

Bundesamt für Energie BFE

energie BFE Nummer 1 | Januar 2014

Energie Das Unsichtbare sichtbar machen Interview BFE-Direktor Walter Steinmann zieht Bilanz über das Energiejahr 2013 Geoinformation Wie die Geoinformation bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 hilft

EnergieSchweiz an der Swissbau

Der Treffpunkt für Bildungspartner und Baufachleute



Themen und Veranstaltungen

- Bildungsinitiative von EnergieSchweiz
- Infopoint zur Energiestrategie 2050
- Info über Bildungsangebote

21. Januar 2014

Energieberatertagung

22. Januar 2014

Tagung "Nachhaltiges Bauwerk Schweiz - von Einzelobjekten über den Infrastrukturbau bis hin zur Quartierentwicklung"

23. Januar 2014

Energiewende: Mit Gebäudetechnik auf der Überholspur

Sie finden uns hier: Swissbau Focus, Halle 1.0 Süd

energeia.

Editorial	1
Interview Walter Steinmann, Direktor des Bundesamts für Energie, zieht Bilanz über die aktuelle Energiepolitik	, 2
Geoinformation Das Geoinformationssystem des BFE hilft, die Energie- infrastruktur unseres Landes sichtbar zu machen	4
Gebäude Die Automation von Zweckbauten verspricht grosse Energieeinsparungen	6
Gebäude SNBS: der neue Standard für nachhaltiges Bauen in der Schweiz	8
Gesetzgebungsprozess Die Energiestrategie 2050 unter die Lupe genommen	9
Schul- und Erlebniszug der SBB Energiewissen auf Schienen	10
Depesche aus Boston Massachusetts' Visionäre der smarten Netzwerke	11
Forschung und Innovation Wie den Fischen die Überwindung von Wasser- kraftwerken erleichtert werden kann	12
Wissen Nie mehr Energie und Leistung verwechseln	14
Kurz berichtet	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

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

Redaktion: Hirsbrunner (his), Philipp Schwander (swp), Philipp Renggli (rep)

Freie Mitarbeit für diese Ausgabe: Anita Vonmont (voa)

Grafisches Konzept und Gestaltung: raschle & kranz, Bern. www.raschlekranz.ch

Internet: www.bfe.admin.ch/energeia

Informations- und Beratungsplattform: www.energieschweiz.ch

Quellen des Bildmaterials

Titelbild: ©Swiss Science Center Technorama;

Mit der Teslaspule im Technorama können mit einer Spannung von 1,2 Millionen Volt bis zu 3 Meter lange Funkenstrecken erzeugt werden.

- S. 2: Bundesamt für Energie BFE; S. 4-5: swisstopo; Bundesamt für Energie BFE;
- ${\sf S.7: Siemens \, AG; \, S.8: \, Lazzarini \, AG; \, S.9: \, Parlaments dienste; \, S. \, 10: \, SBB \, AG; }$
- $S.\,11: EnerNOC; S.\,12-13: Balz\ Murer; S.\,14:\ Wikimedia,\ Rama\ (CeCILL);$
- S. 15 16: Hochschule Luzern; Bundesamt für Energie BFE; Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa; S. 17: Bundesamt für Energie BFE.

Editorial

Was verbirgt sich hinter der Steckdose?

Wir können den von uns verbrauchten Strom nicht sehen, es sei denn, wir heften unsere Augen an den Zähler. Auch seine Herkunft ist für die meisten von uns ein Mysterium. Selbst beim Benzin, – welches ständig aus dem Tankschlauch verfügbar ist – wissen die wenigsten Leute, wie viel sie effektiv verbrauchen.

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 hat der Bundesrat präzise Ziele für die Senkung des durchschnittlichen jährlichen Energieverbrauchs pro Person festgelegt. Damit wir aber Energie einsparen können, sind detaillierte Informationen über den eigenen Verbrauch nötig. Anders gesagt: Die unsichtbare Energie muss sichtbar gemacht werden. Darum geht es in den verschiedenen Beiträgen dieser Ausgabe von energeia.

Das Bundesamt für Energie entwickelt beispielsweise ein Geoinformationssystem, das es allen interessierten Personen – nicht nur Fachleuten – ermöglicht, die gesamte Energie-Infrastruktur der Schweiz auf einer topographischen Karte zu visualisieren (siehe Seite 4). Daraus werden intelligente Web-Karten entwickelt, welche die Informationen auf eine eher spielerische Art und Weise vermitteln. Auch im Gebäudesektor (siehe Seiten 6 und 8) ist die Sichtbarkeit der Energiedaten eine Voraussetzung für die Steigerung der Energieeffizienz.

Informieren heisst motivieren. Ein perfektes Beispiel hierfür ist die Energieetikette: Seit ihrer Einführung (1996 in der EU und 2002 in der Schweiz) hat sie einen wesentlichen Beitrag zur Markteinführung effizienter Haushaltsgeräte geleistet. Eine Wende in der schweizerischen Energieversorgung wird dann erfolgreich sein, wenn wir uns alle mit Sachkenntnis daran beteiligen.

Wir wünschen Ihnen eine angenehme Lektüre und ein frohes neues Jahr 2014.

Matthieu Buchs, energeia-Redaktion





2013 hat der Bundesrat die Botschaft zur Energiestrategie 2050 verabschiedet. Walter Steinmann, Direktor des Bundesamtes für Energie (BFE), spricht über die wichtigsten Ereignisse des vergangenen Jahres und über die grossen Geschäfte, die ihn 2014 erwarten.

Herr Steinmann, der Bundesrat hat Anfang September 2013 die Botschaft zur Energiestrategie 2050 verabschiedet. Der Ball liegt nun beim Parlament. Glauben Sie, dass das vorgeschlagene Massnahmenpaket dort eine Mehrheit finden wird?

Ja. Ich bin überzeugt, dass die Parlamentsmehrheit den grössten Teil der Massnahmen gutheissen wird, die der Bundesrat im ersten Paket der Energiestrategie 2050 vorgeschlagen hat.

Welche Punkte werden Ihrer Meinung nach am heftigsten diskutiert werden?

Zunächst einmal sicher die Frage, wie sich die Förderung der erneuerbaren Energien entwickeln wird. Diskussionen wird es auch geben zu den Möglichkeiten, die Gebäudeerneuerungsrate zu steigern, und zur Aufgabenverteilung zwischen Bund und Kantonen. Auch der Ausbau der Stromnetze und ihr Umbau zu intelligenten Netzen – Smart Grids – werden debattiert werden.

Die Behandlung der Energiestrategie 2050 im Parlament ist ein komplexes Verfahren, das lange dauern kann (siehe Seite 9). Wann könnte Ihrer Meinung nach die Schlussabstimmung stattfinden?

Ich hoffe, dass wir spätestens im Sommer 2015 die Schlussabstimmung im Parlament über die Energiestrategie 2050 haben werden.

Die neue Energiepolitik des Bundes bietet einen idealen Rahmen für die Entwicklung sauberer Technologien. 2014 hat das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation vom Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung den Vorsitz des Beirats Masterplan Cleantech übernommen. Wird das BFE diesem Bereich eine hohe Priorität einräumen?

Sicher. Der Masterplan Cleantech und allgemeiner alle Aktivitäten zur Förderung sauberer Technologien gehören als zentrales Element zur Energiestrategie 2050. Es muss gezeigt werden, dass diese Technologien

marktreif sind und zur Erreichung der Ziele der neuen Energiestrategie beitragen können. Das BFE hat ein Programm entwickelt, um die Umsetzung von Pilot- oder Demonstrationsprojekten sowie von Leuchtturmprojekten zu unterstützen. Diese Projekte machen die Energiezukunft der Schweiz auf beispielhafte Weise erlebbar. Sie schaffen neue Arbeitsplätze und tragen zur Entwicklung neuer Produkte oder Dienstleistungen bei, die auch exportiert werden können.

Im vergangenen Jahr hat Bundesrätin Doris Leuthard mehrmals den EU-Kommissar für Energie, Günther Oettinger, getroffen. Sie selbst haben sich wiederholt mit Vertretern unserer Nachbarländer getroffen. Stehen wir vor dem Abschluss eines bilateralen Energieabkommens mit der Europäischen Union? In stromtechnischer Hinsicht stehen wir kurz vor der Schlussrunde. Es bleiben aber kontroverse Punkte bestehen: insbesondere die staatlichen Beihilfen, die Steuerregelungen



für die Stromunternehmen sowie institutionelle Fragen.

Können Sie uns in Erinnerung rufen, weshalb dieses Abkommen für die Schweiz wesentlich ist?

Das Abkommen soll durch die Harmonisierung der Strommärkte der Schweiz und der Europäischen Union zur Versorgungssicherheit der Schweiz beitragen. Ausserdem soll es dafür sorgen, dass die Schweiz in die Entwicklung der neuen europäischen Stromautobahnen voll eingebunden und nicht umgangen wird. Unser Land wird so seine Funktion als Stromdrehscheibe Europas absichern können.

Welche anderen Themen waren im vergangenen Jahr von Bedeutung?

