

# ENERGIE & UMWELT

Das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES

Nr. 3 / Sept. 2005



## Heizen ohne Erdöl

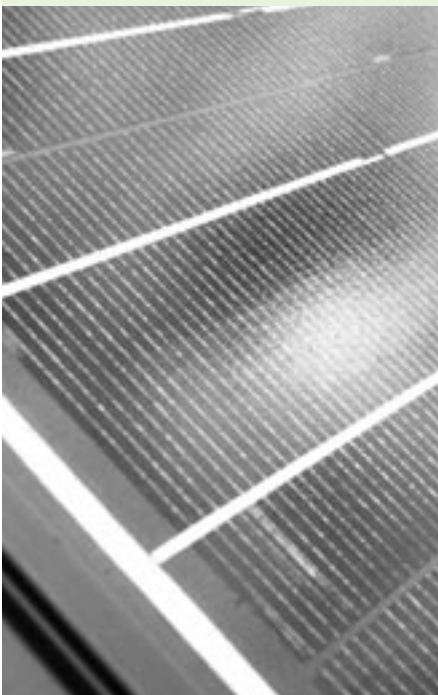
### Das Erni-Haus produziert mehr Energie, als es verbraucht

**Energieeffizienz lohnt  
sich: Enormes Potenzial  
bei Gebäuden.**

Seite 8

**Energiepolitik Schweiz:  
Ein heisser Herbst  
im Nationalrat!**

Seite 20



### **Das eigene Kraftwerk im Einfamilienhaus**

**4**

Mit dem heutigen technischen Stand lassen sich mit Photovoltaik, Warmwasserkollektoren und guter Isolation und Wärmepumpen ökologische Traumhäuser bauen. Damit ist das Limit aber längst nicht erreicht, wie ein Besuch bei der Familie Erni im Kanton Aargau zeigt. Sie produziert auf ihrem Dach mehr Energie, als sie verbraucht.

### **Enormes Energiesparpotenzial bei Gebäuden**

**8**

Wer ein neues Haus baut oder ein bestehendes renoviert, investiert in die Zukunft. Und wer heute in ein sparsames, energetisch optimiertes Haus investiert, schont nicht nur die Umwelt, sondern kann heute und in Zukunft viel Geld sparen. Beim derzeitigen Ölpreis auf Rekordniveau ist ein Umdenken hin zu mehr Energieeffizienz am Bau mehr denn je angesagt.

### **Das grosse Potenzial liegt bei Altbauanierungen**

**10**

Interview mit Benno Zurfluh, Spezialist Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik: Nicht nur Idealisten und Ökofundis bauen heute energiesparend. Die innovativen Technologien zahlen sich finanziell immer mehr aus. Für einen Durchbruch braucht es jedoch noch Information am richtigen Ort sowie bessere und einheitlichere Fördermassnahmen.

#### **I M P R E S S U M**

ENERGIE & UMWELT Nr. 3/2005

Herausgeberin:

Schweizerische Energie-Stiftung SES  
Sihlquai 67, 8005 Zürich  
Tel. 044 271 54 64; Fax 044 273 03 69  
E-Mail: [info@energiestiftung.ch](mailto:info@energiestiftung.ch)  
Spenden-Konto: 80-3230-3  
Internet: [www.energiestiftung.ch](http://www.energiestiftung.ch)

Redaktion: Rafael Brand  
Scriptum – Layout. Öffentlichkeitsarbeit. Web.  
Postfach 949, 6460 Altdorf  
Tel. 041 870 79 79, E-Mail: [info@scriptum.ch](mailto:info@scriptum.ch)

Redaktionsrat: Jürg Buri, Rafael Brand,  
Dieter Kuhn, Rüdiger Paschotta, Bernhard Piller,  
Andrea Söldi

Layout / ReDesign: Scriptum, Altdorf

Korrektorat: Bärtil Schuler, Altdorf

Druck: ropress, Zürich

Auflage: 5900, erscheint 4 x jährlich

Abdruck mit Einholen einer Genehmigung und  
unter Quellenangabe und Zusendung eines  
Belegexemplares an die Redaktion erwünscht.

Abonnement (4 Nummern):

Fr. 30.– Inland-Abo  
Fr. 40.– Ausland-Abo  
Fr. 50.– Gönner-Abo

SES-Mitgliedschaft (inkl. E&U-Abonnement)

Fr. 400.– Kollektivmitglieder  
Fr. 100.– Paare/Familien  
Fr. 75.– Verdienende  
Fr. 30.– Nichtverdienende

Druck auf Papier aus umwelt- und sozialverträglicher  
Waldnutzung: RePrint FSC, 50% Altpapier  
(Recycling), 50% Neufaser, davon mindestens  
17.5% FSC-zertifiziert.



SGS-CoC-0474  
FSC Trademark © 1996  
© Forest Stewardship Council A.C.

### **Ölpreis in Rekordhöhen – wann beginnt die Politik zu handeln?**

**12**

Ein Rekordhoch jagt das andere. Mitte August erreichte das Barrel Öl in New York über 67 \$. Ist das nun alles nur das Resultat von Spekulationen oder doch schon das erste Zeichen eines ungenügenden Angebots bei steigender Nachfrage? Sind wir schon mitten im «Peak of Oil»? Welche Chancen ergeben sich für die erneuerbaren Energien?

### **Mit Wasserstoff in die Energie-Zukunft?**

**14**

Wie entwickelt sich die Mobilität? Wie lange gibt es noch Benzin? Welche Rollen spielen zukünftig die Biotreibstoffe? Wie steht es um den Forschungsplatz Schweiz bezüglich Wasserstofftechnologie? Welche Voraussetzungen braucht es, damit der Übergang zur Wasserstofftechnologie gelingt? Dies einige zentrale Fragen, auf die es anlässlich der diesjährigen SES-Fachtagung «Erdöl... und danach?» kompetente Antworten und Anhaltspunkte gab.

### **Neue Energiequellen, Effizienztechnologien oder Verzicht?**

**18**

Die sich verschärfende Energieproblematik wird teils die Erschliessung neuer Energiequellen zur Folge haben, teils die Steigerung der Energieeffizienz, teils aber auch Verzicht erzwingen. Welche Mischung bekommen wir, und wie können wir darauf Einfluss nehmen?

### **Einspeisevergütung sorgt für sauberen Strom**

**20**

Stromdebatte im Nationalrat: Revision des Energiegesetzes (EnG): Der schweizerischen Energiepolitik steht ein heisser Herbst ins Bundeshaus. Der Nationalrat entscheidet, wie er die künftige Stromversorgung in unserem Land sichern und organisieren will.

### **Wüsten und Oasen in der Ökostromproduktion**

**22**

Eine Untersuchung des WWF Schweiz zeigt: Nur in 16 Kantonen wird überhaupt Ökostrom produziert. Am meisten in Schaffhausen und Bern.

## Wir haben noch eine Wahl!



Foto: Christine Zenz, Baden

### Gerit Müller, SES-Präsident

Liebe LeserInnen, dieses «ENERGIE & UMWELT» kann Ihr Leben verändern. Lesen Sie es aufmerksam durch und geben Sie es weiter, damit es auch das Leben Ihrer Bekannten verändert. Denn jetzt brauchen wir Sie alle dringend.

Die Ära «Öl und Gas» geht zu Ende. Nicht heute und nicht morgen, aber in den nächsten Jahren. Da ich kein Prophet bin, finden Sie hier keine Zahl. Auch wenn es noch Jahrzehnte lang irgendwo noch einige Barrel Öl zu finden gibt: es ist unvernünftig, einen derart hochwertigen Stoff in knapp hundert Jahren für schlechte Heizungen in dürrtig isolierten Häusern zu verheizen oder für das Mitführen von einer Tonne Autoblech zu verschwenden. Die ExpertInnen haben es an der SES-Fachtagung vom 27. Mai klar gesagt: Das Ölzeitalter ist zu Ende. Lesen Sie dazu den Beitrag von Bernhard Piller und bestellen Sie unseren Tagungsband bei der SES-Geschäftsstelle.

Ist nun die Ära Atomkraft an der Reihe? Dieses Jahr sind wieder einige Träumer von dieser aus dem letzten Jahrhundert stammenden Idee an die Öffentlichkeit getreten. AXPO-CEO Karrer verlangt, die Option Atomenergie offen zu lassen. Dass ein solcher Atommüllproduzent frühestens in dreissig Jahren ans Netz geht, verschweigt er. Oder er hofft, dass die SchweizerInnen

an die «Energienlücke» glauben und die demokratischen Regeln aushebeln, um im Schnellverfahren diesen Meiler zu bewilligen. Zum Lagerproblem sagt er gar nichts, was soll er auch sagen, wo doch die NAGRA nur eine Papierlösung kennt. Dass Atomenergie das Erdöl nicht ersetzen kann, hat ein Bericht bewiesen: maximal fünf Jahre, und dann wäre auch diese über Jahrmillionen aufgeladene Batterie leer. Mehr zur SES-Fachtagung «Erdöl... – und danach?» und den Möglichkeiten einer zukünftigen, nachhaltigen Energieversorgung können Sie ab Seite 14 lesen.

Öl und Atom haben keine Zukunft, hingegen sind sie in Zukunft unser grosses Problem. Unsere Generation muss Lösungen für diese Probleme aufzeigen und für Ersatz sorgen. Die Stichwörter sind erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Anders gesagt: Die Energie ausgeben, welche wieder bereitgestellt werden kann oder nach bürgerlicher Lesart: So viel ausgeben, wie eingenommen wurde. Geht das denn auf? Nein, bis heute nicht. Doch wie oben ausgeführt: Wir haben keine Wahl! Also muss unser Energieverbrauch drastisch gesenkt werden. Also weg mit elektrischen Pfeffermühlen, weg mit Heizungen in nicht isolierten Räumen.

Dieses E&U soll Ihr Leben verändern. Lieber durch Lesen als durch die Pulverfässer dieser Erde. In Saudi-Arabien sind die Öl-Anlagen vermint, im Golf von Guinea kreuzen über 100 US-Militärboote, sie wollen ihre Interessen verteidigen (24 Mia. Investitionen ins schwarze Gold). Im Kaukasus, im Irak, in Darfur und in Nigeria brennt es schon. Der Krieg wird auch zu uns getragen: kleine Armeen kämpfen mit dünnen Nadeln, welche sehr schmerzen können: Terrorismus nennen es die Angegriffenen, Befreiungskrieg die Unterdrückten. Die westliche Welt ist zu über 80% abhängig von Öl und Atom. Das gesamte Wirtschaftssystem beruht auf diesem Stoff. Der geht aus. Sagen Sie es Ihren Bekannten, ich sags meinen KollegInnen im Nationalrat.

## Das eigene Kraftwerk im Einfamilienhaus



Die Familie Erni vor ihrem Haus, das Wohnqualität und Nachhaltigkeit verbindet.

Fotos: Angel Sanchez / Innenansichten: Guido Erni

**Mit dem heutigen technischen Stand lassen sich mit Photovoltaik, Warmwasserkollektoren, guter Isolation und Wärmepumpen ökologische Traumhäuser bauen. Damit ist das Limit aber längst nicht erreicht, wie ein Besuch bei der Familie Erni im Kanton Aargau zeigt. Sie produziert auf ihrem Dach mehr Energie, als sie verbraucht.**



Von Angel Sanchez,  
Journalist und Fotograf

Das Haus der Zukunft steht in Untersiggenthal. Hier, inmitten einer schmacken Siedlung an einer ruhigen Nebenstrasse, hat Guido Erni gezeigt, dass die Energieversorgung der Zukunft nicht in den Händen multinationaler Konzerne liegen muss. Genügend – und vor allem saubere – Energie lässt sich an beinahe jedem Standort in der Schweiz produzieren.

Aber wie? Die Familie Erni hat beim Bau ihr ökologisches Bewusstsein mit einem klugen Konzept verbunden. Das Resultat beeindruckt: Das Einfamilienhaus produziert mehr Energie, als es verbraucht. Mit der Photovoltaikanlage auf dem Hausdach und einer hervorragenden Isolation weist das Einfamilienhaus

eine positive Energiebilanz auf. Das Einfamilienhaus-Kraftwerk liefert 15 Prozent mehr Strom ans Netz, als die vierköpfige Familie zum täglichen Leben braucht.

### Vom Süden kommt der Segen

Kernstück ist das ganz gegen Süden ausgerichtete Dach. Statt mit Ziegeln ist es vollständig mit Solarzellen eingedeckt und erfüllt gleichzeitig den Zweck eines herkömmlichen Daches. Nur, dass die eingebaute Photovoltaik-Anlage zusätzlich 11'000 kWh Strom im Jahr liefert. Davon sind 2'000 kWh Überschuss. «Die Produktion liegt deutlich über den Erwartungen», freut sich Guido Erni. Auf die Bilanz ist der Biologe und Lehrer mit Recht Stolz. Zumal keinerlei Abstriche beim Komfort oder der Gestaltung gemacht werden mussten. «Das war eben die Idee: Wir wollten ein Haus bauen, das dem

konventionellen Schema angepasst ist, aber sich selber mit Energie versorgt», sagt Erni. Die Idee funktionierte, das Haus Erni setzt auch noch fünf Jahre nach dem Bau Massstäbe.

Der ganze Solarstrom wird laufend ins Netz des lokalen Netzbetreibers, einem Vertriebspartner der Axpo, eingespeist. Das, was die Familie für Licht, Heizung oder Warmwasser braucht, wird wieder aus dem Netz genommen. Damit die Bilanz klar ausgewiesen werden kann, wurden zwei separate Zähler installiert – einer für die eingespeiste Energie, der andere für die konsumierte. «Die Axpo vermarktet den ökologischen Mehrwert des hier produzierten Stromes in ihren Naturstrom-Produkten», sagt Guido Erni. Der Strom, den die Familie für den täglichen Bedarf wieder aus dem Netz bezieht, stammt ebenfalls aus einem Naturstrom-Produkt der Axpo.

### **Bilanz wird noch besser**

Doch mit der Solaranlage auf dem Dach alleine ist es nicht getan. Wer nachhaltig bauen will, muss den Verbrauch optimieren. Das wird erreicht durch das Zusammenspiel einer guten Isolation, einer kontrollierten Lüftung und einer Luft-Wasser-Wärmepumpe (siehe nebenan). Weiter achtet die Familie Erni auf den persönlichen Verbrauch: Mit Energiesparlampen, effizienten Geräten und dem Verzicht auf die Standby-Funktionen der Unterhaltungselektronik wird überflüssiger Stromverbrauch reduziert.

Bei einem Rundgang durchs Haus wird deutlich, dass nachhaltiges Bauen nichts mit Verzicht zu tun hat. Grosse Fenster, hohe Räume und eine geschickte Platzaufteilung bieten zeitgemässen Wohnstandard. Hinzu kommt der Gewinn an Lebensqualität. «Entscheidend ist für

### **Herkömmliche Häuser stehen in zehn Jahren schlecht da**

Die Familie Erni hat mit dem Architekt Urs Felix Bislin, architektur-werkstatt, Baden, zusammengearbeitet. Jeder Neubau, den Architekt Bislin realisiert, erfüllt den Minergie-Standard. «Für den Neubau eines Minergie-Hauses ist mit rund 3 Prozent höheren Investitionskosten zu rechnen», sagt Bislin. Man dürfe aber nicht bloss auf die Mehrkosten schauen. «Die Häuser erfahren in den nächsten zehn Jahren eine deutlich geringere Wertminderung als Bauten, welche nur nach den minimalen Bauvorschriften gedämmt sind», ist Bislin überzeugt. Wer heute nicht auf einen guten Energiestandard schaue, werde in Zukunft auf dem Immobilienmarkt mit massiv tieferem Erlös leben müssen. Nicht so das Haus der Familie Erni, denn es ist für das 21. Jahrhundert gebaut: Die Aussenwände sind als Zweischalenmauerwerk mit 18 Zentimeter Steinwolle als Wärmedämmung konstruiert. Weiter wurden wo möglich Materialien eingesetzt, die nur wenig graue Energie benötigen. So ist das Dach mit Isofloc, einem Dämmstoff aus Altpapier gedämmt. Damit im dichten, gut isolierten Haus keine Feuchtigkeitsprobleme entstehen, ist es mit einer kontrollierten Lüftung ausgestattet. Eine Komfortlüftung ist bei jedem Minergie-Haus zwingend.

