



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

energeia.

Newsletter des Bundesamts für Energie BFE **Ausgabe 6 | November 2008**



Interview

Stefan Engler (EnDK) äussert sich zum Gebäudesanierungsprogramm

Seite 2



Stromzukunft in Deutschland

Über die künftige Stromversorgung wird in Deutschland gestritten

Seite 6

**Nationales Gebäudesanierungsprogramm:
Wie und warum Kantone und Bund
zusammenarbeiten müssen**

Seiten 2–5

FINDE DEN UNTERSCHIED!



Herkömmliches Haus



Saniertes Haus

Seit die Energie-Lecks behoben sind, gibt Mario Affolter nur noch halb so viel für Heizung, Strom und Warmwasser aus. Dafür lädt er doppelt so viele Freundinnen und Freunde ein.



energieschweiz

Das Programm für Energieeffizienz und erneuerbare Energien. www.energie-schweiz.ch

Liebe Leserin, lieber Leser

Handeln statt «chären»

Die Kantone sind das Fundament des Staates. Der Bund ist überdachende Klammer übers Ganze. Das ist unbestritten. Auch in der Energie- und Klimafrage gibt es aber zwischen Bund und Kantonen Dutzende von Berührungspunkten. Und Schnittstellen, die gemäss der bewährten Kompetenzzuteilung zu lösen sind. Deshalb braucht es die gemeinsame Erarbeitung von Strategien und Erkenntnissen. Beispiel: Aus Sicht der nationalen Klimapolitik und der neuen Effizienzstrategie ist die Gebäudefrage zentral und eine beschleunigte Sanierung des Schweizer Gebäudeparks dringlich. Auf Bundesebene kann man diese Frage nicht einfach ausklammern, weil die Kantone für Gebäudefragen gemäss Bundesverfassung «vor allem» zuständig sind. Es bedarf deshalb jetzt eines nationalen Gebäudesanierungsprogramms. Bund und Kantone müssen zusammensitzen, ja zusammenspannen. Der Bund ist zuständig für die Finanzierung und die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die Kantone für die konkrete Ausgestaltung eines gezielten und effizienten Förderprogramms. Man mache also die Strate-



gie und die Spielregeln gemeinsam aus. Nur so kommt man in der modernen Schweiz zu Lösungen.

Gift für einen solchen Prozess der «Kooperation» sind Richtungskämpfe um Kompetenzen und «Gchär» über die Frage, ob der Föderalismus damit bereits in Gefahr sei. Er ist es nicht, er hat eine grosse Chance. Aber nur dann, wenn er den Bund als Plattform und Koordinationsinstrument nutzt und wenn Synergien ausgenutzt werden. Klima- und Energiefragen hören nämlich weder an der Kantons- noch an der Landesgrenze auf.

*Michael Kaufmann
Vizedirektor Bundesamt
für Energie (BFE)*

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: Matthieu Buchs (bum), Marianne Zünd (zum)

Redaktionelle Mitarbeiter: Matthias Kägi (klm),
Michael Schärer (sam)

Freie Mitarbeit für diese Ausgabe: Urs Fitze (fiu),
Pressebüro Seegrund, St. Gallen

Grafisches Konzept und Gestaltung: raschle & kranz,
Atelier für Kommunikation GmbH, Bern. www.raschlekrantz.ch

Internet: www.bfe.admin.ch

Infoline EnergieSchweiz: 0848 444 444

Quellen des Bildmaterials

Titelseite: Imagepoint.biz; Ex-press;
S.1: Imagepoint.biz; Bundesamt für Energie BFE;
S.2: Ex-press;
S.4: Imagepoint.biz;
S.6: Ex-press; S.7: Iwan Raschle
S.8: Imagepoint.biz;
S.10: Jürg Nipkow, S.A.F.E.;
S.12: Imagepoint.biz;
S.14: ITER;
S.15–16: swisselectric research; Bundesamt für Energie BFE.

INHALTSVERZEICHNIS

Editorial	1
Interview	
Stefan Engler, Bündner Regierungsrat und Präsident der Konferenz der kantonalen Energiedirektoren (EnDK), zum Gebäudesanierungsprogramm: «Starker politischer Wille auf kantonomer Ebene»	2
Gebäude	
Schweiz vor einer Sanierungswelle?	4
International	
Deutschland streitet über die Zukunft der Stromversorgung	6
Unternehmen	
Pinch-Methode unterstützt Industrie beim Energiesparen	8
Energieeffizienz	
Topmotors gibt neuen Antrieben Auftrieb	10
Forschung & Innovation	
Innovationen auf die Sprünge helfen	12
Wissen	
Ein kleines Stück Sonne auf Erden	14
Kurz gemeldet	15
Service	17

energeia.



«Starker politischer Wille auf kantonaler Ebene»

INTERNET

Konferenz der kantonalen Energiedirektoren:
www.endk.ch

Bau-, Verkehrs- und Forstdepartement des
 Kantons Graubünden:
www.bvfd.gr.ch

Ein nationales Gebäudesanierungsprogramm wird derzeit in den Grundzügen skizziert (siehe Artikel S. 4–5). Um ein solches Programm auf die Beine zu stellen, arbeitet der Bund eng mit den Kantonen zusammen, die im Bereich Gebäude für die Energiepolitik zuständig sind. Stefan Engler, Bündner Regierungsrat und Präsident der Konferenz der kantonalen Energiedirektoren (EnDK), erläutert die Sicht der Kantone.

Der Bundesrat hat am 21. Februar die beiden Aktionspläne «Energieeffizienz» und «Erneuerbare Energien» verabschiedet. Eine der darin vorgeschlagenen Massnahmen ist ein nationales Gebäudesanierungsprogramm. Man kann sich vorstellen, dass die EnDK zufrieden ist, kämpft sie doch seit mehreren Jahren für ein solches Programm. Herr Regierungsrat Engler, was ist Ihre persönliche Haltung dazu?

Es besteht heute weit herum Einigkeit darüber, dass die energetische Sanierung von Altbauten einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Ausstosses leisten kann. Viele Hauseigentümer sind zudem von der Entwicklung der Heizölpreise «geschockt», was ihnen den Entscheid für eine langfristige Investition in die Energieeffizienz erleichtert. Es gibt also gute Vorzeichen für einen Effort.

Die Finanzierung eines solchen Programms ist jedoch noch nicht gesichert und sorgt für hitzige Diskussionen. Warum ist es so schwierig, sich auf eine Lösung zu einigen?

Dem Hauseigentümer wird es mehrheitlich gleichgültig sein, woher die Mittel kommen. Für ihn ist es wichtig, dass er die Investition verkraften kann. Die Möglichkeiten, sich dafür zu verschulden, sind in der Regel beschränkt. Also muss der Anteil der öffentlichen Hand einen substanziellen Beitrag an die Investitionskosten darstellen. Es sind zwei

Gründe, weshalb sich die Politik zurzeit noch darüber streitet, woher das Geld kommen soll. Es sind finanzpolitische und finanzrechtliche Überlegungen einerseits, andererseits wird gefragt, wieso die Politik etwas regeln soll, was die Wirtschaft möglicherweise auch könnte.

Die EnDK ihrerseits schlägt zur Deblockierung der Finanzierungsfrage eine Lösung auf mehreren Ebenen vor. Eine gemeinsame Stiftung mit der Wirtschaft, dem Bund und den Kantonen soll eine neue Trägerschaft bilden, finanziert durch eine Erhöhung des Klimarappens sowie durch Mittel von EnergieSchweiz und den Kantonen. Wäre eine solch gemischte Finanzierung durch öffentliche und private Gelder nicht kompliziert zu verwalten?

Es ist nicht die EnDK, die ein neues Finanzierungsmodell vorschlägt. Der Vorschlag kommt von der Erdölwirtschaft und wäre eine Weiterentwicklung des bestehenden Klimarappens, allerdings auf einem neuen partnerschaftlichen Fundament. Solche Modelle gemeinschaftlicher Lösungen zwischen Wirtschaft und öffentlicher Hand sind es wert, vertieft diskutiert zu werden. Es ist wichtig, über Finanzierungsalternativen zu verfügen. Ich bin allerdings mit Ihnen einverstanden, dass die Umsetzung, das heisst der Vollzug, in jedem Fall einheitlich erfolgen muss.

Ein anderer Finanzierungsvorschlag, der im Raum steht, ist eine Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe auf Brennstoffen. Wäre das nicht eine einfachere und schnellere Lösung?

Beide Lösungen brauchen eine Anpassung des CO₂-Gesetzes. Die Frage ist, welche schneller zum Ziel führt. Seitens der Kantone ist es wichtig, dass die Finanzierung drei Voraussetzungen erfüllt: Sie muss hinreichende Mittel zur Verfü-

«SEITENS DER KANTONE IST ES WICHTIG, DASS DIE FINANZIERUNG DREI VORAUSSETZUNGEN ERFÜLLT: SIE MUSS HINREICHENDE MITTEL ZUR VERFÜGUNG STELLEN, SIE MUSS ÜBER MINDESTENS ZEHN JAHRE GARANTIERT SEIN UND SIE MUSS EINE SCHNELLSTMÖGLICHE VERFÜGBARKEIT SICHERSTELLEN.»

gung stellen, sie muss über mindestens zehn Jahre garantiert sein und sie muss eine schnellstmögliche Verfügbarkeit sicherstellen.

Wer wäre verantwortlich, ein Gebäudesanierungsprogramm in der Praxis umzusetzen?

Entscheidend, ob ein solches Sanierungsprogramm in Schwung kommt und die Hauseigentümer erreicht, ist, dass ein solches Programm so wenig bürokratisch wie möglich organisiert wird und möglichst schon vorhandene Strukturen für die Umsetzung genutzt werden. Wer anders als die Kantone, die heute schon über eigene Förderprogramme verfügen, wäre in der Lage, schnell und mit der notwendigen Autorität gute Voraussetzungen für eine wirkungsvolle Umsetzung zu schaffen?

Wie schätzen Sie grundsätzlich die Zusammenarbeit zwischen Kantonen und Bund in der Energiepolitik im Gebäudesektor ein?

Die Verfassung sagt, die Kantone sind im Bereiche der Gebäude für die Energiepolitik zuständig. Ich hielte es für falsch, wenn eine schlechende Zentralisierung dazu führen würde, dass dadurch die Nähe zum Bürger beziehungsweise zum Gebäudeeigentümer verloren ginge. Das Bauen ist in unserem Land aus gutem Grund Sache der Kantone und Gemeinden.

Die Umsetzung des Gebäudesanierungsprogramms wäre also klare Sache der Kantone. Welche Aufgaben müsste Ihrer Ansicht nach der Bund übernehmen?

Der Bund müsste sicherstellen, dass die Kantone schweizweit nach den gleichen Voraussetzungen das Förderprogramm anwenden und eine einheitliche Wirkungskontrolle sicherstellen. Darüber hinaus könnte der Bund durch eine gezielte Information und Kommunikation die Kantone im «Marketing» für das Sanierungsprogramm unterstützen.

Im April dieses Jahres hat die EnDK ihre Mustervorschriften im Gebäudebereich («MuKen 2008») erneuert. Danach dürfen Neubauten künftig nur noch rund halb so viel Wärmeenergie verbrauchen, wie heute. Bis wann werden die Kantone diese Vorschriften umsetzen? Und sind sie dazu verpflichtet?

Mit den neuen harmonisierten Vorschriften beweisen die Kantone, dass sie ihren Beitrag

für energieeffizientere Bauten leisten wollen. Die meisten Kantone sind zurzeit daran, diese Mustervorschriften in ihre eigenen Gesetze zu implementieren. Dazu verpflichtet sind sie zwar nicht, ich stelle aber eine hohe Bereitschaft und den politischen Willen bei den Kantonen dafür fest.