Wir haben wichtige Vorarbeiten für die künftige Entwicklung der Stromnetze durchgeführt, die ja ein wesentliches Bindeglied zwischen Produktion und Verbrauch sind. Wir erarbeiten nun bis Herbst 2014 einen Gesetzesentwurf für die Umsetzung der Strategie Stromnetze. Beim Sachplan geologische Tiefenlager fanden wichtige regionale Diskussionen betreffend die Platzierung der Oberflächenanlage für geologische Tiefenlager

statt. Im Gasbereich schliesslich haben wir die in langsamen Schritten vorangehende Marktöffnung als Verbändevereinbarung kontinuierlich begleitet.

Welches war Ihr grösster Erfolg, aber auch Ihre grösste Enttäuschung?

Dass es uns gelang, das erste Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050, das jetzt im Parlament ist, rechtzeitig fertigzustellen, war 2013 sicher unser grösster Erfolg. Dies war nur möglich dank dem grossen Engagement meiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter diesem Fall könnte die Schlussabstimmung der Eidgenössischen Räte 2015 stattfinden.

Nach Ansicht der Schweizer Stromunternehmen bremsen die tiefen Strompreise an den europäischen Märkten heute die Investitionen in die Grosswasser- und Pumpspeicherkraftwerke. Wie kann dieses Problem Ihrer Meinung nach gelöst werden?

Im Energiebereich ist für die Schweiz kein Alleingang möglich. Wir müssen zusammen mit der Europäischen Union Rahmenbedingungen sicherstellen, damit die Wasserkraft

Wir müssen zusammen mit der Europäischen Union Rahmenbedingungen sicherstellen, damit die Wasserkraft weiterhin wesentlich zu unserer Stromversorgung beitragen kann.

während fast zwei Jahren. Ich möchte ihnen an dieser Stelle sehr herzlich dafür danken. Die Arbeit an diesem umfangreichen und komplexen Dossier hatte aber auch eine Kehrseite: Bei anderen Dossiers, insbesondere der Revision des Stromversorgungsgesetzes, kam es zu Verzögerungen.

Welches sind 2014 die Schlüsseldossiers?

Wir werden die Energiestrategie 2050 während der parlamentarischen Phase des Gesetzgebungsverfahrens begleiten. Wir werden auch weiter an der Vorbereitung der gesetzlichen Grundlagen der Strategie für den Umund Ausbau der Stromnetze arbeiten. Hinzu kommt der Abschluss der technischen Verhandlungen im Abkommen mit der Europäischen Union. Schliesslich werden wir auch mit den Arbeiten für den zweiten Schritt der Strommarktöffnung beschäftigt sein und mit der Definition neuer Rahmenbedingungen für die Stilllegungs- und Entsorgungsfonds für Kernanlagen.

Sie haben die vollständige Strommarktöffnung in der Schweiz erwähnt. Diese hätte Anfang dieses Jahres stattfinden sollen, wenn die Energiestrategie 2050 nicht alles über den Haufen geworfen hätte. Wie weit ist dieses Dossier?

Der Bundesrat möchte dem Parlament die Botschaft zur vollständigen Marktöffnung im ersten Halbjahr 2014 vorlegen können. In weiterhin wesentlich zu unserer Stromversorgung beitragen kann. Im Rahmen der Energiestrategie 2050 schlagen wir verschiedene Ansätze vor, die auch in unseren europäischen Nachbarländern vorgesehen sind. Wir empfehlen insbesondere den Umbau des heutigen Systems für die Unterstützung der erneuerbaren Energien in ein System, das Anreize für eine bedarfsgerechte Produktion schafft. Wir möchten, dass die Wertigkeit der Energie an Bedeutung gewinnt: Eine am Mittag produzierte Kilowattstunde wird auf dem Markt einen tieferen Preis erzielen als eine am Morgen oder Abend produzierte Kilowattstunde - das muss sich auch in den Vergütungssätzen widerspiegeln.

Wenn Sie sich für dieses Jahr etwas wünschen könnten – was wäre das?

Ich wünsche, dass wir uns alle zusammen auf eine Energiepolitik einigen können, mit der sich die Schweiz für die Bewältigung der künftigen Herausforderungen gut positionieren kann. Ich hoffe auch, dass meine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihre Aufgaben weiterhin mit Freude und bei guter Gesundheit wahrnehmen können.

Interview: Matthieu Buchs

Energie sichtbar machen

Wo gibt es noch Potenzial zur Entwicklung der Kleinwasserkraft in der Schweiz? In welchen Tälern stehen die 206 grossen Talsperren der Schweiz und was sind ihre Merkmale? Wie gross ist das Solarpotenzial eines Daches mit einem Neigungswinkel von 35 Grad und westlicher Ausrichtung im Kanton Waadt? Bereits heute kann ein Teil dieser Informationen auf dem geografischen Informationssystem des Bundesamts für Energie (BFE) dargestellt werden.

Mit der starken Verbreitung von GPS und vielen Anwendungen für Handys hat die Bedeutung geografischer Informationen in den letzten Jahren stetig zugenommen. «Nahezu 80 Prozent aller in der Wirtschaft, der Politik oder auch im Privatleben getroffenen Entscheide sind raumbezogen», erklärt Martin Hertach, verantwortlich für Geoinformation im BFE.

Die Computersysteme, mit welchen man raumbezogene Daten – die Geodaten – erfasst, verwaltet, analysiert und präsentiert, waren einst auf wenige spezialisierte Anwendungen beschränkt. Heute sind diese sogenannten geografischen Informationssysteme (GIS) über das Web einer breiten Öffentlichkeit

besonders stark den Energiesektor. Die Geodaten werden beispielsweise bei der Planung und Bewilligung von elektrischen Leitungen verwendet oder bei der Standortauswahl der geologischen Tiefenlager für radioaktive Abfälle. «Die geografischen Informationen können auch bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 hilfreich sein. Beispielsweise indem sie Gebiete aufzeigen, die für die Entwicklung erneuerbarer Energien geeignet sind – oder umgekehrt solche, in denen mögliche Nutzungskonflikte drohen», erläutert Martin Hertach.

Gemäss Gesetz und Verordnung über Geoinformation ist das BFE für die Erarbeitung

«Bei Bauarbeiten und für die Störfallvorsorge ist die Kenntnis des genauen Verlaufs der Leitungen entscheidend.»

Martin Hertach, BFE

zugänglich und spielen im Alltag eine grosse Rolle. Die technischen Entwicklungen und das Aufkommen von Anwendungen wie OpenStreetMap oder Google Maps haben viel dazu beigetragen. Um die schnelle und manchmal unübersichtliche Entwicklung der Geoinformation zu ordnen, hat der Bund 2007 ein Geoinformationsgesetz (GeolG) erlassen. Es bezweckt, dass «Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft für eine breite Nutzung nachhaltig, aktuell, rasch, einfach, in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen».

Im Sinne der Energiestrategie 2050

Die Bedeutung der geografischen Informationen betrifft viele Sektoren, darunter von neun verschiedenen Geobasisdatensätzen verantwortlich. Sie umfassen vor allem Energieinfrastrukturen wie Stauanlagen, Kernkraftwerke und Wasserkraftanlagen. Die vollständige Liste ist auf der Webseite www.bfe. admin.ch/geoinformation verfügbar. Über die gesetzlich vorgeschriebenen Geobasisdaten hinaus bietet das BFE auch zusätzliche Geodaten an. Einige davon sind bereits verfügbar (siehe Beispiele), andere sind noch in Arbeit.

Transparenz nährt Diskussionen

Zu den zusätzlich entwickelten Geodaten gehören auch jene des rund 2400 Kilometer langen schweizerischen Erdgas- und Erdölleitungsnetzes, welche das BFE in Zusammenarbeit mit den Betreibern derzeit erarbeitet. «Mit der sich verdichtenden Siedlungsentwicklung

Wussten Sie, dass...

... es in der Schweiz aktuell mehr als 560 Wasserkraftwerke mit einer Leistung von 300 oder mehr Kilowatt gibt?

Unter www.bfe.admin.ch/geoinformation finden sie eine Karte, auf der die Kraftwerke abgebildet sind.

und dem Ausbau des Leitungsnetzes steigt die Zahl der Konflikte zwischen der Gasversorgung und anderen Arten der Bodennutzung», erklärt der GIS-Spezialist des BFE. «Bei Bauarbeiten und für die Störfallvorsorge ist daher die Kenntnis des genauen Verlaufs der Leitungen entscheidend.» Unter den anderen Projekten, die das BFE entwickelt, befindet sich der «Solarkataster Schweiz». Er soll auf einfache Weise ermöglichen, das Potenzial aller Dachflächen zu bestimmen, die mit Photovoltaikpanels ausgestattet werden könnten. Im Rahmen einer territorialen Planung ist er damit eine wertvolle Hilfe sowohl für Einzelpersonen wie auch für die Kantone und Gemeinden.