Dank Erdregister und Wärmetauscher wärmt die Abluft die Frischluft selbst bei 0 Grad Aussentemperatur auf 18 Grad auf. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe heizt das Haus. Sie deckt den Heizenergiebedarf bis zu einer Aussentemperatur von –8 Grad vollständig ab. Wenn es kälter wird, kommt im Wärmespeicher ein elektrisches Heizelement zum Einsatz. Mit dem Warmluftcheminée kann man zudem das ganze Haus erwärmen.

Auf die ursprünglich geplanten Warmwasserkollektoren hat man anfänglich zu Gunsten einer vollflächigen Photovoltaikanlage verzichtet. Wasserkollektoren hätten im Winter nicht den ganzen Bedarf abdecken können, und im Sommer hätte ein grosser Teil der Wärme nicht genutzt werden können. Die hochwertige elektrische Energie hingegen kann man immer nutzen. Die produzierten 11'000 kWh pro Jahr decken mit der Wärmepumpe den Wärmebedarf des Hauses ab; der Überschuss wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Die Warmwasserkollektoren werden nun noch nachgerüstet. Eine vergleichbare Solaranlage wie die der Familie Erni kostet heute rund 120'000 Franken.



**Aussenansicht des Hauses der Familie Erni. Die nach Süden ausgerichtete Dachseite ist vollständig mit Solarzellen eingedeckt.**

mich das gute Gefühl, meinen Energiebedarf ohne Umweltbelastung abdecken zu können», so Guido Erni. Er will nicht nur von Nachhaltigkeit reden, er will sie umsetzen. «Dort, wo es mich direkt betrifft, versuche ich, meine Ideale zu realisieren.» Darum soll die Energie-Bilanz des Hauses noch weiter verbessert werden. «Wir planen, im Fassadenbereich zusätzlich noch Warmwasserkollektoren zu montieren, die den bereits vorhandenen Kombiboiler bei der Heiz- und Warmwasserproduktion unterstützen sollen.» So wird die Sonne neben Strom in Zukunft auch noch warmes Wasser liefern.

### Das Staunen der Passanten

Seit fünf Jahren wohnt Guido Erni mit seiner Frau Bea und den beiden Kindern Tanja und Sandro in ihrem eigenen Kraftwerk. «Die Reaktionen waren durchwegs positiv», sagt Bea Erni. «Immer wieder bleiben Passanten stehen und machen uns ein Kompliment für unser Haus.» Solche Bemerkungen freuen die Ernis. Sie haben den Entscheid keine Sekunde bereut. Auch wenn sie mehr Zeit und Engagement aufbringen mussten als bei einem herkömmlichen Bau. «Mit ein Grund dafür ist, dass die Kombination von Wärmepumpe und Photovoltaik insbesondere im Einfamilienhausbau leider immer noch kein etabliertes Konzept ist», so Guido Erni. Zudem waren vor fünf Jahren die technischen Erfahrungen beim Minergiehausbau noch nicht so weit wie heute. «Obwohl wir mit der Wahl unseres Architekten nach wie vor zufrieden sind, erforderte die Planung unseres Hauses, insbesondere die Planung der Solaranlage, ein aktives Mitdenken und Mitplanen.» Personen, die sich mit dem Gedanken tragen, ein Solarhaus zu bauen, geben Erni diese Tipps:

- Wichtigster Partner ist der Architekt. Er soll für das Thema sensibilisiert sein und eine gewisse Erfahrung mitbringen. «Lassen Sie sich Referenzobjekte zeigen», so die Empfehlung.
- Kontakt mit Bauherren aufnehmen. «Fragen Sie die Leute, die in solchen Häusern leben direkt nach ihren Erfahrungen.»
- Bei der Versorgung eines Hauses mit erneuerbaren Energien gibt es nicht nur eine Lösung. Für jeden Standort und jeden Liegenschaftstyp muss die Situation individuell beurteilt und eine optimale Lösung erarbeitet werden. «Lassen Sie sich von einer Energiefachstelle und von der Bauverwaltung der Gemeinde beraten.»

### 80 Rappen für 1 kWh

Rentiert die Investition überhaupt? «So kann man die Frage nicht stellen», findet Guido Erni. Sie hätten einen Kompromiss zwischen ökologischer und ökonomischer Rendite gesucht. Mit dem eigenen Kraftwerk auf dem Dach und einem sehr gut isolierten Haus leben Erni ihr Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Umwelt und künftigen Generationen. Das lässt sich schwer in Franken und Rappen messen.

Zudem können gute Projekte Fördergelder beantragen. Die Regelungen sind allerdings von Kanton zu Kanton verschieden. Beim Bau der Photovoltaikanlage wurde die Familie Erni vom Kanton Aargau und vom AWE unterstützt. Rund ein Viertel der Erstellungskosten konnten so abgedeckt werden. Heute würde die Solaranlage in dieser Form vom Kanton nicht mehr unterstützt – das Förderprogramm wurde anders ausgerichtet. In den Genuss einer vergünstigten Hypothek sind

## Hausbau: Das Gebäude als integrales Energie-System

MINERGIE ist ein Qualitätslabel für neue und sanierte Gebäude. Die Wege dazu sind vielfältig. Wichtig ist, dass das ganze Gebäude als integrales System betrachtet wird: die Gebäudehülle mit der Haustechnik. Unter der Dachmarke MINERGIE sind der MINERGIE- und der MINERGIE-P-Standard zusammengefasst. In Bezug auf die Anforderungen der einzelnen Standards kann MINERGIE-P mit Spitzensport, MINERGIE mit Leistungssport und die Erfüllung der SIA-380/1-Grenzwerte (Label des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins) als Breitensport bezeichnet werden.

Bei der Haustechnik mit Heizung, Lüftung und Warmwasseraufbereitung sind weniger Additionen, sondern sinnvolle Kombinationen gefragt. In MINERGIE-Gebäuden mit minimalstem Heizenergieverbrauch spielt der Energieverbrauch für die Heizung eine untergeordnete Rolle. Der Warmwasserverbrauch dagegen wird in der Energiebilanz verhältnismässig wichtig. Lösungen mit erneuerbaren Energien (z.B. Sonnenkollektoren) bieten sich hier an.

Wer ein energieeffizientes Haus bauen will, muss bei der Planung einige Entscheide fällen. Es empfiehlt sich, folgende Punkte zu beachten:

- Das Haus muss sehr gut gedämmt sein. Von einer gut konstruierten Wand profitiert das gesamte Energiesystem des Hauses. Die Wärmedämmqualität wird unter Baufachleuten als U-Wert bezeichnet.

- Ebenfalls gut gedämmt und luftdicht muss für ein Minergie-P-Haus die Eingangstüre sein. Von Bedeutung ist weiter ein Wind- und Regenschutz für den Eingangsbereich.
- Die Fenster, die möglichst nach Süden orientiert und unverschattet sein sollen, dienen als Energiequelle. Ziel ist, dass durch die Fenster mehr Sonnenenergie hineinkommt, als Wärme durch sie verloren geht.
- Ein gut gedämmtes und luftdichtes Haus braucht eine Komfortlüftung. Die Abluft dient als Wärmequelle.
- Mit einem thermischen Solarsystem lässt sich effizient Warmwasser aufbereiten.
- Die Sonne liefert den Strom. Eine Photovoltaik-Anlage produziert saubere Energie.
- Ratsam ist eine zusätzliche Heizung, denn an extrem trüben und kalten Tagen kann in einem Minergie-P-Haus ein Restheizbedarf bestehen. Wärmepumpe, Holz- oder Pelletöfen bieten sich an. Auf ein teures, konventionelles Heizsystem mit Radiatoren kann aber verzichtet werden.

Der Baustandard MINERGIE geniesst eine breite Akzeptanz, denn Bauherren, Architekten und Planer sind in der Gestaltung, in der Materialwahl und in der inneren und äusseren Struktur eines Gebäudes völlig frei. Die Marke wird von der Wirtschaft, den Kantonen und dem Bund gemeinsam getragen. Im Zentrum steht der Komfort – der Wohn- und Arbeitskomfort von Gebäudenutzern.



Das Haus der Familie Erni bietet Wohnkomfort. Die Anlagen für Warmwasser, Lüftung und Heizung befinden sich im Keller.

Erni nicht gekommen. «Wir wurden damals nicht fündig, aber heute ist das im Anrollen.» Dafür konnte die Abnahme des Solarstromes gut geregelt werden. Die Familie kann ihn momentan für 80 Rappen pro kWh verkaufen. 15 Rappen kommen vom lokalen Netzbetreiber, die restlichen 65 Rappen stammen aus der Solarstrombörse der Axpo.

Doch damit Projekte wie das Haus Erni mehr Nachahmer finden, bräuchte es mehr Fördermittel und geeignete Vorschriften, sagt Guido Erni. Mit etwas politischem Mut liessen sich über eine Lenkungsabgabe oder eine ökologische Steuerreform Gelder generieren. «Man müsste die Solarstrombörsen institutionalisieren und den Leuten, die eine Anlage stellen, eine kostendeckende Einspeisung garantieren.»

### Vom Schimmel zum Solarpanel

Bis es so weit ist, setzt sich Guido Erni weiter für erneuerbare Energien ein. Als Verwalter eines 6-Familien-Hauses packte er die Gelegenheiten beim Schopf, die sich bei einer anstehenden Sanierung boten. Das Haus aus den 60er-Jahren wird nach Minergie-Standard renoviert und auf dem Dach eine 14,7-kWp-Photovoltaikanlage installiert (kWp=Kilowatt peak=Spitzenleistung).

Ausschlag für die Sanierung gab ein Problem mit der Feuchtigkeit. Bei schlechtem Lüftungsverhalten einzelner MieterInnen kam es an exponierten Stellen immer wieder zu Pilzbefall. Dieses Problem sollte mit einer besseren Isolation gelöst werden. «Im Gespräch mit dem Architekten wurde mir bald klar, dass nur eine grundlegend durchdachte Planung und Erneuerung Gewähr für eine nachhaltige und dauerhafte Steigerung des Wohnkomforts bietet.» Einen zusätzlichen Anreiz bot das Förderprogramm des Kantons Aargau, wo die Sanierung von Altliegenschaften auf Minergie-Standard finanziell gefördert wird. «In einem ersten Schritt wird die gesamte Gebäudehülle, in einem zweiten Schritt das Heizsystem erneuert. Parallel dazu wird in jeder Wohnung eine kontrollierte Lüftung eingebaut», so Guido Erni.

Da auch das Ziegeldach erneuert werden muss, bot sich hier wieder eine ideale Gelegenheit, auf der südwärts ausgerichteten Dachhälfte eine dachintegrierte Solaranlage einzuplanen. Nach langem intensivem Suchen ergab sich sogar noch ein «Happy-End» bei der Finanzie-

rung: Mit dem Elektrizitätswerk Zürich (EWZ) wird Guido Erni einen Abnahmevertrag über 20 Jahre abschliessen können, der es erlaubt, die Anlage kostendeckend zu amortisieren. «Ich möchte mich bei allen Solarstromkunden des EWZ bedanken. Sie ermöglichen es, dass weitere Projekte realisiert werden können.» Auch die Preisentwicklung bei der Solarenergie zeigt erfreuliche Tendenzen: «In den vergangenen fünf Jahren hat die Photovoltaik Fortschritte gemacht. Heute kann ich fürs gleiche Geld 25 Mal mehr Leistung installieren. Dieser Trend zeigt, dass mit zunehmender Verbreitung auch Solarstrom stetig günstiger werden wird.»

### Nützliche Internet-Adressen

Wer die Energiebilanz seines Wohnhauses verbessern will, ist auf umfassende Informationen angewiesen. Holzheizung oder Solar? Wo gibt es günstige Hypotheken? Wer ist der Ansprechpartner für Förderbeiträge? Diese Websites geben Auskunft.

Einen guten Einstieg ins Thema bietet [www.energieantworten.ch](http://www.energieantworten.ch). Hier finden sich leicht verständliche Antworten auf häufige Fragen. Unter [www.bau-schlau.ch](http://www.bau-schlau.ch) lässt sich für jedes Haus eine spezifische Energie-Etikette erstellen. Schnell wird ersichtlich, ob im eigenen Gebäude viel oder wenig Energie verheizt wird. Dazu gibt es gute und nützliche Infos, wie sich die Energie-Bilanz verbessern lässt. [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch) bietet umfangreiches Infomaterial, Veranstaltungstipps und viele Links. Nützlich sind die Kontakte zu den kantonalen Energieämtern, zu den diversen Fachstellen und den Möglichkeiten zur finanziellen Förderung. Unter «Kontakt» finden sich direkte Links zu Fachpersonen vom Bund in Fragen zu Gebäudetechnik, Geothermie oder Solaranlagen. Das ABC der Solartechnik hat [www.solarpro.ch](http://www.solarpro.ch) zusammengestellt. Die Site des schweizerischen Fachverbandes für Solarenergie informiert zudem über Solar-Architektur. Inspirierende Bauprojekte mit einem guten Beschrieb bietet [www.solaragency.org](http://www.solaragency.org). Die Organisation vergibt den Schweizer Solarpreis. Alles zum Thema Minergie findet sich unter [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch). Neben Baufachinformationen, Details zu den unterschiedlichen Standards sind Hinweise zu Veranstaltungen oder Listen der bereits realisierten Gebäude abrufbar. Die Site hat ein grosses Angebot an nützlichen Downloads. Ebenfalls gibt es Tipps für günstige Hypotheken. Die Agentur für erneuerbare Energien fasst unter [www.erneuerbar.ch](http://www.erneuerbar.ch) Verbände aus den Bereichen Haustechnik, Holz- und Forstwirtschaft sowie erneuerbare Energien zusammen und gibt Auskunft über Wärmepumpen, saubere Energie aus Biomasse, Solartechnik etc. ArchitektInnen und Bauherrschaften gelangen auf [www.energysystems.ch](http://www.energysystems.ch) Schritt für Schritt zur individuell angepassten Energieanlage und Haustechnik-Lösung. Energysystems ist ein Projekt der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz [S.A.F.E.] und des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA.

## Enormes Energiesparpotenzial bei Gebäuden

**Wer ein neues Haus baut oder ein bestehendes renoviert, investiert in die Zukunft. Und wer heute in ein sparsames, energetisch optimiertes Haus investiert, schont nicht nur die Umwelt, sondern kann heute und in Zukunft viel Geld sparen. Beim derzeitigen Ölpreis auf Rekordniveau ist ein Umdenken hin zu mehr Energieeffizienz am Bau mehr denn je angesagt.**



Ob Renovation oder Neubau – bei den derzeitigen Ölpreisen auf Rekordniveau ist energiesparendes Bauen angesagt.