Welche Wirkungen würde nach Einschätzung der EnDK die Umsetzung der neuen Vorschriften bei den Gebäuden auf den Energieverbrauch haben?

Die bislang geltende Limite des Wärmebedarfs für Raumheizung und Wassererwärmung in Neubauten beträgt rund 9 Liter Heizöl-Äquivalente pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr. Mit der Inkraftsetzung der Mustervorschriften 2008 sollen es lediglich noch 4,8 Liter sein. Im Vergleich zu einem üblichen Neubau von 1975 ist dies weniger als ein Viertel an Wärmeenergie. Deshalb liegt das grösste Potenzial zweifelsfrei in der Sanierung von Altbauten, auch wenn die Anforderungen für Umbauten und Sanierungen um 25 Prozent weniger streng als für Neubauten sind.

Was halten Sie vom Erfolg des Labels «Minergie», welches dieses Jahr sein zehnjähriges Bestehen feiert?

Minergie ist eine leicht verständliche Marke. Jeder versteht darunter einen hohen Standard an Energieeffizienz und nimmt sich den Standard zum Vorbild. Minergie ist deshalb ein ausgezeichneter Botschafter und Werber für mehr Energieeffizienz in den Gebäuden.

Welche Bedeutung hat die Energieforschung im Gebäudebereich für die EnDK?

Die Zeit steht zum Glück nicht still. Neue technische Möglichkeiten schaffen neue technische Lösungen. Was heute als pionierhaft angesehen wird, wird schon morgen zum üblichen Standard.

Interview: Matthieu Buchs

Profil

Der 1960 geborene Stefan Engler wohnt in Surava im Kanton Graubünden. Er ist verheiratet und hat zwei Kinder. Nach einem Rechtsstudium in Bern erwarb er das Bündner Anwaltsdiplom und begann seine berufliche Laufbahn als selbständiger Rechtsanwalt in Tiefencastel. Danach war er Präsident am Bezirksgericht Albula. 1998 wurde der CVP-Politiker in die Bündner Regierung gewählt und ist seit 1999 Vorsteher des Bau-, Verkehrs- und Forstdepartements. 2008 amtierte er gleichzeitig als Regierungspräsident. Neben anderen politischen Mandaten ist Engler zudem Präsident der kantonalen Energiedirektoren (EnDK).

Schweiz vor einer Sanierungswelle?

Ein Grossteil der Schweizer Gebäude ist in die Jahre gekommen und energetisch bei weitem nicht mehr auf dem neusten Stand. Darunter leidet das Klima, und die Nebenkosten für die Heizung fallen zunehmend ins Gewicht. Ein national koordiniertes Gebäudesanierungsprogramm soll in der Schweiz nun eine eigentliche Sanierungswelle auslösen. Knackpunkt ist jedoch die Finanzierung.

Gebäude sind Energiefresser. Gut 40 Prozent des gesamten Energieverbrauchs gehen in der Schweiz aufs Konto der Gebäude. Energieschleudern sind vor allem Häuser aus den 1950er- bis 1980er-Jahren; wenn man diese richtig saniert, kann deren Energieverbrauch mehr als halbiert werden. Diese Fakten sind bekannt. Dennoch ist eine Sanierungswelle des bestehenden Gebäudeparks bisher ausgeblieben, zu hoch sind die Hürden nach wie vor.

Hohe Gesamtkosten schrecken ab

«Hauseigentümer oder Investoren müssen in sehr kurzer Zeit relativ viel Geld in die Hand nehmen. Die hohen Gesamtkosten einer energieeffizienten Gesamtsanierung schrecken viele ab», sagt Michael Kaufmann, Vizedirektor des Bundesamts für Energie (BFE). «Der Wille ist da, aber die Mittel fehlen», bringt es die engagierte Energiepolitikerin und FDP-Ständerätin Erika Forster auf den

Punkt. Eine weitere Hürde ist der Ersatz der fossilen Heiztechnik: Auch bei hohen Ölpreisen sind Heizsysteme mit erneuerbaren Energien noch nicht wirtschaftlich. Einen direkten Anreiz zum Handeln hat der Grundeigentümer schliesslich nicht, weil letztlich die Mieterinnen und Mieter die hohen Heizkosten zu berappen haben.

Der Markt und auch die steigenden Ölpreise lösen also noch keine Sanierungen auf breiter Front aus. Es braucht zusätzliche Anreize. Die Umwelt- und Energiekommission des Nationalrats (UREK-N) entschied sich Ende 2007 deshalb für ein nationales Gebäudesanierungsprogramm, welches auch die erneuerbaren Energien in den Gebäuden fördern soll. Ein Vorschlag, der in der anschliessenden Vernehmlassung von einer Mehrheit – inklusive Kantone – grundsätzlich auf Wohlwollen stiess.

Gut fürs Klima – aber nicht nur

«Im Gebäudebereich liegt mit Abstand das grösste Einsparpotenzial für Energie. Wenn durch ein solches Programm die vorwiegend verwendete fossile Energie vermindert werden kann, lösen wir gleichzeitig die Hausaufgaben von Post-Kyoto, indem der CO₂-Ausstoss markant reduziert wird», erklärt CVP-Nationalrat Ruedi Lustenberger; die Ziele nach Kyoto bewegen sich in der Grössenordnung von mindestens nochmals 10 bis 20 Prozent Emissionsreduktion. Der Präsident

der zuständigen Subkommission der UREK-N betont, das Problem würde so «an der Wurzel angepackt», zudem entstehe eine starke Langzeitwirkung. «Wenn einmal energetisch richtig saniert wurde, wirkt dies fast auf Lebenszeit des Gebäudes», sagt Lustenberger. Nach BFE-Schätzungen liessen sich mit einem nationalen Gebäudesanierungsprogramm bis 2020 jährlich maximal rund 2,3 Millionen Tonnen CO₂ einsparen, also gut die Hälfte der gesamten Kyoto-Verpflichtungen von 1990 bis 2020.

Positive Auswirkungen hätte das Programm auch für die Wirtschaft. «Derzeit zeichnet sich eine Abflachung der Konjunktur ab. In der Baubranche könnte ein solches Programm in ein bis zwei Jahren wichtige Impulse geben. Das wäre aus volkswirtschaftlicher Sicht sehr willkommen», fügt Lustenberger an.

Auf Erfahrungen bauen

Skizziert ist die Idee eines nationalen Gebäudesanierungsprogramms als eigentliches Herzstück in den Aktionsplänen des Bundesrats. Es soll die bisherigen Instrumente im Gebäudesektor ergänzen und eine Laufzeit von 10 bis 15 Jahren haben. Aufgebaut würde das Programm auf den Erfahrungen der Kantone, von EnergieSchweiz und des Klimarappens. «Wir wissen heute, wo man im Gebäude ansetzen kann, wie eine Gebäudehülle angepackt werden muss und welche Haustechnik in das Haus der Zukunft

INTERNET

Gebäude im BFE/Programm
EnergieSchweiz:

www.bfe.admin.ch/gebaeude

Konferenz der kantonalen Energiedirektoren:

www.endk.ch

Gebäudeprogramm der Stiftung
Klimarappen:

www.stiftungsklimarappen.ch

gehört», sagt Kaufmann. Dank der neuen Mustervorschriften der Kantone sei auch deutlich gemacht, wo die Messlatte liege, um Sanierungsfördermittel zu erhalten.

Flächendeckende Gleichbehandlung

«Die Kantone würden letztlich ein solches Programm im Detail definieren und umsetzen. Seitens des Bundes gibt es grundsätzlich höchstens die Anforderung, dass alle Kriterien schweizweit dieselben sind», betont Kaufmann. «Wir rütteln selbstverständlich nicht an der Hoheit der Kantone im Baubereich», unterstreicht auch Lustenberger. Und Ständerätin Forster fügt an: «National heisst nicht zentral.» Es brauche den Bund lediglich als eine Art leitende Hand, welche dort eingreife, wo zu wenig gemacht werde.

Die Vorteile eines national koordinierten Gebäudeprogramms liegen laut Lustenberger auf der Hand. Es würde eine «Unité de doctrine» schaffen, flächendeckend über die ganze Schweiz. Statt mehrerer, teilweise überlappender und konkurrenzierender Programme, wie das heute

«**DER KLIMARAPPEN SOLLTE SICH KÜNFTIG VOR ALLEM AUF DEN KAUF AUSLÄNDISCHER ZERTIFIKATE KONZENTRIEREN, WÄHREND DIE MITTEL AUS DER TEILZWECKBINDUNG DER CO₂-ABGABE IM GEBÄUDESEKTOR IM INLAND EINGESETZT WERDEN. SO HÄTTEN WIR EINE KLARE AUFGABENTEILUNG.**»

RUEDI LUSTENBERGER, CVP-NATIONALRAT UND PRÄSIDENT DER ZUSTÄNDIGEN SUBKOMMISSION.

der Fall ist, könnte sich der Grundeigentümer oder Investor an einer Stelle beraten lassen und seine Sanierungsprojekte eingeben. Dies wäre im Vergleich zu heute viel benutzerfreundlicher.

Teilzweckbindung so einfach ...

Ein Förderprogramm ohne Geld ist jedoch kein Förderprogramm. Damit das Gebäudesanierungsprogramm seine Wirkung entfalten kann, müssten Mittel im Umfang von jährlich rund 200 Millionen Franken zur Verfügung stehen. Im Vordergrund bei der Finanzierung dieser Mittel steht eine Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe auf Brennstoffen. «Die CO₂-Abgabe kam bisher der Wirtschaft zu Gute. Nun sollen auch Hauseigentümer und Mieter davon profitieren», begründet Lustenberger. Hauseigentümer- und Mieterverband befürworteten dieses Finanzierungsmodell. «Allein dass diese beiden Verbände in einer wichtigen Frage die gleiche Meinung haben, ist historisch und zeigt, dass es eine intelligente Lösung ist», sagt Lustenberger. Die Massnahme sei zudem einfach und schnell umzusetzen mit einer entsprechenden Anpassung im CO₂-Gesetz.

... wie umstritten

Auch Forster glaubt, dass eine Teilzweckbindung der einfachere Weg wäre, bekundet aber Mühe damit. Man habe die CO₂-Abgabe als reine

Lenkungsabgabe konzipiert. Wenn sie nun zu einem Teil zweckgebunden werde, entspreche das letztlich einer Steuer. «Das ist ordnungspolitisch nicht sauber. Ehrlicher wäre es, eine neue Steuer für energetische Gebäudesanierungen einzuführen», sagt Forster. Aus finanzpolitischen Gründen ist dies jedoch ein relativ steiniger Weg, wie die FDP-Politikerin einräumt.

Als weiteres Finanzierungsmodell haben die Kantone ins Spiel gebracht, das Gebäudeprogramm des Klimarappens auszubauen und auszugliedern. Dies in einer gemeinsamen Stiftung mit Bund und Kantonen. Dazu müsste jedoch erst noch die nötige Rechtsgrundlage geschaffen werden. «Der Klimarappen ist begrenzt bis 2012. Ich habe meine Zweifel, ob er danach mit der Rechtssicherheit für ein rund 15-jähriges Gebäudesanierungsprogramm ausgestattet werden kann», sagt Lustenberger. Er plädiert gleichzeitig für eine Entflechtung. «Der Klimarappen sollte sich künftig vor allem auf den Kauf ausländischer Zertifikate konzentrieren, während die Mittel aus der Teilzweckbindung

der CO₂-Abgabe im Gebäudesektor im Inland eingesetzt werden. So hätten wir eine klare Aufgabenteilung», unterstreicht er.