«Die Energieinfrastrukturen können starke Auswirkungen auf die Raumplanung haben. Das BFE setzt sich deshalb aktiv dafür ein, alle wichtigen Geodaten zur Verfügung zu stellen und somit die Entscheidungssicherheit zu fördern. In der gegenwärtigen Diskussion um die neue Energiepolitik ist das zentral», betont Hertach. (bum)

Kleinwasserkraftpotenziale der Schweizer Gewässer

Ein durch das BFE finanziertes Forschungsprojekt berechnete das hydroelektrische Potenzial aller natürlichen Fliessgewässer der Schweiz. Auf www.bfe.admin.ch/geoinformation können die Potenziale eines bestimmten Flusses mit Hilfe einer Kartenanwendung gesucht und dargestellt werden. Die Gewässer erscheinen dann in einer Farbe, die dem energetischen Leistungspotenzial entspricht, das in Kilowatt pro Meter (kW/m) angegeben wird. Die vollständigen Geodaten sind auf Verlangen erhältlich. Bei der Auswertung der Daten über das theoretische Potenzial ist zu berücksichtigen, dass nur ein Teil dieses Potenzials für die Stromerzeugung nutzbar ist, da technische, ökologische, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte mitberücksichtigt werden müssen.

Consider Schoonds

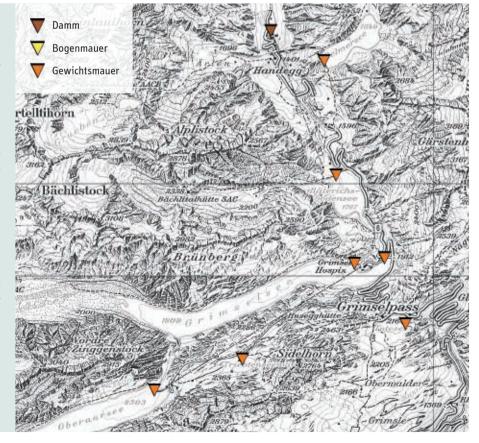
Consider Scho

Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA13120).

Stauanlagen unter Bundesaufsicht

Das BFE übt die direkte Sicherheitsaufsicht über die 206 grössten Stauanlagen der Schweiz aus. Die zugehörigen Geodaten zeigen, wo sie sich befinden. Die Stauanlagen sind auf einer topografischen Karte zu sehen, die nach Bedarf vergrössert werden kann. Ein Klick auf den Standort der Anlage öffnet ein Informationsfenster mit einer grossen Zahl von Angaben, darunter das Datum der Inbetriebnahme der Anlage, die Stauhöhe, das Stauraumvolumen sowie eine Flugaufnahme. Diese Geodaten dienten darüber hinaus als Grundlage für die Erarbeitung - in Zusammenarbeit mit swisstopo - einer intelligenten Webkarte, die für das breite Publikum bestimmt ist und sich auf die 25 grössten Talsperren der Schweiz beschränkt. Solche Storymaps, besitzen ein grosses Potenzial für die Bildung, die Information und gar als Spiel.

Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA13120).



Ein Assistenzsystem, das auch ans Lichterlöschen denkt

Kein Betrieb ohne Nutzen - dies ist kurz zusammengefasst das Ziel der Gebäudeautomation. Sie baut in die bestehenden Heizungen, Lüftungs-, Klima-, Kälte-, Sanitär- und Elektroinstallationen die Intelligenz ein, damit die Anlagen untereinander kommunizieren und ihr Betrieb bedarfsgerecht gesteuert werden kann. Dies ermöglicht, viel Energie einzusparen, ohne den Komfort für die Nutzenden zu senken.

Stellen sie sich vor: morgens um sechs steigen Sie ins Auto, starten den Motor und stellen ihn erst abends um zehn wieder ab. In der Zwischenzeit sind sie vielleicht eine kurze Strecke gefahren, die meiste Zeit steht das Auto aber unbenutzt auf dem Parkplatz. So absurd sich das für ein Auto anhört, so normal ist diese Bedienweise heute beispielsweise für Heizungen in Gebäuden. Sobald die Heizperiode angebrochen ist, laufen die Heizungen normalerweise den ganzen Tag – egal ob jemand die Räume benutzt oder nicht. Was in Wohnungen oder Einfamilienhäusern nicht so stark ins Gewicht fällt, wirkt sich in Bürogebäuden oder in anderen sogenannten

Storen, damit einerseits im Sommer nicht zu viel Wärme ins Gebäude dringt und andererseits im Winter die Sonne zur Unterstützung der Heizung genutzt werden kann.

Wenig vollautomatisierte Bauten

Wer heute einen Zweckbau mit Gebäudeautomation ausstatten will, dem steht mit der SIA-Norm 386.110 «Energieeffizienz von Gebäuden – Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement» ein hilfreiches Instrument zur Verfügung. Damit lassen sich Gebäude bezüglich ihrer Automation in die Effizienzklassen A bis D einreihen und sie gibt Auskunft darüber, welche Massnahmen trotz nötigem Einbau von Kommunikationstechnik keine Unmöglichkeit bei bereits bestehenden Gebäuden. «In Zweckbauten wird es auch in Zukunft nötig sein, die einzelnen Anlagen und Sensoren zu verkabeln, damit sie miteinander kommunizieren können. Die Investitionskosten dafür sind aber in der Regel bereits nach fünf bis zehn Jahren amortisiert», erklärt Baumann.

Die Automation hilft, den Energieverbrauch anwesenheits- und bedarfsgerecht zu regeln und verhindert so den Betrieb ohne Nutzen.

Zweckbauten sehr viel stärker aus. Dabei sind die Gebäude an sich häufig schon effizient, das heisst, sie verfügen über eine energetisch gute Gebäudehülle, nutzen effiziente Systeme und Geräte und haben teilweise schon auf erneuerbare Energien umgestellt. Was die Gebäude bezüglich Effizienz noch einen entscheidenden Schritt weiterbringen kann, ist die Automation. Sie hilft, den Energieverbrauch anwesenheits- und bedarfsgerecht zu regeln und verhindert so den Betrieb ohne Nutzen. Die Automation ist eigentlich nichts anderes als ein Assistenzsystem für die Nutzerinnen und Nutzer von Zweckbauten. Es sorgt dafür, dass die Raumtemperatur abgesenkt wird, wenn niemand da ist, die Lampen nur so lange und so stark brennen wie nötig und diese nur eingeschaltet werden, wenn wirklich jemand im Raum ist. Es steuert die

für ein Upgrade in die nächst höhere Klasse nötig sind. «Rund 80 Prozent der Gebäude lassen sich heute der Klasse C zuordnen», schätzt Jürgen Baumann, Produktemanager bei Siemens und Ausschussmitglied der Konferenz der Gebäudetechnik-Verbände KGTV. Das heisst, sie verfügen über keine bedarfsgerechte Regelung, sondern regeln die Energieanlagen primär über Zeitschaltprogramme. Die Heizung geht beispielsweise um 6 Uhr an und um 18 Uhr wieder aus, wenn die Leute die Büros wieder verlassen. Wenn zwischendurch Büros leer sind oder sie einen ganzen Tag nicht benutzt werden, erkennt dies das System nicht, sondern heizt gemäss Zeitprogramm. Einzelraumregelung ist über ein Thermostatventil möglich, erfordert aber die Disziplin des Nutzenden. Verbesserungen hin zu einer bedarfsabhängigen Regelung sind

Update für den Altbau

Der Sitz der Siemens AG in Steinhause (ZG) stammt aus dem Jahr 1990. Seit 2007 wird konsequent daran gearbeitet, einen Betrieb ohne Nutzen zu vermeiden. Der Einbau einer neuen Gebäudeautomation der Effizienzklasse A war ein logischer Schritt. Alle Anlagen werden zentral überwacht, bei Fehlfunktionen kann direkt korrigierend eingegriffen werden. Gleichzeitig wurden aber weitere Massnahmen ergriffen, um Energie, Wasser und CO₂ einzusparen. So werden nur noch LED-Lampen verwendet, die Wärmerückgewinnung wurde verbessert, die Heizung wurde ganz auf Gas umgestellt und auf dem Dach eine PV-Anlage gebaut. Die Resultate nach sechs Jahren sind beachtlich: Der Gesamtenergieverbrauch ging um 30 Prozent zurück, der Stromverbrauch um 17 Prozent, der Wärmeverbrauch sogar um 52 Prozent. Dies bei einer gleichzeitigen Zunahme der Belegschaft um 10 Prozent. Die Energiekosten konnte Siemens um 15 Prozent senken.

Um die Automation sinnvoll zu planen, ist es unter anderem wichtig, die Benutzerprofile sowie den aktuellen Energieverbrauch des Gebäudes zu kennen. «Es gibt für Zweckbauten ganz typische Nutzungsprofile. Schulzimmer sind beispielsweise am Morgen und am Nachmittag belegt, über den Mittag hingegen stehen sie leer. Büros sind morgens ab 7 Uhr belegt, zwischen 11.30 und 13 Uhr ist Essenspause, zwischen 16 und 17 Uhr gehen die meisten Mitarbeitenden nach Hause und nach 18 Uhr stehen sie in der Regel leer», erklärt Baumann. Betrachtet man beispielsweise die Lüftung, ist augenfällig, dass es wenig sinnvoll ist, sie über den Mittag oder nach 16 Uhr mit der gleichen Leistung laufen zu lassen wie zwischen 10 und 11.30 Uhr, wenn die ganze Belegschaft anwesend ist. «Wenn man nun die Lüftungsanlagen von Klasse C auf Klasse A, also hin zu der bedarfsabhängigen Regelung, bringen will, ist ein erster Schritt der Einbau von Luftqualitätsfühlern in den Räumen», sagt Baumann. Dieser misst den

Anteil CO_2 in der Luft der Büros – ist er zu hoch, gibt er automatisch das Signal an die Lüftung, dass diese anspringen soll. Ist die Luftqualität wieder OK, gibt er das Stoppsignal. Damit die Lüftung in gewünschter Stärke erfolgt, müssen zudem für die Ventilatormotoren Frequenzumwandler eingebaut werden.