Von Rafael Brand,  
Redaktor «ENERGIE & UMWELT»

«Würden alle Gebäude in der Schweiz nach Minergie saniert, könnten jedes Jahr rund zwei Milliarden Franken statt für Heizkosten für Sinnvolleres ausgegeben werden», brachte Bundesrat Moritz Leuenberger das enorme Energiesparpotenzial im Gebäudebereich anlässlich einer Minergiemesse auf den Punkt.

Rund die Hälfte (!) des schweizerischen Energieverbrauchs geht zulasten von Industrie-, Dienstleistungs- (20%) und Wohngebäuden (30%).<sup>1</sup> Im Gebäudebereich liegt also ein enormes Effizienzpotenzial für eine nachhaltige Energie-Zukunft. Denn die Technologie für Häuser und Gebäude mit niedrigem Energieverbrauch (oder gar positiver Energiebilanz, siehe Seiten 4 bis 7) ist vorhanden und auch konkurrenzfähig. Und wer heute nicht energieoptimiert baut, «verbaut» sich sprichwörtlich eine Chance:

Denn aufgrund der langen Erneuerungszyklen (30–50 Jahre für Fassadenrenovierungen, 25–30 Jahre für Fenster) beeinflussen heutige Bau- und Renovationsentscheide den Energieverbrauch von Gebäuden auf Jahrzehnte hinaus. Oder anders gesagt: Investitionen in die Energieeffizienz von Gebäuden sind heute schon wichtig, finanziell lohnenswert und werden sich in Zukunft immer mehr auszahlen – darin sind sich Baufachleute und Energieexperten eigentlich durchwegs einig.

### Effizienzpotenzial von bis zu 90 Prozent

Das Bundesamt für Energie BFE beziffert das Einspar- und Effizienzpotenzial im Gebäudebereich auf zwischen 50 bis 90% gegenüber konventionellen Bauten.<sup>1</sup> Mit guter Wärmedämmung, einer kontrollierten Lüftung und beispielsweise Sonnenkollektoren für Warmwasser lässt sich der Energiebedarf problemlos um zwei Drittel senken. Mit Minergie und Minergie-P könnte der durchschnittliche Wärmeenergiebedarf aller Schweizer Gebäu-

<sup>1</sup> Rund 50% des schweizerischen Primärenergieverbrauchs wird für Gebäude aufgewendet: 30% für Heizung, Klimatisierung und Warmwasser, 14% für Elektrizität und etwa 6% für die Herstellung und den Unterhalt. Quelle: Rationelle Energienutzung in Gebäuden. BFE-Überblicksbericht zum Forschungsprogramm 2004.



de längerfristig gar um den Faktor 5 reduziert werden.<sup>2</sup> – Jedoch besteht in der Schweiz derzeit ein enormes Erneuerungsdefizit im Gebäudebereich. Und bei Neubauten wird das energietechnische Potenzial nicht ausgeschöpft. «Der energetische Zustand des Gebäudebestands liegt weit unter den heutigen technisch-wirtschaftlichen Möglichkeiten», bilanzierte denn auch das BFE in einem Überblicksbericht 2004.<sup>3</sup>

## **Pinselfernovationen: Grosses Erneuerungsdefizit bei bestehenden Gebäuden**

Aktuelle Studien und Erhebungen von Walter Ott (econcept AG) sowie Martin Jakob und Eberhard Jochem (Centre of Energy Policy and Economics CEPE, ETH Zürich) zuhanden des BFE zeigen, dass bei bestehenden Gebäuden ein enormes Energiespar- und Effizienzpotenzial besteht. «Zwei Drittel der Mehrfamilienhäuserbesitzer und drei Viertel der Einfamilienhausbesitzerinnen nutzten in den letzten 15 Jahren den Renovierungszyklus nicht zur wärmetechnischen Verbesserung ihrer Gebäude.» Bei den Fassadenerneuerungen handelte es sich meistens um Instandsetzungen ohne energetischen Effekt (Neuanstrich, Putzausbesserungen). Zudem hat sich ein eigentlicher Renovationsstau aufgebaut: «Ein Grossteil der Gebäude, die vor 1980 erstellt wurden, ist noch nicht renoviert. Von den besonders sanierungsbedürftigen Gebäuden (Baujahr 1946 bis 1970) wurden bis 2000 nur rund 50% erneuert.» Wobei nur 20–35% dieser älteren Häuser eine Wärmedämmung erhielten. Es besteht also – wie die Untersuchungen zeigen – ein grosses Erneuerungsdefizit und enormes Effizienzpotenzial im Gebäudebereich. Dieses Energiesparpotenzial auszuschöpfen, birgt energiepolitische Herausforderungen, bietet aber auch grosse Chancen für eine nachhaltige Energie-Zukunft.

## **Minergie-P: Das Haus der Zukunft gibt es schon heute**

Auch bei den Neubauten – wie eine Erhebung des BFE zeigt – wird derzeit das technische Effizienzpotenzial bei weitem nicht ausgeschöpft. Es dominieren nach wie vor Häuser, die pro Quadratmeter und Jahr rund 11 Liter Öl für Heizung und Warmwasser verbrauchen. Zum Vergleich: Ein Minergie-Haus benötigt nur noch knapp 40% des Energiebedarfs eines durchschnittlichen Neubaus. Und mit dem nachhaltigen Minergie-P-Standard existiert das Haus der Zukunft bereits heute. Kurt Köhl, ehemals Direktor der ökologisch-innovativen Flumroc AG dazu: «Die Zukunft gehört jenen Häusern, welche die Energie, die sie verbrauchen, selbst produzieren und dabei ausschliesslich erneuerbare Energien nutzen, z.B. Sonne, Wasserkraft oder Holz. Es funktioniert komplett unabhängig von fossilen Energiequellen.» Was es braucht, dass solche Häuser nicht bloss Zukunftsmusik bleiben, sind gezielte politische Massnahmen sowie ein

### **Nützliche Infos zu Um- und Neubauten**

Wer um- oder neu baut, sollte sich ausführlich informieren und beraten lassen, um Kosten zu sparen. Gute Vorabinfos, Grundsatzüberlegungen sowie viele nützliche Tipps und Hinweise sind auf der Website «bau-schlau» und in folgenden zwei Broschüren zu finden.

- **Kosten und Nutzen. Wärmeschutz bei Wohnbauten**, BFE, 2004. Zu finden unter: [www.energie-schweiz.ch/internet/03759/index.html?lang=de](http://www.energie-schweiz.ch/internet/03759/index.html?lang=de)
- **Nachhaltig Sanieren und Umbauen**, Flumroc, 2003. Als PDF-Datei zu beziehen unter: [www.flumroc.ch/txtdeutsch/frame.htm](http://www.flumroc.ch/txtdeutsch/frame.htm)
- **www.bau-schlau.ch** – Gebäudekampagne von EnergieSchweiz.

### **Verstärkte Fördermassnahmen nötig**

Für die Energievorschriften im Gebäudebereich sind in der föderalistischen Schweiz im Wesentlichen die Kantone zuständig. Jeder Kanton hat eigene Vorschriften. Wie eine WWF-Studie zeigt, existieren bei 15 Kantonen im Gebäudebereich nur unzureichende Energievorschriften. Bei den kt. Förderprogrammen gibt es grosse Unterschiede. Das Fazit der Studie: «Die heutige Gesetzgebung, die spärlich vorhandenen Fördergelder bieten keinen Anreiz, den Sanierungszyklus zu beschleunigen. Das CO<sub>2</sub>-Ziel im Gebäudesektor kann nur eingehalten werden, wenn in kürzester Zeit die heutigen Energievorschriften verschärft werden und zusätzliche Massnahmen ergriffen werden.» (Energiepolitik der Kantone im Vergleich. Studie WWF Schweiz, 31.8.2004.)

Walter Ott kommt im Rahmen seiner aktuellen Untersuchungen zur «Mobilisierung der Erneuerungspotenziale bei Wohnbauten»<sup>4</sup> im Auftrag des BFE zu klaren Resultaten und Ansätzen, wie das Effizienzpotenzial im Gebäudebereich gezielt auszuschöpfen ist. Die wichtigsten politischen Ansätze sind:  
**Effizienzpfad:** Mittel- und langfristige Ziele für den Energieverbrauch beim Wohngebäudebestand festlegen. Periodische Anpassung der energetischen Vorschriften an den festgelegten Effizienzpfad. **Höhere gesetzliche Anforderungen:** Bis 2010 Standard entsprechend Minergie, später Minergie-P, Etablierung von Qualitäts-Standards (Wohn- und Gebäudequalität), Einführung Gebäude-Energieausweis. **Mietrecht:** Volle Überwälzung der Kosten energetischer und ökologischer Massnahmen; Anrechnung von Abschreibungen oder energetischen Erneuerungsrückstellungen. **Steuerrecht:** Nur Steuerabzüge bei Einhaltung von energetischen Standards; Abzüge für Amortisation bzw. energetische Erneuerungsrückstellungen. **Verstärkte Förderprogramme:** Finanzierung über CO<sub>2</sub>-Abgabe/Klimarappen; Abgabe auf Gebäude mit hohem Energieverbrauch. **Aus-/Weiterbildungsoffensive** für Investoren, Planer, Unternehmer, Beratende. Förderung von Netzwerken, Koordinations- und Infoplattformen.

verstärktes Förderprogramm, um das enorme Effizienz- und Erneuerungspotenzial im Gebäudebereich auszuschöpfen (siehe oben). Zugegeben: Eine umfassende energetische Renovation braucht Investitionskapital, und ein neues Haus mit minimalem Energieverbrauch zu bauen, *kann* durchaus mit Mehrkosten verbunden sein. – Doch es lohnt sich, die technischen Möglichkeiten für energieeffizientes Bauen genauer unter die Lupe zu nehmen und sich von einer ausgewiesenen Fachperson und/oder einer kantonalen Energiefachstelle beraten zu lassen. Energieeffizienz bei Gebäuden zahlt sich heute schon aus. Und angesichts der heutigen Ölpreise auf Rekordniveau sind Minergie- oder gar Minergie-P-Häuser nicht nur ökologisch, sondern auch finanziell mehr als ein Gedanke wert...

<sup>2</sup> Kosten und Nutzen. Wärmeschutz bei Wohnbauten, BFE, 2004.

<sup>3</sup> Energiewirtschaftliche Grundlagen EWG: Lukas Gutzwiller, Überblicksbericht zum Forschungsprogramm 2004.

<sup>4</sup> Mobilisierung der Erneuerungspotenziale bei Wohnbauten. Bericht zum Stand der Arbeiten im Auftrag von BFE und BWO, Walter Ott, econcept AG, 2004, sowie: Erneuerungsverhalten im Bereich Wohngebäude, Martin Jakob und Eberhard Jochem, CEPE, ETH Zürich, 2004.

# Das grosse Potenzial liegt bei Altbausanierungen

**Nicht nur Idealisten und Ökofundis bauen heute energiesparend. Die innovativen Technologien zahlen sich finanziell immer mehr aus. Für einen Durchbruch braucht es jedoch noch Information am richtigen Ort sowie bessere und einheitlichere Fördermassnahmen.**



Interview von Andrea Söldi,  
Studentin Journalismus und  
Organisationskommunikation ZHW



Das Haus «Wechsel» in Stans: Erstes Schweizer Mehrfamilienhaus mit Minergie-P-Standard.

**E&U:** Beim Neubau des Mehrfamilienhauses «Wechsel» in Stans waren Sie für die Planung der Haustechnik verantwortlich. Wie gefällt es den acht Familien nach vier Jahren im Energiesparhaus?

**Benno Zurfluh:** Sie sind sehr zufrieden. Es sind ausnahmslos Wohneigentümer, weshalb sie direkt von den tiefen Nebenkosten profitieren.

**E&U:** Sind diese Wohnungen teurer als vergleichbare Einheiten?

**Benno Zurfluh:** In Stans liegen sie preismässig etwa im Mittel, wenn man mit den konventionell gebauten Häusern derselben Siedlung vergleicht. Die Mehrkosten bei Neubauten liegen zwischen fünf und zehn Prozent, mit sinkender Tendenz. Längerfristig zahlen sich diese Investitionen aus. Man rechnet damit, dass sie innert acht-zehn Jahren amortisiert werden können. Mit den steigenden Heizölpreisen wird sich diese Zeit verkürzen.

**E&U:** Wo liegen heutzutage noch Probleme beim energiesparenden Bauen?

**Benno Zurfluh:** Das technologische Wissen ist vorhanden. Davon zeugen die vielen in den letzten Jahren gebauten Objekte. Oft gehörte Vorwürfe sind jedoch, die Lüftungen seien kompliziert zu bedienen. Es dauert in

der Regel ein bis eineinhalb Jahre, bis die BewohnerInnen optimal damit umgehen können. In dieser Zeit ist es wichtig, sie gut anzuleiten.

Für manche Leute ist es etwas gewöhnungsbedürftig, nicht selber zu lüften. Die Fenster kann man zwar öffnen – entgegen weit verbreiteten Vorurteilen. Jedoch geht im Winter dabei der energiesparende Effekt verloren.

**E&U:** 70 Prozent der Wohneinheiten in der Schweiz sind mehr als 20 Jahre alt, schlecht gedämmt und energieintensiv. Können die innovativen energiesparenden Techniken auch bei Altbausanierungen zum Einsatz kommen?

**Benno Zurfluh:** Ja, gerade da liegt das grösste Potenzial! Es gibt sehr gute Beispiele von renovierten Objekten, die Minergie- oder Minergie-P-Standard erreichen, oder zumindest sehr nahe daran heran kommen. Natürlich ist die Sanierung von älteren Häusern komplexer. Wichtig ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Architekt, Bauphysiker und Haustechniker.

Damit nicht so hohe Kosten auf einmal anfallen, kann man die Häuser schrittweise, sozusagen in Modulen, sanieren. Zum Beispiel ersetzt man zuerst die Fenster, später isoliert man die Fassade und erst in einem weiteren Schritt macht man die Haustechnik. Heizöltanks können ohne grossen Aufwand in Holzpellet tanks umgewandelt werden. Wichtig ist es, von Anfang an ein Konzept zu erstellen, damit man sich nichts verbaut.

.....  
**E&U:** Mit den steigenden Heizölpreisen müsste eigentlich ein regelrechter Boom ausbrechen bei den energiesparenden Technologien. Ist das der Fall?  
.....

**Benno Zurfluh:** Nein, von einem Boom kann man in der Schweiz nicht sprechen. Wir stellen aber fest, dass das Interesse am energiesparenden Bauen und am Einsatz erneuerbarer Energien wächst.  
.....

**E&U:** Wo liegen denn die Hindernisse für einen Durchbruch?  
.....

**Benno Zurfluh:** Es ist zu einem grossen Teil ein Kommunikationsproblem. Die Hauseigentümer sind schlicht zu wenig informiert. Wenn ich mir deutsche Fernsehsender anschau, staune ich oft über die vielen Beiträge, die über Energiesparmassnahmen informieren. Weitere Hindernisse sind die föderalistischen Strukturen bei den Förderbeiträgen. Viele Kantone kennen zwar Förderbeiträge, jedoch wird häufig nur ein gewisses Kontingent pro Jahr festgelegt. Wenn dieses ausgeschöpft ist, gibt es nichts mehr. Andere Jahre werden sie aus Spargründen ganz gestrichen, wie zum Beispiel im Kanton Luzern geschehen. Überhaupt verkompliziert der Föderalismus die Sache extrem. Für uns Planer und Architektinnen ist es sehr aufwändig, sich in jedem Kanton wieder neu über Unterstützungsbeiträge zu informieren.  
.....

