



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

energeia.

Newsletter des Bundesamts für Energie BFE
Nummer 3 | Mai 2013

Energieversorgung in der Schweiz

Eine Geschichte voller Wendungen

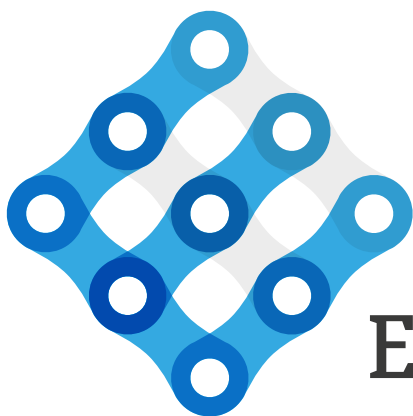
Interview

David Gugerli, Professor für Technik-
geschichte an der ETH Zürich

Hochdruckleitungen für Erdgas und Erdöl

Revidierte Verordnung soll Schadensrisiko
mindern helfen





ENERGIE

Kongress- und
Ausstellungsplattform für
nachhaltige Produktion
und Nutzung von Energie

ST.GALLEN
22. – 24. MAI 2013

Die Kongresse im Überblick

1. Nationaler Energiekonzept-Kongress «Energiekonzepte – von der Idee zur erfolgreichen Umsetzung»
2. Internationaler Geothermie-Kongress St.Gallen
World Resources Forum, St.Gallen
«Globale Anregungen für lokale Energieeffizienz»
Schweizer Wasserstoff Verein HYDROPOLE
«Schweizer Wasserstoffprojekte und Produkte»
4. St.Galler Forum für Management erneuerbarer Energien «RENEWABLES – From Vision to Value»

mit kongressbegleitender Ausstellung: Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Energiedienstleistungen

Informationen über Kongresse und Ausstellung
sowie Anmeldung: www.energie-kongresse.ch

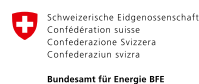
Veranstalter



Kongress-Partner



Mit Unterstützung von:



Editorial

Interview

Für David Gugerli, Professor für Technikgeschichte, hat jede Energiewende eine politische Komponente

Energieversorgung

Wichtige Zäsuren in der Schweizer Geschichte der Energieversorgung

Hochdruckrohrleitungen

Der Bund will die Risiken von Erdgas- und Erdöltransportleitungen reduzieren

Home Office Day

Vorteile des Büros in den eigenen vier Wänden

Solar Decathlon

Schweizer Studierende nehmen am Wettbewerb Solar Decathlon Europe 2014 teil

Forschung & Innovation

Für die Gebäude in den Städten ist es zu heiss

Wissen

Der Indikator SAIDI misst die Zuverlässigkeit unserer Stromversorgung

Kurz berichtet

Aus der Redaktion

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

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: Keystone / Süddeutsche Zeitung Photo / Scherl;

