führende Rolle einnimmt. Für die Zukunft empfiehlt die OECD der Schweiz, mit einer erweiterten Umweltpolitik den Verbrauch an natürlichen Ressourcen zu senken und gleichzeitig den Wohlstand zu erhöhen. Diese Zielsetzung gelte für die Bereiche Forschung, Raumentwicklung, Entwicklungszusammenarbeit sowie Landwirtschafts- und Steuerpolitik. Zudem soll die Entwicklung innovativer Lösungen im Bereich schadstoffarmer Technologie und des sparsamen Umgangs mit natürlichen Ressourcen weiter gefördert werden.

#### Weitere Informationen:

[www.news-service.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/8423.pdf](http://www.news-service.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/8423.pdf)

### Regierung Blair: Bekenntnis zur Kernkraft

Die britische Regierung setzt weiterhin auf Atomstrom: Ende Mai hat sie neue Gesetzesvorschläge für eine Beschleunigung der planungs- und baurechtlichen Verfahren für den Bau neuer Kernkraftwerke vorgelegt. Als Begründung für diese Massnahmen führt die Regierung Blair den Klimaschutz ins Feld. Bei der Erzeugung von Atomstrom entstehe

vergleichsweise wenig Kohlendioxid. Deshalb würden Kernkraftwerke auch in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung leisten. Zudem sei Atomstrom aus Gründen der Energiesicherheit nötig. Derzeit decken die 19 Kernkraftwerke rund 20 Prozent des britischen Strombedarfs ab.



Britische Regierung setzt auf Kernenergie

## KERNKRAFT

### Mengen schwach- und mittelaktiver Abfälle in der Schweiz

Geht man bei den bestehenden fünf Kernkraftwerken in der Schweiz von einer Betriebsdauer von 50 Jahren aus, fallen der-einst für die geologische Tiefenlagerung rund 87 100 m<sup>3</sup> endlagergerecht verpackte Abfälle an.

Dabei werden die hochaktiven Abfälle rund acht Prozent des Volumens beanspruchen, der Rest wird sich auf schwach- und mittelaktive Abfälle verteilen. Solche fallen im Betrieb und beim Abbruch der bestehenden Kernkraftwerke an, bei Arbeiten im Zwischenlager ZWILAG und bei der Wiederaufarbeitung. Die Experten bei der Nagra gehen zudem

davon aus, dass 24 Prozent der schwach- und mittelaktiven Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung anfallen werden.

Die Abfälle können wie folgt nach Herkunft unterteilt werden:

- 28 300 m<sup>3</sup> Stilllegungsabfälle aus den Kernkraftwerken
- 25 900 m<sup>3</sup> Betriebs- und Reaktorabfälle der Kernkraftwerke
- 11 000 m<sup>3</sup> Stilllegungsabfälle Medizin, Industrie und Forschung
- 10 000 m<sup>3</sup> Medizin, Industrie und Forschung

– 7500 m<sup>3</sup> hochaktive Abfälle, verbrauchte Brennelemente und Stahlflaschen mit hochaktivem Abfallglas aus der Wiederaufarbeitung

– 2250 m<sup>3</sup> Abfälle der Verpackungsanlage für hochaktive Abfälle BEVA

– 1400 m<sup>3</sup> Wiederaufbereitungsabfälle der Kernkraftwerke

– 800 m<sup>3</sup> Betriebs- und Stilllegungsabfälle ZWILAG

#### Weitere Informationen:

[www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)



Im Bild: Das Zwischenlager für radioaktive Abfälle ZWILAG in Würenlingen

### Abonnemente und Bestellungen

#### Sie können energieia gratis abonnieren:

Per E-Mail: [contact@bfe.admin.ch](mailto:contact@bfe.admin.ch), per Post oder Fax

Name: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_ Anzahl Exemplare: \_\_\_\_\_

Nachbestellungen energieia Ausgabe Nr.: \_\_\_\_\_ Anzahl Exemplare: \_\_\_\_\_

Den ausgefüllten Bestelltalon senden/faxen an:

#### Bundesamt für Energie BFE

Sektion Kommunikation, 3003 Bern, Fax: 031 323 25 10

**21. AUGUST 2007****1. Schweizer Energietechnik-Forum, Bern**

Wie können in der Schweiz Lehrstühle für elektrische Energietechnik gesichert werden? Welche Anforderungen stellen Industrie und Hochschulen an Forschung und Lehre? Welche Fördermittel stehen für energietechnische Projekte zur Verfügung? Solche und weitere Fragen werden am ersten Schweizer Energietechnik-Forum diskutiert. Die Veranstaltung findet in den Räumlichkeiten der Universität Bern statt.