**E&U:** Wie steht die Schweiz im Vergleich mit der EU da?  
.....

**Benno Zurfluh:** Die Schweiz ist stark ins Hintertreffen geraten! EU-Länder wie Österreich und Deutschland kennen direkte staatliche Förderbeiträge für Energie-Niederstandards. Ausserdem erhalten BesitzerInnen von kleinen Photovoltaikanlagen, Wind- oder Wasserkraftwerken eine lohnende Einspeisevergütung, wie sie momentan bei uns im Parlament auch diskutiert wird. All diese Anreize wirken sich motivierend auf die HauseigentümerInnen aus: Sobald man die Grenze nach Süddeutschland überquert, springen einem die vielen Solaranlagen auf den Dächern ins Auge. Die EU hat sich zum Ziel gesetzt, den Anteil an erneuerbaren Energien bis 2010 auf 21 Prozent zu steigern.  
.....

**E&U:** Was muss sich auf politischer Ebene bewegen, um dem energiesparenden Bauen zum Durchbruch zu verhelfen?  
.....

**Benno Zurfluh:** Es braucht eine gesamtschweizerisch einheitliche Förderung. Ferner sind vor allem im Sanierungsbereich Beratungen durch Fachstellen vonnöten. Diese müssen sowohl die «kleinen» Hausbesitzer, als auch die «grossen» wie Pensionskassen und Versicherungen erreichen.  
.....

**E&U:** So wie zum Beispiel die von Bundesrat Leuenberger lancierte Kampagne bau-schlau? ([www.bau-schlau.ch](http://www.bau-schlau.ch))  
.....

**Benno Zurfluh:** Ja. Das Zelt mit Multimediashow ist raffiniert und ansprechend gemacht. Es wird aber vor

## Zur Person



Benno Zurfluh ist Ingenieur mit langjähriger Erfahrung auf dem Spezialgebiet Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (HLK Ing. FH). Er ist auch in der Bildung und Weiterbildung tätig und seit 2001 Mitinhaber des HLK-Ingenieurbüros ZURLUH LOTTENBACH in Luzern. Benno Zurfluh ist Stiftungsrat der SES.

2002 wurde er für das Energiekonzept des Mehrfamilienhauses «Wechsel» in Stans mit dem Schweizerischen Solarpreis ausgezeichnet. Das erste Schweizer Passiv-Mehrfamilienhaus verbraucht dank hocheffizienter Technologien eine minimale Menge an externer Energie. Ein Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung, bestmögliche Dämmung sowie Sonnenenergie sind in diesem ausgeklügelten System optimal aufeinander abgestimmt.

.....  
allen an Fachmessen aufgestellt und erreicht dadurch die privaten HauseigentümerInnen zu wenig.  
.....

**E&U:** Könnte ein Gebäudepass, wie ihn die EU demnächst obligatorisch macht, etwas auslösen?  
.....

**Benno Zurfluh:** Das ist ein gutes Instrument. Vor allem bei Verkäufen wäre mehr Transparenz gegeben. Wichtig ist aber die Vergleichbarkeit eines schweizerischen Energiepasses mit demjenigen der EU.  
.....

**E&U:** Was reizt Sie persönlich an der Optimierung energiesparender Wohnhäuser?  
.....

**Benno Zurfluh:** Das ist zeitgemässes Bauen. Wer heute ein Auto kauft, entscheidet sich auch für eine moderne Technologie, und nicht für einen Opel Kadett aus den 70er-Jahren. Minergie sollte heute einfach Standard sein.

## Gebäudepass – Die Energieetikette fürs Haus

Die Dänen haben ihn bereits 1997 eingeführt und erzielen damit eine markante Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz. Deutschland und die Niederlande sammeln erste Erfahrungen mit dem Energiepass auf freiwilliger Basis. Und ab 2006 will die EU ihre Mitgliedsländer zur Einführung von landesweit einheitlichen Energiepässen verpflichten.

Der Gebäudepass soll Eigentümern, Mietern und potenziellen KäuferInnen einen raschen Überblick über den Energiebedarf von Gebäuden ermöglichen. Eine derartige Transparenz hebt den Investitionsanreiz für energieoptimierende Massnahmen. Denn der Energieverbrauch von Immobilien wird mit den steigenden Ölpreisen ein wichtiges Entscheidungskriterium.

In der Schweiz mahlen die Mühlen wie üblich langsamer: Zwar hat das Bundesamt für Energie 2004 eine Vorstudie zur Einführung des Energiepasses in Auftrag gegeben. Die effektive Einführung wird sich allerdings verzögern. Einzelne Kantone hätten ein Vollzugsproblem bei der Erhebung der Daten, erklärt Lukas Gutzwiller vom Bundesamt für Energie. Eine Realisierung dürfte sich bis 2010 oder länger hinausschieben.

## Ölpreis auf immer neuen Rekordhöhen – wann beginnt die Politik zu handeln?

**Ein Rekordhoch jagt das andere. Mitte August erreichte das Barrel Öl in New York über 67 \$. Ist das nun alles nur das Resultat von Spekulationen oder doch schon das erste Zeichen eines ungenügenden Angebots bei steigender Nachfrage? Sind wir schon mitten im «Peak of Oil»? Welche Chancen ergeben sich für die erneuerbaren Energien?**



Foto: Karsten Smid/Greenpeace

**Imposant: Trotzdem fließt der schwarze Saft immer spärlicher.**



**Von Bernhard Piller,  
Mitglied SES-Geschäftsleitung**

In New York hat Rohöl Mitte August 2005 erstmals die Marke von 67 \$ je Barrel (159 Liter) übersprungen. Praktisch täglich werden in letzter Zeit beim Öl neue Preishöchststände erreicht. Dieser Up-Trend hält seit nunmehr fast sieben Jahren mit nur jeweils kurzen Unterbrüchen an. Nicht teuerungsbereinigt erlebten wir seit 1998 eine knappe Versiebenfachung des Ölpreises! Inner-

halb der letzten 1,5 Jahre ist eine Verdoppelung des Ölpreises zu verzeichnen. Wer aber meint, wir hätten bald die Spitze erreicht und die Preise würden bald wieder fallen, könnte sich ziemlich täuschen.

### **Spekulation oder zu hohe Nachfrage?**

Der Ölpreis sei eine Glaubenssache, schrieb die «NZZ am Sonntag» im Mai 2004. Für den steigenden Ölpreis wird seit 2 Jahren ein bunter Strauss mit Erklärungsversuchen abgegeben. Einmal sind es die niedrigen Lagerbestände in den USA, dann die bevorstehende Reisesaison in den USA, dann ein Streik in Venezuelas Ölindustrie, politische Turbulenzen in Nigeria oder ein Krisenherd hier oder dort. 2004 war häufig von drohenden Terroranschlägen und Sabotageakten im Irak und der «Terrorprämie» auf dem Ölpreis die Rede. Dieses Jahr ist wiederum viel

von Engpässen wegen jahrelang fehlender Investitionen bei den Raffinerien die Rede. Ein anderes Mal heisst es, in den 1990er-Jahren sei wegen bestehender Überkapazitäten generell zu wenig in die Ölindustrie investiert worden. Oder es wird behauptet, alles sei nur eine riesige Spekulationsblase und bald sei der Alptraum vorbei. In der «Sonntagszeitung» vom 21. März 2004 war zu lesen: «Der hohe Ölpreis ist ausschliesslich eine Folge der Spekulationen in New York». Ebenso muss die boomende Wirtschaft in China als Erklärung für den höher kletternden Ölpreis herhalten. Immerhin nahmen die Importe von Erdöl nach China im Jahr 2004 um 15,6% zu. Alles nur Thesen. Jeder hält seine Variante aber für die richtige. De facto ist der Ölpreis wahrscheinlich einfach eine Blackbox. Matthew Simmons<sup>1</sup> meinte im «Tages Anzeiger» am 23. Juli 2005, es werde da ganz schön viel Mist herum geboten, ExpertInnen des American Petroleum Institut oder von Exxon beteuern laufend, die Ölproduktion sei kein Problem und der Preis werde wieder sinken. Als Erklärung müssen dann die scheinbar unendlichen Mengen an Ölsand in Kanada herhalten. Es scheint so, dass sich immer noch die meisten ExpertInnen und KommentatorInnen davor drücken, die Möglichkeit eines erreichten Fördermaximums in Betracht zu ziehen. Trotzdem macht sich in letzter Zeit die Sorge breit, dass die Ölförderung der wachsenden Nachfrage nicht mehr nachkommen kann. Vielleicht wäre es ja für einmal gar nicht so übel, sich an der Grundregel der freien Marktwirtschaft «Nachfrage und Angebot regeln den Preis» zu orientieren.

<sup>1</sup> Chef der auf Energieprojekte spezialisierten Bank Simmons Co. International in Houston

## Widersprüchliche Aussagen zu Saudi-Arabien

Der saudische Ölminister Ali al-Naimi am 24.07.2004 in der «Financial Time» Deutschland: «Saudi Arabien kann seine Produktion von gegenwärtig gut 9 Millionen Barrel mittelfristig auf 12 oder 16 Millionen Barrel pro Tag steigern». Am 4. August 2004 erklärte OPEC-Präsident Prunomo Yusigiantoro im «Tages Anzeiger» hingegen: «Der Ölpreis ist sehr hoch, das ist verrückt. Es gibt kein zusätzliches Angebot». Schon im Juli 2005 sagte ein saudiarabischer Industrievertreter gegenüber der «Financial Times»: «Die OPEC wird in 10 Jahren nicht mehr Schritt halten können.» Schon interessant, wie sich die Aussagen der OPEC nur innerhalb eines guten Jahres der Peak-Realität annähern. Jetzt dürfen wir gespannt sein, wann Saudi-Arabien damit rausrückt, dass sie sich – wie Matthew Simmons vermutet – vielleicht doch schon auf dem Fördermaximum befinden.

Trotzdem scheint die ganze Welt fast blind darauf zu vertrauen, dass ausgerechnet die politische Krisenregion am Golf, vor allem Saudi-Arabien, den globalen Bedarf auch in Zukunft decken kann. Es gibt übrigens eine ganz simple Überlegung, die die These des erreichten Fördermaximums nährt. Hätte die OPEC, vor allem Saudi-Arabien, tatsächlich noch Förderreserven, würden sie diese sofort in Betrieb nehmen. Die OPEC kann kein Interesse an einem kontinuierlich steigenden Preis haben, weil ein solcher eine Wirtschaftskrise auslösen kann, was zu einem Minderkonsum führt, und weil bei einem hohen Ölpreis die Alternativen konkurrenzfähig werden. Von daher ist es schon fatalistisch, wie gewisse Personen immer noch an das Märchen der unerschöpflichen Ölvorkommen bis weit ins 21. Jahrhundert hinein glauben: «Bei einem Ölpreis von 40 \$/Barrel werden die sicher gewinnbaren Ölreserven auch in 100 Jahren noch nicht erschöpft sein», so Klaus Picard, Geschäftsführer Deutscher Mineralölwirtschaftsverband, in ADAC Motorwelt 7/2004.

## Das Risiko der Prognosen

Wo geht denn nun der Ölpreis hin? Die ExpertInnen der Credit Suisse rechneten im ersten Quartal 2004 mittelfristig mit einem Preis von 40 \$ pro Barrel. Da sind

wir schon längst dran vorbei. Im Herbst 2004 erreichten wir 50 \$ pro Barrel, heute sind wir bei 67 \$. Im April dieses Jahres prognostizierte das US-Wertschriftenhaus Goldman Sachs einen Preis von 105 \$/Fass. Der Aufschrei war gross. Inzwischen sind wir davon nicht mehr so weit entfernt. Vielleicht erreichen wir einen solchen Preis schon diesen Winter. In einem kürzlich im «Tages-Anzeiger» (23.7.2005) erschienenen Interview erklärt Simmons, dass wir in den kommenden Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Ölpreisen von 200 bis 250 Dollar pro Barrel rechnen müssen.

## Risiken und Chancen eines hohen Ölpreises

Der steigende Ölpreis bzw. die noch weiter zu erwartenden Preissteigerungen haben zwei Seiten. Aus Sicht einer nachhaltigen Ressourcennutzung und des Klimaschutzes kann der Ölpreis eigentlich nicht hoch genug sein. Was mit einer Lenkungsabgabe wegen den herrschenden politischen Mehrheitsverhältnissen nicht möglich ist, nämlich eine Verbrauchssenkung, kann nun vielleicht ein noch weiter steigender Ölpreis bewirken. Aber da ist noch das Damoklesschwert Wirtschaftskrise. Eine Verknappung des Ölangebots wird für unsere Wirtschaft in den kommenden Jahren unabsehbare Folgen haben. Öl ist die treibende Kraft der Industriegesellschaft, ohne Öl läuft heute gar nichts. Es wird ein kompletter Strukturwandel stattfinden. Unsere Energieversorgung wird in wenigen Jahrzehnten ganz anders aussehen. Leider verstehen die politisch Verantwortlichen die Zeichen der Zeit nicht. Sie haben es nämlich in der Hand, mit politischen Lenkungsmaßnahmen die Folgen des Strukturwandels abzufedern. Ansonsten wird die Krise hart ausfallen, vor allem für die sozial Schwächeren. Die Schere zwischen Arm und Reich wird sich dann in rasendem Tempo öffnen.

## Fazit

Für die Weltwirtschaft kann die Verknappung und der steigende Ölpreis dramatische Folgen zeitigen. Für die erneuerbaren Energien stellt diese Entwicklung aber die Chance schlechthin dar.

## AGENDA

### 5. Hausbau- und Minergie-Messe: 1. bis 4. Dez. 2005

Heute gibt es über 4000 Schweizer Minergiehäuser. Alleine im 2004 wurden 819 Neubauten und 102 Erneuerungen im Minergie-Standard realisiert. Zum fünften Mal findet mit der Hausbau- und Minergiemesse in Bern eine Fachmesse für Interessierte statt. Sie ist die führende nationale Messe zu den Themen Bauen, Energie- und Ressourceneffizienz. Über 300 Anbieter von Produkten, Dienstleistungen und integrierten Gesamtlösungen zeigen Aktualitäten und neueste Trends. Alle Infos sind zu finden unter: [www.hausbaumesse.ch](http://www.hausbaumesse.ch)

### PUSCH-Grundlagenkurse

Die Stiftung Praktischer Umweltschutz Schweiz PUSCH organisiert verschiedene Fachseminare und Grundlagenkurse. Infos + Anmeldung sind zu finden unter [www.umweltschutz.ch/agenda](http://www.umweltschutz.ch/agenda):

### Landschaftsplanung und Grünraumgestaltung, Do, 22. + Di, 27. Sept.:

Die Landschaft hat unterschiedlichen Interessen zu dienen: Wirtschaft, Wohnen, Erholung, Natur, Landwirtschaft etc. Zielkonflikte sind nicht zu vermeiden, aber auch das Potenzial an Synergien ist gross. Der Grundlagenkurs vermittelt Grundwissen zur Landschaftsgestaltung und Freiräumen in Siedlungen und stellt entsprechende Planungs- und Umsetzungsinstrumente vor. Der Kurs richtet sich insbesondere an Gemeindebehörden, Planer und Beratungsbüros und kostet für PUSCH-Mitglieder Fr. 540.–, für Nichtmitglieder Fr. 690.–.