S. 1: Shutterstock; S. 2–3: Markus Forte / Ex-Press;

S. 8–9: Swissgas AG; S. 10: Shutterstock; S. 11: Markus Käch, Hochschule Luzern;

S. 12–13: Monika Estermann; S. 14: Shutterstock;

S. 15–16: Béatrice Devènes, Bundesamt für Umwelt; Liechtenstein Tourismus;

S. 17: Bundesamt für Energie (BFE).

Editorial

Die Wende beginnt mit dem Feuer

Schreiben, Rechnen, Hausbau und Heilkunst. Das alles haben wir, so zumindest weiss es die griechische Mythologie, dem Titanen Prometheus zu verdanken. Und nach einem Streit mit den anderen Göttern brachte Prometheus, der «Vorausschauende», der Menschheit auch das Feuer. Und damit begann der Ärger. Zur Bestrafung liess ihn Zeus lebenslang an einen Felsen ketten und schickte den Menschen die schöne Pandora, die aus ihrer Büchse das Unheil in die Welt entliess. Seither hat die Macht über das Feuer, die Verfügbarkeit von Energie, uns Menschen viel Wohl gebracht. Vor rund 500'000 Jahren begann der Homo erectus seine Nahrung zu kochen. So konnte er beim Essen mehr Nährstoffe aufnehmen, soviel, dass sein Gehirn über Tausende von Generationen immer grösser und leistungsfähiger wurde und schliesslich unsere moderne Welt geschaffen hat. Eine Welt, in der wir in den letzten 150 Jahren unglaubliche technologische Fortschritte erzielt, dabei aber gleichzeitig auch unglaubliche Mengen an Energie verbraucht haben. Die enge Verknüpfung zwischen Fortschritt, Entwicklung und steigendem Energieverbrauch können wir dank neuer Technologien zwar teilweise aufbrechen. Dennoch steigt der Energiehunger der wachsenden Weltbevölkerung und stellt uns vor immer neue und grössere Herausforderungen. Der fiesen Büchse der Pandora sei's verdankt. Dagegen setzen wir Prometheus' Wissenschaften, auf die wir uns ironischerweise oft nur in Krisenzeiten besinnen. So haben die Ölkrisen in den 1970er Jahren zum Energieartikel in der Bundesverfassung geführt. Energiesparen lohnte sich plötzlich und gehörte zum guten Ton. Neue Effizienztechnologien für Industrie, Motoren und Gebäude wurden entwickelt und eingesetzt und sogar die Autos an autofreien Sonntagen ohne Murren in den Garagen parkiert. Ich erinnere mich, wie mein Vater uns Kindern in dieser Zeit dauernd «Licht löschen» hinterherrief, meist angereichert mit Verweisen auf seinen Aktivdienst, wo man noch gelernt habe, wie wertvoll Energie sei. Ich denke, das wusste auch Prometheus. Hätte er uns wohl sonst zuerst das Wissen und erst danach die Energie gebracht?

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





Interview

«Jede Zäsur in der Energiegeschichte hat eine politische Komponente»

Herr Gugerli, seit der Katastrophe von Fukushima und dem Bundesratsbeschluss zum Atomausstieg wird überall von der Energiewende gesprochen. Es gab aber schon früher solche Wendepunkte in der Schweizer Energiegeschichte, zum Beispiel die Verbreitung der Kohle in der Mitte des 19. Jahrhunderts oder später die schrittweise Ablösung der Kohle durch Erdölprodukte. Wie viele solcher Wendepunkte hat es Ihrer Ansicht nach gegeben?

Sehr viele. Die zwei von Ihnen erwähnten Beispiele sind sicher die wichtigsten in der Geschichte des Industriezeitalters. Wenn man aber genauer hinschaut, findet man noch viele andere, vor allem im Elektrizitätsbereich. In der Schweiz waren die ersten Versuche mit elektrischer Beleuchtung Anfang der 1880er-Jahre eine Sensation, ein luxuriöses Spektakel auf Festen und in noblen Etablissements. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden dann grosse überregionale Elektrizitätsunternehmen gegründet und ganze Fabriken, Städte und Dörfer elektrifiziert – eine weitere Energiewende. Dass der Strom über grosse Entfernungen hinweg transportiert werden konnte, machte aus einem Luxusgut ein Allgemeingut. Etwas später erhielt die Stromindustrie entscheidenden Auftrieb durch den Beschluss, die Eisenbahnen mit Elektrizität zu betreiben. Es gäbe noch viele weitere Beispiele für Wendepunkte in der Schweizer Energiegeschichte.

Worin unterscheidet sich die heutige Energiewende von den früheren?

Die gegenwärtige Energiewende ist politisch besonders brisant, weil Kernkraftwerke und ihre Voraussetzungen und Folgen über Jahrzehnte hinweg ein politisch heisses Thema waren. Darum kann man von einer neuen Ära und von Fukushima als historischem Wendepunkt sprechen. Diese Zäsur hängt sicher damit zusammen, dass die Kernenergienutzung immer stark umstritten war, mehr als alle anderen Energietechnologien.

«Je stärker das ideologische Engagement für ein System ist, desto emotionaler ist der Ausstieg aus diesem System.»

Sie sagen, dass die gegenwärtige Wende stark politisch konnotiert sei. Spielte bei früheren Wendepunkten der technologische Wandel eine grössere Rolle?