Hohes Einsparpotenzial

Die Einsparpotenziale, die bei Gebäuden durch effizientere Gebäudeautomation erschlossen werden können, sind teilweise beträchtlich. Basierend auf der genannten SIA-Norm liegt das Einsparpotenzial bei Büros, deren Automation von C nach A verbessert wurde, bezüglich thermischer Energie bei 30 Prozent, bezüglich elektrischer Energie bei 13 Prozent. Bei Hör- oder Vortragssälen liegt das thermische Einsparpotenzial sogar bei 50, das elektrische bei 11 Prozent. «Betrachten wir diese Zahlen, wird rasch klar, dass die Gebäudeautomation einen grossen Beitrag zur Energiewende leisten kann», sagt Baumann.

Um die Gebäudeautomation und mit ihr generell den Bereich der Gebäudetechnik bekannt zu machen, haben sich 30 bedeutende Gebäudetechnikverbände der Schweiz zur Konferenz der Gebäudetechnik-Verbände KGTV zusammengeschlossen. «Wir wollen unseren Beitrag an die Umsetzung der Energiestrategie 2050 leisten», erklärt Markus Weber, Vorsitzender der Konferenz, Schaffen will die Konferenz dies mit einem 5-Punkte-Programm, das Mittel und Möglichkeiten der Gebäudetechnikverbände bei der Umsetzung der Energiewende aufzeigt. «Eine unserer zentralen Botschaften ist, dass mit dem Einbau von effizienter Gebäudetechnik und darauf abgestimmter Automation in Zweckbauten gleich viel Energie eingespart werden kann, wie mit der Erneuerung der Gebäudehülle», sagt Weber. (his)



Neuer Standard für nachhaltiges Bauen

Am 13. Juni 2013 wurde in Bern im Beisein von Bundesrätin Doris Leuthard der neue Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) offiziell lanciert. In der bis Juni 2014 laufenden Pilotphase wird das Instrument an 28 Projekten, bestehend aus Neubauten oder Sanierungen, getestet.

«Es gibt noch nichts Vergleichbares in der Schweiz», meint Olivier Meile, Bereichsleiter Gebäudetechnologie im Bundesamt für Energie. «Die bestehenden Baustandards decken nur einen Aspekt der Nachhaltigkeit ab. Wir wollen Anreize für ein ganzheitliches Denken und Handeln schaffen». Joe Luthiger, Geschäftsführer des Netzwerks Nachhaltiges Bauen Schweiz (NNBS), stellt fest, dass auf dem Markt eine Nachfrage nach derartigen Instrumenten besteht. Die Bauherren würden sowohl der Energieeffizienz der Gebäude wie auch den wirtschaftlichen und sozialen Aspekten eine grosse Bedeutung beimessen.

Das Ziel des neuen Standards Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) ist es, die drei Dimensionen des nachhaltigen Bauens, nämlich Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt, über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu berücksichtigen. Der Standard ist zwar neu, das Rad soll aber nicht neu erfunden werden. «Der Standard bezieht die bestehenden Instrumente und Standards mit ein und berücksichtigt die Schweizer Planungs- und Baukultur», präzisiert Olivier Meile. «Er schafft folglich mit relativ geringem Aufwand einen grossen Mehrwert». «Schlussendlich haben wir ergänzend ein geniales Instrument», freut sich Joe Luthiger.

25 Kriterien mit der Note 1 bis 6

Der SNBS erlaubt, die Nachhaltigkeit eines Gebäudes anhand von festgelegten Kriterien und Indikatoren detailliert zu überprüfen. Die Dimension Gesellschaft berücksichtigt acht Kriterien, so zum Beispiel das Wohlbefinden, die Nutzung des Raumes, die soziale Durchmischung oder die Einordnung der Gebäude im lokalen Kontext. Im Bereich Wirtschaft wird anhand von zehn Kriterien das Ertragspotenzial sowie die Finanzierbarkeit und die

Handelbarkeit eines Objekts beurteilt. Der Bereich Umwelt schliesslich umfasst sieben Kriterien, die den Umgang mit Ressourcen, die Mobilität, die Biodiversität und den Umgang mit dem Boden prüfen.

Das Schlussresultat präsentiert sich in Form einer Beurteilung zwischen 1 und 6, wobei 6 den höchsten Beitrag an die nachhaltige Entwicklung unserer Gesellschaft bedeutet. Die Resultate werden als gewichtete Mittelwerte pro Kriterium und Bereich dargestellt und in einer leicht verständlichen Tabelle übernommen. «Die Beurteilung zeigt die Stärken und Schwächen eines Gebäudes hinsichtlich der Nachhaltigkeit auf und ermöglicht anschliessend eine gezielte Optimierung», erklärt Joe Luthiger. Entwickelt wurde der Standard für Mehrfamilienhäuser und Bürogebäude, er kann aber auch für andere Nutzungsarten verwendet werden. Er lässt sich sowohl für Neubauten wie auch für bestehende Gebäude einsetzen.

Kostenloses Instrument auf Internet

Die aktuelle Version des Standards SNBS kann als Excel-Tool von der Internetseite des Netzwerkes NNBS www.nnbs.ch kostenlos heruntergeladen werden. Während der laufenden Pilotphase wird die erste Version des Instruments an 28 Wohn- und Verwaltungsgebäuden getestet (siehe Kasten). «Das Ziel ist, ein Label zu schaffen, das auf diesem Standard beruht. Gespräche sind im Gang», meint Olivier Meile. Energieeinsparungen, Bevölkerungswachstum oder Schonung der Ressourcen: Nachhaltiges Bauen wird in Zukunft mehr denn je ein Thema sein. (bum)





Der SNBS im Test an einem Wohngebäude in Chur

«Ein nachhaltiger Baustandard ist ebenso wichtig wie ein Standard für den Energieverbrauch», meint Rolf Burmeister, Leiter Energie des Immobiliengesamtdienstleisters Lazzarini. «Unsere Firma konnte dieses Jahr ihr hundertjähriges Jubiläum feiern. Das wäre sicher nicht möglich gewesen ohne eine Strategie, die beharrlich auf nachhaltige Entwicklung ausgerichtet ist.»

Die Firma Lazzarini hatte sich denn auch prompt angemeldet, als nach geeigneten Projekten zum testen des Standards Nachhaltiges Bauen gesucht wurde. «Wir testen das Instrument an einem Sanierungsprojekt für ein achtstöckiges Wohnhaus mit 40 Mietwohnungen in der Stadt Chur», erklärt Rolf Burmeister. Bauherrin ist die Pensionskasse des Kantons Graubünden.

«Das Instrument ist umfassend, logisch und leicht anzuwenden. Die ersten Resultate sind interessant und wir werden davon profitieren können. Insbesondere im Bereich Gesellschaft: Im Gebäudeinneren könnten wir einen Gemeinschaftsraum, im Aussenbereich mehrere Begegnungsorte schaffen. Ein abschliessendes Ergebnis liegt allerdings noch nicht vor.» Bis Ende Januar 2014 dürfte es aber so weit sein. Die Sanierungsarbeiten sind zwischen April und Oktober 2014 geplant.

Der Weg zu einem neuen Gesetz

Die Energiestrategie 2050 unter der Lupe

Um das erste Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 umzusetzen, braucht es eine Totalrevision des Energiegesetzes (EnG) und Änderungen in neun anderen Bundesgesetzen. Das entsprechende Gesetzgebungsverfahren ist komplex. Nachstehend ein kurzer und vereinfachter Überblick über die wichtigsten Etappen. Die Bundesversammlung, die das Dossier im Moment behandelt, kann die Vorlage übrigens jederzeit ändern.



- In seiner Sitzung vom 25. Mai 2011 beschliesst der Bundesrat den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie. Er schlägt eine Neuausrichtung der Energiepolitik der Schweiz vor und stellt die ersten Weichen für die Energiestrategie 2050.
- Der Nationalrat (Juni 2011) und der Ständerat (September 2011) bestätigen den Beschluss des Bundesrates.
- EI Am 28. September 2012 schickt der Bundesrat ein erstes Massnahmenpaket für die Energiestrategie 2050 in die Vernehmlassung. Zur Umsetzung der Massnahmen sind verschiedene gesetzliche Anpassungen nötig, insbesondere die Totalrevision des Energiegesetzes.
- Am 16. November 2012 wird die Volksinitiative der Grünen Partei Schweiz «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie» bei der Bundeskanzlei eingereicht.
- In der Vernehmlassung über die Energiestrategie 2050, die bis am 31. Januar 2013 dauert, gehen 459 Stellungnahmen ein.
- Der Bundesrat verabschiedet am 4. September 2013 die Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050. Er schlägt dem Parlament das Massnahmenpaket als indirekten Gegenvorschlag zur Atomausstiegsinitiative vor.

