



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

# energie1a.

Newsletter des Bundesamts für Energie BFE  
Nummer 6 | November 2012



Bildung

## Sind Sie up to date in Energiefragen?

Interview

Hans Björn Püttgen, Professor und Direktor des  
Energy Center der ETH Lausanne

Energieeffizienz

Advent, Advent: Tipps für den Kauf der  
Weihnachtsbeleuchtung



Agentur für Erneuerbare Energien  
und Energieeffizienz

# 1. nationaler Kongress der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz

16. November 2012 / Stade de Suisse, Bern

Auf Einladung des Branchendachverbands A EE kommt die Schweizer Energiebranche zusammen, um mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft realisierbare Zukunftsszenarien für die Energiestrategie 2050 zu diskutieren. Wir laden Sie ein, sich gemeinsam mit uns für die Energiewende einzusetzen und an deren Gestaltung mitzuwirken.

Melden Sie sich jetzt an:  
[www.aee-kongress.ch/anmeldung](http://www.aee-kongress.ch/anmeldung)

Patronatspartner



Leading Partner



Veranstaltungspartner

Cleantech Switzerland / Ernst Schweizer AG, Metallbau / ewz / Flumroc AG / IWB / MEYER BURGER AG / MINERGIE®  
Öbu – Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften / SIG / SOLVATEC AG / Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG)

Medienpartner



DOSSIER BILDUNG

Interview

Die Bildung im Energiebereich wird zur zentralen Herausforderung, sagt ETH-Professor Hans Björn Püttgen 2

Energieunternehmen

Axpo, ABB und Co. wollen ihre Bemühungen im Bildungsbereich mit den Hochschulen koordinieren. 4

Aus- und Weiterbildung im Gebäudebereich

Bildung als Scharnier zwischen Entwicklung und Markt 5

Energiewissen

Wissen für Jung und Alt, Laien und Fachleute 6

Point de vue d'expert

Die Gemeinden machen sich auf den Weg zur 2000-Watt Gesellschaft 7

Messnetze für Radioaktivität

Zahlreiche Sonden geben in Echtzeit Auskunft über die Radioaktivität in der Schweiz 8

Weihnachtsbeleuchtung

Im Advent brennen Millionen Lämpchen 10

Forschung & Innovation

Die Sedimente in den Stauseebecken bereiten Sorge 12

Neu im Lexikon

CCS/CCUS: Zwei Hoffnungsträger für die Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses 14

Kurz gemeldet 15

Aus der Redaktion 17

Impressum

energeia – Newsletter des Bundesamts für Energie BFE

Erscheint 6-mal jährlich in deutscher und französischer Ausgabe.

Copyright by Swiss Federal Office of Energy SFOE, Berne. Alle Rechte vorbehalten.

Postanschrift: Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Tel. 031 322 56 11 | Fax 031 323 25 00 | [energeia@bfe.admin.ch](mailto:energeia@bfe.admin.ch)

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

**Redaktion:** Sabine Hirsbrunner (his), Philipp Schwander (swp)

**Grafisches Konzept und Gestaltung:** raschle & kranz, Bern. [www.raschlekrantz.ch](http://www.raschlekrantz.ch)

**Internet:** [www.bfe.admin.ch/energeia](http://www.bfe.admin.ch/energeia)

**Informations- und Beratungsplattform:** [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Quellen des Bildmaterials

Titelbild: iStockPhoto;

S. 1: Shutterstock; S. 2–3: Alain Herzog; S. 4–5: iStockphoto;

S. 6–7: iStockphoto, zvg; S. 8–9: Bundesamt für Energie BFE;

S. 10: Vereinigung Zürcher Bahnhofstrasse; S. 13: Shutterstock;

S. 15–16: Gemeinde Regensdorf; BFE; swisselectric research; Suisse Eole;

S. 17: Bundesamt für Energie BFE.

## Fundament der Energiestrategie 2050



Kennen Sie den Unterschied zwischen einem Kilowatt und einer Kilowattstunde? Wissen Sie, was ein Joule ist oder wie eine Wärmepumpe funktioniert? Sind Sie vertraut mit den Energie-Labels Energieetikette, Energy Star oder Minergie? Und wissen Sie, wie viel Geld Sie im Jahr für Strom, Heizenergie und Treibstoff ausgeben? Falls Sie alle Fragen mit ja beantworten können: Gratuliere! Falls nicht, können Sie sich damit trösten, dass es den Meisten so geht. Energie ist ein mehrheitlich technisches Thema, zu dem man den Zugang nur schwer findet. Wozu auch, werden Sie sagen, ich muss ja nicht verstehen, wie Technik, Produktion oder Transport der Energie funktionieren, sie soll einfach da sein, wenn ich sie brauche und möglichst wenig kosten.

Eine Mehrheitsmeinung, die dazu führt, dass das Thema Energie in der politischen Landschaft ziemlich sperrig dasteht, konfrontiert mit vielen Ansprüchen an Wirtschaftlichkeit, tiefe Kosten, Umwelt- und Landschafts- oder Gesundheitsschutz. Oft lassen diese Ansprüche ausser Acht, was aus technischer und physikalischer Sicht überhaupt machbar ist. Naturgesetze lassen sich aber nicht wegdiskutieren. So sind gewisse technische Grundlagenkenntnisse nicht nur hilfreich im Alltag, zum Beispiel beim Kauf eines neuen, energiesparenden Kühlschranks, sie ermöglichen auch, informiert und sachlich mitdiskutieren zu können, wenn es um unsere Energiezukunft geht. Oder wie es eine Energieexpertin kürzlich auf den Punkt gebracht hat: «Zusätzlich zu einer Meinung, sollte man auch eine Ahnung zu haben.» Wir alle sind also aufgefordert, uns das nötige Wissen anzueignen. So will denn auch der Bundesrat die Aus- und Weiterbildung als Fundament der Energiestrategie 2050 wesentlich ausbauen. Das beginnt in der Grundschule und geht weiter zu umfassend ausgebildeten Fachleuten in allen Berufen rund um die Energie vom Elektriker, über den Elektrogeräteverkäufer bis zum Solaranlagenmonteur. Und auch Forschende an Hochschulen und in Unternehmen sollen den neusten Stand von Wissen und Technik kennen und die Schweiz im internationalen Vergleich voranbringen. Freuen wir uns auf konstruktive Diskussionen mit einer gut informierten, interessierten und sensibilisierten Öffentlichkeit.

Marianne Zünd, Leiterin Abteilung Direktionsgeschäfte und Kommunikation, Bundesamt für Energie

# «Die Industrie muss mithelfen, mehr Fachleute auszubilden»

Für Hans Björn Püttgen, Professor und Direktor des Energy Center an der ETH Lausanne, steht die Ausbildung im Zentrum der Herausforderungen, die sich in den kommenden Jahrzehnten im Energiebereich stellen.

**Herr Püttgen, ist die Ausbildung von Ingenieuren und Energiespezialistinnen und -spezialisten in der Schweiz ausreichend, um die Energiewende zu bewältigen?**

In technischer und wissenschaftlicher Hinsicht besteht diesbezüglich kein Zweifel. Die jungen Leute, die eine Ausbildung an einer Technischen Hochschule in der Schweiz abgeschlossen haben, verfügen über eine sehr gute Basis in Mathematik, Physik oder Chemie. Die Herausforderungen, die sich zurzeit im Energiebereich stellen, sind jedoch nicht nur technischer Natur, sondern haben auch eine wirtschaftliche und soziale Komponente. Und hier besteht ein Mangel.

**Haben Sie Vorschläge, was man konkret ändern könnte?**

Man müsste versuchen, diese wirtschaftlichen und sozialen Grundkenntnisse in den regulären Studiengang einzubauen. Das würde jedoch bedeuten, dass die Ausbildungsinhalte und -paradigmen geändert werden müssten, was nicht einfach ist. Die Schwierigkeit besteht darin, einen guten Ausbildungsplan für eine bestimmte Dauer festzulegen. Wenn etwas geändert werden muss, dann ist es ganz eindeutig eine vermehrte Sensibilisierung für die sozialen Herausforderungen, welche die energetischen Herausforderungen mit sich bringen.

**Teilen Sie die wiederkehrende Kritik aus Wirtschaftskreisen, wonach es unserem Land an Ingenieurinnen und Ingenieuren mangelt?**

Ja. Aber das Problem betrifft nicht nur die Schweiz. Ich verbrachte 25 Jahre an der grössten Ingenieurschule in den USA, dem Georgia Institute of Technology. Als ich die amerikanischen Unternehmensleitungen zu den Herausforderungen im Energiesektor befragte,

nannten alle an erster Stelle die Personalfrage. Die Schweiz konnte lange Zeit auf einen Pool qualifizierter Personen in unseren Nachbarländern zurückgreifen. Aber diese Quelle wird bald versiegen, da sich Deutschland und Frankreich mit den gleichen Herausforderungen im Energiebereich konfrontiert sehen. Die Antwort lautet folglich ja, wir müssen mehr Ingenieure ausbilden. Und dabei muss die Industrie eine wichtige Rolle übernehmen: Sie muss sich stärker einbringen als heute.

**Welches sind Ihrer Meinung nach die Gründe für den Mangel an qualifizierten Fachleuten?**

Erstens die Tatsache, dass die Generation der sogenannten Babyboomer das Rentenalter erreicht. Zweitens die zunehmenden Herausforderungen, die sich im Energiebereich stellen. Und drittens das fehlende Interesse der Jungen für die traditionellen Sektoren des Engineering während vieler Jahre. Glücklicherweise beginnt sich die Situation zu ändern. An der ETH Lausanne können wir ein wiedererwachendes Interesse an den klassischen Disziplinen beobachten. Die Jungen möchten bei diesem neuen Umgang mit Energiefragen eine Rolle spielen.