Chance nutzen

Die Finanzierungsfrage wird in den vorberatenden Kommissionen und dann in den Räten noch viel zu reden geben. Ob das nationale Gebäudesanierungsprogramm unter diesen Bedingungen rasch zu Stande kommt und der Sanierungsstau überwunden werden kann, ist also noch offen. «Es ist zu hoffen, dass sich die Politik bald für einen konkreten Weg entscheidet», sagt Kaufmann. Das Ziel war es, bereits 2010 mit dem Förderprogramm zu starten. «Rund zwei Millionen Gebäude in der Schweiz harren der Sanierung. Jedes Jahr, das wir verlieren, bedeutet hohe Energiekosten und hohe CO₂-Emissionen», betont der BFE-Vizedirektor.

(klm)

Gebäudepolitik in Bewegung

Flankierend zum geplanten Gebäudesanierungsprogramm sind weitere Massnahmen und Instrumente in der Gebäudepolitik aufgegleist. Eine Übersicht:

- **Gebäudeenergieausweis:** Nach Personenwagen, Haushaltgeräten und Lampen sollen auch Gebäude eine Energieetikette erhalten. Diese soll auf einfache Art den Energieverbrauch des Gebäudes darstellen. Der Gebäudeenergieausweis schafft Markttransparenz für Grundeigentümer, mögliche Käufer und Mieter. Der Eigentümer erhält zudem den Hinweis auf Verbesserungspotenziale seines Gebäudes und kann sich entsprechend beraten lassen. National- und Ständerat haben sich für ein solches Instrument ausgesprochen und setzen auf einen schweizweit einheitlichen Gebäudeenergieausweis. Die Kantone haben diese Tendenz in ihre Mustervorschriften aufgenommen und wollen den Ausweis ab 2009 einführen.

- **Neue Mustervorschriften der Kantone:** Gemäss den verschärften Mustervorschriften der kantonalen Energiedirektorenkonferenz (EnDK) dürfen Neubauten künftig nur noch rund halb so viel Wärmeenergie verbrauchen wie heute. Dies entspricht einer Annäherung an die bisherigen Minergie-Anforderungen, welche ihrerseits ab 2009 verschärft werden.

- **Erhöhte und gezielte Steuerabzüge:** Diese indirekte Förderung auf Bundes- und Kantonsebene könnte energieeffizienten Sanierungen zusätzlichen Schub geben. Die Steuergesetze der Kantone sollen zudem so angepasst werden, dass die erhaltenen Förderbeiträge nicht auch noch versteuert werden müssten. Mit der Abschaffung der Dumont-Praxis durch den Ständerat in der vergangenen Herbstsession sind künftig auch in den ersten fünf Jahren nach Handänderung entsprechende Abzüge erlaubt.



Welche Stromzukunft für Deutschland?

In den letzten Jahren wurde in Deutschland mehr Strom produziert als verbraucht. Mit dem geplanten Atomausstieg könnte sich das Plus schnell in ein Minus verwandeln. Umso mehr, als auch die in Deutschland noch zahlreich vorhandenen und geplanten Kohlekraftwerke immer umstrittener sind. Über die Energiezukunft Deutschlands wird zum Teil heftig gestritten. Dieser Bericht ist der erste in einer Reihe von Artikeln über die Elektrizitätsversorgung in unseren europäischen Nachbarländern.

«Deutschland entdeckt den Reiz der Atomkraft», stellte die Frankfurter Allgemeine Zeitung in ihrer Ausgabe vom 5. Juli 2008 fest. Überraschende Töne, die einen tief greifenden Stimmungswandel signalisieren, sechs Jahre nach der Verabschiedung eines Gesetzes, welches das Land bis 2021 zum Ausstieg aus der Kernenergie verpflichtet. Ursache für den Meinungsumschwung sind die Sorge um eine sichere Energieversorgung, steigende Stromkosten und ein ehrgeiziges Klimaschutzprogramm.

Die Frage, ob der Verzicht auf die Kernkraft in Deutschland zu Engpässen bei der Stromversorgung führen wird, beantworten Politiker, Wirtschaftsführer und Umweltschützer sehr unterschiedlich. Sollte es nach den Bundestagswahlen 2009 zu einem Regierungs-

Diese Botschaft trifft einen wunden Punkt in einem Land, das die Senkung der klimaschädlichen CO₂-Emissionen zu einem zentralen Anliegen gemacht hat: mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) hat die Bundesregierung 29 Massnahmen beschlos-

SOLLTE ES NACH DEN BUNDESTAGSWAHLEN 2009 ZU EINEM REGIERUNGSWECHSEL IN BERLIN KOMMEN, IST ES DENKBAR, DASS ZUMINDEST DIE BETRIEBSGENEHMIGUNGEN FÜR NOCH LAUFENDE KERNKRAFTWERKE VERLÄNGERT WERDEN.

wechsel in Berlin kommen, ist es denkbar, dass zumindest die Betriebsgenehmigungen für dann noch laufende Kernkraftwerke verlängert werden. Es ist ein offenes Geheimnis, dass die CDU von Bundeskanzlerin Angela Merkel am Gesetz über den Atomausstieg von 2002 nur festhält, weil es der Koalitionsvertrag mit der SPD so verlangt.

Integriertes Energie- und Klimaprogramm

Sollte Deutschland den Atomausstieg in Frage stellen – oder anders gesagt den Wiedereinstieg planen –, würde das von der Internationalen Energieagentur (IEA) jedenfalls mit Wohlwollen aufgenommen. Ende 2007 nahm die IEA in einem Bericht die Energiepolitik Deutschlands unter die Lupe (Energy Policies of IEA countries – Germany – 2007 Review). In ihrer Analyse würdigt die IEA die bedeutenden Klimaschutzanstrengungen Deutschlands, fordert das Land aber gleichzeitig auf, den Atomausstieg wegen seiner Folgen für die Versorgungssicherheit und den CO₂-Ausstoss zu überdenken.

sen, die für mehr Energieeffizienz und den Ausbau der erneuerbaren Energien sorgen sollen. Ziel ist es, den Ausstoss von Treibhausgasen bis ins Jahr 2020 gegenüber den Werten von 1990 um 40 Prozent zu senken. Im Juni dieses Jahres billigte das Kabinett den zweiten Teil des Pakets. Die deutsche Regierung will damit ihre Vorreiterrolle im internationalen Klimaschutz bekräftigen und zeigen, dass sich Wirtschaftswachstum und Klimaschutz vereinbaren lassen. Das Ziel für die Senkung der CO₂-Emissionen ist so hoch gesetzt, dass regelmässig auch der Neubau von Kohlekraftwerken (die derzeit 47 Prozent der deutschen Stromproduktion liefern) in Frage gestellt wird. Auch hier verlaufen die Fronten der Diskussion weitgehend über die Parteigrenzen hinweg.

(bum)

Der Text entstand in Zusammenarbeit mit Pascale Künzi. Sie ist Referentin für Umwelt und Energie an der Schweizerischen Botschaft in Berlin.

INTERNET

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:

www.bmwi.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

www.bmu.de

Agentur für Erneuerbare Energien:

www.unendlich-viel-energie.de

Renewables – Made in Germany:

www.german-renewable-energy.com

KlimAktiv:

www.klimaktiv.de

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft:

www.bdew.de

Schweizer Botschaft in Berlin:

www.eda.admin.ch/berlin

Kernkraft

In Deutschland sind zurzeit 17 Kernkraftwerke in Betrieb. Ihre Netto-Gesamtleistung beträgt 20 303 Megawatt (MW). Im Vergleich dazu betreibt die Schweiz fünf Kernkraftwerke mit einer Netto-Gesamtleistung von 3200 MW. Am 14. Juni 2000 beschloss die damals in Berlin regierende rot-grüne Koalition den schrittweisen Ausstieg aus der Atomenergie. Dieser Beschluss wurde 2002 in ein Gesetz gefasst, das die fortlaufende Abschaltung der Reaktoren nach jeweils 32 Jahren Laufzeit und ein komplettes Neubauverbot ab 2005 vorsieht. Das letzte in Betrieb genommene Kernkraftwerk – Neckarwestheim 2 im Jahr 1989 in Baden-Württemberg – müsste demnach 2021 vom Netz gehen. Gemäss dem Gesetz über den Atomausstieg wurde das Kraftwerk Obrigheim 2005 aus Altersgründen vom Netz genommen. Vier weitere Anlagen sollten 2009, also noch vor Ende der laufenden Legislaturperiode, abgeschaltet werden.

Erneuerbare Energien

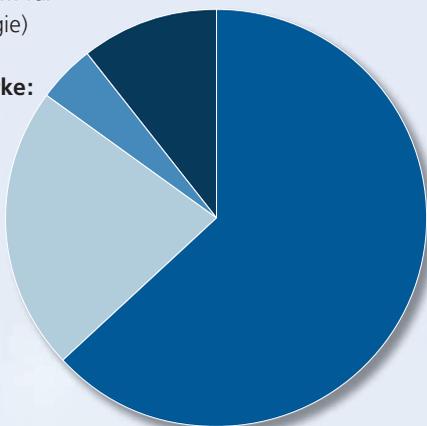
Das deutsche Gesetz über die erneuerbaren Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG) scheint sich als wirksames Lenkungsinstrument zu erweisen. Es trat am 1. April 2000 in Kraft und hat dazu geführt, dass der Anteil der erneuerbaren Energien an der deutschen Stromproduktion von rund 6 Prozent im Jahr 2000 auf über 14 Prozent im Jahr 2007 gesteigert werden konnte. Ziel des revidierten EEG, das am 1. Januar 2009 in Kraft tritt, ist bis 2020 den Anteil der erneuerbaren Energien auf 30 Prozent zu erhöhen. In Deutschland gelten die erneuerbaren Energien zudem als wirtschaftliche Erfolgsgeschichte. Innerhalb der letzten zehn Jahre wurde Deutschland Weltmarktführer im Bereich Windenergie (70 Prozent der in Deutschland hergestellten Windräder werden exportiert), in den Bereichen Photovoltaik und Biomasse ist man wohl auf dem Weg dahin. Nach Zahlen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) stieg die Zahl der Beschäftigten im Sektor erneuerbare Energien von 160 000 im Jahre 2004 auf 236 000 im Jahr 2006. Davon sind allein 134 000 Arbeitsplätze (60 Prozent) dem EEG zu verdanken. Im Juli 2008 wurde im Rahmen eines Testprojektes der Bau eines Offshore-Windparks beschlossen. Das BMU unterstützt diese so genannte RAVE-Initiative (RAVE steht für Research at Alpha Ventus) mit 50 Millionen Euro.

Stromerzeugung nach Kraftwerkstyp (2007)

Stromerzeugung in Deutschland 2007: 636,5 Terawattstunden (TWh)

(Quelle: Bundesministerium für
Wirtschaft und Technologie)

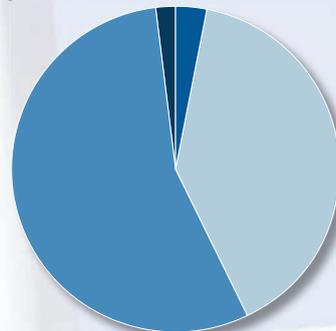
- **Thermische Kraftwerke:**
402,3 TWh
- **Kernkraftwerke:**
140,5 TWh
- **Wasserkraftwerke:**
27,5 TWh
- **Andere erneuerbare
Energien:** 66,3 TWh



Stromproduktion in der Schweiz 2007: 65,9 TWh

(Quelle: Bundesamt für Energie)

- **Thermische Kraftwerke:**
2,1 TWh
- **Kernkraftwerke:**
26,3 TWh
- **Wasserkraftwerke:**
36,4 TWh
- **Andere erneuerbare
Energien:** 1,2 TWh



Thermische Energie

Der Löwenanteil des in Deutschland erzeugten Stroms kommt bis heute aus Wärmekraftwerken (63,2 Prozent). Die beiden wichtigsten Anlagentypen sind Kohlekraftwerke (Braunkohle mit 39 Prozent des Stroms aus thermischen Kraftwerken; Steinkohle 36 Prozent) und Gaskraftwerke (18 Prozent). Interessant ist dabei im Hinblick auf die Versorgungsunabhängigkeit, dass die zur Verstromung eingesetzte Braunkohle ausschliesslich einheimisch ist und nicht subventioniert wird. Die Steinkohle wird dagegen heute schon zu mehr als zwei Dritteln importiert. Ausserdem wird der einheimische Steinkohlebau staatlich subventioniert. Der grosse Nachteil der thermischen Stromgewinnung ist der hohe CO₂-Ausstoss. Deshalb stösst auch der Neubau von Kohlekraftwerken inzwischen immer wieder auf Widerstand. Besonderer Wert wird beim Neubau von thermischen und insbesondere von Kohlekraftwerken auf die Steigerung der Energieeffizienz und zunehmend auch auf die Entwicklung hoch entwickelter Technologien zur Abscheidung und Lagerung von Kohlendioxid («carbon capture and storage» CCS) gelegt. Im September 2008 wurde im Bundesland Brandenburg eine Pilotanlage für die CO₂-Speicherung in Betrieb genommen.