### Energiepolitik und -planung in der Gemeinde, Fr, 11. / Fr, 18. November:

Die Ziele und rechtlichen Grundlagen der Energiepolitik werden zwar vom Bund und den Kantonen festgelegt, der Vollzug ist aber meist Sache der Gemeinden. Sie nehmen eine Schlüsselrolle ein und verfügen über Handlungsspielraum. Der Grundlagenkurs vermittelt Grundlagen der Schweizer Energie- und Klimapolitik und zeigt anhand von Fallbeispielen den Handlungsspielraum auf und informiert über Instrumente und Hilfsmittel für die kommunale Energiepolitik. Der Kurs richtet sich an Behörden- und Kommissionsmitglieder, Angestellte von Gemeindeverwaltungen und externe AuftragnehmerInnen. PUSCH-Mitglieder Fr. 540.–, für Nichtmitglieder Fr. 690.–.

## Mit Wasserstoff in die Energie-Zukunft?

**Wie entwickelt sich die Mobilität? Wie lange gibt es noch Benzin? Welche Rollen spielen zukünftig die Biotreibstoffe? Wie steht es um den Forschungsplatz Schweiz bezüglich Wasserstofftechnologie? Welche Voraussetzungen braucht es, damit der Übergang zur Wasserstofftechnologie gelingt? Dies einige zentrale Fragen, auf die es anlässlich der diesjährigen SES-Fachtagung «Erdöl... und danach?» kompetente Antworten und Anhaltspunkte gab.**

**Von Rafael Brand,  
Redaktor «ENERGIE & UMWELT»**

Das Zeitalter des billigen und reichlich vorhandenen Erdöls neigt sich dem Ende zu. Wir nähern uns – schon 2010 oder je nach Expertenmeinung erst um 2020 – dem Fördermaximum, dem «Peak of Oil». Fakt ist: Der Ölpreis steigt derzeit auf immer neue Rekordhöhen – und damit gewinnt die Frage nach dem Ersatz der fossilen und endlichen Energieträger immer mehr an Bedeutung: Genau dieser Thematik widmeten sich die SES-Fachtagungen der letzten zwei Jahre. Wie schon «Erdöl – Der Streit um die Reserve-Prognosen» stiess auch die diesjährige SES-Fachtagung «Erdöl... und danach?» vom 27. Mai

2005 auf sehr grosses Interesse. Rund 130 Teilnehmende seitens Bundes-, Kantonsbehörden, Umweltorganisationen, Hochschulen, Privatwirtschaft und der Energiebranche folgten den Ausführungen der Experten aus unterschiedlichen Fachbereichen. Ausgehend von zukünftigen Mobilitätsszenarien wurden die Chancen und Risiken von nicht-konventionellen Erdölen, die Perspektiven von Biotreibstoffen und Wasserstoff in Kombination mit Brennstoffzellen eingehend erörtert. Dies insbesondere, aber nicht nur auf den Verkehr bezogen. Im Folgenden die überaus brisanten Kernaussagen der Referenten der diesjährigen SES-Fachtagung.

### Markantes Verkehrswachstum auch in Zukunft

Ein Drittel des Energieverbrauchs der Schweiz geht auf Kosten des Verkehrs (Personenverkehr Strasse 71%, Güterverkehr Strasse 17%, Schienenverkehr 4%, Off-Road, z.B. Bau- und Landwirtschaftsmaschinen 8%). «In der Vergangenheit haben wir ein markantes Verkehrswachstum erlebt, das deutlich höher war als das Bevölkerungswachstum», hielt Mario Keller von Infras Bern fest. Gleichzeitig ist tendenziell und primär für den Güterverkehr eine Verschiebung hin zur Strasse festzustellen. Und der Verkehr wird auch in Zukunft zunehmen, wie zwei aktuelle Untersuchungen zeigen. Beim Güterverkehr wird je nach Szenario und Grundannahmen damit gerechnet, dass dieser bis 2030 zwischen 32% und 78% anwächst. Auch beim Personenverkehr wird – trotz marginalem Bevölkerungswachstum – mit einer Zunahme von



«Die Perspektiven zeigen, dass die Zeichen nach wie vor auf Mobilitätswachstum stehen.»  
**Mario Keller, Mitglied der Geschäftsleitung Infras Bern.**

rund 15% bis 30% gerechnet. Und beim Luftverkehr rechnen internationale Studien mit einem jährlichen Wachstum von rund 3%. Das Fazit von Mario Keller: «Eine Sättigung der Nachfrage nach Mobilität ist nicht in Sicht». Jedoch könne das Verkehrssystem ein weiteres Wachstum von 30% oder mehr nicht ohne weiteres verkraften. «Engpässe sind absehbar», so Mario Keller. Aufgrund der steigenden Treibstoffpreise ist zwar mit weiteren Effizienzgewinnen zu rechnen, die aber gerade etwa das Verkehrswachstum kompensieren. «Wir werden mit einem Energiebedarf für die Mobilität auf hohem Niveau konfrontiert sein. Erhöhte Effizienz und Alternativen beziehungsweise Rahmenbedingungen, welche dies bewirken, sind dringend notwendig», forderte Mario Keller abschliessend.

### Noch ausreichend Erdöl für 10 bis 15 Jahre?

«Solange Erdöl vorhanden ist, wird es auch verbraucht», brachte Peter

#### Die Referenten der SES-Fachtagung 2005 «Erdöl... und danach?»

- Mario Keller, Infras Bern – «Die Zukunft der Mobilität in der Schweiz»
- Dr. Peter Gerling, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover – «Nicht-konventionelle Erdöle – Mengen, Chancen und Risiken»
- Dr. Reinhard Madlener, ETH/CEPE, Zürich – «Perspektiven für die Nutzung von Biotreibstoffen – Potenziale, Kosten, Trends und politische Herausforderungen»
- Prof. Dr. Armin Reller, Programmleiter Solarchemie/Wasserstoff EnergieSchweiz – «Herstellung und Speicherung von Wasserstoff: Herausforderung und Chance für den Technologiestandort Schweiz»
- Dr. Andreas Ostermeier, Umweltbundesamt Berlin – «Probleme beim Komplex Wasserstoffenergiesystem/Verkehr»
- Prof. Dr. Alexander Wokaun, Professor für Chemie, ETH Zürich – «Anwendungen des Wasserstoffs»
- Dr.-Ing. Stephan Ramesohl, Wuppertal-Institut – «Wo kommt der Wasserstoff her? Die Rolle von H<sub>2</sub> im zukünftigen Energiesystem»

Gerling von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe die ungebremste Nachfrage nach Erdöl auf den Punkt. Die Internationale Energieagentur IAE prognostiziert bis 2030 ein Anwachsen des weltweiten Erdölbedarfs auf 6 Gigatonnen/Jahr (2004: 3,8 Gt/a). Die weltweiten Reserven an konventionellem Erdöl werden auf 350 bis 400 Gt geschätzt, wovon bereits 139 Gt verbraucht sind. «Das Potenzial nicht-konventioneller Erdöle (Schweröl, Ölsande, Ölschiefer, synthetische Erdöle etc.) wird auf die gleiche Grössenordnung geschätzt», erklärte Peter Gerling weiter: «Erdöl wird es also zweifellos auch in



«Konventionelles Erdöl wird dem Weltmarkt vermutlich für die kommenden 10 bis 15 Jahre in noch ausreichender Menge zur Verfügung stehen.»

**Peter Gerling, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe.**

100 Jahren noch geben.» Doch die entscheidende Frage sei die der ausreichenden, geologischen Verfügbarkeit von Erdöl, das heisst: «Wann öffnet sich die Schere zwischen Angebot und Nachfrage?» Wann dies eintreffe, sei schwierig zu beantworten. Peter Gerling rechnet jedoch damit, dass konventionelles Erdöl noch für 10–15 Jahre in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Zwar sei ein immenses Potenzial an nicht-konventionellen Erdölen vorhanden. Diese sind aber voraussichtlich wegen hoher Investitionsvolumen und der zu überwindenden Umweltbelastung nur sukzessive für den Markt zu erschliessen, erläuterte Gerling. «Wenn also in absehbarer Zukunft das weltweite Angebot an Erdöl nicht mehr weiter zu steigern ist», stellen sich für Peter Gerling folgende Fragen, die er an die SES-Tagungsteilnehmer weitergab: «Welche Konsequenzen hat dies für den Ölpreis, die weltweite Versorgung, das Transportwesen und die politische Stabilität?»

## Die Bedeutung von Biotreibstoffen wird zunehmen

«Biotreibstoffe haben grundsätzlich das Potenzial, einen substanziellen Anteil des weltweiten Treibstoffbedarfs zu decken», so Reinhard Madlener, ETH/CEPE Zürich, zur zukünftigen Bedeutung von Biotreibstoffen wie Biodiesel, Biogas und Bioethanol. Dabei steht die Produktion von Biotreibstoffen aber teilweise in Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion, bietet aber auch Chancen für die Entwicklung von Landwirtschaft und ländlichen Regionen. Biotreibstoffe könnten die Abhängigkeit von Erdölimporten mindern, zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und Luftverschmutzung beitragen sowie Einkommens- und Beschäftigungseffekte in ländlichen und strukturschwachen Regionen auslösen.

«Die Produktion von Biotreibstoffen hat in den letzten Jahren weltweit stark zugenommen», hielt Reinhard Madlener fest. Doch der Anteil am weltweiten Benzinverbrauch ist gering: beim Bioethanol lag dieser 2003 bei 2.8%, beim Biodiesel bei 0.2%. Zukünftig erwartet die IAE



«Das derzeitige Preisniveau an den Rohölmärkten eröffnet aber interessante Perspektiven für die Weiterentwicklung der Biotreibstoffmärkte.»

**Reinhard Madlener, ETH/CEPE, Zürich.**

zwar, dass der Anteil von Ethanol am weltweiten Treibstoffverbrauch auf rund 4% im Jahr 2010 und rund 6% im 2020 steigt. Dabei rechnet die internationale Energieagentur, dass bis zum Jahr 2010 entscheidende Kostenreduktionen stattfinden und die meisten Bioethanol-Treibstoffe bereits bei Rohölpreisen von 25–35 US-\$/Barrel (!) konkurrenzfähig sind. Die Produktionskosten werden in tropischen und subtropischen Ländern niedriger sein als in Industrieländern mit gemässigtem Klima. «Hieraus entstehen Exportchancen für die Entwicklungslän-

## Journalistenpreis für E&U-Artikel von Susan Boos

Susan Boos hat mit ihren «E&U»-Artikeln «Erdöl ist das ganze Leben» und «Ölland Schweiz/Die Schatzsuche» den Alstom-Journalistenpreis 2005 erhalten. Die Jury hat vor allem die aussergewöhnliche journalistische Qualität, die anschauliche und spannende Art und die Originalität der Artikel überzeugt. Dem stimmen wir nur zu.

Susan Boos erhielt die Auszeichnung zwar für die Publikation der Erdöl-Artikel in der WOZ. Das macht nichts, zeigt aber, dass die Alstom das «E&U» nicht kennt. Die insgesamt dreiteilige Artikelserie hat Susan Boos nämlich fürs «E&U» geschrieben und ist später in Absprache mit dem «E&U» auch in der WOZ erschienen. Susan Boos gratulieren wir zum Journalistenpreis ganz herzlich! Dass ihre Artikel «preisverdächtig» sind, haben wir aber immer schon gewusst.

Jedoch: Alstom ist ein führendes Unternehmen für Energie und Transport – und ist auch im AKW-Bau tätig. Susan Boos hat trotzdem beschlossen, das Preisgeld entgegenzunehmen. Jedoch hat sie die Preissumme von Fr. 8'333.– direkt an «solidarité sans frontières» sowie an zwei Tschernobyl-Organisationen in Weissrussland und der Ukraine einbezahlt, die mit dem Geld den AKW-Opfern von Tschernobyl helfen. Für diese Direkthilfe von Alstom zuhanden der Tschernobyl-Opfer haben wir uns auch einen Preis ausgedacht – und werden der Alstom doch gerne ein «E&U»-Probabo schenken.

## Viele SES-Neumitglieder

Die SES verzeichnet in diesem Jahr einen deutlichen Zuwachs an Neumitgliedern. Ende 2004 betrug der Mitgliederbestand 3343. Bis Mitte August 2005 haben bereits 584 Personen ihren Beitritt zur SES erklärt. Wir begrüssen alle Neumitglieder nochmals ganz herzlich und danken für das Vertrauen und die Unterstützung.

Fragen, Anregungen oder auch Kritik sind jederzeit willkommen:

Telefon 044 271 54 64 oder per Mail an [info@energiestiftung.ch](mailto:info@energiestiftung.ch).

der», so Reinhard Madlener. «Die Produktionskosten sind zwar nach wie vor recht hoch – das derzeitige Preisniveau an den Rohölmärkten eröffnet aber interessante Perspektiven für die Weiterentwicklung der Biotreibstoffmärkte.»

### **Forschungsbedarf bei der Wasserstofftechnologie**

«Im heutigen globalen Energiemix spielt Wasserstoff praktisch keine Rolle. Zudem wird Wasserstoff noch zu fast 100% aus Erdöl und Erdgas gewonnen, und die Herstellung ist mit erheblichen CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden», hielt Armin Reller einleitend fest. Für Armin Reller besteht Forschungs- und Entwick-



«Auf einigen Gebieten der Wasserstofftechnologie ist in der Schweiz ein international absolut konkurrenzfähiger, teilweise führender Stand erreicht worden.»

**Armin Reller, Programmleiter Solarchemie/Wasserstoff EnergieSchweiz**

lungsbedarf. Bis die Wasserstofftechnologie einsetzbar ist, wird es je nach Gebiet noch 10 oder 20 Jahre dauern. An diesem Punkt setzt EnergieSchweiz mit seinem Forschungsprogramm Solarchemie/Wasserstoff an, dessen Koordinator Armin Reller ist. Das Programm erforscht und prüft Herstellungs-, Speicherungs- und Nutzungstechnologien für Wasserstoff auf Basis von Solarenergie. Dank dem Programm gibt es in der Schweiz zahlreiche Forschungsprojekte: Im Paul-

Scherrer-Institut in Würenlingen wird ein neuartiger Prozess zur Herstellung von Wasserstoff mittels konzentrierter Solarstrahlung und Sonnenofen entwickelt. Ebenfalls im PSI-Institut beschäftigt sich eine internationale Forschungsgruppe mit dem Potenzial der Wasserstoffherstellung aus Biomasse. Ein weiteres, interessantes Projekt zwischen der Uni Genf, der EPFL Lausanne und der Uni Bern erforscht die Spaltung von Wasser mittels Sonnenlicht bei Raumtemperatur! Zudem wird intensiv an der Speicherung von Wasserstoff gearbeitet. Das Fazit von Armin Reller für den Forschungsplatz Schweiz: «In allen Bereichen der Wasserstofftechnologie finden sich in der Schweiz Kompetenz- und Erfahrungszentren. Zur Zeit ist auf einigen Gebieten ein international absolut konkurrenzfähiger, teilweise führender Stand erreicht worden». Dieses Potenzial des Technologiestandorts Schweiz gelte es allerdings konsequent weiter zu entwickeln.