**Gemäss dem Leistungsmandat des Bundesrates müssen die Institutionen des ETH-Bereichs eng mit der Industrie zusammenarbeiten. Wie sieht diese Zusammenarbeit im Fall des Energy Center der ETH Lausanne konkret aus?**

Diese Bestimmung ist sehr wichtig. Ein regelmässiger Austausch zwischen Ausbildungsmilieus und Unternehmernkreisen scheint mir unumgänglich und gewinnbringend für beide Seiten. Beim Energy Center haben wir grosse Erfahrung darin. Wir arbeiten an mehreren europäischen Grossprojekten eng mit der

## Internet

Energy Center, EPFL:  
<http://energycenter.epfl.ch>

Industrie und den Energieunternehmen zusammen. Es gibt beispielsweise ein Projekt über die Energieeffizienz bei den grossen Industrieprozessen mit Beteiligung der Zementhersteller und der Agro-Food-Industrie.

**Stellt dieser regelmässige Austausch mit den Unternehmen nicht ein Risiko für die Unabhängigkeit der Hochschulen dar?**

Ich weiss, dass diese Frage in der Schweiz oft debattiert wird, vor allem im Zusammenhang mit den Lehrstühlen, die von der Wirtschaft finanziert werden. Aufgrund meiner langjährigen Erfahrung mit dieser Frage in den USA glaube ich, dass solche Befürchtungen unbegründet sind. Ich denke im Gegenteil, dass es wichtig ist, dass sich die Industrie für die Ausbildung mitverantwortlich fühlt.

**Die Grundausbildung zur Ingenieurin oder zum Ingenieur im Energiesektor scheint relativ festgefahren. Bräuchte es nicht eine Ausbildung mit dem Kernthema Energie?**

2005, als ich mit den Verantwortlichen der ETH Lausanne über die Schaffung des Energy Center diskutierte, stellte man mir die Frage, ob ein Bachelor oder ein Master in Energy eingeführt werden sollte. Ich hielt das für keine gute Idee und bin auch heute noch dieser Meinung. Ingenieurinnen und Ingenieure müssen eine ausreichend breite Ausbildung



Hans Björn Püttgen ist seit 2006 Professor für Energy Systems Management an der ETH Lausanne und leitet gleichzeitig das 2006 gegründete Energy Center. 2008 wurde er zum Mitglied der Eidgenössischen Energieforschungskommission (CORE) ernannt, einem Beratungsorgan des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). Vor 2006 war Hans Björn Püttgen Professor für Elektroenergie am Georgia Institute of Technology (Georgia-Tech, USA). Er doktorierte in Bereich Electronic Engineering an der Universität von Florida, nachdem er an der ETH Lausanne sein Diplom als Elektroingenieur und an der HEC Lausanne ein Diplom in Betriebs- und Finanzwirtschaft erlangt hatte.

haben, gleichzeitig müssen sie sich an Veränderungen anpassen können. Durch berufliche Weiterbildung könne sie sich neue Kenntnisse aneignen, um auch in modernen Technologien zu bestehen.

Im Weiteren ist die Behauptung, die Ausbildung sei festgefahren, nicht richtig. Die Grunddisziplinen sind mit der Elektrotechnik und der Maschinenteknik zwar dieselben geblieben, aber der Inhalt der Kurse hat sich wesentlich

**«Die Herausforderungen, die sich zurzeit im Energiebereich stellen, sind nicht nur technischer Natur, sondern haben auch eine wirtschaftliche und soziale Komponente.»**

verändert. Diese Entwicklung ist darauf zurückzuführen, dass sich die Grundlagen, insbesondere in Mathematik und Physik, nicht verändert haben, die Anwendungen hingegen schon. Auch hier sieht man, wie wichtig die Interaktion mit der Industrie ist, um die Ausbildungsgänge fortlaufend anpassen zu können.

**Unterhalten Sie ebenfalls Beziehungen zu den höheren Fachschulen, die eine praxisnahe Ausbildung anbieten?**

Absolut. Am Energy Center arbeiten wir beispielsweise im Rahmen des Programms «The Ark Energy» eng mit der HES-SO Wallis

zusammen. Dieses Programm wurde 2010 vom Kanton Wallis mit dem Ziel lanciert, das Wirtschaftspotenzial und die Innovationen in der Region zu fördern. Es ist ein grosses Glück für die Schweiz, über Ingenieure der ETHs und der Fachhochschulen zu verfügen. Es ist aber auch eine Herausforderung, dafür zu sorgen, dass der Unterschied zwischen den beiden Ausbildungen deutlich erkennbar bleibt. Ansonsten verlieren die jeweiligen Kernkompetenzen auf beiden Seiten an Bedeutung.

**Und Ihre Beziehungen zur Politik?**

Ich freue mich, dass sich die Politik zusehends für Energiefragen interessiert. An öffentlichen Versammlungen ergreife ich darum oft das Wort und berate eine Anzahl politischer Entscheidungsträger. Die Rolle des Wissenschaftlers besteht darin, dem Politiker die Auswirkungen seiner Entscheidungen besser verständlich zu machen ohne ihn zu beeinflussen. Ich bedauere, dass es für diese Informationsarbeit nicht mehr einfache und breit abgestützte Indikatoren gibt. In der Wirtschaft gibt es mehrere davon, wie die Arbeitslosenquote, die Inflation, der

Wechselkurs, das BIP. Im Energiebereich ist man leider noch weit davon entfernt.

**Während der Bundesrat und das Parlament 2011 den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen haben, hat der ETH-Rat im September die Gründung eines neuen Kompetenzzentrums über die gemeinsame Nuklearforschung der ETH Zürich und der ETH Lausanne angekündigt. Ist das nicht ein Schritt in die falsche Richtung?**

Diese Zusammenarbeit im Bereich Nuklearenergie mit der ETH Zürich und dem Paul Scherrer Institut besteht bereits seit geraumer Zeit. Zusammen haben wir ein Master-Diplom in «Nuclear Engineering» geschaffen, das einzige gemeinsame Diplom der beiden ETHs. Die Schweiz wird bis mindestens 2050 in der Nuklearindustrie tätig bleiben, die Ausbildung von Ingenieuren bleibt daher wesentlich. Im Weiteren besitzt die Schweiz eine sehr starke Forschungstradition im Nuklearbereich, insbesondere beim Treibstoffzyklus. Damit fortzufahren ist logisch, zumal der Beschluss einiger europäischer Länder zum Ausstieg aus der Atomenergie nicht bedeutet, dass die ganze Welt den gleichen Weg einschlägt. Interview: Matthieu Buchs

# Fachkräftemangel, was tun?

Der Schweiz fehlt es an Ingenieurinnen und Ingenieuren. Weil für Unternehmen im Energiesektor die Suche nach qualifizierten Leuten zusehends schwierig wird, knüpfen sie engere Kontakte zu den Schweizer Hochschulen.



Qualifizierte Fachkräfte sind in der Schweiz Mangelware.

«Die Rekrutierung von Ingenieuren ist bereits seit mehreren Jahren sehr schwierig», erklärt Richard Rogers, Sprecher der Axpo. «Auf dem Arbeitsmarkt herrscht ein harter Konkurrenzkampf, wenn es darum geht, spezialisierte Fachkräfte in diesem Bereich zu finden. Das Problem ist allerdings nicht auf den Energiesektor beschränkt, sondern betrifft die gesamte Wirtschaft.» Bei ABB Schweiz tönt es ähnlich. Das Unternehmen habe zwar aufgrund seines guten Rufs kein eigentliches Rekrutierungsproblem, sagt Lukas Inderfurth, Medienverantwortlicher des Unternehmens. «Wir stellen aber fest, dass das Rekrutierungsverfahren länger dauert als noch vor drei oder vier Jahren. Dies gilt vor allem für hochqualifizierte Spezialistinnen und Spezialisten im Bereich Forschung und Entwicklung oder für Fachleute, die bereits über eine langjährige Erfahrung verfügen.»

Diese Äusserungen nehmen Bezug auf einen von Economiesuisse und Swiss Engineering gemeinsamen verfassten Bericht von September 2011. Gemäss diesem Bericht fehlen in der Schweiz rund 16 000 Ingenieurinnen und Ingenieure in den Bereichen MINT

(Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Insbesondere im Bereich Elektrotechnik macht sich dieser Mangel stark bemerkbar.

## Quantität, nicht Qualität ist das Problem

«Die Ausbildung von Ingenieuren in der Schweiz ist von sehr guter Qualität. Sie ist eine ausgezeichnete Basis, um die Herausforderungen im Energiebereich zu meistern»,

meint Dorothea Ditze, Medienverantwortliche der Centralschweizerischen Kraftwerke

## «Wir rekrutieren europa- und weltweit.»

Lukas Inderfurth, ABB Schweiz

(CKW). Das Problem sei die zu geringe Anzahl neu ausgebildeter Spezialistinnen und Spezialisten, um der Nachfrage am Markt gerecht zu werden. Richard Rogers von Axpo meint: «Der Umfang der Ausbildungsangebote kann sicherlich weiter optimiert werden, insbesondere in Bezug auf die geografische Verteilung der Ausbildungsstätten.»

Die Tatsache, dass die Unternehmen den Kontakt zu den Hochschulen suchen, ist eine direkte Folge des Mangels an Fachkräften. «Axpo unterhält enge Beziehungen zu verschiedenen Fachschulen, Universitäten und vor allem zu den ETHs. Manche Mitarbeitende unterrichten dort oder haben Beratungsmantate», bestätigt Richard Rogers. Die CKW stellen im Weiteren die regionale Komponente ins Zentrum. «Wir arbeiten seit vielen Jahren mit

der Hochschule Luzern zusammen», erklärt Dorothea Ditze. «Vor einigen Monaten haben wir diese Zusammenarbeit mit der Schaffung einer neuen Assistenzstelle im Bereich Elektrotechnik weiter intensiviert.» Auch ABB unterhält enge Kontakte zu den ETHs – über gemeinsame Projekte, Mitarbeitende als Dozenten oder finanzielle Unterstützung von Professuren.