- Die Präsidentin und der Präsident der beiden Kammern der Bundesversammlung beschliessen, dass der Nationalrat als erste Kammer über die Energiestrategie 2050 beraten soll. Im November 2013 beschliesst die Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrates (UREK-N), auf die Vorlage einzutreten. Die UREK-N wird im 2014 die Vorlage im Detail prüfen und dem Nationalrat (Plenum) Anträge unterbreiten.
- Sofern der Nationalrat darauf eintritt, wird er ab 2014 die Vorlage artikelweise behandeln und dabei jeweils über die Änderungsanträge und schliesslich über die ganze Vorlage abstimmen.
- Der Nationalrat wird anschliessend die Vorlage an die Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerates (UREK-S) überweisen. Es folgt das gleiche Verfahren wie beim Erstrat (Behandlung in der Kommission und anschliessend im Plenum).
- Weichen die Beschlüsse von National- und Ständerat nach den Beratungen voneinander ab, wird eine Differenzbereinigung eingeleitet. Der Nationalrat (Erstrat) und anschliessend der Ständerat behandeln nur noch die bestehenden Differenzen. In jedem Rat dürfen höchstens drei Detailberatungen stattfinden. Sind weiterhin Differenzen vorhanden, wird eine Einigungskonferenz einberufen. Findet diese keine Kompromisslösung, wird die Vorlage endgültig fallengelassen.

- III Kommt im Differenzbereinigungsverfahren oder in der Einigungskonferenz ein Kompromiss zustande, wird der Gesetzesentwurf der Energiestrategie 2050 National- und Ständerat zur Schlussabstimmung vorgelegt. Die beiden Kammern stimmen separat aber gleichentags darüber ab. Falls einer der beiden Räte die Vorlage verwirft, gilt sie als endgültig abgelehnt.
- E Stimmt das Parlament der Gesetzesvorlage der Energiestrategie 2050 zu, unterliegt sie dem fakultativen Referendum. Die Frist zur Ergreifung des fakultativen Referendums und für die Sammlung von 50 000 Unterschriften von stimmberechtigten Bürgerinnen und Bürgern beträgt 100 Tage ab Datum der amtlichen Veröffentlichung des Gesetzestextes.
- E Zieht das Initiativkomitee die Initiative «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie» auch dann nicht zurück, wenn das Parlament die Energiestrategie verabschiedet hat, stimmt das Volk über die Initiative ab. Sagt es Ja zur Initiative, gilt die Energiestrategie 2050 automatisch als abgewiesen. Wird die Initiative abgelehnt, kann das fakultative Referendum gegen die Energiestrategie 2050 ergriffen werden.
- **110** Ergreift niemand das fakultative Referendum, kann das erste Massnahmenpaket in Kraft treten.
- Wird das fakultative Referendum ergriffen, kann das Volk über die Energiestrategie 2050 abstimmen. (bum)

Energiewissen auf Schienen

Seit Ende Mai 2013 hält der Schul- und Erlebniszug der SBB wieder an verschiedenen Bahnhöfen in der Schweiz. Das Motto des aktuellen Programms lautet Verantwortung und umfasst die Themen Sicherheit, Mobilität und nachhaltige Energienutzung. Das Bundesamt für Energie hat die SBB bei der Erarbeitung der Inhalte zum Thema Energie unterstützt. Herausgekommen ist ein unterhaltsamer Mix zwischen Spiel und Wissen, der bei Jugendlichen und Lehrerschaft auf sehr positives Echo stösst.

Für Lehrpersonen, die mit ihren Schülerinnen und Schülern einen kurzweiligen Ausflug unternehmen und gleichzeitig spielerisch Wissen vermitteln möchten, gibt es seit Ende Mai 2013 den neu gestalteten Schul- und Erlebniszug der SBB. Das rollende Klassezimmer war bereits von 2003 bis 2012 an über 80 Bahnhöfen in der Schweiz unterwegs und wurde von rund 150 000 Schülerinnen und Schüler besucht. Jetzt ist es unter dem Motto Verantwortung wieder auf Tour. Die Zugkomposition besteht aus fünf Wagons, die den Themen Recycling, Mobilität, Energie, Sicherheit und Prävention gewidmet sind. Im fünften Wagen erwartet die Jugendlichen ein Quiz, wo sie das erworbene Wissen gleich anwenden können. Auf dem Rundgang, der rund zwei Stunden dauert, werden die Schulklassen von pädagogisch geschulten Moderatorinnen und Moderatoren begleitet. Die Anfahrt zum Schulzug- und Erlebniszug und die Rückfahrt zum Ausgangsort sind für die Klassen gratis.

Gewinnbringende Partnerschaft

«Die Partnerschaft mit der SBB ist für uns eine hervorragende Möglichkeit, unsere Botschaften in die Mittel- und Oberstufen zu tragen», sagt Kornelia Hässig, Fachspezialistin im Bereich Aus- und Weiterbildung beim Bundesamt für Energie. Im Zentrum des Themenbereichs Energie stehen grundsätzliche Fragen: Woher kommt unsere Energie? Wie viel Energie brauchen wir? Was kann ich tun um Energie effizient einzusetzen? Aufbereitet sind die Themen dann eher spielerisch. So können die Schülerinnen und Schüler mit eigenem Krafteinsatz (über eine Drehkurbel) Strom erzeugen, der eine Mikrowelle laufen lässt. Läuft sie lange genug, wird der Krafteinsatz mit einer Tüte Mikrowellen-Popcorn belohnt. «Wir



erhoffen uns durch den spielerischen Zugang, dass die Jugendlichen neugierig werden und sich früh mit dem Thema Energie beginnen auseinanderzusetzen», sagt Hässig.

Erfolgreicher Start

Der SBB Schul- und Erlebniszug hat seit dem Start im Mai 2013 bereits 750 Klassen mit rund 15 000 Schülerinnen und Schülern empfangen dürfen. Das entspricht im Schnitt 130 Schüler pro Tag. «Die überwältigende Resonanz und die über alle Standorte hinweg positiven Rückmeldungen unterstreichen, dass die SBB mit ihrem Engagement und dem neuen

Programm SBB Schulen einen wichtigen Beitrag im Bereich Verantwortung und Zukunft leisten», freut sich Olivier Matter, Projektleiter SBB. So erhält der Schul- und Erlebniszug von der Lehrerschaft insgesamt eine Bewertung von 8.8 auf einer Skala von 10. Und neun von zehn Lehrkräften würden das Angebot von SBB Schulen weiterempfehlen und das rollende Klassenzimmer gar erneut besuchen. (his)

News aus Boston

Massachusetts' Visionäre der smarten Netzwerke

Viele Akteure und Projekte tragen zu Bostons Erfolg als Energie-Ökosystem bei, von dem wir in der letzten energeia-Ausgabe berichteten. Zwei dieser Netzwerke - Projekte ganz unterschiedlicher Art - wollen wir in diesem Artikel kurz vorstellen: Einerseits eine studentische Initiative, welche Energieexperten aus allen Fachrichtungen zusammenbringt, andererseits ein Unternehmen, welches vom Boston Innovation District in die ganze Welt expandiert.

Im MIT Energy Club sind seit 2004 MIT-Studierende und -Mitarbeitende sowie Nichtakademikerinnen und Nichtakademiker aus verschiedensten Fachrichtungen vernetzt, um sich über die dringendsten Fragen im Energiebereich auszutauschen. Ziel der Gründer dieser Studierendenorganisation war, eine campusübergreifende, gut ausgebildete Gemeinschaft zu schaffen und das vorhandene Fachwissen optimal zu nutzen. Mittlerweile stehen über 100 Veranstaltungen pro Jahr auf dem Programm, wobei die jährlich stattfindenden MIT Energy Conference und MIT Energy Night besonders hervorzuheben sind. Mit den genannten Events sowie den zahlreichen Vorlesungen, die üblicherweise auch für das breite Publikum zugänglich sind, ermöglicht der MIT Energy Club den Austausch zwischen allen an Energiethemen Interessierten.

Eine der jüngsten Initiativen ist der MIT Clean Energy Prize. An diesem Wettbewerb können Studierende von allen Universitäten der USA mit ihren Geschäftsideen in einer der drei Kategorien Energieeffizienz, erneuerbare Energien oder Infrastruktur & Ressourcen teilnehmen. Die vielversprechendsten Ideen, welche sich bis in die Endrunde durchsetzen können, werden finanziell und medienwirksam unterstützt.