### **Die Energieeffizienz ist entscheidend**

Wasserstoff hergestellt auf Basis erneuerbarer Energien ist ein sauberer Energieträger. Ein mit Wasserstoff betriebenes Fahrzeug stösst keine Schadstoffe aus. Andreas Ostermeier vom Umweltbundesamt Berlin gab sich gegenüber der Nutzung von Wasserstoff und Biotreibstoffen aber skeptisch. «Aus unserer Sicht ist vor allem die Reduktion der Treibhausgase der entscheidende Aspekt – und da ist eine ambitionierte Zielsetzung notwendig». Für Industrieländer bedeutet dies eine Treibhausgas-Reduktion um 80% bis 2050. Die Frage ist jedoch, wie ist dies zu erreichen? «Wie eine aktuelle Studie zeigt, ist dabei nicht der Wasserstoff, sondern die Steigerung der Energieeffizienz entscheidend», stellte Andreas Ostermeier klar. Zudem sei es viel effizienter, er-



«Um die Klimaschutzziele bis 2050 zu erreichen, ist vor allem die Energieeffizienz entscheidend.» **Andreas Ostermeier, Umweltbundesamt Berlin.**

neuerbare Energien wie z.B. Wind- oder Solarstrom direkt zu nutzen, statt unter Energieverlusten in Wasserstoff umzuwandeln. «Auch wenn man die technologischen Potenziale ausschöpft, so kommt dabei auch in Zukunft nur ein Drittel der ursprünglich produzierten Elektrizität beim Verbraucher an.» Zur Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien gebe es zahlreiche effizientere Speicheralternativen. Das Fazit von Andreas Ostermeier: Die Klimaschutzziele bis 2050 lassen sich kosteneffizient auch ohne Wasserstoff erreichen. «Man muss die Weichen aber schon heute unbedingt in Richtung Energieeffizienz stellen. Ohne Energieeffizienz macht auch Wasserstoff keinen Sinn!»

### **Wasserstofftechnologie ist einsatzbereit**

Auch für Alexander Wokaun, Professor für Chemie an der ETH Zürich, sind Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Reduktion entscheidende Voraussetzungen, die es umzusetzen gilt. «Es gibt allerdings keinen technischen Hinderungsgrund, der gegen die Einführung von Wasserstoff spricht», gab sich Wokaun überzeugt. Ebenso überzeugt war er, dass es nicht die Wasserstoffwirtschaft geben werde, sondern es immer einen diversifizierten Energiemix brauche. Wokaun plädierte für den Einsatz von Wasserstoff im Verkehrsbereich. Wie sein Institut mit dem «PSI-Michelin-Fahrzeug» zeigte, sind auf Basis von Wasserstoff und Brennstoffzellen immense Effizienzschritte

#### **SES-Fachtagungsband bestellen**

Zur SES-Fachtagung «Erdöl... und danach?» ist ein gedruckter Sammelband inklusive CD-Rom erhältlich: Sie können diesen für Fr. 30.– bei der SES bestellen: Schweizerische Energie-Stiftung, Sihlquai 67, 8005 Zürich, Tel. 044 271 54 64, info@energiestiftung.ch.





«Es gibt keinen technischen Hinderungsgrund, der gegen die Einführung von Wasserstoff spricht.»  
**Alexander Wokaun, Professor für Chemie, ETH Zürich**

möglich – und dies zu Herstellungskosten für Wasserstoff, die niedriger sind als die effektiven Benzinkosten. Einen vielversprechenden Einsatzbereich für Wasserstoff sieht Alexander Wokaun insbesondere bei der dezentralen Energieversorgung, dem so genannten «Energyhub». Dieses Konzept sieht vor, dass viele kleine Produzenten erneuerbare Energie in eine Versorgungszentrale der Gemeinde liefern, die wiederum ans grossräumige Netz angeschlossen ist. Diese gemeindliche Versorgungszentrale liefert den Haushalten Wärme, Strom und eben auch Treibstoff in Form von Wasserstoff. «Dadurch lassen sich grossräumige Transporte vermeiden», ist Wokaun begeistert. Sein Appell an die Fachtagung: «Wir müssen langfristig denken und wir sollten Rahmenbedingungen schaffen, damit solche Technologien und Konzepte eine Chance haben.»

### **Bis Ende des Jahrhunderts zur Wasserstoffenergie**

«Die internationalen Bemühungen für den Einstieg in die Wasserstoffenergiewirtschaft haben deutlich an Schwung gewonnen», erklärte Stephan Ramesohl vom Wuppertal-Institut einleitend. Dies geschieht mit Programmen in den USA, der EU und auf Ebene der multinationalen Kooperationsplattform «International Partnership for a Hydrogen Economy» IPHE. Innerhalb der EU gibt es die «Growth Initiative», die bis 2050 den Übergang zur Wasserstoffenergiewirtschaft vollziehen will. Dabei geht es für die EU nebst Ökologie auch um erhöhte Versorgungssicherheit, eine breitere Energiebasis und den Erhalt der Konkurrenzfähigkeit. «Die Schlüsselfrage ist, welche Primärenergiequellen sollen

wann und in welchem Umfang für die Herstellung von Wasserstoff genutzt werden?», erklärte Stephan Ramesohl. Kohle und Kernenergie zur Herstellung von Wasserstoff bringen vielfältige Probleme und Risiken mit sich, «deshalb wächst die Einsicht, dass eine nachhaltige Wasserstoffenergiewirtschaft langfristig nur auf erneuerbaren Energien realisiert werden kann», so Ramesohl. Voraussetzung dafür sei, dass die Energieeffizienzpotenziale ausgeschöpft und der Ausbau der erneuerbaren Energien beschleunigt werde. Zudem brauche es eine nachhaltige Mobilität, dh. weniger Verkehr und Treibstoffverbrauch durch optimale Stadt- und Raumplanung, Verkehrsverlagerung und hocheffiziente Fahrzeuge («1-Liter-Auto»). «Passivhäu-



«Es wächst die Einsicht, dass eine nachhaltige Wasserstoffenergiewirtschaft langfristig nur auf erneuerbaren Energien realisiert werden kann.»  
**Stephan Ramesohl, Wuppertal-Institut**

ser, effiziente Druckluftsysteme in der Industrie, Energiesparlampen und optimierte Stand-by-Verbräuche sind Beispiele von Effizienzmassnahmen, die heute schon profitabel sind», führte Ramesohl an: «Solche Effizienztechniken sind ebenso Voraussetzung für die Wasserstoffenergiewirtschaft wie neue Brennstoffzellen, Katalysatoren und Wasserstoff-Speichertechnologien». Mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien lässt sich innert weniger Jahrzehnte auf eine nachhaltige Energieversorgung umstellen, skizzierte Stephan Ramesohl. Ab 2050 findet eine fortschreitende Ablösung der fossilen Energieträger durch eine vollständig auf regenerativen Energien beruhende Energiewirtschaft statt, und bis Ende dieses Jahrhunderts geschieht der sukzessive Einstieg in ein nachhaltiges Wasserstoffsystem.

## **AKTUELL**

### **Fusionsreaktor «ITER» = lat. der (lange) Weg?**

Die Prophezeiung Eisenhowers aus den 50er-Jahren ist noch nicht verfliegen: «Die Atomenergie wird der Menschheit Gratisenergie in unbegrenzter Höhe liefern». Trotz Tschernobyl, Nagasaki und Leibstadt investieren sechs Partner (EU, Japan, Russland, die USA, China und Südkorea) 15 Milliarden Franken in die Fusionsforschung. Der Fusionsreaktor ITER (Internationaler Thermonuklearer Experimenteller Reaktor) kommt mit neuem Namen nach Frankreich. Er soll der künftigen Energieversorgung den «iter» (den Weg) aufzeigen und Heilsbringung zugleich sein. Die sechs ITER-Partner lassen sich ihren Traum ganze 15 Milliarden Franken kosten.

Die Erwartungen an das Projekt sind in Anbetracht der kommenden Energieengpässe beschämend. Die Träume der Atomphysiker sollen frühestens nach 50 Jahren wahr werden und der Fusionsreaktor sollte bis dann eine erste Netto-Kilowattstunde Strom liefern. Sie haben richtig gelesen. Auch nach 30 Jahren Forschung ist die Energiebilanz des Fusionsreaktors heute immer noch negativ. Das heisst, es kommt weniger Energie raus, als reingesteckt wird. Kein Wunder, wenn man auf Erden versucht die Sonne nachzubauen. Der Ofen muss auf bescheidene 100 Millionen Grad Celsius erwärmt werden, was nebst dem radioaktiven Müll immense Materialprobleme verursacht.

Die Investitionen in dieses Prestigeprojekt sind ein Irrsinn. Bis heute gibt es keinen Nachweis, dass Kernfusion überhaupt wirtschaftlich genutzt werden kann. In 150 Mio. Kilometern Entfernung befindet sich nämlich bereits ein wunderbarer Fusionsreaktor, der auch schon lange in Betrieb ist – störungsfrei, für uns alle konzipiert und ohne radioaktive Abfälle. Die Technologien für die direkte und indirekte Nutzbarmachung der Sonnenenergie sind heute vorhanden und können sofort unendlich viel Energie liefern. Die Menschheit wird also nicht auf die Atomphysiker warten wollen und können. Vermutlich wird sie sich diese Geldverschwendung auch nicht mehr lange leisten können. Denn wenn es knapp wird, müssen Technologien her, die nicht von der Hoffnung leben, sondern Kilowattstunden liefern.

# Neue Energiequellen, Effizienztechnologien oder Verzicht?

**Die sich verschärfende Energieproblematik wird teils die Erschliessung neuer Energiequellen zur Folge haben, teils die Steigerung der Energieeffizienz, teils aber auch Verzicht erzwingen. Welche Mischung bekommen wir, und wie können wir darauf Einfluss nehmen?**



**Von Dr. Rüdiger Paschotta,  
Physiker**

Dass es ein globales Energieproblem gibt und dieses zunehmen wird, ist kaum mehr zu bestreiten. Alle Möglichkeiten, damit umzugehen, lassen sich in drei Kategorien einordnen: Wir können neue Energiequellen erschliessen, die Effizienz der Nutzung von Energie steigern oder Verzicht üben. Interessant ist die Frage, welche Entwicklung wohl eintreten wird bzw. wie wir die unangenehmsten Auswirkungen vermeiden können. Betrachten wir also die Optionen.

## Neue Energiequellen

Der grösste Traum der Technokraten ist seit Jahrzehnten die Erschliessung der Kernfusion, und zwar nicht über unseren grossen Fusionsreaktor (die Sonne), sondern über deutlich kleinere, an der Erdoberfläche zu betreibende Reaktoren. Dies ergäbe eine fast unerschöpfliche Energiequelle, die dazu hoffentlich weniger gefährlich wäre als die Nutzung der Kernspaltung betreffend unkontrollierte Kettenreaktionen, radioaktive Abfälle und atombombentaugliche Erzeugnisse. Zunächst hätten wir damit nur eine potente Stromquelle; über die Wasserstofftechnologie könnten wir damit auch Autos und Flugzeuge bewegen, Häuser heizen, die Chemieindustrie betreiben etc. Der offensichtlichste Haken daran ist, dass es bis zum ersten Prototyp-Fusionsreaktor seit vielen Jahren jeweils noch

Jahrzehnte dauert, weil die technischen Schwierigkeiten immens sind: Während ein kleiner Kernspaltungsreaktor problemlos auf einem grösseren Labortisch in Betrieb genommen werden kann, ist das Starten und mehr noch das Aufrechterhalten einer Kernfusionsreaktion extrem schwierig. Als Physiker ist man geneigt zu glauben, dass diese technischen Probleme bei genügendem Einsatz irgendwann gelöst werden können. Allerdings ist kaum vorstellbar, wie dies jemals zu einer Energiequelle mit vertretbaren Kosten führen soll. Schon Kernspaltungsreaktoren sind wegen ihrer komplizierten Technik sehr teuer, und die weitaus schwieriger zu konstruierenden Fusionsreaktoren werden mit Sicherheit noch viel teurer. Interessierte Kreise reden deswegen viel lieber über die Unerschöpflichkeit der Fusionsenergie und notfalls über die Sicherheitsaspekte, aber praktisch nie über Wirtschaftlichkeit.

Wie steht es nun mit den alternativen Energien? Sonne und Wind sind ebenfalls unerschöpflich, allerdings nur begrenzt verfügbar. Der geringe Ertrag pro Flächeneinheit ist der fundamentalere Grund, während die Kosten die erste Sorge sind. Für gute Standorte ist Windstrom mittlerweile recht günstig und wird sicher noch günstiger. Leider sind gute Standorte knapp – insbesondere in der Schweiz. Sonnenstrom aus Solarzellen muss noch weitaus billiger werden, bis er in grossem Umfang einsetzbar ist; der erhoffte Durchbruch ist bisher nicht erreicht, könnte allerdings doch noch kommen: etwa wenn es gelingt, neuartige organische Solarzellen haltbarer zu machen. Selbst mit mässigen



**Energieeffizienz, kombiniert mit regenerativen Energien, sichert Lebensqualität in Zeiten zunehmender Energie-Probleme.**

Wirkungsgraden liesse sich z. B. auf Dachflächen damit viel erreichen. Wir sollten darauf hoffen, uns aber nicht darauf verlassen. Ähnliches gilt für viele andere Technologien, etwa die Geothermie, mit der erst noch Erfahrungen gesammelt werden muss.

Biotreibstoffe befinden sich in Zeiten teureren Erdöls im Aufwind. Kompogas treibt relativ umweltfreundlich Fahrzeuge an. Biodiesel ist ein hochwertiger nachwachsender Ölersatz, ähnlich dem Bioethanol. Sogar aus bisher ungenutzten Holzabfällen lässt sich Biotreibstoff gewinnen. In der Schweiz sollte dies genügen, um mittelfristig die fossilen Treibstoffe um einige Prozent zu strecken, was schon einmal einiges wäre. Vergleicht man dieses Potenzial aber mit dem Verbrauchswachstum der letzten Jahre, erscheint es doch wieder sehr bescheiden. Hier liegt in der Tat für alle Energiequellen das entscheidende Problem: Solange der Verbrauch stetig wächst, wird keine neue Technologie die fossilen Brennstoffe ablösen können.

### Energieeffizienz

Vergleichen wir etwa den durchschnittlichen Treibstoffverbrauch heutzutage gekaufter Autos mit dem der schon verfügbaren besten Modelle, so wird klar, dass hier ein enormes Potenzial besteht, welches aber weit gehend ungenutzt bleibt. Zwar werden auch die tatsächlich gekauften Autos allmählich immer sparsamer, jedoch wächst der Verbrauch z. B. in der Schweiz trotzdem, weil immer mehr Autos immer weiter gefahren werden. Wenn jeweils die genügsamsten Modelle gekauft würden und in Folge auch das Angebot viel besser würde, könnte der Ölverbrauch ohne weiteres viel stärker reduziert werden als bei maximalem Einsatz von Biodiesel und Kompogas. Diese Entwicklung tritt aber bisher nicht ein, weil die Verbraucher, eingelullt von Politikern und Erdöllobby, die Dringlichkeit der Sache nicht erkennen oder trotzdem anderen Aspekten den Vorrang geben – etwa dem Bedürfnis, in einem klimatisierten Panzerschrank zu fahren.

Bei der Hausheizung – ebenfalls ein wichtiger Verbrauchssektor – wurde einiges erreicht: Zu vertretbaren Kosten werden heute Häuser gebaut, die weitaus weniger Heizöl brauchen als ältere. Allerdings steht dem auch wieder der Zuwachs an Pro-Kopf-Wohnfläche gegenüber. Ganz allgemein besteht bisher die

Tendenz, dass Effizienzvorteile durch Mehrkonsum weit gehend ausgeglichen oder gar überkompensiert werden. Hieraus schliessen manche, Effizienz bringe wenig – was freilich kein Wunder ist, solange für verbrauchssteigernde Massnahmen (z. B. Förderung des Luftverkehrs) weitaus mehr Geld zur Verfügung steht als für Energieeffizienz. Für das Programm EnergieSchweiz investieren wir pro Kopf und Jahr gerade einmal ein paar Franken! Wären es ein paar hundert Franken, könnten wir die Resultate bald sehen.