Wasserkraft

Die Gewinnung von Energie aus Wasserkraft kann auch in Deutschland auf eine lange Geschichte zurückblicken. Die Anfänge gehen auf das Ende des 19. Jahrhunderts zurück. Lange Zeit war Wasserkraft die bedeutendste erneuerbare Energiequelle. Erst 2004 musste sie den ersten Rang an die Windkraft abtreten. Mit 27,5 Milliarden produzierten Kilowattstunden im Jahr 2007 (4,5 Prozent der gesamten Stromproduktion) ist die Menge der durch Wasserkraft erzeugten Elektrizität in Deutschland stabil. Diese Menge wird auch in den kommenden Jahren kaum merklich erhöht werden, da die Topologie des Landes, anders als in der Schweiz, keine grosse Steigerung mehr erlaubt. Zwar sollen alte Kraftwerke ersetzt und stillgelegte Anlagen reaktiviert beziehungsweise modernisiert werden, doch dadurch dürfte der Anteil der Wasserkraft an der Gesamtstromproduktion in Deutschland nur sehr geringfügig zunehmen.

Pinch-Methode unterstützt Industrie beim Energiesparen

Die Pinch-Methode ermöglicht es zahlreichen Unternehmen, ihren Bedarf an thermischer Energie um 10 bis 40 Prozent zu reduzieren. In der Schweiz kommt sie immer häufiger zum Einsatz – unter anderem dank der Unterstützung des Bundesamtes für Energie.

Noch immer schöpfen Unternehmen bei Rentabilitätsverbesserungen die Möglichkeiten zur Reduktion ihres Energieverbrauchs zu wenig aus. Angesichts der langfristig steigenden Energiepreise und der seit Anfang 2008 erhobenen CO₂-Abgabe zeichnet sich nun eine Wende ab. Es gibt nämlich eine Lösung; sie heisst energetische Prozessintegration: Energieströme in industriellen Verfahren werden dadurch systematisch bewirtschaftet. Dieser Ansatz erlaubt es, den Wärmeenergiebedarf beachtlich zu vermindern.

Zu den bekanntesten Prozessintegrationsmethoden gehört die so genannte Pinch-Analyse. «Damit lassen sich bei der Wärmeenergie grundsätzlich Einsparungen von 10 bis 40 Prozent erzielen», erklärt Martin Stettler, Bereichsleiter Prozess- und Betriebsoptimierung beim Bundesamt für Energie (BFE). «Im Rahmen des Programms EnergieSchweiz unterstützen wir die Verbreitung und Verwen-

dung dieser Methode bei schweizerischen Unternehmen.» (siehe roter Kasten Seite 9)

Seit 15 Jahren im Einsatz

Die Methode ist nicht neu. Schon vor rund 15 Jahren kam sie auf Anstoss des Zürcher Ingenieurbüros Helbling Beratung + Bauplanung AG in der Schweiz zum Einsatz. Der Ingenieur Raymond Morand erinnert sich: «1992 begann mein Vorgänger in Zusammenarbeit mit der ETH Lausanne, diese Methode anzuwenden. 1993 schloss sich auch das BFE an und lancierte im Rahmen seines Programms Energie 2000 ein entsprechendes Pilot- und Demonstrationsprojekt. Das Amt beteiligte sich zu 50 Prozent an den Kosten für eine Pinch-Analyse bei fünf Unternehmen. In jedem einzelnen Fall liess sich bei der Wärmeenergie ein Einsparungspotenzial zwischen 10 und 35 Prozent ausmachen.»

Ab 1998 flaute die Begeisterung für die Methode jedoch allmählich ab. «Dies muss im Zusammenhang mit den damals sehr tiefen Energiepreisen gesehen werden», erläutert Morand. «Massnahmen aus einer solchen Analyse, die obendrein teuer ist, waren schlicht nicht rentabel.» Erst im Jahr 2001 kam wieder Enthusiasmus auf. «Die Papierindustrie mit ihrem enormen Bedarf an thermischer Energie wollte als Erste das Experiment wieder wagen. Vor kurzem haben wir beispielsweise einen bedeutenden schweizerischen Papierhersteller, die Perlen Papier AG im Kanton Luzern, unter die Lupe genommen. Das Budget für ihren Wärme-

energiebedarf von bis zu 400 Gigawattstunden beträgt über 20 Millionen Franken pro Jahr. Eine Einsparung von 10 Prozent ist also sehr interessant», sagt Morand.

Zahlreiche Prozesse

Die Pinch-Methode trägt dazu bei, die Ressourcennutzung eines Industriebetriebes zu optimieren. Im Vordergrund steht die Energie; der gleiche Ansatz lässt sich jedoch ebenso gut auf andere Ressourcen wie etwa industrielles Abwasser übertragen. Die Methode beruht grundsätzlich auf der Möglichkeit, ein industrielles Verfahren in Funktion von seinem Bedarf an einer bestimmten Ressource beziehungsweise von deren Ausstoss darzustellen. Konkret: Gewisse Verfahren im selben Industriebetrieb benötigen einerseits Hochtemperaturwärme und geben andererseits Niedertemperaturwärme ab. Umgekehrt erfordern andere Verfahren ein Abkühlen, wobei Abwärme abgegeben wird. Dies ist beispielsweise in einer Molkerei der Fall, wo zunächst Wärme für die Pasteurisation der Milch und anschliessend Kälte für ihre Konservierung nötig ist. Für eine Verbesserung der Energienutzung müssen Bedarf und Abgabe möglichst aufeinander abgestimmt werden, indem die geeigneten Verfahren unter sich verknüpft werden. «Und zwar so, dass jeglicher Wärmebedarf einen internen Lieferanten findet, der in der Lage ist, ihn zu erfüllen», fasst Morand zusammen.

Sind lediglich zwei Verfahren im Spiel, ist die Sache relativ einfach. Häufig überschneiden

INTERNET

Die Pinch-Methode beim Bundesamt für Energie:

www.bfe.admin.ch/pinch

Helbling Beratung + Bauplanung AG:

www.helbling.ch/hbp

Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW):

www.enaw.ch

sich jedoch an einem einzigen Standort diverse Verfahren und Produktionsanlagen mit manchmal über hundert Einzelprozessen. Hier lassen sich die Verbesserungsmöglichkeiten nur durch ein systematisches Vorgehen, wie es die Pinch-Analyse bietet, identifizieren, was letztlich auch die erforderliche externe Energieversorgung reduziert. «Sämtliche Prozesse werden mit ihrem

allem um die Spezialitätenchemie, um Raffinerien und um die Baumaterial-, die Papier- und die Lebensmittelbranche. Das Einsparungspotenzial bei der Wärmeenergie variiert je nach Unternehmen. «Die schweizerischen Unternehmen sind sich dessen bewusst. Das Reduktionspotenzial ist hierzulande geringer als beispielsweise in einem Entwicklungsland. Dennoch konnten wir

«BEVOR EINE NEUE INDUSTRIELLE PRODUKTIONSANLAGE GEBAUT WIRD, SOLLTE IMMER EINE PINCH-ANALYSE DURCHFÜHRT WERDEN. DARAUSS WÜRDEN SICH AUTOMATISCH DIE OPTIMALE ANORDNUNG ERGEBEN.»
RAYMOND MORAND, INGENIEUR, HELBLING BERATUNG + BAUPLANUNG AG, ZÜRICH.

Wärmeenergiebedarf beziehungsweise ihrer Wärmeabgabe per Computer erfasst und gespeichert», fährt der Experte fort. «Eine spezielle Software ermöglicht es anschliessend, zwei für die Methode charakteristische Kurven zu konstruieren: die warme Verbundkurve, welche die verfügbaren Wärmequellen abbildet, und die kalte Verbundkurve, die den Wärmebedarf der Prozesse widerspiegelt. Werden die beiden Kurven in einem Diagramm zusammengeführt, kann man die Möglichkeiten zur Wärmerückgewinnung und schliesslich auch das Einsparungspotenzial bestimmen.» Vor Ort wird die Lösung dann durch die Installation eines Netzes von Wärmetauschern begleitet, das je nach Analyseergebnissen die Quellen bestmöglich aufeinander abstimmt.

Wärmetauscher mit 2000 Quadratmetern interner Fläche

Die Pinch-Methode ist Industriesektoren vorbehalten, die einen hohen Bedarf an thermischer Energie aufweisen. Dabei handelt es sich vor

in allen untersuchten Unternehmen stets ein Potenzial von 10 bis 40 Prozent eruieren.»

Die im Anschluss an eine Pinch-Analyse vorgeschlagenen Massnahmen sind im Allgemeinen gut umsetzbar, selbst wenn sie manchmal etwas ungewöhnlich sind. «So schlugen wir im Falle der Papierfabrik Utzenstorf einen Wärmetauscher mit einer internen Fläche von 2000 Quadratmetern vor, das entspricht der Gesamtfläche eines Gebäudes. So etwas kann gelegentlich problematisch sein. Deshalb empfiehlt sich der Ansatz der Pinch-Methode besonders für Unternehmen, die einen Umzug in neue Lokalitäten ins Auge fassen.» Morand geht sogar noch weiter: «Bevor eine neue industrielle Produktionsanlage gebaut wird, sollte immer eine Pinch-Analyse durchgeführt werden. Daraus würde sich automatisch die optimale Anordnung ergeben.»

(bum)

Pinch und Pinchlight

Das BFE lancierte 2006 – im Rahmen von Energie-Schweiz – die Pinch-Analyse als effiziente Energie- und Kosten-Optimierungsmethode für Industriebetriebe neu und führte sie gemeinsam mit der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) in der Schweizer Industrie ein. Motivierte Unternehmen aus dem Kreise der EnAW sowie die aktuellen Rahmenbedingungen (CO₂-Gesetz und die massiv gestiegenen Energiepreise) waren optimale Voraussetzungen dafür.

In der Folge wurden 2006 die ersten fünf EnAW-Modérateuren (Verantwortliche für Unternehmensgruppen der EnAW) ausgebildet. Das erworbene Wissen setzten sie in fünf Pilotunternehmen erfolgreich um. Zwischenzeitlich konnten zudem fünf grössere EnAW-Unternehmen aus der Lebensmittelbranche für eine Pinch-Analyse akquiriert werden. Die Amortisationszeiten der dabei identifizierten CO₂-Reduktionsmassnahmen liegen zwischen eineinhalb und drei Jahren und sind hoch ren-

tabil. Die Einsparungen an thermischer Energie liegen zwischen 10 und 40 Prozent.

Damit die Pinch-Methode aber auch für kleinere Produktionsbetriebe mit thermischen Prozessen erschwinglich wird, wurde 2007 die Weiterentwicklung der Methode in Angriff genommen. Mit dem dabei entstehenden Produkt «Pinchlight» soll es ab 2009 möglich sein, den Initialaufwand (Prozessanalyse, Ermittlung Prozessanforderungen) der klassischen Methode zu minimieren. In Zukunft soll eine Pinchlight-Analyse inklusive Massnahmenplanung zu einem Richtwert von 25 000 Franken angeboten werden können. Das Ziel ist, mindestens 80 Prozent der Resultate einer klassischen Pinch-Analyse zu garantieren. Die entsprechende Pilotphase ist Mitte 2008 angelaufen.