## Rekrutierung auch im Ausland

Die international tätige ABB Schweiz beschränkt sich bei der Suche nach Spezialistinnen und Spezialisten nicht auf den nationalen Markt. «Wir rekrutieren europa- und weltweit», erklärt Lukas Inderfurth. Die Schweizer Hochschulen geniessen trotz allem besondere Beachtung. «Unser «University Recruiting»-Team beteiligt sich an Rekrutierungsveranstaltungen der für uns wichtigen

Hochschulen. Zudem haben wir den elektronischen Newsletter Campusline ins Leben gerufen, um interessierte Studierende zu informieren.»

Die Schweizer Unternehmen, die den Mangel an qualifizierten Ingenieurinnen und Ingenieuren beklagen, bleiben nicht untätig. «Die hohe Fach- und Methodenkompetenz der diplomierten Hochschulabgängerinnen und -abgänger ist eine optimale Basis für den Berufseinstieg, wird in der Praxis aber laufend ergänzt», sagt Lukas Inderfurth. Deshalb verfügen diese Unternehmen alle über Spezialpositionen für frisch Diplomierte sowie interne Entwicklungsprogramme für Kader und zukünftige Kader. (bum)



Aus- und Weiterbildung im Gebäudebereich

## Bildung als Scharnier zwischen Entwicklung und Markt

Um das grosse Energiesparpotenzial im Gebäudebereich auszuschöpfen, soll in den nächsten Jahren die Zahl der Altbausanierungen verdoppelt werden. Bei Neubauten stehen zudem Anlagen zur Produktion von Wärme und Strom aus erneuerbarer Energie immer mehr im Zentrum. Damit neue Technologien und Materialien für den Bau und die Sanierung von Gebäuden schnell den Weg in die Praxis finden, unterstützt EnergieSchweiz Bildungsinstitutionen dabei, massgeschneiderte Bildungsangebote auszuarbeiten.

Gut ausgebildete Fachleute sind das A und O bei der Erneuerung des Gebäudeparks in der Schweiz. Die Technologien und Materialien können noch so gut sein – wenn sie nicht fachgerecht eingebaut werden, verpufft ihre Wirkung. Dieser Tatsache trägt EnergieSchweiz seit Jahren Rechnung, indem es die Aus- und Weiterbildung von Fachleuten, Planerinnen und Planern sowie Bauherrschaften tatkräftig unterstützt. Ein Beispiel ist das umfassende Modulangebot der Fachhochschulen im Bereich Energie und Nachhaltigkeit im Bauwesen. «Ohne das Engagement von Bund und Kantonen wäre der gesamtschweizerisch verankerte Studiengang in nachhaltigem Bauen (MAS EN Bau) nicht entstanden», sagt Daniel Brunner, Bereichsleiter Aus- und Weiterbildung von EnergieSchweiz.

### Netzwerk als wichtigste Errungenschaft

Während für diesen Studiengang einschlägige Branchenkenntnisse notwendig sind, sprechen die Passerellenprogramme Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger an. Die Passerelle «MAS Energieingenieur Gebäude» hat sich dank einer breiten Trägerschaft unter Federführung des SIA und des Engagements des Bundes bereits etabliert. «Dank dieser

Programme konnte der Mangel an Planerinnen und Planern im Gebäudebereich einigermaßen in Grenzen gehalten werden», erklärt Brunner. Als wichtigstes Resultat seiner Arbeit erachtet Brunner aber das in den vergangenen Jahren aufgebaute Weiterbildungsnetzwerk mit den Kantonen sowie Branchenverbänden und Schulungsorganisationen. «Dieses ist von zentraler Bedeutung für die Umsetzung der im Rahmen der Energiestrategie 2050 geplante Bildungsinitiative», sagt Brunner.

### Nachholbedarf im Solarbereich

Nachholbedarf ortet Brunner eindeutig in den Bereichen Solarstrom und Solarwärme. Die rasante Entwicklung auf diesem Markt hat laut Brunner zu Engpässen und Qualitätsproblemen geführt. Es fehlen insbesondere Fachleute im Installations- und Gebäudehüllenbereich, die über das notwendige Know-how verfügen, um Solaranlagen optimal in bestehende Heiz- oder Warmwassersysteme zu integrieren. Unter Führung von EnergieSchweiz und Swissolar ist in den letzten beiden Jahren ein breit abgestützter Aktionsplan entstanden. Dies mit dem Ziel, die Zahl der Solarspezialistinnen und -spezialisten bis 2016 auf 10 000 zu verdoppeln.

### Bildungsinitiative ab 2013

Die Weiterbildung von Fachleuten im Gebäudebereich wird mit der 2013 startenden Bildungsinitiative zentrales Element von EnergieSchweiz bleiben. «Wir bauen unser Engagement aber insbesondere im Bereich Stromeffizienz bei Geräten und Anlagen aus», erklärt Brunner. Der Fokus richte sich dort nicht nur auf Betreiber von Prozess- und Industrieanlagen sondern auch auf das Dienstleistungsgewerbe, wo die Geräte verkauft würden. Eine weitere grössere Herausforderung ist gemäss Daniel Brunner die systematische Verankerung von Energiethemen bereits in der Berufslehre. In Zusammenarbeit mit der jeweiligen Branche und den Fachverbänden strebt EnergieSchweiz eine Verbesserung dieser Situation in naher Zukunft an: So sollen die Bildungspläne bei anstehenden Revisionen angepasst, Musterlektionen aufgebaut und Lehrpersonen geschult werden. «Wir wollen die angehenden Berufsleute möglichst früh abholen, um sie für die Herausforderungen eines nachhaltigen Umgangs mit unseren Energieressourcen zu sensibilisieren», sagt Brunner. (his)

# Energiewissen für alle

Unter dem Dach von energiewissen.ch vereint EnergieSchweiz seine gesamten Bildungsaktivitäten für Jung und Alt, Laien und Fachleute. Das Programm unterstützt unter anderem Lehrkräfte dabei, das Thema Energie bereits in der Volksschule spannend aufzubereiten. Ziel ist es, das Know-how über Energieeffizienz und erneubare Energien zu fördern und breit zu verankern.

Energieeffizienz und erneuerbare Energien zu fördern, heisst auch das Wissen darum aufzubauen. Die technischen Möglichkeiten zur Realisierung von energieeffizienten Anlagen und Gebäuden unter Einbezug von erneuerbaren Energie sind heute enorm. «Damit wir diese Möglichkeiten ausschöpfen können, wollen wir zusammen mit den relevanten Marktakteuren das entsprechende Know-how aufbauen», erklärt Daniel Brunner, zuständig für die Aus- und Weiterbildung beim Bundesamt für Energie (BFE). Es gibt keinen Berufsverband und keine Fachorganisation, die sich systematisch mit der Vermittlung von energierelevanten Themen befasst. EnergieSchweiz füllt diese Lücke und bündelt seit 2009 die Anstrengungen im Aus- und Weiterbildungsbereich mit dem Programm «energiewissen.ch».

## Breites Zielpublikum

energiewissen.ch ist thematisch auf die Aktionspläne von EnergieSchweiz ausgerichtet. Im Zentrum steht deshalb die Kompetenz von Fachleuten im Gebäudebereich. «Das



Programm spricht verschiedenste Zielgruppen an», ergänzt Daniel Brunner. Es richte sich an Schülerinnen und Schüler auf allen Stufen, an Studierende, Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer sowie an Hauswarte. «Die Spannweite der Projekte ist dadurch enorm», erläutert Brunner die Aktivitäten. «Sie reicht vom Aufbau neuer Studiengänge an Hochschulen über Solarkurse für Fachkräfte bis zur Erstellung von Ratgebern für Bauherrschaften oder die Unterstützung von Erlebnisunterricht an Volksschulen.» In der Zeitspanne 2009 bis 2012 wurden rund elf Millionen Franken in den Aufbau neuer Kurse sowie in die Erstellung von Lehrmitteln und Unterrichtshilfen investiert.

## Unterstützung für Lehrkräfte

Ein wichtiges Instrument ist die Webseite [www.energiewissen.ch](http://www.energiewissen.ch) von EnergieSchweiz. «Dort ist ein Weiterbildungskalender mit Schulungen, Kursen, Seminaren und Workshops aufgeschaltet», sagt Kornelia Hässig, Fachspezialistin beim BFE. Interessierte finden zudem eine Palette aktueller Fachbücher und Publikationen für die Praxis oder den beruflichen Unterricht. «Daneben stellen wir hier auch die Plattform «Unterrichtsthema Energie» zur Verfügung, die sich spezifisch an die Lehrpersonen der Volksschule richtet», ergänzt Hässig. «Auf der Plattform sind verschiedenste Unterrichtsmaterialien und spezielle Schulanlässe zum Thema Energie aufgeführt und mit einem didaktischen Kommentar versehen. Diese Sammlung von Daten, welche nach Schulstufen abgelegt ist, soll Lehrpersonen motivieren und unterstützen, das Thema Energie im Unterricht aufzugreifen und es spannend und vielseitig aufzubereiten», sagt Hässig weiter. Die Plattform solle sich als wichtiges Werkzeug für die Unterrichtsvorbereitung etablieren. (swp)

## Beispiel: Erlebnistage im Ökozentrum Langenbruck

Im Rahmen des Programms [energiewissen.ch](http://energiewissen.ch) organisiert das Ökozentrum Langenbruck Erlebnisunterricht für Schülerinnen und Schüler. In einem abwechslungsreichen Parcours können die Kinder und Jugendlichen selbst Energie messen, fühlen und erfahren. Die verschiedenen Module zeigen eindrücklich, wie viel Energie der Betrieb alltäglicher Haushaltsgeräte benötigt. Die Jugendlichen lernen, was graue Energie ist, führen Experimente durch und erleben unterschiedliche Energiemengen am eigenen Körper. Nach einem Ausflug in Langenbruck fährt die Klasse mit viel Energiewissen nach Hause.