Smartes Energie-Management

Schon bevor der Energy Club am MIT ins Leben gerufen wurde, hatten die beiden Firmengründer von EnerNOC vor 10 Jahren die Idee für ihr erfolgreiches Geschäftsmodell. Sie setzen die «Smart Grid»-Technologie in einem Netzwerk von Unternehmen ein, um deren Energieverbrauch geschickt zu regeln, was Vorteile für Verbraucher und Anbieter bringt. EnerNOC – eine Abkürzung für Energy



Network Operations Center - vernetzt grosse Energiekonsumenten auf einer Plattform und regelt deren Energieverbrauch. In den Gebäuden werden Messgeräte installiert, mit welchen EnerNOC die Energiedaten sammelt. Die Kunden erhalten eine Auswertung über ihren Energiekonsum und Tipps, wie und wo sie Energie einsparen können. Im Gegenzug dazu verpflichten sie sich, gewisse Massnahmen durchführen zu lassen, um das Stromnetz zu Spitzenzeiten zu entlasten. EnerNOC kann dadurch weltweit eine Flexibilität der Stromnachfrage von fast 9 GW erreichen zum Vergleich: Die Spitzenlast der Schweiz liegt bei circa 10 GW. Für die Leistung dieses «virtuellen Kraftwerks» wird EnerNOC von den Netzbetreibern bezahlt.

Bis heute betreibt EnerNOC Netzwerke mit insgesamt über 13 500 vernetzten Gebäuden in den USA, Kanada, Grossbritannien, Australien und Neuseeland. Nach wie vor befindet sich die Hauptzentrale in Boston, wo EnerNOC seine Erfolgsgeschichte begann. Die beiden Gründer David Brewster und Tim Healy stammen beide aus Neuengland und haben nach eigenen Aussagen in Boston optimale Startbedingungen für ihre Geschäftsidee gefunden.

A Winning Edge

Das Zusammenspiel von Wirtschaft und Akademie ist essentiell. Sicherlich auch dank dieses smarten Netzwerkes wurde Boston erst kürzlich zur energieffizientesten Stadt der USA gekürt und unter die «Smartest Cities» von Nordamerika in Bezug auf Nachhaltigkeit gewählt. Die jungen Forschenden und Unternehmer werden auch in Zukunft dazu beitragen, Boston an der Spitze der Cleantech-Rankings zu halten.

Andrea Möller, Junior-Projektmanager für Energie, swissnex Boston

Dr. Felix Moesner, Direktor, swissnex Boston

swissnex Boston organisiert in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Energie im Sommer 2014 die «Swiss-US Energy Innovation Days» in Boston. Hauptteil dieses Projektes ist eine Ausstellung über die Innovationserfolge im Energiebereich der Schweiz, wobei ausgewählte Gewinnerprojekte des Watt d'Or-Preises vorgestellt werden.



Mal naturnah gestaltet, mal betoniert: Aufstiegshilfen für Fische parallel zu Wasserkraftwerken sind in der Schweiz weit verbreitet. Wie gut sie funktionieren, lässt sich zwar nicht zuverlässig abschätzen – manche bleiben ungenutzt, andere verzeichnen pro Jahr mehrere Tausend Fischaufstiege – alles in allem beurteilen Experten diese gestuften Wasserläufe aber als recht gute Lösung, wenn es darum geht, Fische sicher um Staustufen herum zu leiten und ihnen den vorher verbauten Lebensraum zurückzugeben.

Fischtreppen sind allerdings Einbahnstrassen: Sie führen die Flüsse hoch, aber nicht wieder hinunter. «Fische folgen in der Regel der Hauptströmung. Am Fuss eines Kraftwerks finden sie den Weg zur Strömung der Fischtreppe. Doch oberhalb des Kraftwerks führt die Hauptströmung in die Turbinen», erklärt Bauingenieur Carl Robert Kriewitz von der ETH Zürich.

Turbinen als Gefahrenquelle

Auf ihren Wanderungen flussabwärts schwimmen Fische daher häufig durch Kraftwerksturbinen. Dies hat je nach Turbinengrösse und Druckverhältnissen teils fatale Folgen. «Wir vermuten, dass in einer grossen Turbine im Schnitt ungefähr fünf Prozent der jungen Lachse sterben», so Fischökologe Armin Peter vom Eidgenössischen Institut für Wasserforschung Eawag. Das klingt nach wenig, doch der Schein trügt. «Die Mortalität erhöht sich mit jedem zusätzlichen Kraftwerk», erklärt Peter. Auf dem Weg von den Laichgründen bis ins Meer können gut und gern fünfzig oder mehr Prozent der jungen Lachse sterben.

Das Problem «Fischabstieg» ist mittlerweile erkannt. Das zeigt eine Initiative des Verbands Aare-Rheinwerke (VAR), der 28 Kraftwerke «In der Fachliteratur gibt es viele Lösungsansätze», weiss Carl Robert Kriewitz, der an der ETH Zürich seine Dissertation zum Thema Fischabstieg schreibt, «nur ist meist unklar, ob und wie gut die Systeme an unseren Flüssen funktionieren.» Die beiden Forscher untersuchen zurzeit ein Schutzsystem, das nach ersten Modellversuchen für hiesige Verhältnisse geeignet erscheint. Nun machen sie die Probe aufs Exempel: An einem hydraulischen Modell, das einen Ausschnitt eines Flusslaufs oberhalb eines Kraftwerks simuliert, wollen sie beobachten, wie echte Fische auf

Fischtreppen sind Einbahnstrassen: Sie führen die Flüsse hoch, aber nicht wieder hinunter.

an Schweizer Flüssen vertritt. Der VAR hat vor bald drei Jahren die ETH-Versuchsanstalt für Wasserbau und die Eawag mit einem Forschungsprojekt zum Fischabstieg beauftragt. Auch das Bundesamt für Energie, das Bundesamt für Umwelt und Swisselectric Research unterstützen dieses Projekt, in dessen Rahmen Ingenieur Carl Robert Kriewitz und Ökologe Armin Peter aufzeigen sollen, welche Lösungen es für einen schonenden Fischabstieg in der Schweiz geben könnte.

dieses Schutzsystem reagieren. Der Versuch auf dem ETH-Campus Hönggerberg ist eben angelaufen.

Dem Leitrechen entlang in den Fischabstieg

In der neuen Halle der ETH-Versuchsanstalt für Wasserbau steht ein schmaler gemauerter Versuchskanal – 30 Meter lang, 1,5 Meter breit und fast ebenso hoch. Wasser aus dicken Röhren rauscht durch den Kanal. Im hinteren Teil ragt ein Metallrechen aus dem Wasser, der



Vor dem Leitrechen – hier von der «Kraftwerkseite» fotografiert – bildet sich eine hochturbulente Strömung. Sie soll die Fische durch den schmalen Kanal rechts in den Fisch-Bypass führen.

Turbinenschutz. In einem echten Kraftwerk wäre dahinter eine Turbine platziert. In der Modellanlage fehlt sie. Die Fliessgeschwindigkeit am Beckenende – bis 0,9 Meter pro Sekunde – sei vergleichbar mit jener eines Turbineneinlaufs, sagt Carl Robert Kriewitz. «Wir simulieren hier Strömungsverhältnisse, wie sie an einem grossen Schweizer Flusskraftwerk herrschen könnten.»

Auf reale Verhältnisse zugeschnitten ist auch der fischfreundliche Rechen: Der Leitrechen führt diagonal von der einen zur anderen Beckenseite. Die Stäbe dieses Rechens lassen mit einem Abstand von fünf Zentimetern so viel Raum frei, dass sich dazwischen nicht zu viel Treibgut ansammeln kann. Das macht die Zwischenräume aber auch breit genug, dass Fische durchschwimmen können. Theoretisch zumindest. In der Praxis soll der Rechen genau dies verhindern. Seine Aluminium-Stäbe sind nämlich Latten, die quer zur Hauptströmung des Wassers stehen. So bildet sich vor dem Rechen eine hochturbulente Strömung, die für die Fische wie eine Barriere wirkt. «Die Fische sollten daher der Strömung des Rechens entlang flussabwärts schwimmen und automatisch in den Fisch-Bypass gelangen», sagt Armin Peter.

Barben, Äschen und Schneider als Testfische

Der Fischökologe der Eawag schreitet zu einem grossen grünen Plastikbecken, das an den Wasserkreislauf der Versuchsanlage angeschlossen ist. Dort drin schwimmen bräunliche Fische mit Barteln am Maul. «Das sind Barben, sie gehören zu den Karpfenfischen und sind in der Schweiz als potenziell gefährdet eingestuft. Wir haben sie zusammen mit Äschen und dem Kleinfisch Schneider als Versuchstiere ausgewählt, weil es typische Schweizer Flussbewohner sind, die gerne wandern und im Wanderverhalten noch kaum untersucht sind.»

Vor zwei Tagen wurden die Barben wild gefangen. Nun will Armin Peter sehen, wie sie sich, eine nach der andern, im Modellkanal verhalten. Er fischt eine Barbe aus dem Plastikbehälter und legt sie in den «Startraum» am Beginn des Kanals. Nachdem sich die Barbe an die neue Umgebung gewöhnt hat, zieht der Forscher ein Gitter hoch. Der Fisch schwimmt, von Videokameras verfolgt, gemächlich den Kanal entlang und folgt dann, beim Leitrechen angelangt, tatsächlich der dortigen Strömung bis in den Fisch-Bypass hinein. Armin Peter freut sich. Doch fügt er an: «Ein solcher Einzelfall sagt noch nichts

aus. Wir benötigen ein paar hundert Durchläufe für aussagekräftige Resultate.»