Weitere Informationen:

Martin Stettler, BFE; martin.stettler@bfe.admin.ch

Die Firma Blattmann: Einsparungspotenzial von 15 Prozent

Die Blattmann Schweiz AG in Wädenswil ZH stellt Grundstoffe für die Nahrungsmittellindustrie her, so zum Beispiel Glukose, Stärken und Dextrin. Die Produktion ist energieintensiv und führt zu einer hohen Wärmeabgabe. Dank der Pinch-Analyse konnten die komplexen Prozesse im Detail begutachtet und die nutzbare Wärmeabgabe bestimmt werden. 90 Prozent des gesamten erkannten Wärmerückgewinnungspotenzials, das heisst 600 von 660 Kilowatt, lassen sich vom wirtschaftlichen Standpunkt aus rationell nutzen. Das Kernstück des neuen Wärmerückgewinnungssystems ist ein Netz von Warmwasserleitungen, das die Luft eines Trockners erwärmt und andere Anlagen vorwärmt. Die gemeinsam vom Bundesamt für Energie (BFE) und der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) unterstützte Untersuchung wurde Ende 2007 abgeschlossen. Die in der Studie dokumentierten Massnahmen erlauben der Firma Blattmann eine Reduktion des Energieverbrauchs von 15 Prozent. Beim CO₂-Ausstoss wäre eine Verminderung um 727 Tonnen pro Jahr möglich. Die anhand der Pinch-Analyse ermittelten Massnahmen einschliesslich Untersuchungskosten dürften innerhalb von drei Jahren amortisiert sein.

Ziegler Papier AG: Einsparungspotenzial von 19 Prozent

Die Ziegler Papier AG hat ihren Sitz in Greltingen BL. Bereits im Jahr 1995 führte das Ingenieurbüro Helbling Beratung + Bauplanung AG in diesem Unternehmen im Rahmen eines Pilotprojekts von Energie 2000 eine Pinch-Analyse durch. Seither hat die Firma ihr Produktionsvolumen verdoppelt. Der Stromverbrauch belief sich im Jahr 2006 auf 36 Gigawattstunden (GWh), während der Wärmeenergiebedarf 92 GWh ausmachte. Die jährlichen Energiekosten betragen insgesamt rund 9 Millionen Franken und stellen einen beträchtlichen Teil der Produktionskosten dar. Im Anschluss an die Pinch-Analyse ergaben sich zwei Varianten mit je 10 bis 11 Massnahmen. Diese erstrecken sich von der allgemeinen Prozessoptimierung über die Wärmerückgewinnung im Papierherstellungsprozess bis zur Nutzung der Abgase aus der Gasturbine auf dem Fabrikareal. Sie dürften zu einer Einsparung an Wärmeenergie in der Grössenordnung von 19 Prozent führen, was einem Gewinn von rund 1 Million Franken pro Jahr entspräche. Die Investitionen von 2 bis 2,5 Millionen Franken wären in gut zwei Jahren amortisiert. Ein Teil der Massnahmen wird 2008 und vor allem 2009 anlässlich der nächsten geplanten Betriebspause umgesetzt.



Topmotors gibt neuen Antrieben Auftrieb

INTERNET

Schweizerische Agentur für
Energieeffizienz (S.A.F.E.):
www.energieeffizienz.ch

Energie-Agentur der Wirtschaft
(EnAW):

www.enaw.ch

Projekt Topmotors
www.topmotors.ch

Elektrische Antriebe in Industrie und Gewerbe galten bislang als eine energiepolitische Quantité négligable. Dabei liesse sich mit energieeffizienteren Geräten annähernd ein Zehntel des schweizerischen Stromverbrauchs einsparen. Mit dem Programm Topmotors soll nun auch im Antriebssegment Gegensteuer gegeben werden.

Sie treiben Wasserpumpen öffentlicher Versorgungsunternehmen oder grosse Förderanlagen an, sie pumpen Abluft aus Betriebshallen, und sie liefern die Antriebsenergie für zahlreiche industrielle Prozesse: Ohne Elektromotoren ginge gar nichts in Gewerbe und Industrie. Stets sind es die unscheinbaren, gusseisern anmutenden Gebilde, die höchst zuverlässig und oft rund um die Uhr in Betrieb stehen. Auf rund 1,2 Millionen schätzt Jürg Nipkow von der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz die Zahl der in der Schweiz für industrielle und gewerbliche Zwecke eingesetzten Elektromotoren. Sie erreichen ohne weiteres Laufzeiten von 50000 Stunden, laufen dabei weitgehend pannen- und wartungsfrei und leisten manchmal während Jahrzehnten ihren Dienst.

Diese herausragende Zuverlässigkeit ist Segen und Fluch zugleich. Denn der technische Fortschritt macht auch vor Elektromotoren nicht Halt. Vor allem der Wirkungsgrad kleinerer und mittlerer Motoren ist in den vergangenen Jahren teils deutlich verbessert worden (siehe Kasten). Sie machen den überwiegenden Teil der elektrischen Antriebe in Industrie und Gewerbe aus und zeichnen hier für etwa zwei Drittel des jährlichen Energieverbrauchs verantwortlich. Und auch bei den ganz grossen Brocken macht eine Effizienzsteigerung um wenige Prozent beträchtliche Einsparungen möglich. Wer hier die ökonomische Rechnung macht, kommt um diese modernen Maschinen nicht mehr herum. Die leicht höheren Investitionskosten werden durch die enormen Effizienzgewinne mehr als

wettgemacht. Denn über den ganzen Lebenszyklus betrachtet machen die Anschaffungs- und Unterhaltskosten gerade ein bis zwei Prozent aus – sind also praktisch bedeutungslos. Der ganze Rest geht auf das Konto Stromkosten. Gerade für industrielle Anwendungen sind die Strompreise in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen, und nach jüngsten Prognosen dürften sie sich binnen weniger Jahre nochmals verdoppeln.

Viel Energie verpufft

Doch das ist nur die eine Seite der Medaille. Die andere zeigt ein Bild, auf dem die Elektromotoren fast von der Oberfläche verschwunden sind. Es ist das Bild eines Unternehmens, das in seiner Rechnung Investitions- und Betriebskosten – auch personell – strikt trennt. Energiekosten als Ganzes spielen auch nach den jüngsten Preissteigerungen in den meisten Branchen nach wie vor eine untergeordnete Rolle.

Elektromotoren, selbst wenn sie ineffizient laufen, erscheinen da fast bedeutungslos, zumal, wenn sie in der Bilanz längst abgeschrieben sind, aber nach wie vor zuverlässig weiterlaufen. Vergleicht man das Sparpotential bei Verwendung energieeffizienterer Motoren – ein Prozent der gesamten Kosten liegt da durchaus im Bereich des Möglichen – mit den Unternehmensgewinnen, sieht die Rechnung plötzlich ganz anders aus. Und macht man die ganz grosse Rechnung auf, dann verpufft in der Schweiz mit ineffizienten Elektromotoren mehr Strom als für den gesamten öffentlichen Verkehr benötigt wird. Dennoch, so Nipkow, sei die Bereitschaft in In-

dustrie und Gewerbe gering, in Elektromotoren der neusten Generation zu investieren. «Beim Investitionsentscheid spielt der Beschaffungspreis nach wie vor die entscheidende Rolle», sagt Thomas Stetter von der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW). Dabei werden die allermeisten Elektromotoren nicht einzeln gekauft, sondern sind Teil einer Produktionsanlage. Energieeffizientere Motoren, deren Stückpreis 10 bis 20 Prozent höher liegt, machen da gerade noch einen Mehrpreis von 0,5 bis 1 Prozent aus. «Die Anlagenbauer sagen mir, dass ihre Kunden nicht bereit sind, selbst diese geringen Mehrkosten in Kauf zu nehmen», sagt Stetter. Das liege oft an deren internen Vorgaben. «Für die Mitarbeiter, die eine solche Anlage einkaufen, ist der Anschaffungspreis das absolut zentrale Kriterium.

DIE LEICHT HÖHEREN INVESTITIONSKOSTEN WERDEN DURCH DIE ENORMEN EFFIZIENZGEWINNE MEHR ALS WETTGEMACHT.

Sie haben dann gut gearbeitet, wenn sie unter der Budgetvorlage liegen. Alles andere wird nahezu ausgeklammert. Mehrkosten lassen sich da kaum mehr rechtfertigen.» Und so blieben firmenintern die Stimmen jener ungehört, die die Anlagen später betreiben und sich bewusst sind, dass mit besseren Motoren beträchtliche Kosteneinsparungen möglich sind.

Vorreiter USA

Die Zurückhaltung der Industrie lässt sich auch aus der Statistik ablesen. Der Marktanteil der effizientesten Elektromotoren liegt heute bei unter einem Prozent, und selbst die technisch eigentlich schon überholten Modelle der letzten Generation bringen es auf gerade mal neun Prozent. Das lag auch am Gesetzgeber, der es sowohl in der Schweiz als auch der EU bislang versäumt hatte, die Mindestanforderungen an das verfügbare technische Niveau anzupassen. Die USA sind hier für einmal der umwelt- und energiepolitische Vorreiter. Schon vor einem Jahrzehnt wurden die Anforderungen deutlich nach oben geschraubt. Der Erfolg kann sich sehen lassen. Heute sind in den USA zwei von drei industriellen Elektromotoren in den beiden höchsten Effizienzklassen angesiedelt.

Derweil setzte man in Europa auf das Prinzip Freiwilligkeit, wohl mit dem Hintergedanken, dass die deutlich bessere Kostenrechnung über den gesamten Lebenszyklus von energieeffizienten Elektromotoren Kaufargument genug sei. Das hat sich als Irrglauben erwiesen, und selbst aus der Wirtschaft wird inzwischen auf eine gesetzliche Regelung gedrängt. «Die Signale, die ich erhalte, sind eindeutig», sagt Stetter. «Erst mit

Vorgaben des Gesetzgebers ist hier eine Wende zum Besseren zu schaffen.» Jetzt schickt sich die EU an, das Versäumte nachzuholen. Schon bis Mitte kommenden Jahres sollen für Elektromotoren verbindliche Effizienzvorschriften vorliegen, die sich am mittleren technischen Stand orientieren. In der Schweiz dürfte es schon bis Anfang kommenden Jahres soweit sein. Dann wäre mit einer Umsetzung binnen zweier bis dreier Jahre zu rechnen. Bis der Gerätepark vollständig ersetzt und auf dem technisch neusten Stand ist, werden nochmals etliche Jahre vergehen.

Umfassende Analyse

Diesen Prozess zu beschleunigen, ist eines der Ziele des Programms «Topmotors» unter Fe-

derführung der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz. Das im Bundesamt für Energie (BFE) angesiedelte Programm EnergieSchweiz ist Hauptpartner, daneben sitzen unter anderem die Energie-Agentur der Wirtschaft und Elektrizitätswerke als Partner im Boot. «Topmotors bietet den Betrieben die nötigen Grundlagen, um den Ist-Zustand des Elektromotorenarks zu analysieren und Massnahmenpläne zu erarbeiten», erklärt Nipkow. Dazu sind verschiedene Hilfsmittel erarbeitet worden, die von der Internetseite www.topmotors.ch kostenlos herunter geladen werden können.