### Verzicht

Verbrauchseinschränkung durch Verzicht gilt hierzulande als undenkbar, während sie für den Grossteil der Weltbevölkerung notgedrungen die Normalität darstellt. Der «Vorteil» dieser Art der Verbrauchsbeschränkung ist, dass man dafür nichts vorbereiten muss. Auch in der Schweiz wird der Erdölverbrauch in den nächsten Jahrzehnten drastisch abnehmen – wenn nicht durch rechtzeitige Anpassung, dann erzwungen durch massive Preissteigerungen, die dann gleichzeitig die Mittel für wirksame technische Massnahmen rauben, oder gar durch eine schwere Rezession.

### Fazit

So unklar die Potenziale diverser zukünftiger Energiequellen sind, zeichnet sich deutlich ab, dass alle erkennbaren Quellen zusammen genommen es nicht erlauben werden, die fossilen Energieträger zu ersetzen und gleichzeitig einem zunehmenden Anteil der Weltbevölkerung einen Verbrauch auf unserem heutigen Niveau zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung der Kosten, die die Anwendung vieler Technologien sehr beschränken werden. Um unseren Wohlstand so weit wie möglich zu bewahren, müssten wir eine Kombination von Massnahmen beherz einsetzen: zuallererst den konsequenten Einsatz vorhandener Effizienztechnologien sowie deren Weiterentwicklung (um dann später gestiegene Importpreise durch Exporterlöse ausgleichen zu können), zusätzlich die Erschliessung von mit tragfähigen Kosten nutzbaren erneuerbaren Energiequellen (und zwar bevor diese mit dem noch billigen Erdöl konkurrenzfähig werden), und ein Stück weit wohl auch durch Verzicht an den Stellen, wo es nicht allzu weh tut.

### Stiftung Klimarappen

Marco Berg, 1966 in Luzern geboren, ist zum Geschäftsleiter der Stiftung Klimarappen gewählt worden. Der Physiker und Umweltwissenschaftler war von 1997 bis 2001 als «Leiter Treibstoffe» bei der Schweizer Erdölvereinigung tätig. Der neue Geschäftsführer steht nun unter Zeitdruck: Bis Mitte 2007 muss die Wirksamkeit des Klimarappens erwiesen sein. Übrigens: Marco Berg hat kein Auto. Damit kein falsches Bild aufkommt, Marco Berg in der NZZ vom 22. August dazu: Dies «nicht aus ökologischem Fundamentalismus, sondern weil ich als Stadtmensch das Auto nicht brauche».

### Schwachsinn! Elektronische Windeln, die klingeln

Eine Zeitungsmeldung vom 17. August 2005: «Heilbronn – Eine elektronische Windel hat Bombenalarm in einem Briefzentrum in Heilbronn ausgelöst. Weil ein dicker Umschlag am Dienstagabend tickte, rief eine Mitarbeiterin entsetzt die Polizei. Der verdächtige Brief wurde an sicherer Stelle deponiert und konnte wenig später geöffnet werden: Der Inhalt bestand aus einer elektronischen Windel, die eine Mutter dem Hersteller zurückgeschickt hatte. weil sie – statt bei Nässe zu klingeln – nur ein Ticken von sich gab.» Falls dies keine Falschmeldung ist und es tatsächlich Windeln gibt, die bei Nässe klingeln, dann nominieren wir dieses Produkt für den Preis: «Grösster Schwachsinn aller Zeiten». Fehlt nur noch, dass demnächst in jedem Pappbecher ein elektronischer Sensor eingebaut wird, der wild zu piepsen beginnt, wenn der Becher leer ist. Bei denen ticks und piepsts wohl nicht richtig!

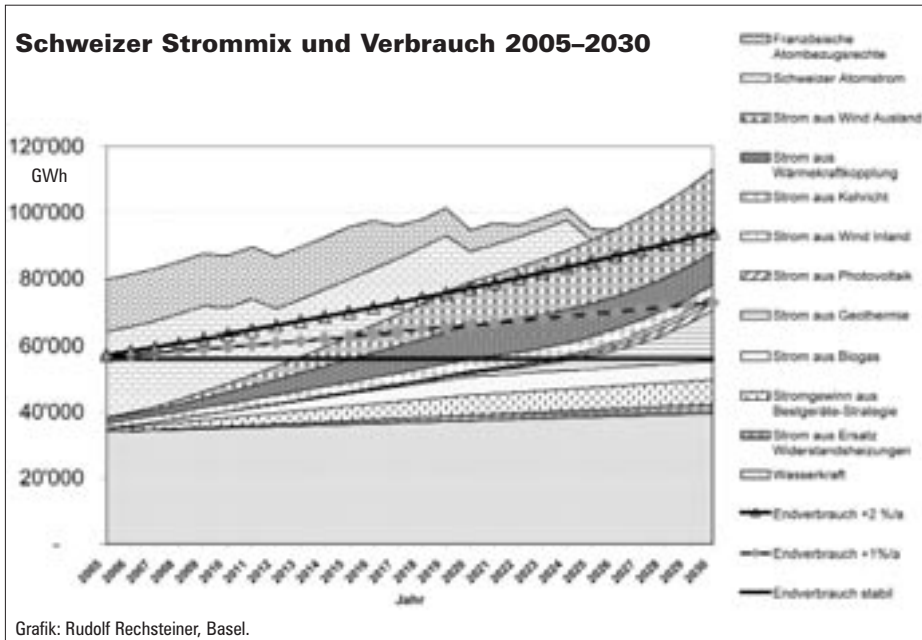
### AKWs abschalten: Energietagung der SP Schweiz

Die SP ist überzeugt, dass ökologische und nachhaltige Alternativen zur Atomenergie existieren. Der langfristige Ersatz von Atomenergie durch erneuerbare Energien ist möglich und wirtschaftlich sinnvoll. Am Samstag, 12. November 2005, findet unter dem Titel «Umstieg in erneuerbare Energien – so ersetzen wir die Atomkraftwerke!» im Gundeli-Casino in Basel von 10.30 bis 16.00 Uhr eine Energietagung statt. Es sind u. a. Referate von Michael Kaufmann, Vizedirektor BFE, Rudolf Rechsteiner, Nationalrat, und Michael Müller, stv. Vorsitzender der SPD-Bundestagsfraktion, zu hören und es finden Workshops statt.

Infos + Anmeldung: [www.spschweiz.ch](http://www.spschweiz.ch)

# Einspeisevergütung sorgt für sauberen Strom

Der schweizerischen Energiepolitik steht ein heisser Herbst ins Bundeshaus. Der Nationalrat entscheidet, wie er die künftige Stromversorgung in unserem Land sichern und organisieren will.



Von Jürg Buri,  
SES-Geschäftsleiter

Die Mehrheit der vorberatenden Kommission des Nationalrats (UREK) hat die Zeichen des Klimawandels und des ausgehenden fossil-atomaren Zeitalters erkannt. Die UREK geht weiter als der Bundesrat und schlägt dem Parlament vor, was in der EU bereits umgesetzt ist: mehr Strom aus inländischen erneuerbaren Energien sowie Massnahmen für mehr Stromeffizienz. Folgt der Nationalrat dem Kompromissvorschlag der UREK, so wäre das ein wichtiger Schritt hin zu einer sicheren und sauberen Stromversorgung. Gegen den Vorschlag der Nationalratskommission laufen die grossen Stromhändler jedoch Sturm. Sie

möchten sich den 9-Milliarden-Monopolmarkt nicht mit innovativen Bauern und anderen unabhängigen Produzenten teilen. Aber seit sich der Bundesrat für die Förderung der Zukunftsenergien ausgesprochen hat, versucht man sich in Schadensbegrenzung. Deshalb hat die Strombranche flugs ein eigenes «Fördermodell» entwickelt, welches die Förderung der bisherigen Verhinderern anvertraut hätte! Trotz viel Lachs und Champagner hat sich die UREK aber nicht vom Begriff «wettbewerblich» und «freiwillig» verführen lassen.

## Endliche Uranvorkommen

Weltweit stammen 82% des Stroms aus Kohle, Öl, Gas und Uran. Alle diese Energieträger sind endlich. Die Verknappung von Öl, Gas und Uran zeigt sich an der rasanten Preisentwicklung. Experten prognostizieren Erdölpreise von 250 \$ das Barrel. Das fossil-atomare Zeitalter ist am Ausklingen! Aber keine Panik. Für den Schweizer Strommarkt gibt es genügend Alternativen. Die

40% Atomstrom können längerfristig ohne Probleme durch Biomasse, Erdwärme, Wind und Sonne ersetzt werden. Die Frage ist: Warten wir, bis uns die Atomlobby vor untaugliche AKW-Sachzwänge stellt oder beginnen wir heute bereits mit Investitionen in eine sichere Stromzukunft? Die UREK hat sich für Letzteres entschieden.

## Die Wasserkraft erhalten

Die Wasserkraft ist die saubere Basis der schweizerischen Stromversorgung und muss gegen Billigstromimporte geschützt und in ihrer Leistung mindestens erhalten werden. Mit der Modernisierung der Wasserkraftwerke können noch einige Prozente mehr Strom produziert werden. Damit die Betreiber auch wirklich sanieren, muss man die richtigen Anreize schaffen. Mit dem vorgeschlagenen Ausschreibemodell wird das erreicht. Die Betreiber müssen sich für Sanierungen bewerben. Zuschüsse erhalten nur die kosteneffizientesten Projekte, vorausgesetzt sie halten die Vorschriften des Gewässerschutzes ein. Die Mehrkosten werden wie bisher verursachergerecht aus dem Hochspannungsnetz finanziert.

## Strom verfault im Wald

Das Potenzial an einheimischen, CO<sub>2</sub>-freien Energien ist vorhanden. Selbst die AXPO kommt bei genauerer Betrachtung in ihren Stromperspektiven zu diesem Schluss. Trotzdem bleiben die einheimischen Potenziale unausgeschöpft. Solarkraftwerke auf Fussballstadien dienen den Stromfirmen vor allem zur Imagepflege und als Beweis für die Unwirtschaftlichkeit der neuen erneuerbaren Energien. Da verwundert es wenig, dass der Anteil an erneuer-

barem Schweizer Strom rückläufig ist und wir die alte Atomleier wieder hören müssen. Deshalb brauchen die Zukunftsenergien heute eine Förderung, damit sie die Atomlücke füllen können.

## Neue Arbeitsplätze

Die Investitionen müssen in Zukunft in die neuen Technologien fliessen. Denn Strom aus Schweizer Holz oder aus einer bäuerlichen Biogasanlage schont das Klima, bringt dauerhafte Arbeitsplätze in strukturschwachen Regionen, behält die Wertschöpfung im Land, stimuliert den Forschungsstandort, und die neuen Technologien eröffnen neue Exportchancen. Zudem verringert sich die Auslandsabhängigkeit, und unsere Versorgungssicherheit verbessert sich dank dezentralen Strukturen um ein Mehrfaches. Das Arbeitsplatzpotenzial der Erneuerbaren geht in die Tausende.

## Das Einspeisemodell bringt

Die Einspeisevergütung macht es möglich, dass ein Bauer oder ein lokales Elektrizitätswerk sauberen Strom zu fairen Bedingungen ins Stromnetz liefern kann. Ein Landwirt investiert aber nicht eine halbe Million Franken in eine Biogasanlage, wenn er nicht weiss, ob und zu welchem Preis er den Strom längerfristig verkaufen kann. Genau diese Rechtssicherheit bietet die Einspeisevergütung den kleinen und mittleren Strom-Produzenten für eine Zeit von 20 Jahren. Die Mehrkosten werden verursachergerecht aus dem Hochspannungsnetz finanziert und sind gegen oben begrenzt. (vgl. Kasten).

### Wie funktioniert die Einspeisevergütung?

Das Prinzip ist einfach: Bauer Müller erzeugt in seiner Biogasanlage sauberen Strom, den er ins lokale Netz einspeist. Dafür erhält er während 20 Jahren einen kontinuierlich sinkenden Abnahmepreis, der seine Produktionskosten deckt. Die Mehrkosten für den CO<sub>2</sub>-freien Strom werden über einen Zuschlag auf die Transportkosten im Hochspannungsnetz finanziert. Das sind also keine staatlichen Subventionen, sondern die Kosten werden verbrauchsabhängig auf alle Stromverbraucher verteilt. Der grosse Vorteil dieses Systems ist die sichere Grundlage für den potenziellen Investor oder für die finanzierende Bank.

### Der Mehrheitsvorschlag der UREK NR:

- Absolutes Mengenziel bis 2030: + 5400 GWh aus erneuerbaren Energien
- Ab sofort kostendeckende Einspeisevergütung für sauberen Strom aus Biomasse, Geothermie, Wind und Sonne (Deckel bei 0.3 Rp./kWh oder 165 Mio. Franken jährlich verhindert allfällige Kostenexplosion, eine Technologie max. 50%)
- Ausschreibungsverfahren für Erneuerung der Wasserkraftwerke (Sicherung der Wasserkraft)
- Bürgschaften für Geothermie (günstigeres Kapital für innovative Projekte)
- Ausschreibungen für Effizienzprogramme

## Das AXPO-«Förder»-Modell flopt europaweit

Die EU hat sich schon länger für die Förderung der erneuerbaren Energien entschieden. Die heutigen Zubauraten an sauberem Strom sind enorm. In Europa geht zur Zeit alle zwei Monate Windstrom in der Grössenordnung eines AKW ans Netz! Dies aber nur in den 17 Ländern, wo mittels Einspeisevergütung gefördert wird. Quoten und Ausschreibungen haben bis heute in keinem europäischen Land wirklich funktioniert, jedenfalls was die neuen erneuerbaren Energien betrifft. Die Investitionen in die neuen Technologien blieben aus. Ein Flopp. Kein Wunder also, dass uns die schweizerische Stromlobby selbiges vorschlägt.

## Strom effizienter einsetzen

Die billigste Kilowattstunde ist die eingesparte. Aus volkswirtschaftlicher und klimapolitischer Sicht sind Massnahmen zur Steigerung der Stromeffizienz am sinnvollsten. Insbesondere dann, wenn der Strom aus teuren und wertvollen erneuerbaren Quellen stammt. Das jährliche von allen Seiten beklagte Verbrauchswachstum ist nicht gottgegeben. Dagegen kann und muss man etwas tun. Unnötige Standby-Verluste kann man ganz einfach verbieten. Dies hat die UREK anscheinend begriffen. Ihr Vorschlag sieht zumindest Anstrengungen in diese Richtung vor.

Bleibt zu hoffen, dass der Nationalrat seiner Kommission folgt und die Parlamentarier Weitsicht vor Parteidoktrin walten lassen.