[www.energie-erlebnistage.ch](http://www.energie-erlebnistage.ch)

## Beispiel: Schulzug der SBB

2012 ist EnergieSchweiz eine Partnerschaft mit der SBB für den Schul- und Erlebniszug eingegangen. Ab Mai 2013 rollt der Zug neu unter dem Hauptthema «Verantwortung» quer durch die ganze Schweiz. Im Zentrum stehen die Bereiche Mobilität, Energie und Sicherheit. EnergieSchweiz verfolgt mit solchen gesamtschweizerischen Schulprojekten das Ziel, das Thema Energie und insbesondere der nachhaltige Umgang damit, in den Schulen aktuell zu halten. Der Schulzug ist sowohl für die SBB als auch für EnergieSchweiz ein wichtiges Projekt, welches einen enormen Multiplikationseffekt hat: Rund 18 000 Jugendliche und deren Lehrpersonen sollen damit erreicht werden.

## Wussten Sie, dass ...

unter [www.energieschweiz.ch/weiterbildungskalender](http://www.energieschweiz.ch/weiterbildungskalender) immer die aktuellsten Weiterbildungsangebote von EnergieSchweiz und seinen Partnerorganisationen aufgeschaltet sind?

# «2000-Watt-Areale» werden fassbar

Zahlreiche Schweizer Städte und Gemeinden, der Bund und mehrere Kantone haben die Grundsätze der 2000-Watt-Gesellschaft in ihre Entwicklungsleitbilder aufgenommen. Ein neuer Leitfaden samt Rechenhilfe ermöglicht, ganze Areale bereits in einer frühen Planungsphase nach den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft zu entwickeln und zu optimieren. Diese Planungsinstrumente bieten zudem eine Grundlage für das Energiestadt-Zertifikat «2000-Watt-Areal».

Die Industriebrache Sihl-Manegg, eines der letzten grösseren Entwicklungsgebiete in der Stadt Zürich, war der Ausgangspunkt für die Entwicklung der hier vorgestellten Planungsinstrumente für 2000-Watt-Areale. Im Rahmen des Gestaltungsplanprozesses wurde zwischen den Eigentümern, dem Projektentwickler und der Stadt Zürich vereinbart, dass diese Quartierentwicklung als Pilotprojekt auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft langfristig angelegt sein soll. Ein institutioneller Prozess soll etabliert werden, mit welchem über die Planungs- und Realisierungsphase hinaus auch im Betrieb Wirkung erzielt werden kann. Mit dem Einbezug ganzer Areale wird ein aus Sicht der schweizerischen Energiepolitik äusserst interessantes Potenzial erschlossen, liegen doch schweizweit rund 17 Millionen Quadratmeter Arealflächen brach. Viele ehemalige Industrieareale und Brachen der Schweiz befinden sich im Wandel und sollen nach der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft umgestaltet werden.

## Noch keine konkreten Vorgaben

Bisher existierten keine konkrete Vorgaben, mit welcher Methodik eine solche Umgestaltung angegangen und wie die Qualität sichergestellt werden soll. Aus diesem Grund haben das Bundesamt für Energie und die Stadt Zürich gemeinsam den Leitfaden «Arealentwicklung für die 2000-Watt-Gesellschaft» erarbeitet, der bereits in sehr frühen Planungsphasen eine strukturierte Beurteilung aufgrund verbindlicher Vorgaben erlaubt. Die Methodik stellt eine Erweiterung des SIA-Effizienzpfades Energie dar und erlaubt die Bewertung von Arealen über den ganzen Lebenszyklus, das heisst für

die Erstellung, den Betrieb und die induzierte Mobilität. Mit der Rechenhilfe kann bereits in einer frühen Planungsphase das Potenzial zur Erreichung der 2000-Watt-Vorgaben beurteilt und die massgebenden «Stellschrauben» für die Optimierung erkannt werden.

## Neues Zertifikat

Für die Etablierung des institutionellen Prozesses konnte der Trägerverein Energiestadt gewonnen werden, welcher das Zertifikat «2000-Watt-Areal» in Anlehnung an das bewährte Energiestadt-Label für Gemeinden gewährt. Arealentwicklungen profitieren in mehrfacher Hinsicht vom neuen Zertifikat. Bereits in einer frühen Phase kann das Zertifikat im Sinne der Behördenverbindlichkeit als baurechtlich verpflichtende Auflage übernommen werden. Der Vollzug wird durch die gemeinsame Zielvereinbarung der Areal-Trägerschaft mit der Standortgemeinde und mit Energiestadt geregelt und mit der regelmässigen Berichterstattung gewährleistet – ein attraktives Modell für Investoren, professionelle Arealentwickler und Vollzugsbehörden, die ihre Glaubwürdigkeit bekräftigen wollen.

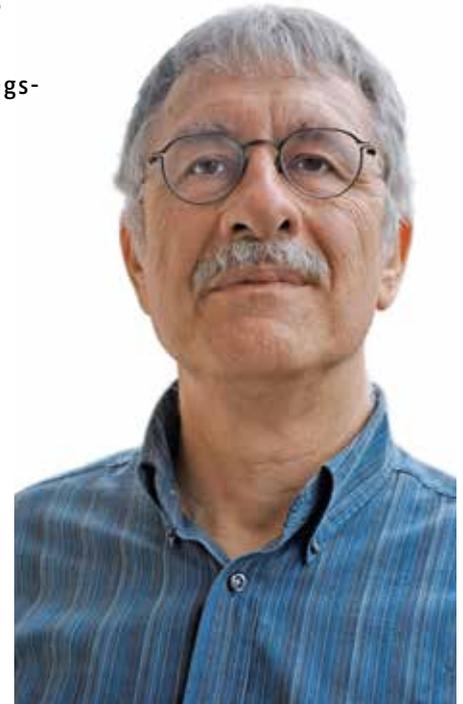
Der schweizweite Vergleich verschiedener Arealentwicklungen ermöglicht die Ableitung von Benchmarks und von Best-Practice für den Prozess. Für die Anwendung in der

---

## Wussten Sie, dass ...

... sechs Pionierstädte in der Schweiz und Liechtenstein auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft sind? Informationen dazu finden Sie unter [www.energiestadt.ch](http://www.energiestadt.ch)

---



Betriebsphase besteht noch ein Entwicklungsbedarf, insbesondere bei der rechtlich verbindlichen Festsetzung der Zielvereinbarung und beim praxisingerechten Monitoring der Betriebsdaten für die induzierte Mobilität.

Das neue Instrumentarium ist ein entscheidender Schritt zur Unterstützung einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Bei den qualitativen Kriterien bleibt es offen für den Einbezug der wirtschaftlichen und die gesellschaftlichen Dimension, wie dies beispielsweise die Bewertungshilfe Nachhaltige Quartiere by Sméo ermöglicht.

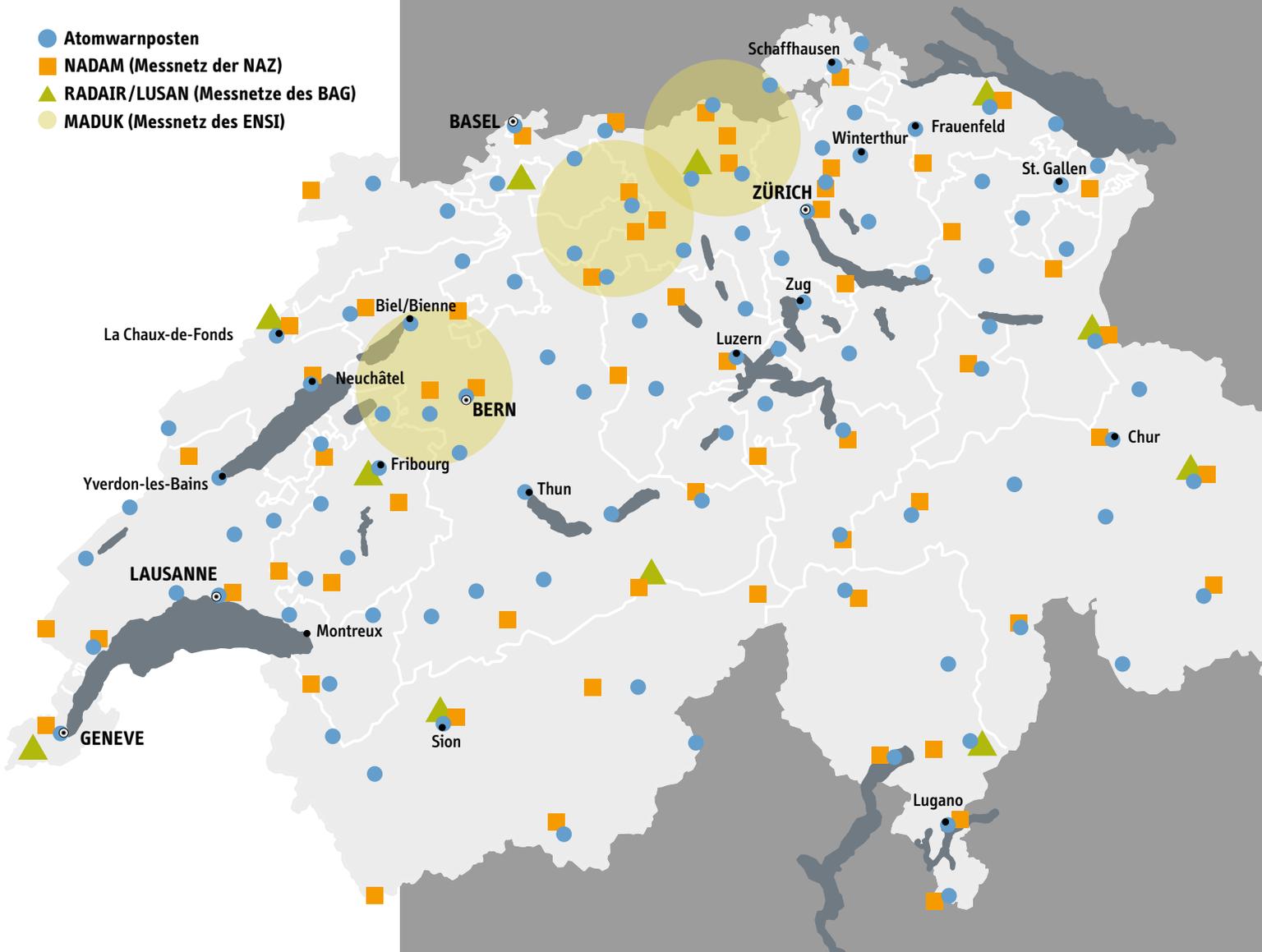
*Heinrich Gugerli, Leiter der Fachstelle nachhaltiges Bauen der Stadtverwaltung Zürich*

Die in dieser Rubrik formulierte Meinung entspricht derjenigen des Autors und widerspiegelt nicht zwingend die offizielle Position des Bundesamts für Energie.