Derzeit werden diese Grundlagen in verschiedenen Pilotprojekten auf ihre Tauglichkeit überprüft. Dabei werden Betriebe aus mehreren Branchen genauer betrachtet: Kunststoffspritzguss, Lebensmittel, Mühle, Druckerei, Chemie, Wasserversorgung und Abwasserreinigung. Erste Ergebnisse sollen bis Ende Jahr vorliegen und, nach einer Auswertung, in die Verbesserung der verschiedenen Tools eingearbeitet werden. Denn, so Nipkow, wer wirklich ernst machen wolle mit einer Verbesserung der Energieeffizienz, der komme um eine umfassende Analyse des ganzen Systems nicht herum. «Da lässt sich oft noch viel mehr Energie sparen als mit einem energieeffizienteren Elektromotor allein.» Und damit auch viel, viel Geld.

Fachtagung zu energieeffizienten Motoren

Rund elf Terawattstunden Strom verbrauchen die 1,2 Millionen elektrischen Antriebe in Industrie und Gewerbe insgesamt pro Jahr. Das entspricht fast einem Viertel des gesamten schweizerischen Stromverbrauchs. Technisch sind viele dieser Maschinen hoffnungslos veraltet. Weit über 80 Prozent der verkauften Motoren genügen gerade mal dem in Europa im Rahmen einer freiwilligen Vereinbarung zustande gekommenen «Eff 3»-Standard. Deren Wirkungsgrad liegt, abhängig von der Motorengrösse, bei 75 bis 93 Prozent. Motoren der Effizienzklasse «Eff 2» erreichen 82 bis 94 Prozent, die letzte, mit einer neuen Methode gemessene Generation «US-Premium» gar 85 bis 95 Prozent.

Waren bis vor kurzem in der technischen Entwicklung vor allem evolutionäre Schritte gelungen – dickere Kupferdrähte und bessere Eisenbleche mindern die Verluste – so kommt die breite Anwendung des elektronisch geregelten Permanentmagnetmotors einer technischen Revolution gleich. Dessen Wirkungsgrad liegt deutlich über jenem eines heute gängigen Asynchronmotors.

Am Motor Summit 08, der vom 24. bis 26. November in Zürich stattfindet, werden diese neuen Motoren zu sehen sein. Fachleute aus den zuständigen Ämtern von Bund, Kantonen und Städten sowie von Energieversorgungsunternehmen treffen sich mit Motorenherstellern und -anwendern sowie mit Energiefachleuten aus dem In- und Ausland. Zentrales Thema ist die raschere Markteinführung energieeffizienterer Elektromotoren. Neben verschiedenen Referaten am ersten Tag, bei denen auch internationale Erfahrungen vorgestellt werden, soll am zweiten Tag der neue Schwerpunkt «effiziente elektrische Motoren und Antriebe» von Energie Schweiz ausführlich vorgestellt werden.

Weitere Informationen:

www.topmotors.ch

(fiu)



Innovationen auf die Sprünge helfen

INTERNET

EWG-Studie «Innovationsprozesse bei Energietechnologien»:
www.bfe.admin.ch/innovation

Oerlikon Solar:
www.oerlikon.com/solar

Energieforschung des Bundesamts für Energie (BFE):
www.energieforschung.ch

Neue Produkte und Technologien wirken im Energiebereich gleich doppelt: Sie sind ein Gewinn für Unternehmen und Volkswirtschaft, gleichzeitig entlasten sie die Umwelt, wenn dadurch erneuerbare Energien und Energieeffizienz verstärkt zum Tragen kommen. Von der ersten Idee bis zum Markterfolg ist es jedoch oft ein langer Weg. Eine Studie des Bundesamts für Energie (BFE) hat untersucht, wie dieser Innovationsprozess am besten gefördert werden kann.

Der 25. August 2008 ist ein Meilenstein in der Geschichte des Technologie-Konzerns Oerlikon: Das Unternehmen nimmt an diesem Tag seine Pilot-Produktionsanlage für Dünnschicht-Solarmodule in Trübbach (SG) in Betrieb. Bis Ende 2009 will Oerlikon Solar am Standort Trübbach mehr als 1000 Personen beschäftigen. Mit dieser Labor-Solarfabrik kann Oerlikon erstmals sämtliche Herstellungsschritte produktionsnah simulieren. «Für die Weiterentwicklung unserer Solartechnik bricht damit ein neues Zeitalter an», wird Oerlikon-Solar-Chefin Jeannine Sargent in einer Mitteilung zitiert. Oerlikon Solar trägt dazu bei, dass Solarstrom schon bald auch ökonomisch eine echte Alternative zu konventioneller Energieerzeugung werde. «Wir werden mit unseren Anlagen bis 2010 Netzparität erreichen», sagt Sargent. Solarstrom soll dann also gleich teuer sein wie herkömmlich produzierter Strom.

Eine Milliarde Umsatz bis 2009 geplant

Einen Tag später untermauerte Oerlikon den Erfolg mit Zahlen. Während der Gesamtkonzern im ersten Halbjahr 2008 wegen einer Flaute auf den weltweiten Textil- und Halbleitermärkten und den gestiegenen Energie- und Rohstoffpreisen herbe Umsatzeinbussen hinnehmen musste und in die roten Zahlen fiel, brillierte das neu geschaffene Segment Oerlikon Solar mit glänzenden Resultaten. In diesem Jahr erwartet

Oerlikon Solar einen Umsatz von mehr als 700 Mio. Franken, 2009 soll die Milliardengrenze überschritten werden.

BFE spielte wichtige Rolle

Oerlikon Solar – eine Erfolgsgeschichte. Nicht nur für Oerlikon selbst, sondern auch für den Bund und die beteiligten Hochschulen. Vor mehr als 20 Jahren startete eine Forschergruppe um Dr. Johannes Meier am Institut für Mikrotechnik der Universität Neuenburg die Arbeiten an neuen Solarmodulen aus Dünnschicht-Silizium. Das Bundesamt für Energie (BFE) und die Bundesagentur zur Innovationsförderung KTI unterstützten diese Arbeiten schon in den Anfängen. Eine kürzlich vom BFE im Rahmen seines Forschungsprogramms Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG) publizierte Studie hat nun anhand dieses und anderer Fallbeispiele untersucht, wie Innovationsprozesse bei Energietechnologien wirkungsvoll gefördert werden können. «Mit der Studie wollten wir besser verstehen, wo es Lücken gibt bei der Förderung des Technologietransfers von der Idee über die Forschung bis zum marktreifen Produkt, und wie der Innovationsprozess aus staatlicher Sicht verbessert werden kann», erklärt Studienleiter Lukas Gutzwiller vom BFE. Bei der Forschung müsse man stets den Markt und eine klare Zielgruppe vor Augen haben. «Eine gute Idee allein reicht nicht aus», betont Gutzwiller. Wichtig sei

auch das gute Zusammenspiel der unterschiedlichen Förderinstitutionen; im Energiebereich zentral sind dabei die ETH, das BFE sowie die Förderagentur für Innovation des Bundes KTI.

Ganzheitliche Innovationsförderung

Innovationsprozesse sind also ausgesprochen vielschichtig und ihr Erfolg dementsprechend von zahlreichen Einflüssen auf verschiedenen Ebenen abhängig. Einerseits gibt es verschiedene Phasen, welche der Innovationsprozess durchläuft: Am Anfang steht die Grundlagenforschung, gefolgt von der angewandten Forschung und der Entwicklung von Prototypen oder Pilotanlagen.

«MIT DER STUDIE WOLLTEN WIR BESSER VERSTEHEN, WO ES LÜCKEN GIBT BEI DER FÖRDERUNG DES TECHNOLOGIETRANSFERS VON DER IDEE ÜBER DIE FORSCHUNG BIS ZUM MARKTREIFEN PRODUKT, UND WIE DER INNOVATIONSPROZESS AUS STAATLICHER SICHT VERBESSERT WERDEN KANN.»
LUKAS GUTZWILLER, SEKTION ENERGIEPOLITIK IM BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE).

«Verschiedene Studien haben gezeigt, dass rund 200 Ideen benötigt werden, damit statistisch gesehen sich zumindest eine davon als Produkt am Markt etabliert», sagt Gutzwiller. Als weitere Phasen kommen die Markteinführung im Sinne einer ersten Vermarktung von Produkten oder Anlagen in kleinen Stückzahlen hinzu sowie eine breitere Marktdiffusion.

Neben diesen Innovationsphasen gibt es seitens der öffentlichen Hand verschiedene Akteure mit unterschiedlichen Schwerpunkten: Die ETH fördert vor allem Grundlagen- und angewandte Forschung, die KTI den Technologietransfer von den Hochschulen in die Industrie und das BFE versucht, bei allen Bereichen anzusetzen. Und schliesslich ist die Forschung stark durch die Persönlichkeiten in diesen Institutionen geprägt.

Innovationsförderung durch öffentliche Stellen sollte gemäss der Studie nun die verschiedenen Phasen, aber auch die anderen genannten Aspekte im Blick halten. Das Zauberwort heisst «ganzheitliche Innovationsförderung»; diese ist also weit umfassender als die Förderung von Wissens- und Technologietransfer oder Technologieentwicklung. «Mit den Personen, welche Technologien entwickeln, müssen die Förderstellen gleichzeitig den Markt beobachten. Es gilt, vorauszuschauen, wie sich die Energiepolitik entwickeln könnte und welche Produkte unter den künftigen Rahmenbedingungen das grösste Potenzial haben», erklärt Gutzwiller.

Zurück zum Start

Forscher und Entwickler sind nicht selten von ihrer Idee derart angetan, dass sie um jeden Preis weiterkommen wollen. «Mit einer neuen Technologie kann man jedoch auch zu früh auf den Markt kommen – der Zeitpunkt für die Lancierung ist also entscheidend. Und hier muss der

Staat als Förderstelle eine klare Position einnehmen und den Mut haben, einen Schritt zurück zu machen, wenn zuerst noch Grundlagenprozesse analysiert werden müssen, bevor man weiter gehen kann», sagt Gutzwiller.

Teams statt Einzelkämpfer

Daneben seien gut funktionierende Teams absolut zentral. Die öffentlichen Förderstellen müssten die richtigen Leute zusammenbringen, diese Teams coachen und verhindern, dass Einzelkämpfer gefördert werden. Wichtig sind laut Gutzwiller eine langfristig angelegte Beziehungspflege durch die BFE-Programmler. «Diese ha-

ben die Rolle eines Innovationspaten und sind Garant für die Kontinuität von Forschungs- und Entwicklungsprozessen», erklärt Gutzwiller.

Auch die Risikokapital-Expertin Gina Domanig betont, dass es für den Erfolg von Innovationen ein hervorragendes Management brauche. «Die meisten Erfinder glauben, dass sie natürlich die Firmenchefs ihrer neu gegründeten Gesellschaften sind. Dies ist jedoch mittelfristig gesehen fast immer die falsche Wahl», schreibt Domanig im ETH-Magazin «ETH Globe» vom März 2007.

Gutes Produkt und die nötige Portion Glück

Die Auswertung der Fallstudien hat im Weiteren deutlich gemacht, dass Erfolg beziehungsweise Misserfolg sehr stark von den jeweiligen Marktentwicklungen abhängen. Die Fallbeispiele im Bereich Photovoltaik, darunter Oerlikon Solar, hätten «sicher nicht den heutigen Entwicklungsstand erreicht, wenn der von der Energiepolitik gestützte Boom in Deutschland und später auch in anderen Ländern nicht einen Markt für die Schweizer Firmen geschaffen hätte», hält die Studie fest. Gutzwiller spricht zudem von einem «cleveren Ansatz», weil sich Oerlikon Solar mit der Pilotanlage in Trübbach nicht auf die Produktion von Solarzellen konzentrierte, sondern auf Maschinen, welche solche Zellen herstellen. «Produktionsanlagen statt Massenprodukt – das ist eine Stärke der Schweiz», erklärt der BFE-Experte. Und schliesslich fehlte auch die nötige Portion Glück nicht. In einer Phase mit hohen Energiepreisen ist das Thema Energie in aller Munde. Dies war sicher nicht in allen Facetten vorhersehbar. «Das globale Umfeld muss stimmen, derzeit herrscht ein Solarhype. Man kam mit dem richtigen Produkt zur richtigen Zeit», betont Gutzwiller.