## MITWIRKEN

### KWO plus: Stromwäsche auf Kosten der Moorlandschaft

Beteiligen Sie sich am Mitwirkungsverfahren zum Ausbauprojekt KWO plus. Das Ausbaubjekt KWO plus der Kraftwerke Oberhasli (KWO) besteht aus fünf Teilen. Gegen die Ausbauschritte 1 und 2, welche die Energieeffizienz verbessern, ist nichts einzuwenden. Bei den anderen 3 Ausbaustufen handelt es sich jedoch nicht um echte Wasserkraft, sondern um einen Etikettenschwindel. Schon heute stammt zirka ein Drittel der KWO-Produktion – indirekt durch die Pumpspeicherung – aus Kohle- und Atomkraftwerken. Mit billigem und schmutzigem Importstrom pumpen die KWO grosse Mengen Wasser in höher gelegene Stauseen und erzielen mit der späteren Turbinierung hohe Profite. Diese Stromwäsche soll nun auf Kosten des Klimaschutzes noch verdoppelt werden. Auch für die Windkraft braucht es keine zusätzliche Pumpspeicherkapazität. Zusätzliche Regelernergie für norddeutsche Windenergie ist gar nicht notwendig. Mittels zunehmend genaueren Vorhersagemethoden der Windgeschwindigkeiten und eines klugen Netzmanagements lassen sich anfallende Produktionsschwankungen ausgleichen.

Bezüglich Moorschutz hat der Bundesrat im Februar 2004 dem Druck der KWO nachgegeben. Er hat den Schutzbereich für die Moorlandschaft auf der Grimsel verkleinert um die Erhöhung der Staumauer des Grimsees um 23 Meter zu ermöglichen. Damit würden einerseits jahrhundertealte Arven und Moorflächen, andererseits ein vielfältiges und dynamisches Gletschervorfeld unter Wasser gesetzt. Die Koalition der Umweltverbände wehrt sich geschlossen gegen diese Zerstörung einer einmaligen Landschaft von nationaler Bedeutung. Neben den Bernischen Kraftwerken (BKW) sind die Städte Bern, Basel und Zürich Mitaktionärinnen der Kraftwerke Oberhasli. Die Stadtparlamente der Städte Bern und Basel haben sich schon gegen das unverantwortliche Ausbauprojekt ausgesprochen, das Parlament der Stadt Zürich entscheidet im Herbst 2005. Die mit dem Ausbauschritt 3 geplante Erhöhung der Staumauer würde auch die Grimselpassstrasse überfluten. Dies macht gemäss Raumplanungsrecht ein öffentliches Mitwirkungsverfahren notwendig. Daran können Sie sich alle beteiligen. Machen auch Sie mit. Unterlagen hierfür können Sie bei der SES bestellen:

info@energiestiftung.ch, Tel. 044 271 54 64

**Der Durchbruch zu erneuerbaren Energien**

In den nächsten Jahren steht eine intensive Debatte über die künftige Richtung der Energiepolitik bevor. Nur wer die komplexen Zusammenhänge aus der Welt des Stroms kennt, kann mitreden. Der deutsche Hermann Scheer hat in seinem neuen Buch Hintergründe und Unfassbarkeiten aus der Energiewirtschaft zusammengetragen. Er versetzt die Leserschaft so in die Lage, sich aus der gar nicht mal selbst verschuldeten Unmündigkeit zu befreien. Scheer deckt Begriffsverwirrungen der Energiewirtschaft auf: «Clean coal» ist ebenso absurd wie «Emissionsrecht». Und «Wasserstoffwirtschaft» ist nichts anderes als eine freundliche Umschreibung des Versuchs, atomaren Strom zu speichern.

Scheer zeigt, dass heutiger Solarstrom im Vergleich zu den wahren Kosten der Atomkraft ein echtes Sonderangebot ist. Auch die Brüchigkeit der «Erdgasbrücke» legt der Autor und SPD-Bundestagsabgeordnete dar und entlarvt die Liberalisierung der Strommärkte als Täuschungsmanöver, um überbeuerte Netzdienstleistungen zu generieren.

Das Buch liest sich nicht immer leicht. Aber wer ein über 100 Jahre etabliertes System hinterfragen will, muss weit ausholen. Dafür bietet das Werk 100 Argumente gegen falsche Behauptungen, die immer wieder gegen die Ökoenergien ins Feld geführt werden. Scheer weist den Weg in die Energieautonomie, jenen Zustand also, in welchem Bürger selbst bestimmen, welche Energie wo gebraucht wird. Hermann Scheer: Energieautonomie. Der Durchbruch zu erneuerbaren Energien, 2005, 315 Seiten, CHF 34.90, ISBN: 3-88897-390-2.



Hermann Scheer, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler und Bundestagsabgeordneter, Präsident der Europäischen Vereinigung für Erneuerbare Energien (EUROSOLAR) und Vorsitzender des Weltrates für Erneuerbare Energien. Für seine Schriften und Initiativen erhielt er den Alternativen Nobelpreis (1999), den Weltsolarpreis (1998), den Weltpreis für Bioenergie (2000) und den Weltpreis für Windenergie (2004).

# Wüsten und Oasen in der Ökostromproduktion

**Eine Untersuchung des WWF Schweiz zeigt: Nur in 16 Kantonen wird überhaupt Ökostrom produziert. Am meisten in Schaffhausen und Bern.**



**Energiestadt Erstfeld: Das Gemeindewerk deckt den Strombedarf von rund 4000 Einwohnern zu 70% mit naturemade-star-zertifiziertem Ökostrom.**

**Von Armin Braunwalder, Energie-Kommunikation**

Wann gilt Strom aus erneuerbaren Energien als Ökostrom? Die Schweizerische Agentur für erneuerbare Energien (AEE) definiert das klar: Als Ökostrom gelten Stromprodukte mit der Zertifizierung «naturemade star». Nur dieses Zertifikat bürgt für ökologische Mehrleistungen. Zum Beispiel bei Solarstromanlagen auf überbauten Flächen, landschaftsschonenden Windkraftwerken, Biogasanlagen oder Trinkwasserkraftwerken. Wasserkraftwerke müssen unter anderem höhere Restwassermengen ausweisen als gesetzlich vorgeschrieben, die Fischwanderung gewährleisten und die Ufer naturnah gestalten.

Es gibt wenige Oasen und grosse Wüsten in der Schweizer Ökostrom-Produktion, wie eine Auswertung zertifizierter Erzeugungsanlagen zeigt. Sie stehen auf der Liste des Vereins für umweltgerechte Elek-

trizität (VUE). Zur Zeit sind in der Schweiz über 120 Anlagen mit dem Label «naturemade star» in folgenden Kategorien zertifiziert: Grünputvergärung, Holz und Altholz, Klärgas, landwirtschaftliches Biogas, Photovoltaik, Trinkwasserturbiniere, Wasserkraft und Windkraft. Die Ökostrom-Kraftwerke produzieren insgesamt rund 525 Millionen Kilowattstunden Elektrizität. Den Löwenanteil tragen die Wasserkraft (84%) und Trinkwasserkraftwerke (7%) bei. Die Ökostromproduktion entspricht rund 0,8% der Gesamtstromproduktion und reicht aus, um den Jahresbedarf von 150'000 Durchschnittshaushalten zu decken.

**10 Kantone produzieren keinen Ökostrom**

Wo wird in der Schweiz am meisten Ökostrom produziert? Die Analyse der Liste von zertifizierten Erzeugungsanlagen, die der VUE führt, zeigt riesige Unterschiede zwischen den Kantonen. In sechzehn Kantonen sind Ökostrom-Anlagen

in Betrieb, in zehn Kantonen beträgt die Produktion null Kilowattstunden (SZ, TG, AR, AI, NW, OW, LU, NE, GL, ZG).

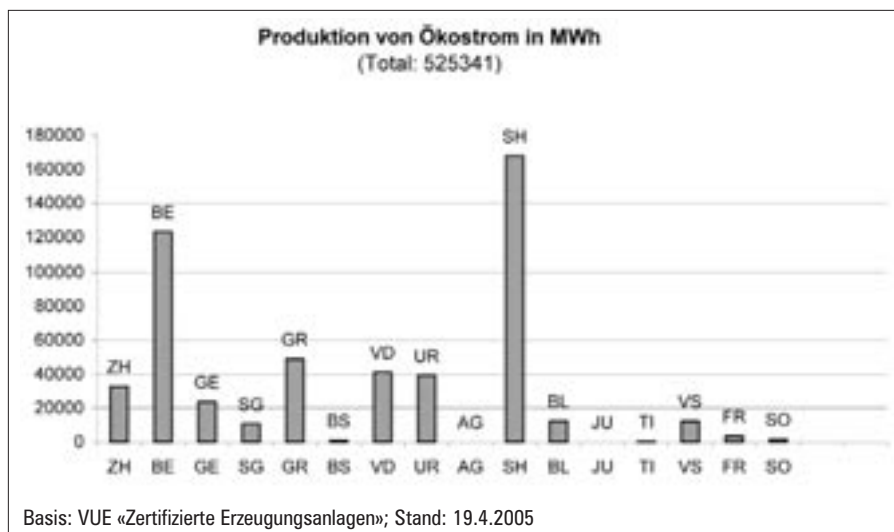
Einsame Spitze ist der Kanton Schaffhausen. Das Wasserkraftwerk Schaffhausen produziert mit 168 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) knapp einen Drittel des schweizerischen Ökostroms. Auf dem zweiten Platz steht der Kanton Bern mit 123 Mio. kWh. 85% stammen aus Wasserkraft. Die Windkraft bringt es auf 8,25 Mio. kWh, Strom aus Klärgas auf 7,2 Mio. kWh. Die Solarstromanlage auf dem neuen Fussballtempel «Stade de Suisse» liefert rund 700'000 kWh. Damit kann der Strombedarf von 200 Durchschnittshaushalten gedeckt werden. Hinter Bern belegt Graubünden mit 49 Mio. kWh den dritten Platz. Hier wird Ökostrom praktisch ausschliesslich durch Wasserkraftwerke und Trinkwasserturbinierung produziert. Allein die Stromgewinnung aus Trinkwasserleitungen liefert in Graubünden gut 9 Mio. kWh. Das entspricht zwei Drittel der gesamten Solarstromproduktion der Schweiz. Auf den Plätzen vier und fünf liegen praktisch gleichauf die Kantone Waadt und Uri mit rund 40 Mio. kWh. Das gute Urner Ergebnis kommt alleine durch die Gemeindewerke der Energiestadt Erstfeld zustande: Die gesamte Produktion aus Wasserkraft ist «naturemade star»-zertifiziert (36 Mio. kWh). Auf den Plätzen sechs bis neun folgen die Kantone Zürich, Genf, Wallis und Baselland mit einer Produktion zwischen 33 Mio. kWh und 12 Mio. kWh. Am Schluss der Rang-

liste liegen die Kantone Aargau und Jura. Hier liefern je zwei Solarstromanlagen 32'000 kWh und 22'000 kWh Ökostrom.

### 40'000-mal mehr Ökostrom

Rechnet man die Ökostromproduktion pro Kopf der Bevölkerung um, ergeben sich riesige Unterschiede. Schaffhausen spielt hier mit einem sagenhaften Wert von 2272 kWh sozusagen in der «Champions League». Auf Platz zwei folgt der Kanton Uri mit 1116 kWh. Dahinter klafft eine grosse Lücke. Auf Rang drei liegt der Kanton Graubünden mit 262 kWh. Bern bringt es auf 129 kWh, Waadt auf 64 kWh, Baselland auf 47 kWh und Wallis auf 43 kWh. Die Kantone Zürich, St. Gallen und Freiburg bewegen sich in der Pro-Kopf-Wertung in absteigender Reihenfolge zwischen 26 kWh und 14 kWh. Abgeschlagen am Schluss steht der Kanton Aargau mit einer Ökostromproduktion von 0,057 kWh pro Kopf.

Vergleicht man die Ökostrom-Gesamterzeugung des Leaders mit den Schlusslichtern, gleicht das der Höhendifferenz vom tiefsten Punkt des Meeres bis zur Spitze des Mount Everest: In Schaffhausen wird 5250-mal mehr Ökostrom produziert als im Kanton Aargau. Schon fast bis zum Mond muss man greifen, wenn die Ökostromproduktion pro Kopf der Bevölkerung verglichen wird: Schaffhausen ist hier um den Faktor 40'000, der kleine Kanton Uri um den Faktor 20'000 besser als der Aargau.



**Ökostrom-Infos:** Die besten Ökostromangebote: [www.topten.ch](http://www.topten.ch) / Zertifizierte Anlagen und Angebote: [www.naturemade.ch](http://www.naturemade.ch) / Ökostrom in Ihrem Kanton: [www.aee.ch/oekostromland](http://www.aee.ch/oekostromland) / Ökostrompreise: [www.enerprice.ch](http://www.enerprice.ch)

## SCHWACHSTROM

### NAGRA-Propaganda zum Jungbürger-APéro



Nagra-Chef Markus Fritschi (Foto: Keystone)

Gemeinderäte sind nicht zu beneiden. Alljährlich zerbrechen sie sich den Kopf über eine möglichst sinnvolle und attraktive Gestaltung der Jungbürgerfeier. Vom Postenlauf im Gemeindehaus bis zu Kutschenfahrten oder Bogenschiessen reicht die Palette. Den Bogen eindeutig überspannt hat aber jene Gemeinde, die ihre Jungbürger zum Besuch des NAGRA-Felslabors eingeladen hat und sich auch noch das Mittagessen von der NAGRA spendieren lässt. Vorher aber müssen die Jungbürger ein Referat von niemand Geringerem als dem NAGRA-Chef Markus Fritschi höchstpersönlich zum Thema Entsorgung radioaktiver Abfälle über sich ergehen lassen.

Es ist in einer Demokratie grundsätzlich nichts dagegen einzuwenden, wenn an Jungbürgerfeiern politisch brisante Themen zur Sprache kommen, sofern diese kontrovers behandelt werden. Dass sich aber ausgerechnet der Gemeinderat von Benken vor den Propaganda-Karren der NAGRA hat spannen lassen, ist jedoch äusserst bedenklich. Denn die NAGRA ist bekanntlich felsenfest davon überzeugt, dass der atomare Abfall in eben dieser Gemeinde Benken verlockt werden soll. Zum Glück erweist sich die Einladung der Jungbürger zum NAGRA-Reisli als Flop: Erst 10 von 49 Eingeladenen haben sich für den Ausflug angemeldet.

Wir empfehlen dem Gemeinderat von Benken einerseits einen Intensiv-Kurs «Politisches Fingerspitzengefühl im Alltag» zu belegen und andererseits mit den Jungbürgern einen Ausflug ins nahe Deutschland zu machen. Dort kann man sich ausführlich darüber informieren lassen, wie der Atomstrom durch sinnvollere Alternativen ersetzt werden kann.

Schweizerische  
Energie-Stiftung  
Sihlquai 67  
8005 Zürich  
Tel. 044 271 54 64  
Fax 044 273 03 69  
info@energiestiftung.ch  
www.energiestiftung.ch  
PC 80-3230-3

« Bei den neuen erneuerbaren Energien läuft die Schweiz Gefahr, den Anschluss an Europa zu verlieren und damit auch Unabhängigkeit und wirtschaftliche Innovationskraft einzubüssen. »

Michael Kaufmann, Vizedirektor Bundesamt für Energie, energia, Juni 2005

AZB  
P.P. / Journal  
CH-8005 Zürich

## GUTSCHEIN für ein Probe-Abonnement

Ja, gerne. Bitte senden Sie die nächsten beiden Ausgaben von «ENERGIE & UMWELT» gratis an folgende Adresse:

Anrede \_\_\_\_\_

Vorname/Name \_\_\_\_\_

Strasse \_\_\_\_\_

Postfach \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Bitte den ausgefüllten Talon sofort einsenden oder faxen an:  
SES, Sihlquai 67, 8005 Zürich, oder per  
Fax 044 273 03 69 und E-Mail an [info@energiestiftung.ch](mailto:info@energiestiftung.ch)