**Weitere Informationen:** Dr. Thilo Krause, Bundesamt für Energie BFE, thilo.krause@bfe.admin.ch

**3. SEPTEMBER 2007****Energieversorgung in der Schweiz: Klima und Natur im Clinch, Zürich**

Angesichts der aktuellen Diskussionen und Prognosen zum globalen Klimawechsel werden Massnahmen für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung vorangetrieben. Dabei gelangen die klassischen Schutzgüter der Umwelt vermehrt unter Druck. Zielkonflikte bestehen beispielsweise beim Gewässerschutz oder beim Landschaftsschutz. An der Veranstaltung wird die schwierige Koordination von Zielen des Umweltschutzes und der Energieversorgung diskutiert.

**Weitere Informationen:**  
[www.umweltschutz.ch/agenda](http://www.umweltschutz.ch/agenda)

**6. SEPTEMBER 2007****1. Nationales Klima-Forum Thun**

Das Klima-Forum ist eine nutzbringende Wissens- und Networkingplattform für alle zukunftsorientierten Entscheidungsträger aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft und dient der aktiven Förderung von wirtschaftlich tragbaren Massnahmen zum besseren Klimaschutz und zur Schadensprävention.

**Weitere Informationen:** [www.climateforum.ch](http://www.climateforum.ch)

**13–14 SEPTEMBRE 2007****5<sup>th</sup> European Conference on Green Power Marketing, Lausanne**

Zum fünften Mal findet die European Conference on Green Power Marketing statt – das europäische Forum und Branchentreffpunkt für Grünstrom Experten. Nach äusserst erfolgreichen Konferenzen in St. Moritz, Lausanne und 2005 in Berlin, mit über 160 Teilnehmern aus 21 Ländern an der letztjährigen Veranstaltung, freuen wir uns, die fünfte Konferenz wieder in Lausanne, Schweiz, durchzuführen.

**Weitere Informationen:**  
[www.greenpowermarketing.org](http://www.greenpowermarketing.org)

**15–17 OCTOBRE 2007****International Conference on Geological Repositories, (ICGR'07), Zentrum Paul Klee, Berne**

The main objective of ICGR'07 is to take stock of international political and strategic developments that have taken place in recent years in the field of geological disposal of radioactive waste. The scope of the Conference consists of looking at the different political and societal approaches that are being explored or implemented worldwide.

**Further informations:** [www.icgr2007.org](http://www.icgr2007.org)

**Adressen und Links aus energiea 3/2007****Öffentliche Stellen und Agenturen**

**Bundesamt für Energie BFE**  
3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11  
Fax 031 323 25 00  
contact@bfe.admin.ch  
www.bfe.admin.ch

**EnergieSchweiz**  
Bundesamt für Energie BFE  
3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11  
Fax 031 323 25 00  
contact@bfe.admin.ch  
www.bfe.admin.ch

**Ausbildung**

**Bundesamt für Energie BFE**  
Abteilung Energieeffizienz und erneuerbare Energien  
Sektion Forschung und Ausbildung  
3003 Bern  
Daniel Brunner  
Tel. 031 322 53 13  
daniel.brunner@bfe.admin.ch

**ABB Schweiz AG**  
Direktion  
Brown Boveri Strasse 6  
5401 Baden  
Renato Merz  
Tel. 058 585 42 42  
www.abb.ch

**Alstom Schweiz AG**  
Direktion  
Brown Boveri Strasse 7  
5401 Baden  
Tel. 058 205 77 33

**BKW FMB Energie AG**

Media Communications  
Viktoriaplatz 2  
Postfach, 3000 Bern 25  
Antonio Sommariva  
Tel. 031 330 51 07  
info@bkw-fmb.ch  
www.bkw-fmb.ch

**Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg**

Département des technologies industrielles  
Pérolles 80, PO BOX 32  
1705 Fribourg  
Prof. Hubert Sauvain  
Tél. 026 429 65 85  
hubert.sauvain@hefr.ch  
www.eif.ch

**Ecole polytechnique fédérale de Lausanne**

Energy Center  
EPFL CDM CGSE  
1015 Lausanne  
Prof. Hans-Björn Püttgen  
Tél. 021 693 67 02  
hans.puttgen@epfl.ch  
http://EnergyCenter.epfl.ch

**Forschung & Innovation**

**Bundesamt für Energie BFE**  
Abteilung Energieeffizienz und erneuerbare Energien  
Sektion Forschung und Ausbildung  
3003 Bern  
Dr. Gerhard Schriber  
Tel. 031 322 56 58  
gerhard.schriber@bfe.admin.ch