# «Die Sicherheit hat oberste Priorität»

In der Schweiz sorgt ein flächendeckendes Netz von fest installierten Messsonden dafür, dass die Bevölkerung innert Kürze über erhöhte radioaktive Strahlung informiert werden kann. Insbesondere entlang der Grenze sowie rund um die Schweizer Kernanlagen liefern diese Sonden rund um die Uhr aktuelle Werte. Ergänzt werden die fest installierten Stationen durch verschiedene mobile Messinstrumente, die je nach Bedarf eingesetzt werden.

- Atomwarnposten
- NADAM (Messnetz der NAZ)
- ▲ RADAIR/LUSAN (Messnetze des BAG)
- MADUK (Messnetz des ENSI)



Ende März 2011 registrierten die hochsensiblen Luftmessinstrumente des Bundesamts für Gesundheit (BAG) erhöhte Werte an Radioaktivität: Sie waren die unmittelbare Folge des Reaktorunfalls in Fukushima zwei Wochen zuvor. Die Werte waren bis 10 000 Mal geringer als diejenigen, welche 1986 nach der Tschernobyl-Katastrophe gemessen worden waren und für die Bevölkerung bestand zu keinem Zeitpunkt eine unmittelbare Gefahr. Der Vorfall zeigt aber, wie wichtig eine gut funktionierende Messorganisation zum Schutz der Bevölkerung ist.

### Drei Netze, die sich ergänzen

Die Luftmessinstrumente des BAG sind ein Teil des komplexen Messsystems in der Schweiz, welches die Radioaktivität misst. «Drei unabhängige Netze mit rund 150 fest installierten Messstationen sorgen für eine Überwachung rund um die Uhr», erklärt Flurin Simeon, stellvertretender Informatonschef der Nationalen Alarmzentrale (NAZ). Mit 65 Stationen gehört der grösste Teil zum Nadam-Messnetz (Netz für automatische Dosisalarmierung und-messung) der NAZ. Ihre Stationen sind über die ganze Schweiz verteilt, verstärkt sind sie jedoch in bevölkerungsreichen Regionen sowie entlang der Schweizergrenze anzutreffen. Die Nadam-Sonden befinden sich immer in unmittelbarer Nähe der Wetterstationen von MeteoSchweiz, da die Radioaktivitätsdaten nicht selten vom Wetter direkt beeinflusst werden. Das Maduk-Netz (Messnetz zur automatischen Dosisleistungsüberwachung in der Umgebung der Kernkraftwerke) mit 57 Stationen betreut das Eidgenössische Nuklearinspektorat (ENSI). Die Stationen befinden sich alle in der direkten Umgebung der vier Kernkraftwerkstandorte und verdichten das Messnetz der NAZ. Sowohl die Stationen der NAZ wie diejenigen des ENSI messen die Ortsdosisleistung in Nanosievert pro Stunde. Das dritte Messnetz betreut das BAG. Seine Stationen sammeln sogenannte Aerosole (ein Gemisch aus festen oder flüssigen Schwebeteilchen und einem Gas) aus der

Luft und können daher erhöhte Radioaktivität bereits in sehr geringen Mengen registrieren. Alle Messwerte sind über die Internetseiten der jeweiligen Institutionen öffentlich zugänglich.

### Mobile Messinstrumente

Die Netze der fest installierten Messstationen werden ergänzt durch verschiedene mobile Messinstrumente. Einige kommen nur im Ereignisfall zur Anwendung, andere werden auch regelmässig eingesetzt. Darunter fallen die Atomwarnposten, die im Auftrag der NAZ unterwegs sind. Diese Spezialisten der Polizei, der Feuerwehr oder auch des Grenzwachkorps übermitteln mehrmals pro Jahr für ihren Standort einen Referenzwert an die NAZ. In einem Ereignisfall können sie innerhalb einer Stunde vor Ort die ersten Messresultate liefern, welche dann mit den Referenzwerten verglichen werden. «Wir haben 108 solcher Atomwarnposten und sie sind eigentlich eine Art Back-up für das Nadam-Messnetz», sagt Simeon.

Ein weiteres wichtiges Instrument zur mobilen Messung von Radioaktivität ist die Aeoradiometrie. Die NAZ führt jährlich Messflüge mit einem Militärhelikopter durch und erhebt dabei sogenannte Nullmessungen. Im Ereignisfall kann ein betroffenes Gebiet nochmals überflogen und die neuen Werte mit den Nullwerten verglichen werden. «So können wir kleinste Abweichungen feststellen und allenfalls nötige Schutzmassnahmen sofort einleiten», sagt Simeon. Insbesondere wenn in grösseren Gebieten die Radioaktivität gemessen werden muss, kommt die Aeoradiometrie

---

#### I n t e r n e t

Aktuelle Messwerte Nadam-Netz der NAZ  
[www.naz.ch/aktuell/messwerte](http://www.naz.ch/aktuell/messwerte)

Aktuelle Messwerte Maduk-Netz des ENSI  
[www.ensi.ch/de/notfallschutz/messwerte-radioaktivitaet/](http://www.ensi.ch/de/notfallschutz/messwerte-radioaktivitaet/)

Aktuelle Messwerte BAG  
[www.bag.admin.ch/ura](http://www.bag.admin.ch/ura)

---

zum Einsatz. Permanent bereit stehen für den Ereignisfall auch der mobile Strahlenschutz-Pikett sowie verschiedene Speziallabors. Die Labors werten die Proben aus dem kontaminierten Gebiet aus und übermitteln die Daten an die NAZ, die ihrerseits radiologische Lagekarten erstellt und Schutzmassnahmen einleitet und überprüft.

### Alarm wegen Regenfällen

Zeichnet eine Messstation einen Wert von über 1000 Nanosievert pro Stunde auf, wird bei der NAZ automatisch ein Alarm ausgelöst. Zum Vergleich: Die natürliche Strahlung liegt in der Schweiz zwischen 60 und 300 Nanosievert pro Stunde. «In der Nationalen Alarmzentrale ist permanent ein Pikett im Einsatz, der im Falle eines Alarms über die weiteren Massnahmen entscheidet», erklärt Simeon. Normalerweise werden bei einem Nadam-Alarm einerseits die Regendaten der jeweiligen Station und andererseits die Nadam-Stationen in der unmittelbaren Umgebung geprüft, ob diese auch erhöhte Werte zeigen. Als zusätzliche Möglichkeit kann das Pikett der NAZ einen Atomwarnposten aufbieten, der vor Ort die Station kontrolliert und eine Kontrollmessung vornimmt. «Die meisten Alarme sind tatsächlich auf das Wetter zurückzuführen», sagt Simeon. Insbesondere bei starken Niederschlägen ist auch die Radioaktivität im betroffenen Gebiet höher als normal. «Die in der Atmosphäre vorhandenen radioaktiven Teilchen werden durch den Regen ausgewaschen, sammeln sich am Boden und strahlen dann dort. Diese höhere Konzentration kann einen Alarm auslösen», erklärt Simeon. Nicht selten seien jedoch auch Baustellen Ursache für einen Alarm. «Werden beispielsweise Schweissnahtprüfungen mit einer radiologischen Quelle durchgeführt, kann es sein, dass eine unserer Stationen Alarm gibt», erklärt Simeon. Auch wenn es in den letzten Jahren zu keinen gravierenden Vorfällen kam, wird jede noch so kleine Abweichung in den Messstationen seriös überprüft. «Die Sicherheit der Bevölkerung genießt höchste Priorität», sagt Simeon. (his)

Weihnachtsbeleuchtung

# Advent, Advent, Millionen von Lämpchen brennen

Jetzt ist es am Morgen kalt, schon früh wird es am Abend dunkel und das Laub sammelt sich auf den Strassen. Die ersten Geschäfte dekorieren ihre Schaufenster in diesen Tagen mit leuchtendem Gold oder Silber und warmen Farben. Untrügliches Zeichen dafür, dass Weihnachten bald vor der Tür steht. Manch einer zündet sich gerne eine Kerze an und geniesst das warme und gemütliche Ambiente in den eigenen vier Wänden. Manchmal darf auch eine Lichterkette nicht fehlen: Sorgsam gewickelt um das Heizungsrohr, auf dem Fenstersims oder im Baum im Garten erzeugt die Weihnachtsbeleuchtung zuhause und in den Strassen eine stimmungsvolle Beleuchtung. Und verbraucht Strom.