Innovationen in der Schweiz: Gemischte Bilanz

Technologie, Innovationen und Unternehmergeist sind in wissensbasierten Ländern wie der Schweiz die Motoren für das Wirtschaftswachstum. Studien der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) zeigen, dass mehr als 30 Prozent des Jahresumsatzes im industriellen Sektor auf neuen oder verbesserten Produkten beruhen. Darauf weist der Wirtschaftswissenschaftler Thomas Mohr von der Universität Basel in einem Artikel in der «Volkswirtschaft» vom Dezember 2005 hin.

Gefahr der Stagnation

Bei den Innovationen ergibt sich in der Schweiz laut Mohr indes eine gemischte Bilanz. Einerseits steht die Schweiz beim Anteil der gesamten Forschungsausgaben am Bruttoinlandprodukt im Vergleich zu anderen hoch entwickelten OECD-Ländern sehr gut da. Dies gilt auch für den Stellenwert von Forschung und Entwicklung in der Industrie. Als besorgniserregend bezeichnet Mohr jedoch den Rückgang der Forschungsgelder allgemein sowie der niedrige Anteil staatlicher Gelder, welche in junge Forschungsgebiete fliessen.

Wenig Freude am Risiko

Mohr weist im Weiteren auf den Unternehmergeist (Entrepreneurship) hin, einer weiteren wichtigen Triebkraft für den Wirtschaftsmotor eines Landes. Messen lässt sich diese Grösse unter anderem durch die Anzahl Firmengründungen. Laut Mohr kommen alle Methoden zum gleichen Ergebnis: In der Schweiz sei es schlecht um Entrepreneurship bestellt. Als Gründe für das schlechte Abschneiden ortet Mohr einerseits vergleichsweise hohe regulatorische Hürden, die geringe Marktgrösse oder fehlendes Venture Capital. Hinzu komme «eine schweizerische Mentalität, die als Folge einer tendenziell hohen Risikoaversion Unternehmensgründungen wenig zugeneigt ist», schreibt Mohr.

(klm)



Ein kleines Stück Sonne auf Erden

Mit der kontrollierten Kernfusion soll es dereinst möglich sein, eine nahezu unerschöpfliche Methode zur Stromerzeugung zur Verfügung zu haben. Die Schweiz beteiligt sich am Projekt des Versuchs-Fusionsreaktors ITER im südfranzösischen Cadarache; dessen Bau (s. Fotomontage) wurde vor kurzem in Angriff genommen.

Auf der Erde diejenige Reaktion zu kopieren, dank der die Sonne seit über fünf Milliarden Jahren scheint – das ist das erklärte Ziel der aktuellen internationalen Kernfusionsforschung. Das Prinzip ist einfach: Es geht darum, zwei leichte Atomkerne einander so stark anzunähern, dass sie miteinander fusionieren. Dieser Vorgang setzt enorme Mengen von Wärmeenergie frei.

Die praktische Umsetzung dieses an sich einfachen Prinzips gestaltet sich jedoch äusserst schwierig. Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Wasserstoffkerne wie in der Sonne miteinander fusionieren, ist derart gering, dass sie in einem Kernkraftwerk praktisch nie eintreten wird. In einem Fusionsreaktor hingegen sollen schwerere Isotope von Wasserstoff – nämlich Deuterium und Tritium – aufeinander treffen. Doch selbst bei dieser Versuchsanlage muss die Mischung auf eine Temperatur von 100 Millionen Grad erhitzt werden, also auf etwa zehn Mal so viel wie im Innern der Sonne herrscht, damit die maximale Wahrscheinlichkeit einer Kollision erreicht werden kann. Unter solch extremen Bedingungen wird das Gasgemisch zu Plas-

ma, was als vierter Aggregatzustand der Materie bezeichnet wird.

In ein Magnetfeld eingeschlossen

Kein auf der Erde vorhandener Stoff kann solchen Temperaturen widerstehen. Das Plasma muss deswegen in einem geschlossenen, von einem Vakuum umgebenen Raum aufbewahrt werden. Die gegenwärtig aussichtsreichsten Technologien benutzen dazu das Magnetfeld, denn dieses besitzt die Eigenschaft, geladene Teilchen, aus denen das Plasma besteht, abzulenken und dieses in einem ringförmig begrenzten Volumen aufzubewahren, ohne Kontakt zu den Gefässwänden. Aus der Reaktion zwischen dem Deuterium- und dem Tritiumkern im Plasma entstehen ein Heliumkern und ein schnelles Neutron. Das elektrisch neutrale Neutron wird vom Magnetfeld nicht festgehalten. Es entweicht aus dem Plasma und prallt an den «Reaktordeckel». Dieser Zusammenprall erzeugt Wärme, die anschliessend in einer wärmetransportierenden Flüssigkeit weitergeleitet und in Dampf umgewandelt wird. Mit dem Dampf werden Turbinen angetrieben und auf diese Weise Strom erzeugt.

Ressourcen im Überfluss vorhanden

Laut Experten gibt es reichlich Brennstoffressourcen, denn Deuterium als stabiles Isotop von Wasserstoff kommt in grossen Mengen im Meereswasser vor: 33 Gramm pro Kubikmeter. Die Gesamtmenge würde also dem weltweiten Energieverbrauch für mehrere Milliarden Jahre entsprechen. Tritium hingegen, dessen Halbwertszeit 13 Jahre beträgt, kommt in der Natur nicht vor. Es lässt sich im so genannten Reaktor-«Deckel» aus der

Reaktion eines Neutrons (das seinerseits aus der Reaktion im Plasma stammt) mit Lithium gewinnen, welches in der Erdkruste und in den Ozeanen in ausreichenden Mengen vorhanden ist.

Im Gegensatz zur Kernspaltung erzeugt die Kernfusion keine direkten Nuklearabfälle. Helium ist ein reaktionsloses Gas und Neutronen werden zur Herstellung von Tritium wieder verwendet. Tritium ist zwar radioaktiv, wird aber vollumfänglich dazu eingesetzt, neues Plasma zu erzeugen. Einzig der Reaktorbehälter wird von den raschen Neutronen zeitweilig radioaktiv. Die Experten versichern aber, dass es sich nur um eine sehr schwache Radioaktivität handelt und die Lagerung auf weniger als 100 Jahre beschränkt werden kann.

Machbarkeit noch nicht nachgewiesen

Der wissenschaftliche und technische Nachweis der Machbarkeit der Kernfusion zur Energieerzeugung ist noch nicht erbracht. Das ist das erklärte Ziel des Versuchsreaktors ITER, dessen Bau in Cadarache in Südfrankreich soeben begonnen wurde. An diesem Projekt beteiligen sind die EU, die Schweiz, Russland, China, Japan, Südkorea, Indien und die USA. In der Schweiz ist das Forschungszentrum für Plasmaphysik (CRPP) das Kompetenzzentrum für Plasmaphysik und Fusionstechnologie. Es befindet sich an der ETH Lausanne und am Paul Scherrer Institut und liefert insbesondere wissenschaftliche Beiträge in den Bereichen der Formung und Erwärmung des Plasma, der Supraleitfähigkeit und der Materialwissenschaften.

(bum)

INTERNET

Forschungszentrum für Plasmaphysik:
<http://crpp.epfl.ch>

ITER:
www.iter.org

Euratom, Europäische Atomgemeinschaft:
www.euratom.org

KERNENERGIE

Schweizerinnen und Schweizer wollen bei Entsorgung mitreden

Schweizerinnen und Schweizer sind mehrheitlich skeptisch gegenüber der Kernenergie eingestellt, verlangen eine rasche, konkrete Lösung für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle und einen direkten Einbezug in die damit verbundenen Entscheidungsprozesse. Dies sind die Kernaussagen einer Umfrage über Kernenergie und radioaktive Abfälle, die im Sommer 2008 in der Schweiz im Auftrag des Bundesamts für Energie durchgeführt wurde.

52 Prozent der Befragten sprechen sich eher oder vollständig gegen die nukleare Stromproduktion aus. Lediglich 40 Prozent befürworten sie. In der Schweiz zeigt sich damit eine deutlich stärkere Ablehnung der Kern-

energie als in der EU. 46 Prozent sehen die geologische Tiefenlagerung der radioaktiven Abfälle als die am besten geeignete Methode für die langfristige Lagerung an. 34 Prozent lehnen die Tiefenlagerung ab und 20 Prozent wissen nicht, was die beste Lösung wäre. Würde ein geologisches Tiefenlager in der Nähe ihres Wohnorts gebaut, so verlangen 6 von 10 Schweizer Bürgerinnen und Bürger persönlich informiert und in den Entscheidungsprozess einbezogen zu werden.

Weitere Informationen:

Simone Brander, Sektion Entsorgung radioaktiver Abfälle BFE
simone.brandner@bfe.admin.ch

Stilllegungs- und Entsorgungsfonds leiden unter Marktturbulenzen

Die von den Betreibern der Kernanlagen geäußerten Stilllegungs- und Entsorgungsfonds haben im Jahr 2007 aufgrund der globalen Marktturbulenzen ein schwaches Ergebnis erzielt. Beide Fonds schlossen im Minus ab (Stilllegungsfonds –0,13 Prozent, Entsorgungsfonds –0,70 Prozent), wie den Jahresberichten zu entnehmen ist. Da die Anlagestrategie der Fonds auf einen langen Zeithorizont ausgerichtet ist, kann diese in Auf- und Abschwungphasen der Märkte stabil weitergeführt werden. In den beiden Fonds befanden sich Ende 2007 insgesamt

rund 4,3 Milliarden Franken. Die Fonds wurden gegründet, um die Kosten für die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente sowie für die Stilllegung der ausgedienten Kernanlagen zu decken.

Die beiden Jahresberichte sind unter www.stilllegungsfonds.ch und www.entsorgungsfonds.ch zugänglich.

Weitere Informationen:

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

FOSSILE ENERGIEN

Anleitung für Projekte zum CO₂ kompensieren

Betreiber von Gaskombikraftwerken müssen die Hälfte der daraus entstehenden Treibhausgase im Inland kompensieren. In einer neuen Vollzugsweisung konkretisieren die Bundesämter für Umwelt (BAFU) und Energie (BFE) die Anforderungen an entsprechende Klimaschutzprojekte im Inland. Möglich sind Projekte in den Kategorien Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Brennstoffwechsel,

Transport sowie Projekte zur Reduktion von Methan oder F-Gasen. Die Vollzugsweisung im PDF-Format steht vorab auf Deutsch zum Herunterladen bereit.

Weitere Informationen:

www.bfe.admin.ch
www.bafu.admin.ch

ENERGIEFORSCHUNG

Swisselectric research award 2008



Der «swisselectric research award 2008» geht an den Forscher Jürg Schiffmann. Er hat hocheffiziente Kompressoren entwickelt, die in Wärmepumpen für Einfamilienhäuser und für kleinere Industrieanlagen verwendet werden können. Der verbesserte Wirkungsgrad senkt den Stromverbrauch und somit die Kosten.

Weitere Informationen:

www.swisselectricresearch.ch

Abwasserwärmenutzung hat Potenzial

Vor dem Hintergrund der hohen Ölpreise und der seit Anfang 2008 erhobenen CO₂-Abgabe auf Brennstoffen hat die Nutzung von Abwärme aus kommunalen Abwässern mittels Wärmepumpenanlagen bereits heute ein grosses wirtschaftliches Potenzial. Dieses liesse sich künftig noch erheblich steigern, wie eine Studie zeigt, welche das Bundesamt für Energie (BFE) im Rahmen seines Forschungsprogramms Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG) herausgegeben hat. Bei einem Heizölpreis von derzeit gut 100 Schweizer Franken pro hundert Liter beträgt das wirtschaftlich realisierbare Potenzial 2,12 Terawattstunden (2,12 Milliarden Kilowattstunden) pro Jahr; dieses Potenzial entspricht dem Heizungs- und Warmwasserbedarf von gut 600 000 Einwohnern. Heute wird erst ein Bruchteil dieses Potenzials ausgeschöpft.