Unerwünschte Energieverluste

In den nächsten Wochen werden die Forscher auf dem Hönggerberg daher noch viele Testläufe durchführen, nicht nur mit unterschiedlichen Fischen, sondern auch mit unterschiedlichen Rechen. Denn die Leitströmung der Rechen lässt sich variieren - so durch Stababstand, Ausrichtung der Stäbe und Lage eines Rechens zur Hauptströmung. «Wir wissen, welche Rechen-Konfiguration die stärkste Leitströmung erzeugt», sagt Carl Robert Kriewitz, «doch wissen wir nicht, wie stark eine Leitströmung überhaupt sein muss, damit Fische immer noch darauf ansprechen.» Für die Praxis ist das eine zentrale Frage. Denn gerade die Rechen mit starker Leitströmung verursachen im Kraftwerk oft auch grosse Energieverluste – bis zu 30 Mal höher kann der Energieverlust sein im Vergleich zu den üblichen, nicht fischfreundlichen Schwemmholzrechen vor den Turbinen. Und grössere Verluste an erneuerbarer Energie sind nicht das, was die Schweiz angesichts der ausgerufenen Energiewende anstrebt.

In der Halle auf dem Hönggerberg legt Armin Peter eben eine zweite Barbe vorsichtig in den Versuchskanal. Bis im kommenden Frühling sollen dieser und weitere Testfische nun zeigen, ob es existiert: das Rechensystem, das zugleich energieeffizient und fischfreundlich ist. Auf die Ergebnisse darf man gespannt sein. Auch wenn sie vielleicht nicht zum Erfolg führen, werden sie die Forschung weiter bringen, gibt es doch europaweit erst eine Handvoll vergleichbarer Modellversuche. Jeder neue Versuch führt einen Schritt näher zum Ziel: die Einbahnstrasse «Fischtreppe» früher oder später durch einen sicheren Rückweg zu ergänzen. (voa)

Watt und Wattstunde sind nicht das Gleiche

Leistung und Energie miteinander zu verwechseln, ist wie Beschleunigung und Geschwindigkeit zu verwechseln. Und genau diese Verwechslung ist in den öffentlichen Debatten über die neue Energiepolitik oftmals die Ouelle von Missverständnissen. Wir klären auf.

Energie ist gleich Leistung multipliziert mit Zeit. Schwer zu sagen, warum diese Begriffe häufig durcheinandergebracht werden, sogar in Publikationen von als seriös geltenden Stellen. Liegt es vielleicht an der Ähnlichkeit der Begriffe für die verwendeten Einheiten, nämlich Wattstunde für Energie und Watt für die Leistung? Was auch immer die Gründe sind, die beiden Begriffe sind sehr unterschiedlich. Leistung und Energie miteinander zu verwechseln, ist wie Beschleunigung und Geschwindigkeit oder Geschwindigkeit und Entfernung zu verwechseln: Unvorstellbar in einem Sektor, in dem die Technologie eine entscheidende Rolle spielt.

Der Stromverbrauch, der zum Beispiel auf unserer Stromrechnung erscheint, wird in einer bestimmten Menge Energie ausgedrückt. Diese bemisst sich nach Zeit. Das Energiekonzept wird in vielen wissenschaftlichen Bereichen verwendet, deshalb gibt es mehrere Einheiten, um Energie zu quantifizieren. Die zwei gebräuchlichsten Masseinheiten sind Joule

und Wattstunde, I Wattstunde entspricht 3600 Joule. Im Gegensatz zu Energie ist elektrische Leistung ein momentaner Wert. Um die elektrische Leistung zu messen, wird in der Regel die Einheit Watt verwendet. Joule und Watt sind sehr kleine Einheiten, man verwendet deshalb häufig Kilojoules (kJ), Kilowatt (kW) oder auch Kilowattstunden (kWh). Die Vorsilbe «Kilo» stammt aus dem Griechischen und bedeutet Tausend.

Eine Sparbirne mit einer Leistung von 12 Watt verbraucht bei einer Stunde Brenndauer die Energie von 12 Wattstunden. Mit der gleichen Energiemenge kann eine alte Glühbirne von 60 Watt nur während 12 Minuten brennen. In gleicher Weise produziert eine Windturbine mit 2000 kW Höchstleistung im Maximalbetrieb während drei Stunden 6000 kWh Strom. Um zum Beispiel bei schwachem Wind und halber Drehkraft die gleiche Menge Strom zu produzieren, braucht es 6 Stunden. (bum)

Ein paar Vergleichsgrössen

- 1 kWh (3600 kJ) entspricht* ungefähr:
- > der Energiemenge in 160 Gramm Schokolade;
- > der Energiemenge in 85 Gramm Heizöl;
- › der von 1 Tonne Wasser (1000 Liter) aus einer Fallhöhe von 367 Metern freigesetzten Energie;
- der Brenndauer von 16 Stunden und 40 Minuten einer herkömmlichen Glühbirne mit einer Leistung von 60 Watt;
- der Brenndauer von 83 Stunden und
 20 Minuten einer Energiesparbirne von
 12 Watt (vergleichbarer Lichtstrom);
- › der Brenndauer von 208 Stunden und
 20 Minuten einer LED-Birne von 4,8 Watt (vergleichbarer Lichtstrom):
- 0,1 Sekunden der Solarstromproduktion der Schweiz im 2012;
- > 1/68 Milliardstel der gesamten Stromproduktion der Schweizer Kraftwerke im Jahr 2012.
- *Die unterschiedlichen Energieformen (potenzielle, elektrische und thermische Energie) können nur teilweise miteinander verglichen werden.

Einige Beispiel für elektrische Leistung:

- ein Fernseher der Energieklasse A+ mit einer Diagonale von 100 cm: 40 Watt;
- eine Windturbine der neuen Generation (wie z.B. die 2013 erbaute Anlage am Mont-Crosin): 2000 Kilowatt;
- › die Solaranlage auf dem Verteilzentrum der Migros Neuendorf: 5200 Kilowatt;
- das Flusskraftwerk Eglisau-Glattfelden:43 000 Kilowatt;
- das Wasserkraftwerk Cleuson Dixence:2000000 Kilowatt;
- > alle Stromproduktionsanlagen der Schweiz am 31. Dezember 2012: 18 209 000 Kilowatt.



Die Zahl

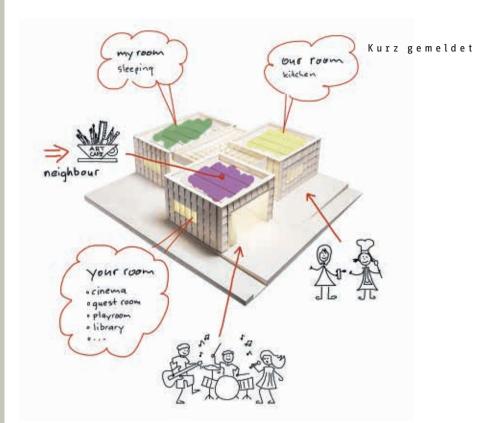
18 700 000

Um so viele Tonnen hat die Stiftung Klimarappen geholfen, den CO2-Austoss zwischen 2008 und 2012 zu vermindern. Sie weist für diesen Zeitraum anrechenbare inländische Emissionsreduktionen im Umfang von 2,7 Millionen Tonnen CO₂ aus. Hinzu kommen anrechenbare ausländische Reduktionsleistungen in der Grössenordnung von 16 Millionen Tonnen CO₂. Damit werden die mit dem UVEK vereinbarten Emissionsreduktionen von insgesamt 17 Millionen Tonnen deutlich übertroffen. Die Stiftung leistet damit für den Zeitraum 2008 bis 2012 einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Reduktionsziele, welche sich die Schweiz mit dem Beitritt zum Kyoto-Protokoll gesetzt hat.

Windenergieanlagen

Anwohnende fühlen sich kaum gestört

Die Mehrheit (78 Prozent) der Anwohnerinnen und Anwohner von Windenergiepärken in der Schweiz befürwortet die Windenergie. Ein vergleichbar grosser Anteil (76 Prozent) gibt an, dass die Windkraftanlagen keine oder nur geringfügige Auswirkungen auf das Wohlbefinden hätten. Umgekehrt sind 6 Prozent der Anwohner stark belästigt. Das sind die Resultate einer Meinungsumfrage, die Forscherinnen und Forscher der deutschen Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in Zusammenarbeit mit der Universität St. Gallen durchgeführt haben. Die Studie ist unter www.bfe.admin.ch/medienmitteilungen abrufbar.



Solar Decathlon: Mitten aus dem Team Lucerne - Suisse

Besuch der Wettbewerbsstätte

Nach der dreitägigen Bergtour im Monte Rosa-Gebiet (energeia 5/13) ging es in die Redesign-Phase, um einzelne Punkte des Projekts «your+» zu überarbeiten, zu optimieren und weiter zu entwickeln. Bis zum ersten wichtigen Meilenstein, der Abgabe des Projektstands an das Organisationskomitee in Paris am 1. November, konnten sich die neuen Team-Mitglieder gut einarbeiten.