Wie gross ist der Stromverbrauch durch Weihnachtsbeleuchtungen? Genaue Untersuchungen dazu existieren nicht. Doch es gibt verschiedene Schätzungen: Die Schweizerische Agentur für Energieeffizienz (Safe) hat beispielsweise berechnet, dass für die Weihnachtsbeleuchtung von Haushalten, Geschäften und der öffentlichen Hand in der Schweiz rund 100 Millionen Kilowattstunden (kWh) Strom verbraucht werden. Das wären zwar knapp zwei Prozent des Stromverbrauchs im Dezember, hingegen nur rund 0,15 Prozent des gesamten Stromverbrauchs der Schweiz.

#### **Öffentliche Hand setzt auf effiziente Weihnachtsbeleuchtung**

Die Industrielle Werke Basel liefern jährlich ungefähr 29 000 kWh für die öffentliche Weihnachtsbeleuchtung. In Bern braucht es dagegen rund 19 000 kWh Strom pro Jahr. Dies entspricht nur rund 0,2 Prozent des Verbrauchs gesamten öffentlichen Beleuchtung oder gar nur 0,003 Prozent des gesamten elektrischen Energieverbrauchs der Stadt Bern. Wie sieht

#### **Für die Weihnachtsbeleuchtung von Haushalten, Geschäften und der öffentlichen Hand werden in der Schweiz rund 100 Millionen Kilowattstunden (kWh) Strom verbraucht.**

es in der grössten schweizer Stadt aus? «Wie in vielen Städten sind die Weihnachtsbeleuchtungen über öffentlichem Grund auch in Zürich fast ausschliesslich private Vorhaben von Interessensgemeinschaften der Ladenbesitzer oder Quartiervereinigungen», erklärt Harry Graf, EWZ-Mediensprecher. Diese privaten Installationen brauchen gemäss Graf den überwiegenden Anteil des gesamten Energieverbrauchs für die Weihnachtsbeleuchtung. Genaue Zahlen seien jedoch keine bekannt, da der Strombezug über die Zähler der Geschäfte laufe. Hingegen kann der Stromverbrauch der vielleicht berühmtesten Weihnachtsbeleuchtung der Schweiz genau angegeben werden: Die 150 000 Leuchtdioden an der Zürcher Bahnhofstrasse verbrauchen

1577 kWh pro Jahr. Die 20 000 Glühlämpchen von 1971 brauchten noch 84 000 kWh pro Jahr, die 275 umstrittenen Leuchtstangen von «The World's Largest Timepiece» gaben sich bereits mit 13 200 kWh pro Jahr zufrieden.

#### **LED deutlich im Vorteil**

40 Prozent des Stromverbrauchs fallen auf Private für die festliche Dekoration. «Der Verkauf von Lichterketten und Co. boomt», sagt Armin Braunwalder von der «Safe». Er schätzt die Zuwachsraten im Handel auf einen zweistelligen Prozentbereich. Von Lichtgirlanden, Sternen, Schneeflocken, Lichtervorhängen bis hin zu beleuchteten Schneemännern und Rentnieren: Für jedes Bedürfnis existieren Beleuchtungsvarianten im Innen- und Aussenbereich.

Immer mehr der verkauften Produkte werden mit LED ausgestattet. Diese zeichnen sich durch einen tiefen Energieverbrauch, geringe Wärmeentwicklung sowie eine hohe Lebensdauer aus. Das kann einen grossen

Unterschied machen: Eine klassische Lichterkette mit herkömmlichen Lämpchen verbraucht rund 30 Watt. Dieselbe Kette mit LED-Lämpchen nur noch 3 Watt. Zwar sind LED-Produkte etwas teurer, verbrauchen aber bis 10 Mal weniger Strom.

Eine massvolle LED-Weihnachtsbeleuchtung braucht während der ganzen Weihnachtszeit also weniger Strom, als die Zubereitung des Weihnachtsbratens. So lässt sich ohne schlechtes Gewissen die festliche Zeit im Dezember voll und ganz geniessen. (swp)

## **Tipps für die Weihnachtsbeleuchtung**

### **Stromverbrauch**

LED-Lichterketten brauchen bis zu zehn Mal weniger Strom als herkömmliche Glüh- oder Halogenlämpchen. Zusätzlich haben LED-Lämpchen eine erheblich längere Lebensdauer und sie werden nicht warm. Bei allen Produkten sollte der Stromverbrauch auf der Verpackung angegeben sein. Wichtig: Auf die Bezeichnung «warmweiss» achten, damit die Lämpchen auch tatsächlich eine weihnächtliche Stimmung erzeugen.

### **Zeitschaltuhr**

Eine automatische Zeitschaltuhr erhöht den Komfort und reduziert den Stromverbrauch erheblich. Die Beleuchtung wird mit der Dämmerung ein- und nach Mitternacht wieder ausgeschaltet.

### **Sicherheit**

Das Eidgenössische Starkstrominspektorat ESTI rät beim Kauf auf anerkannte Prüfzeichen zu achten. Diese Zeichen gewährleisten, dass ein Produkt qualitativ einwandfrei ist und die Normen eingehalten werden. Beispiele sind das Sicherheitszeichen S+, das TÜV-Siegel oder das VDE-Zeichen.

### **Aussenbeleuchtung**

Normale Weihnachtsbeleuchtung für den Innenbereich darf nicht im Freien verwendet werden. Nur speziell gekennzeichnete Produkte sind im Aussenbereich zugelassen. Sie müssen nach «IP-44» geschützt und zwingend an einen Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) angeschlossen sein. Stecker und Netzteile müssen zusätzlich wasserdicht geschützt werden, beispielsweise in einer entsprechenden Kabelbox.

### **Weniger ist mehr**

Schliesslich rät der WWF zu einer Weihnachtsbeleuchtung «mit Mass». Private Lichtfestspiele, welche die Nacht zum Tag machen, könnten für Ärger in der Nachbarschaft sorgen, so die Naturschutzorganisation.

Der WWF bietet ein Faktenblatt mit zusätzlichen Informationen:

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

# Sedimente verstopfen unsere Stauseen

Die Sedimentablagerungen in den Stauseen verringern nach und nach das verfügbare Speichervolumen für die Wasserkraftproduktion. An der Talsperre des Stausees, dort, wo sich die Triebwasserfassungen und die Grundablässe befinden, kann die Sedimentablagerung um jährlich bis zu einem Meter wachsen. Die Lage kann also nach einer Nutzungsdauer von nur 40 bis 50 Jahren kritisch werden. Das Bundesamt für Energie unterstützt mehrere Forschungsprojekte, die sich mit dieser Problematik befassen.

Ein schleichendes, fast unsichtbares Phänomen bereitet den Kraftwerkbetreibern Sorgen: Sedimentablagerungen lassen das Volumen der Speicherbecken Jahr für Jahr schrumpfen. Weltweit übertrifft der jährliche mittlere Verlust an Speichervolumen die Volumenzunahme durch den Bau von neuen Stauseen. In Asien beispielsweise werden bis 2035 schon 80 Prozent des heutigen Speichervolumens verlandet sein.

«In der Schweiz liegt die Verlandungsrate der Stauseen unter dem Durchschnitt, da sich die Anlagen im alpinen Raum befinden, wo die Oberflächenerosion weniger ins Gewicht fällt», erklärt Professor Anton Schleiss, Leiter des Labors für Wasserbau an der ETH Lausanne. «Unser Land bleibt aber von dieser Entwicklung nicht verschont.»

## Unterwasserlawinen am Seegrund

Der Rückgang des Speichervolumens der alpinen Seen beträgt durchschnittlich zwar nur 0,2 Prozent, die Situation kann aber in Staumauernähe rasch problematisch werden. Der Grund liegt darin, dass die sogenannten Trübestrome als Unterwasserlawinen grosse Volumen von abgesetzten Sedimenten bis zur Staumauer verfrachten. «Man kann sich das wie eine pulverige Unterwasserlawine vorstellen, die sich am Seegrund ausbreitet und gegen die Staumauer stösst, wo sich die Sedimentablagerungen ansammeln», erklärt Schleiss.

Jeder Trübestrom setzt eine Sedimentschicht ab, die eine Dicke im grösseren zweistelligen Zentimeterbereich erreichen kann. Die Grundablässe und Wasserfassungen vieler Speicheranlagen seien schon nach 40 oder 50 Betriebsjahren beeinträchtigt, ergänzt

Anton Schleiss. So mussten beispielsweise die Betreiber des Kraftwerks Mauvoisin zwischen 2001 und 2006 den Grundablass und die Wasserfassung höherlegen. Es waren dies langwierige und kostspielige Arbeiten.

## Die Dichte von kaltem Wasser als eine der Ursachen

Die Trübestrome treten in der Regel bei Hochwasser auf, also dann, wenn kaltes, sedimentbefruchtetes Wasser auf wärmeres Seewasser trifft. Die unterschiedlichen Dichten der

## Ein Geotextil zwischen den beiden Flüssen

Eine dieser Massnahmen könnte ein Schutzdamm von etwa 20 Metern Höhe am Stauseegrund sein, der die Trübestrome zurückhält. Eine weitere Idee besteht darin, die Ablagerung der Sedimente zu verhindern. So könne man zum Beispiel das frei fallende Wasser durch eine Druckleitung an den Staubeckenfundament bei der Talsperre leiten, sagt Schleiss. Die ständige Verwirbelung des Wassers sorge dafür, dass die Sedimente in Schwebelage gehalten werden.

## «Obwohl die Verlandungsrate unserer Stauseen unterdurchschnittlich ist, betrifft das Problem auch die Schweiz.»

Anton Schleiss, ETH-Professor.

Flüssigkeiten erzeugen die Unterwasserströme. Laut Anton Schleiss werden auch heute nur in seltenen Fällen bei der Konzeption von neuen Speichern entsprechende proaktive und nachhaltige Massnahmen getroffen. Zudem sind in der Schweiz die meisten Stauwerke in den Jahren 1950 bis 1970 entstanden. Es bleibt demnach nur die Möglichkeit, nachträgliche Massnahmen zu ergreifen. Das Bundesamt für Energie unterstützt mehrere entsprechende Forschungsprojekte (siehe Kasten).