Weitere Informationen:

Lukas Gutzwiller, Sektion Energiepolitik BFE,
lukas.gutzwiller@bfe.admin.ch

MOBILITÄT

Erdgas-Fahrzeuge stossen auf Interesse



Neuwagenkäufer in der Schweiz entdecken Erdgas-Fahrzeuge mehr und mehr als ko-

stensparende und umweltfreundliche Alternative zu herkömmlichen Fahrzeugen.

Dies zeigt eine Umfrage des LINK Instituts für Markt- und Sozialforschung bei 865 Personen im Auftrag der Gasmobil AG, die für die Schweizer Gaswirtschaft die Einführung von erdgasbetriebenen Fahrzeugen fördert. Eine Mehrheit der Befragten ist bereit, einen höheren Anschaffungspreis zu zahlen, wenn bei den Treibstoffkosten dauerhaft gespart werden kann. Weniger stark gewichtet wird die Umweltfreundlichkeit: Nur eine kleinere Gruppe von Neuwagenkäufern ist bereit, für Umweltvorteile höhere Anschaffungs- und Treibstoffkosten in Kauf zu nehmen. Hürden für den Kauf eines Erdgas-Fahrzeuges sind die geringe Tankstellendichte, wie die Befragung weiter zeigt.

Weitere Informationen:

www.erdgasfahren.ch

STATISTIKEN

Treiber des Energieverbrauchs

Die Witterung stellt kurzfristig den wichtigsten Bestimmungsfaktor für den Energieverbrauch dar. Dies stellt eine Ex-Post-Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs von 2000 bis 2007 fest, welche das Bundesamt für Energie (BFE) publiziert hat. Mittel- und langfristig sind vor allem die Faktoren Mengeneffekte (Bevölkerung, Gebäudeflächen, Produktion) sowie Technik und Politik von Bedeutung. Im untersuchten Zeitraum waren Mengeneffekte die stärksten Verbrauchstreiber (knapp 80 Petajoule, PJ). Den stärksten

verbrauchsdämpfenden Effekt hatten die Faktoren technologischer Fortschritt und Politik (–64 PJ), gefolgt von Substitutionseffekten (–6 PJ) und Struktureffekten (–8 PJ). Eine Ausnahme ist der Sektor Industrie, in welchem strukturelle Effekte, also die Verlagerung zu weniger energieintensiven Branchen, mit –8 PJ die grösste Wirkung hatten.

Weitere Informationen:

www.bfe.admin.ch/statistiken

Thermische Stromproduktion

Im Jahr 2007 wurden in der Schweiz 3244 Gigawattstunden (GWh) Elektrizität in thermischen Kraftwerken produziert (ohne Kernkraftwerke). Anlagen mit Wärmekraftkopplung (WKK) trugen dabei mit insgesamt 1627 GWh produziertem Strom bei, wovon 599 GWh durch Klein-WKK-Anlagen (Anlagen mit einer Leistung von bis zu 1 MW) geliefert wurden. 2007 haben insgesamt 1067 WKK-Anlagen zur thermischen Stromproduktion beigetragen (2006: 1093). Während die Zahl der Gross-WKK-Anlagen mit 35 im Vergleich zum Vorjahr um 3 zugenommen hat, sank der Bestand der Klein-WKK-Anlagen um 29 auf 1032 Anlagen.

Weitere Informationen:

www.bfe.admin.ch/statistiken

Abonnemente und Bestellungen

Sie können energieia gratis abonnieren:

Per E-Mail: abo@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

3.–9. NOVEMBER 2008**Tag der Technik**

In der Eventwoche vom 3. bis 9. November 2008 wird die ganze Schweiz zur Plattform der Energieeffizienz. Nach der Startveranstaltung am 3. November im Raum Zürich gibt es Aktivitäten und Veranstaltungen zum Thema in der ganzen Schweiz.

Weitere Informationen: www.tag-der-technik.ch

6.–9. NOVEMBER 2008**7. Schweizer Hausbau- und Energiemesse in Bern**

Die 7. Schweizer Hausbau- und Energiemesse in Bern wird mit über 350 Ausstellern zum wichtigen Branchentreffpunkt. Themen der Messe sind unter anderem Energieeffizienz, MINERGIE, MINERGIE-P, Passivhaus und Erneuerbare Energien.

Weitere Informationen: www.hausbaumesse.ch

7. NOVEMBER 2008**Symposium «Klimapolitik nach 2012» in Zürich**

Die Stiftung Klimarappen organisiert am Freitag, 7. November im Park Hyatt Hotel in Zürich ein Symposium unter dem Titel «Was ist aus den Erfahrungen der Stiftung Klimarappen für die Klimapolitik der Schweiz nach 2012 zu lernen?».

Weitere Informationen: www.stiftungsklimarappen.ch/symposium

11. NOVEMBER 2008**Bauen/Sanieren – Energie**

Im Rahmen eines Weiterbildungsanlasses erlangen die Teilnehmenden Grundwissen zu den aktuellen Energiestandards sowie zu Sanieren und Modernisieren mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien.

Weitere Informationen: www.gibb.ch

12.–14. NOVEMBER 2008**Global Energy Basel (GEB)**

Global Energy Basel (GEB) provides a platform for all relevant players in the global energy market to present and exchange best practices and solutions.

Further Informations: www.globalenergybasel.ch

19. NOVEMBER 2008**Management von Energieressourcen und CO₂, Sursee**

Wie werden Aspekte von Energie und Klimaschutz in die Unternehmensstrategie mit einbezogen? Die Organisation sanu (Bildung für nachhaltige Entwicklung) organisiert ein Seminar, das Antworten auf diese Frage finden soll.

Weitere Informationen: www.sanu.ch

21. NOVEMBER 2008**«Windenergie: 20 Rappen sind knapp!», Bern**

Seminar zu den aktuellen Rahmenbedingungen der Windenergienutzung in der Schweiz. News und Know-how zu Einspeisevergütung, Standortplanung und Akzeptanz.

Weitere Informationen: www.suisse-eole.ch

21. NOVEMBER 2008**Alstom-Journalistenpreis 2009**

Die Ausschreibung für den Alstom-Journalistenpreis 2009 ist lanciert. Beiträge zu wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, ökologischen, technischen und wissenschaftlichen Themen können bis am 21. November 2008 eingereicht werden.

Weitere Informationen: www.alstompreis.ch

25. und 27. NOVEMBER 2008**Energie-Apéros zum Thema Mobilität**

«Mobilität braucht Energie – aber welche?». Unter diesem Titel finden am 25. November in Baden und am 27. November in Lenzburg Energie-Apéros statt.

Weitere Informationen: www.energieaperos-ag.ch

Weitere Veranstaltungen: www.bfe.admin.ch

Adressen und Links aus energiea 6 / 2008**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

Interview**Bau-, Verkehrs- und Forstdepartement Graubünden**

Stefan Engler
Stadtgartenweg 11
7001 Chur
Tel. 081 257 36 16
Fax 081 257 21 60
stefan.engler@bvfd.gr.ch
www.bvfd.gr.ch

Gebäude**Bundesamt für Energie BFE**

Abteilung Energieeffizienz und erneuerbare Energien
Michael Kaufmann
3003 Bern
Tel. 031 322 56 02
michael.kaufmann@bfe.admin.ch

Das Schweizer Parlament

Kommissionen für Umwelt, Raumplanung und Energie von National- und Ständerat (UREK-N / UREK-S):
Erika Forster (UREK-S)
Ruedi Lustenberger (UREK-N)
3003 Bern
Tel: 031 322 97 68
urek.ceate@pd.admin.ch
www.parlament.ch

International**Schweizerische Botschaft in Berlin**

Pascale Jana Künzi
Referentin für Umwelt und Energie
Otto-von-Bismarck-Allee 4A
D-10557 Berlin
Tel +49 30 390 400 36
Fax +49 30 390 400 17
pascale.kuenzi@eda.admin.ch
www.eda.admin.ch/berlin

Bundesamt für Energie BFE

Abteilung Energiewirtschaft
Sektion Internationales
Jean-Christophe Füg
3003 Bern
Tel. 031 323 12 50
jean-christophe.fueeg@bfe.admin.ch

Unternehmen**Bundesamt für Energie BFE**

Abteilung Energieeffizienz und erneuerbare Energien
Sektion Energieeffizienz
Martin Stettler
3003 Bern
Tel. 031 322 55 53
martin.stettler@bfe.admin.ch

Helbling Beratung + Bauplanung AG

Raymond Morand
Leiter Energie und Anlagen
Hohlstrasse 614
8048 Zürich
Tel. 044 438 18 66
Fax 044 438 18 10
raymond.morand@helbling.ch
www.helbling.ch

Energieeffizienz**Schweizerische Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.)**

Jürg Nipkow
Schaffhauserstrasse 34
8006 Zürich
Tel. 044 362 92 31
juerg.nipkow@energieeffizienz.ch
www.energieeffizienz.ch

Energie-Agentur der Wirtschaft (ENAW)

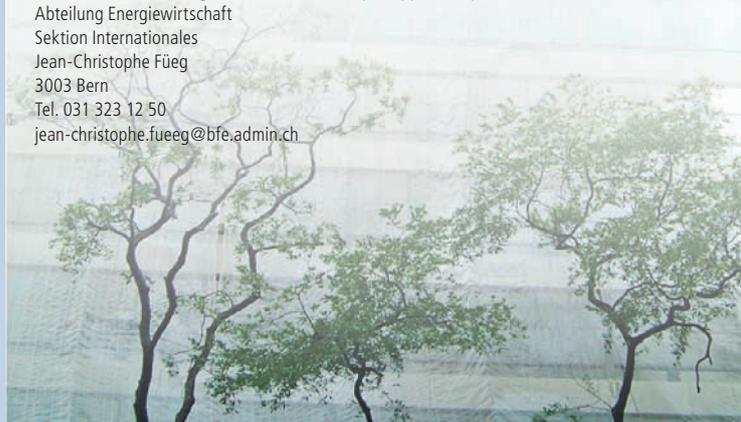
Thomas Stetter
Postfach
8032 Zürich
Tel. 044 421 34 45
Fax 044 421 34 78
info@enaw.ch
www.enaw.ch

Forschung & Innovation**Bundesamt für Energie BFE**

Abteilung Energiewirtschaft
Sektion Energiepolitik
Lukas Gutzwiller
3003 Bern
Tel. 031 322 56 79
lukas.gutzwiller@bfe.admin.ch

Wissen**Forschungszentrum für Plasmaphysik (CRPP)**

ETH Lausanne
Yves Martin
Station 13
1015 Lausanne
Tel. 021 693 65 11
Fax 021 693 51 76
yves.martin@epfl.ch
<http://crppwww.epfl.ch>



Adventskalender

nachhaltige Entwicklung 2008



23. 12. 7. 20. 17. 13. 9.
18. 1. 21. 16. 19. 14.
3. 4. 15. 24. 10. 8.
2. 6. 5. 11. 22.

www.online-adventskalender.info

Lassen Sie sich ab dem 1. Dezember wieder von
24 «Fenstern zur Nachhaltigkeit» inspirieren.

innovativ, lebensnah, weitsichtig



*Tägliches Wissensquiz mit
«nachhaltigen» Geschenkideen.*

Ein Projekt von Gammarus Umweltkommunikation mit 24 Partnern

Patronat



BAUM.
Bundesdeutscher Arbeitskreis
für Umweltbewusstes
Management e.V.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

öbu
works for
sustainability.