**Eidgenössische**

**Material-Prüfungs-Anstalt Empa**  
Direktion  
Lerchenfeldstrasse 6  
9014 St. Gallen  
Dr. Xaver Edelmann  
Tel. 071 274 72 00  
xaver.edelmann@empa.ch  
www.empa.ch

**Laboratory for High Performance Ceramics**

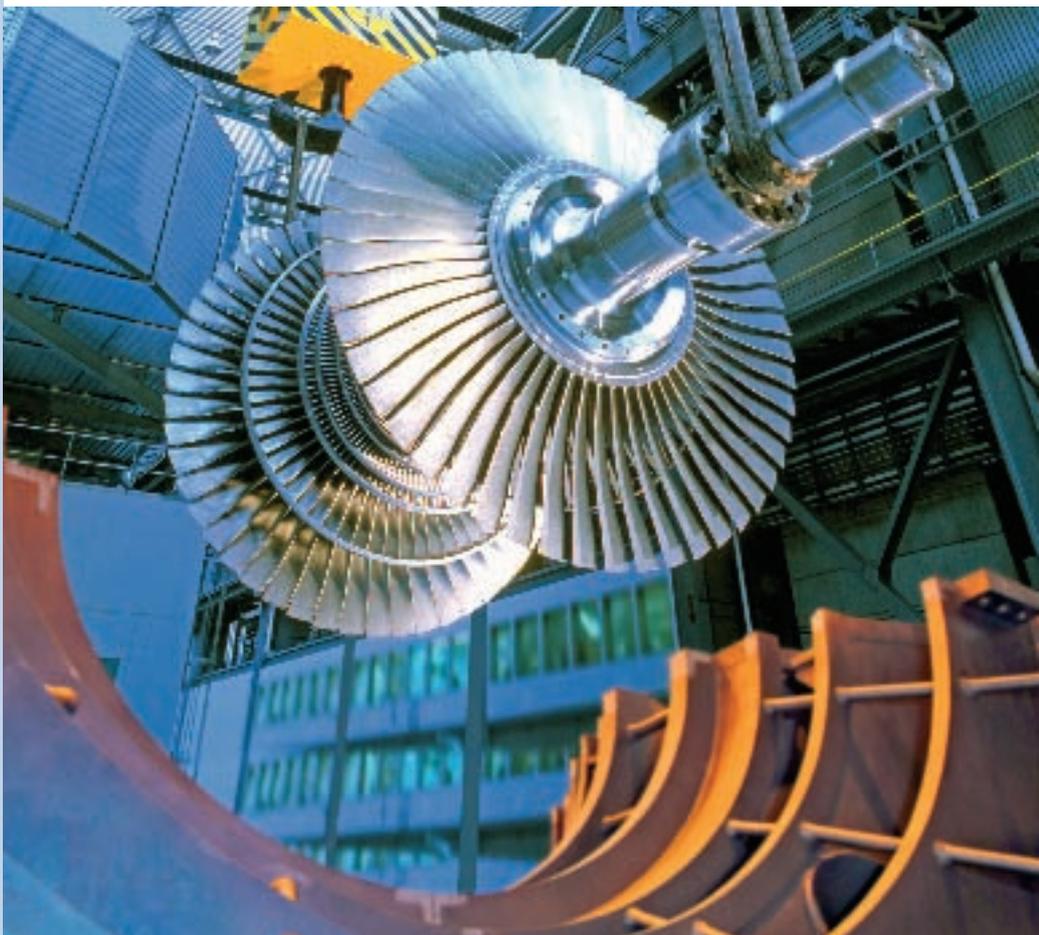
Überlandstrasse 129  
8600 Dübendorf  
Dr. Peter Holtappels  
Tel. 044 823 41 29  
peter.holtappels@empa.ch

**Laboratory for High Performance Ceramics**

Überlandstrasse 129  
8600 Dübendorf  
Dr. Ulrich Vogt  
Tel. 044 823 41 60  
ulrich.vogt@empa.ch

**Erneuerbare Energien**

**Bundesamt für Energie BFE**  
Abteilung Energieeffizienz und erneuerbare Energien  
Sektion Erneuerbare Energien  
3003 Bern  
Bruno Guggisberg  
Tel. 031 322 56 40  
bruno.guggisberg@bfe.admin.ch



# FINDE DEN UNTERSCHIED!



**Herkömmliches Schwein**



**Schwein mit Biogasanlage**

Rosalinde hat ihren Bauern jetzt noch viel lieber, weil er ihre Gülle und ihren Mist in der hofeigenen Biogasanlage in Strom verwandelt.



**energieschweiz**

Das Programm für Energieeffizienz und erneuerbare Energien. [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)