Die naheliegendste Lösung besteht darin, regelmässig Grundablässe vorzunehmen, um die Sedimentablagerungen abzuleiten. Dieses Vorgehen wird in der Schweiz aber nur sehr restriktiv bewilligt, hauptsächlich deshalb, weil es das Ökosystem der Bergflüsse belastet. Die Forscher der ETH Lausanne suchen seit vielen Jahren nach anderen, weniger drakonischen Massnahmen.

Um neue Ideen nicht verlegen, haben die Lausanner Forscher auch die Möglichkeit geprüft, ein gigantisches Netz zu spannen, dessen Maschenöffnung so klein sind, dass sie die Sedimente zwischen den beiden Seeufern stoppen können. Der Vorteil des Geotextils gegenüber dem Schutzdamm liege darin, dass der Stausee nicht geleert werden müsse, um das Netz anzubringen. Es genüge, ein Stahlseil zwischen den beiden Ufern zu spannen und das Netz mit Beschwerungen am Seegrund zu halten, sagt Schleiss. Wie man sieht, existiert ein ganzes Arsenal an Massnahmen zur Bekämpfung der Sedimentablagerungen in den alpinen Stauwerken. Entscheidend wird in den nächsten Jahren eine intelligente Umsetzung sein, wenn man in unserem Land die Wasserkraft weiterhin nutzen will. (bum)



## Die Auswirkungen des Pumpens und Turbinierens auf die Sedimentation

Welche Auswirkungen hat das Pumpen und Turbinieren auf die Sedimentablagerungen in den Stauseen? Dieser Frage ist man im Labor für Wasserbau an der ETH Lausanne im Rahmen einer Dissertation im Detail nachgegangen.

«Alles in allem haben die Pump- und Turbinierungssequenzen einen positiven Effekt, denn die dadurch verursachten Verwirbelungen halten die Feinsedimente in Schwebelage», erklärt Anton Schleiss, Professor und Leiter des Lausanner Labors. In weitergehenden Untersuchungen wurde geprüft, wie sich die Turbinierwassermenge und die Häufigkeit der Pump- und Turbinierungszyklen auf die Abflussbedingungen und das Absetzen der Feinpartikel auswirken. Ebenfalls untersucht wurde, wie sich die Position der Triebwasserfassungen im Staubecken und auf die Staumauer auswirkt.

Für diese Analysen sind Laborversuche in Verbindung mit Messkampagnen vor Ort im Pumpspeicherkraftwerk Grimsel durchgeführt worden. Die beiden methodischen Ansätze wurden auch durch Zahlensimulationen ergänzt.

## Schwebstoffpartikel schaden den Turbinen

Wasser, das mit Sedimentpartikeln durchsetzt ist, verursacht bei Wasserkraftturbinen eine vorzeitige Abnutzung. Das kann die Kraftwerkbetreiber viel Geld kosten. Ein vom Bundesamt für Energie und Swisselectric Research unterstütztes Forschungsprojekt hat zum Ziel, die Zusammenhänge zwischen Sedimentpartikeln und der Schädigung der Turbinen unter die Lupe zu nehmen. Das Projekt der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich ist 2011 in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum Fluidmechanik und Hydromaschinen der Hochschule Luzern (HSLU) lanciert worden und wird in einer ersten Phase bis 2013 laufen.

Derzeit stünden noch keine geeigneten Messverfahren zur Verfügung, um in Echtzeit die Schwebstoffkonzentration und die Korngrößenverteilung im Triebwasser von Wasserkraftanlagen zu erfassen, erklärt Robert Boes, Professor für Wasserbau und Leiter der Zürcher Versuchsanstalt. «Unser Ziel ist die Entwicklung praxistauglicher Messeinrichtungen. Basierend auf den damit gewonnenen Messdaten sollen in einer zweiten Phase Prognosemodelle über den Turbinenverschleiss weiterentwickelt werden».

Neben den an der HSLU durchgeführten Tests der Messeinrichtungen führen die Forscher auch Messungen im Wasserkraftwerk Fieschertal im Oberwallis durch. Das Wasser dort weist einen hohen Sedimentgehalt auf und ist Ursache für die starke und rasche Abnutzung der Turbinen.

Für weitere Informationen zu den Forschungsprojekten: [www.bfe.admin.ch/forschungwasserkraft](http://www.bfe.admin.ch/forschungwasserkraft)

# CCS/CCUS: zwei Hoffnungsträger für die Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses

Die Technologie der Abscheidung und Speicherung von CO<sub>2</sub> ist vielversprechend, aber noch nicht weit verbreitet.

CCS und CCUS sind zwei englischsprachige Abkürzungen, denen wir in den nächsten Jahren öfters begegnen könnten. Sie bedeuten «Carbon capture and storage» und «Carbon capture, use and storage». Sie bezeichnen technische Optionen, die verhindern, dass beispielsweise in Gaskraftwerken, Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen, Raffinerien oder Zementfabriken CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre entweicht. Hinter der zuerst entstandenen Variante CCS steckt die Idee, das entstehende CO<sub>2</sub> von den Abgasen abzuscheiden, mit Druck zu verflüssigen, und es dauerhaft in unterirdische Gesteinsschichten einzulagern, wo es

Brennstoffe weiterhin von grosser Bedeutung sein werden (Treibstoffe, Gas anstatt Kohle für die Strombereitstellung).

## Europa mit an der Spitze

Dabei gewinnen die CCS- und CCUS-Technologien an Beachtung und Glaubwürdigkeit. Die Internationale Energieagentur und die Europäische Union betrachten sie als Bestandteil einer künftigen umfassenden und nachhaltigen Energieversorgung neben dem Energiesparen, der Energieeffizienz, der Förderung erneuerbarer Energien oder der schrittweisen Ablösung der fossilen Energien. Der weltweit

## Hohes theoretisches Potenzial in der Schweiz

Es wäre jedoch verfrüht, den praktischen Einsatz von CCS/CCUS in der Schweiz für die nächste Zeit vorauszusagen. Zahlreiche technische, wirtschaftliche oder politische Fragen müssen noch beantwortet werden. Im Rahmen einer Vorstudie aus dem Jahre 2010 schätzten die Geologen die theoretische Lagerkapazität von CO<sub>2</sub> im tiefen Untergrund des schweizerischen Mittellandes auf 2680 Millionen Tonnen. Aus geologischer Sicht sind diese Ergebnisse aussichtsreich. Es handelt sich jedoch nur um theoretisches Potenzial. Zusätzliche Erkundungen auf lokaler Ebene sind erforderlich.

## Geologen schätzen die theoretische Lagerkapazität von CO<sub>2</sub> im tiefen Untergrund des schweizerischen Mittellandes auf 2680 Millionen Tonnen.

schlussendlich Minerale bildet. Bei der seit Kurzem bestehenden Variante CCUS wird das CO<sub>2</sub> nicht mehr bloss als Abfall betrachtet, sondern als ein Grundstoff, der vor allem von der chemischen oder Öl- und Gasindustrie verwertet werden kann.

Weltweit ist die Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses heute im Kampf gegen die Klimaerwärmung eine grosse Herausforderung. Die Schweiz und die Europäische Union haben sich beispielsweise ein ehrgeiziges Reduktionsziel von 20 Prozent bis 2020 im Vergleich zu 1990 gesetzt. Die Energieeffizienz und die Förderung der erneuerbaren Energien sind die beiden hauptsächlich ins Auge gefassten Massnahmen. Kurz und mittelfristig dürfte dies jedoch nicht genügen, da fossile

grösste Prüfstandort für die Abscheidung von CO<sub>2</sub> ist Anfang Mai 2012 im Technologiezentrum Mongstad in Norwegen eröffnet worden. Grossbritannien, die Niederlande, Norwegen, Spanien, Polen bereiten die ersten industriellen Grossprojekte vor, wobei Norwegen bereits seit vielen Jahren in der Nordsee pro Jahr rund eine Million Tonnen CO<sub>2</sub> in tiefen Gesteinsschichten verpresst.

Das Interesse wächst auch in der Schweiz. Es beschränkt sich jedoch immer noch auf die Fachkreise der Forschung und Entwicklung. Die Schaffung des Cleantech-Masterplans, welche der Bundesrat im September 2011 beschloss, wird der Entwicklung der CCS/CCUS-Technologien in der Schweiz mit Sicherheit einen neuen Anstoss geben.

Für die Schweiz sind die CCS/CCUS-Technologien vielversprechend, doch muss ihre Machbarkeit noch nachgewiesen werden. Hierzu wäre eine Pilotanlage mit genau umschriebenen Forschungszielen nötig. Dieses Vorgehen ist im Einklang mit dem Konzept der Energieforschung des Bundes für die Jahre 2013 bis 2016, welches festlegt, dass «die CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus den Abgasen entwickelt und demonstriert werden muss». Ein solches Projekt ist allerdings komplex, aufwändig, zeitintensiv und muss von einer grossen Zahl von Akteuren von der Forschung bis zur Industrie getragen werden. (bum)

## Die Zahl

# 300



Das Gemeindehaus Regensdorf

Dies ist die gegenwärtige Zahl der Energiestädte in der Schweiz. Regensdorf, die 300. Stadt, erhielt das Label Anfang Oktober 2012 in Anwesenheit von Bundesrätin Doris Leuthard. Mit rund 17 000 Einwohnern und einer Fläche von 14,6 Quadratkilometer ist Regensdorf eine der grössten Gemeinden des Zürcher Unterlandes. Die Zahl der Energiestädte wächst in der Schweiz stetig. Heute leben 50 Prozent der Schweizer Bevölkerung in einer Energiestadt.