Kurz nach der Projektabgabe am I. November fand der offizielle Workshop des Solar Decathlons 2014 in Versailles und Paris statt. Mit den Organisatoren, den Jurymitgliedern des Wettbewerbs und mit den teilnehmenden Teams fand ein sehr spannender Austausch über den anstehenden Wettbewerb und die verschiedenen Projekte statt. Die zehn anwesenden Studierenden der Hochschule Luzern konnten dabei auch den Bauplatz neben dem Schlossgarten von Versailles besichtigen und so ersten Vorgeschmack auf die Wettbewerbszeit im Sommer 2014 bekommen.

Zurück in Horw wurde die Arbeitsweise im Atelier von Studien- auf vermehrten Bürobetrieb umgestellt. Der intensive Austausch mit Experten und Firmen zu den Fachbereichen Solartechnik, Holzbau, Innenausbau, Fenster- und Gebäudetechnik steht derzeit im Zentrum. Die Ideen und Konzepte müssen auf ihre technische Umsetzbarkeit genauestens geprüft und angepasst werden. Vor allem der Transport und die sehr kurze Aufbauzeit in Versailles wirken bestimmend für die weitere Ausführungsplanung. Die Ablesbarkeit des städtischen Konzepts ist ebenfalls eine Herausforderung für das Design des «your+»-Hauses. Der Wettbewerbspavillon soll die Idee einer städtischen und mehrgeschossigen Wohnbebauung, aus welcher das Konzept des Teilens und Tauschens entwickelt wurde, kommunizieren. Hierfür wird in verschiedenen Einzelgruppen intensiv und dynamisch zusammengearbeitet.

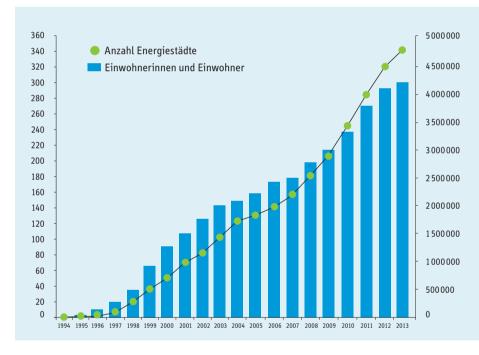
Bis Januar 2014 finden weitere Detailabstimmungen mit Fachplanern und Fachfirmen statt. Der Rohbau wird gemeinsam mit unseren Holzbaupartnern erstellt und ab April auf dem Campus in Horw aufgestellt. Vom 21. bis zum 25. Januar 2014 präsentiert sich das Solar Decathlon-Team «Lucerne – Suisse» zudem an der Swissbau in Basel.

Solarzellen

Empa entwickelt Rezept für hocheffiziente Solarzellen

Empa-Wissenschaftler haben ein neues Herstellungsverfahren für hocheffiziente, flexible Dünnschichtsolarzellen aus CIGS-Halbleitern (Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid) entwickelt. Damit haben sie einen Wirkungsgrad von 20,4 Prozent für die Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie erreicht. Da die Solarzellen auf flexiblen Plastikfolien aufgebracht sind, könnten sie sich industriell kostengünstig im «Rolle-zu-Rolle»-Verfahren herstellen lassen.





Label Energiestadt

Neun weitere Energiestädte zertifiziert

Die Gemeinden Bischofszell TG, Dinhard ZH, Gland VD, Malans GR, Nottwil LU, Nyon VD, Rüschlikon ZH, Saxon VS und Seuzach ZH sind neu Energiestädte. Das Zertifikat wird vom Trägerverein gemeinsam mit dem Bundesamt für Energie an Gemeinden verliehen, die ausgewählte energiepolitische Massnahmen realisiert oder beschlossen haben. Mit den neun neuen Energiestadt-Gemeinden zählt die Schweiz nun insgesamt 343 Energiestädte.

Abonnemente und Bestellungen

Sie können energeia gratis abonnieren: Per E-Mail (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

21. UND 23. JANUAR 2014

Energie Apéros, Aargau

Die Apéros vom 21. Januar in Baden und vom 23. Januar in Lenzburg legen den Fokus auf das Thema Verfügbarkeit von Energie.

Informationen: www.energieaperos-ag.ch

29. JANUAR 2014

Fernwärme-Forum, Biel

Das 13. Fernwärme-Forum setzt sich mit den aktuellsten Trend im Bereich Fernwäme in der Schweiz auseinander. Referate, Projektbeispiele und eine Podiumsdiskussion sollen Lösungsansätze aufzeigen. Das Forum findet im Kongresshaus in Biel statt.

Informationen: www.fernwaerme-schweiz.ch

30. JANUAR 2014

Energie Apéros 2014, Bern

Die erste Veranstaltung im Rahmen der Energie Apéros von energie-cluster.ch steht unter dem Titel «Gemeinsam für die Energiewende mit Bund, Kantonen und Wirtschaft». Unter anderen referieren die Berner Regierungsrätin Barbara Egger-Jenzer und BFE-Vizedirektor Daniel Büchel.

Informationen: www.energie-cluster.ch

20. UND 21. FEBRUAR 2014

Geotherm, Offenburg (D)

Die achte Geotherm findet am 20. und 21. Februar 2014 wieder bei der Messe Offenburg statt. Europas grösste Geothermie-Fachmesse mit Kongress greift die aktuelle Entwicklung der Branche auf und schafft eine Plattform, die sich ausschliesslich dem Thema Geothermie widmet.

 $Information en: {\color{blue} www.messe-offenburg.de}$

27. UND 28. MÄRZ 2014

Innovationsforum Energie, Zürich

Am 4. Innovations for um stehen die Themen Lastmanagement, Virtuelle Kraftwerke, Dezentrale Erzeugung und Zielnetzplanung im Fokus. Die Veranstaltung richtet sich an Marktakteure und Entscheidträger aus der Energiewirtschaft.

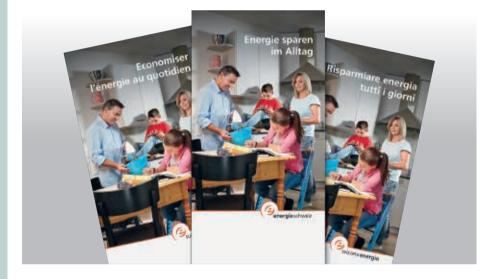
Informationen: www.vereon.ch

Weitere Veranstaltungen: www.bfe.admin.ch/kalender

Aus der Redaktion

Gute Energieideen? - Gute Energieideen!

Das neue Jahr hat kaum begonnen – Zeit, das Alte Revue passieren zu lassen und frische Pläne zu schmieden. Die energeia-Redaktion hat genau das gemacht und sich auf die Suche nach guten Energieideen aus dem 2013 gemacht. Wir laden sie herzlich dazu ein, die eine oder andere im 2014 umzusetzen.



Der Start ins Jahr 2013 begann glanzvoll: das Bundesamt für Energie prämierte überragende Ideen aus dem Energiebereich mit dem Watt d'Or. Darunter die Duschwanne Joulia: sie nutzt die Wärme des Brauchwassers, die sonst ungenutzt in der Kanalisation verschwindet, zum Aufheizen des Frischwassers für die Dusche. Duschvergnügen kombiniert mit Energieeffizienz: eine wirklich gute Idee. Doch damit nicht genug. In vielen Mietwohnungen schlummert heute ein erhebliches Energiesparpotenzial, das durch die Umsetzung kleiner Massnahmen bereits zu einem grossen Teil ausgeschöpft werden kann. Möchten Sie auch wissen, wie ihr Energieverbrauch aussieht und wo sie im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt stehen? Machen sie unter www.energieschweiz.ch/energiecheck den Selbst-Check. In der Broschüre «Energie sparen im Alltag» finden Sie begleitend dazu gute Ideen, wie Sie im Alltag Energie sparen können. Wussten Sie beispielsweise, dass sie mit jedem Grad weniger Raumtemperatur, sechs Prozent Heizkosten sparen? Oder dass sie mit LED-Lampen gleich viel Licht haben können wie mit herkömmlichen Glühbirnen, dafür aber erheblich weniger Strom verbrauchen? Den energyday 2013 haben Energie-Schweiz und die Energieagentur Elektrogeräte (eae) ganz den LEDs gewidmet und Kundinnen und Kunden direkt über deren Vorteile informiert. Sie überzeugen nicht nur durch geringeren Stromverbrauch, sondern auch wegen ihrer Langlebigkeit und den verschieden Farbvarianten (auch warmweiss), in denen sie erhältlich sind. Der Ersatz von Glühbirnen durch LED ist auf alle Fälle eine gute Idee für das Jahr 2014.

Weitere ebenso gute Ideen finden sie auf unserer Webseite www.energieschweiz.ch. So heisst es auch im neuen Jahr: Viele kleine Massnahmen – oft auch unsichtbare – sorgen für grosse Einsparungen. Jeder und jede Einzelne kann einen Beitrag dazu leisten. Grund genug heute bereits die eine oder andere Massnahme umzusetzen. (his)