IEA

## Perspektiven 2012

Auf Einladung des Bundesamtes für Energie stellte die Internationale Energieagentur (IEA) Ende September in Bern ihren Bericht über die Perspektiven der Energietechnologien 2012 vor. Dieser alle zwei Jahre erscheinende Bericht enthält die Szenarien und Energiestrategien bis 2050. Es handelt sich um ein Referenzwerk für Politik und Industrie zur Analyse von Entwicklungen und zukünftigen Massnahmen im Energiebereich im Hinblick auf ein sicheres, umweltschonendes und wirtschaftliches Energiesystem.

Energie-Auszeichnung

## Swisslectric research award 2012 an Michael Grätzel



Professor Michael Grätzel von der ETH Lausanne

Der «swisslectric research award 2012» geht an den Chemiker Michael Grätzel für seine herausragenden Forschungstätigkeiten auf dem Gebiet der elektrochemischen Energieumwandlung. Grätzels wichtigste Erfindung aus seiner langjährigen Spitzenforschung ist ein neuartiger Typ Solarzelle nach dem Vorbild der natürlichen Photosynthese. Diese Farbstoffsolarzellen sind günstig in der Herstellung und bei diffusen Lichtverhältnissen effizienter als herkömmliche Solarzellen. Dies eröffnet der Photovoltaik bisher unerreichte Einsatzmöglichkeiten.

## 15 Projekte erhalten Auszeichnung der Solaragentur



Der erste Solarskilift der Welt in Tenna/GR erhielt den Solarpreis 2012.

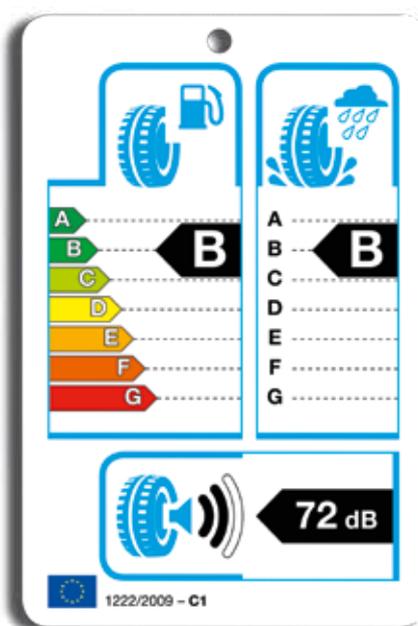
Am 19. Oktober hat die Solaragentur im Beisein von Bundespräsidentin Eveline Widmer-Schlupf zum 22. Mal den Schweizer Solarpreis verliehen. In den Kategorien Persönlichkeiten/ Institutionen, Neubauten und Energieanlagen wurden insgesamt 15 Projekte mit einer Auszeichnung bedacht. Darunter auch der Solarskilift in Tenna/GR. Dieser weltweit erste

Solarskilift ist seit Dezember 2011 in Betrieb und ist auf über zwei Dritteln seiner Länge mit 82 flexiblen Solarpanels, den sogenannten Solarwings, ausgerüstet. Die Anlage produziert pro Jahr 90 000 kWh Strom und deckt damit den gesamten Betriebsstrombedarf um das Zwölffache.



Informationkampagne

## Bessere Reifen für mehr Sicherheit



**Wussten Sie, dass ...**

...die Reifen für rund 20 Prozent des Treibstoffverbrauchs eines Fahrzeugs verantwortlich sind?

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

Die EU führt per 1. November 2012 die Reifenetikette ein. Die Etikette gibt Auskunft über Nasshaftung, Energieeffizienz und Rollgeräusch. Aus diesem Anlass lancieren die Bundesämter für Strassen (ASTRA), Energie (BFE) und Umwelt (BAFU) in Partnerschaft mit den wichtigsten Branchenorganisationen die Informationsoffensive «Bessere Reifen». Diese soll die Öffentlichkeit für die Etikette sensibilisieren und so einen Beitrag zu einer grösseren Sicherheit auf der Strasse, weniger Treibstoffverbrauch und weniger Lärm leisten.

## Abonnemente und Bestellungen

Sie können *energeia* gratis abonnieren: Per E-Mail ([abo@bfe.admin.ch](mailto:abo@bfe.admin.ch)), per Post oder Fax

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

Adresse: \_\_\_\_\_ PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_ Anzahl Exemplare: \_\_\_\_\_

Nachbestellungen *energeia* Ausgabe Nr.: \_\_\_\_\_ Anzahl Exemplare: \_\_\_\_\_

Den ausgefüllten Bestelltalon senden / faxen an: **Bundesamt für Energie BFE** | Sektion Kommunikation, 3003 Bern, Fax: 031 323 25 10

# AGENDA

13. November bis 4. Dezember 2012

## Vortragsreihe «Energiewende – Von der Vision zum Handeln», Bern

Das Forum für Allgemeine Ökologie der Universität Bern widmet sich im Rahmen einer Vortragsreihe der Frage: Wie sieht eine gelingende Energiewende aus? Dabei werden die gesellschaftliche Voraussetzungen und Verantwortlichkeiten der Energiewende erörtert.

Weitere Informationen:

[www.ikaoe.unibe.ch/veranstaltungen/hs12/vortragsreihe](http://www.ikaoe.unibe.ch/veranstaltungen/hs12/vortragsreihe)

14. November 2012

## 13. Automotive Day 2011, Bern

Der Automotive Day bietet Vertretern aus der Wirtschaft und dem Hochschulbereich die Gelegenheit, ihre Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich Automobilität zu präsentieren und sich untereinander zu vernetzen. Die Tagung steht unter dem Titel «Hybrid – die Zukunft oder ein Modebegriff?»

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

16. November 2012

## Erster Nationaler Kongress der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz, Bern

2012 ist das Internationale Jahr der erneuerbaren Energien. In diesem Zeichen steht der 1. Nationale Kongress der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz. Die Schweizer Energiebranche wird im Stade de Suisse zusammenkommen und gemeinsam mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft realisierbare Zukunftsszenarien für die Energiestrategie 2050 diskutieren.

Anmeldung sowie weitere Informationen:

[www.aee-kongress.ch](http://www.aee-kongress.ch)

20. – 22. November 2012

## Symposium ER'12, Yverdon les Bains

Das dreitägige Symposium widmet sich in diesem Jahr der Qualität im Gebäudebereich und fokussiert auf die drei Themen Renovation, Erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz und Umwelt.

Weitere Informationen:

[www.energies-renouvelables.hes-so.ch](http://www.energies-renouvelables.hes-so.ch)

Weitere Veranstaltungen:

[www.bfe.admin.ch/kalender](http://www.bfe.admin.ch/kalender)

Aus der Redaktion

# Tropische Oase im Berner Oberland

Im Herzen des Berner Oberlands wird die Wärme des Wassers aus dem Lötschberg-Basistunnel genutzt, um Kaviar und Bananen zu produzieren. Das Tropenhaus Frutigen bietet dem Besucher ein ungewohntes Landschaftsbild und ist zugleich eine smarte Visitenkarte für die erneuerbaren Energien. Und alles bei einer ganzjährigen Temperatur von 30 Grad Celsius, selbst im strengsten Winter.

Der Tag ist warm und feucht. Einer dieser tropischen Tage, an denen das Hemd auf der Haut klebt, der Schweiß auf der Stirn perlt und die Luft mit dem Aroma von Banane, Papaya, Karambole und Kardamon durchsetzt ist. Ein paradiesischer Ort, der uns in Hochstimmung versetzt. Bis uns jemand unvermittelt an die Rückfahrt im Zug nach Bern erinnert. Der Alltag hat uns wieder eingeholt.

Es ist Mittag in Frutigen im Berner Oberland, an einem Tag im Oktober. Wir stehen mitten in einem verglasten Treibhaus, die Temperatur beträgt 30 Grad. Dichte Vegetation versperrt uns den Blick aus den Fensterscheiben und lässt uns das gebirgige Panorama des Kandertals mit dem verschneiten Gipfel des Balmhorns nur erahnen.

## 70 Liter pro Sekunde mit 18 Grad

Der Kontrast ist atemberaubend aber real. Wir befinden uns im Tropenhaus Frutigen, wo dank der klugen Nutzung der erneuerbaren Energien sowohl eine erfolgreiche Störzucht wie auch die Produktion von exotischen Früchten in der Alpenregion entstanden ist.

Bei den Bohrarbeiten für den Lötschberg-Basistunnel wurde nämlich eine Bergwasserquelle freigelegt, aus der pro Sekunde 70 Liter 18 Grad warmes Wasser austraten. Dieses Wasser durfte nicht direkt in die Bergbäche eingeleitet werden, da es den lokalen Forellenbestand aufgrund der hohen Temperatur ernsthaft gefährdet hätte. Was tun? Ein Ingenieur kam auf die Idee, die Wärme des Wassers zu nutzen, um tropische Früchte zu produzieren und eine Störzucht für die kommerzielle Verwertung des Fischfleisches und Kaviars aufzubauen. So konnte man das Problem der Wasserkühlung auf ideale Weise lösen und der Region erst noch einen beachtlichen Mehrwert verschaffen.

## Ein beliebtes Ausflugsziel

Das Projekt für das Tropenhaus Frutigen wurde im Jahr 2002 mit einer Machbarkeitsstudie lanciert. Die Eröffnung fand am 21. November 2009 statt. Seither ist das Tropenhaus zu einem beliebten Ausflugsziel geworden. Die Besucher können allein oder in Gruppen die Fischzucht und das tropische Gewächshaus erkunden. Überdies trägt eine lehrreiche Ausstellung zum besseren Verständnis für die innovative Nutzung der erneuerbaren Energien in dieser alpinen Region bei. (bum)





# HEISSHUNGER AUF ALL IHRE ENERGIE- SPARFRAGEN.



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

Gut informiert ist, wer gut informiert wird. Dafür gibt's das neue  
Energiesparportal [energieschweiz.ch](http://energieschweiz.ch). Mit tollen Ideen, Antworten und  
Ratschlägen, um Energie und Geld zu sparen. Und, worauf warten Sie?