Ich glaube nicht. Alle Wendepunkte in der Energiegeschichte weisen eine politische Komponente auf. Auch Ende des 19. Jahrhunderts gab es energetische Auseinandersetzungen, beispielsweise beim Übergang von Gas auf Elektrizität für die öffentliche Beleuchtung. Damals stand die Trägerschaft zur Debatte. Es ging um die infrastrukturpolitisch heikle Frage, ob die städtische Beleuchtung von einer privaten Gasgesellschaft oder von der Stadt selber angeboten werden sollte. Die Gründung kantonaler Elektrizitätsgesellschaften brachte den politischen

Willen zum Ausdruck, das Recht des Bürgers auf Strom zu verwirklichen.

Die industrielle Revolution im 19. Jahrhundert leitete die Abhängigkeit zwischen Energie und Wirtschaftsentwicklung ein. Mit der heute begonnenen Energiewende soll diese Abhängigkeit verringert werden, indem der Energieverbrauch stabilisiert wird. Ein weiterer Unterschied im Vergleich zu früheren Wendepunkten in der Energiegeschichte?

Das kann man so sehen. Meiner Meinung

nach ist es allerdings problematisch, einen Kausalzusammenhang zwischen gesteigertem Energieverbrauch und wirtschaftlichem Wohlstand herzustellen. Gewiss, Wirtschaftswachstum ging im Zeitalter der Industrialisierung mit steigendem Energieverbrauch einher. Auch die informationstechnologisch hochgerüstete Wissensgesellschaft ist aber von der Stromversorgung abhängig. Die Wirtschaftsentwicklung hängt jedoch auch von vielen anderen Faktoren wie Wissen oder internationalen Beziehungen ab. Zahlreiche Länder mit grösseren Energiere Ressourcen als die Schweiz verzeichneten in der Vergangenheit ein wesentlich bescheideneres Wirtschaftswachstum oder haben keine starke Industrie entwickelt. Dieser Zusammenhang



Profil

David Gugerli (geb. 1961) ist seit 2001 ordentlicher Professor für Technikgeschichte an der ETH Zürich. Nach dem Studium in Geschichte und Literaturwissenschaften promovierte er 1987 in Geschichte, habilitierte 1995 an der Universität Zürich und wurde 1997 als Assistenzprofessor an die ETH Zürich berufen. Er war Gast an verschiedenen Universitäten weltweit und beschäftigt sich gegenwärtig mit der Geschichte der technischen Implementierung der Humankapitaltheorie, der Geschichte computergestützter Datenbanktechnologien und der Geschichte des Wissens in der Rückversicherungsindustrie.

Wendepunkte in der Geschichte der Schweizer Energieversorgung gibt es viele. Nach Ansicht von David Gugerli, Professor für Technikgeschichte an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH Zürich), unterscheidet sich die gegenwärtige Energiewende von den früheren insofern, als es sich um eine politisch und symbolisch besonders aufgeladene Zäsur handelt.

wurde meiner Ansicht nach viel zu eng konstruiert und damit die Bedeutung von Energie systematisch überhöht, während andere Faktoren heruntergespielt wurden.

Man hat heute den Eindruck, die Energiewende sei sehr emotional geprägt. Wie war es bei den früheren Wendepunkten?

Energieträger waren immer mit Hoffnungen und Ängsten verbunden, je nachdem, wem man zuhörte. Für die Holzlieferanten war die Verbreitung der Kohle im 19. Jahrhundert eine Katastrophe. Und ihre Ängste waren berechtigt. Anders sah es aus für die Kohlehändler, die an diesem Übergang viel Geld verdienten. Heute wird die emotionale Seite dadurch verstärkt, dass die Frage der Kernenergienutzung ideologisch besetzt war. Je stärker das ideologische Engagement für ein System ist, desto emotionaler ist der Ausstieg aus diesem System. Und umgekehrt: Je politisierter alternative Energieerzeugungsformen sind, desto euphorischer werden nun ihre Vertreter.

Zu Beginn der Elektrifizierung der Schweiz galt Beleuchtung als Luxus und im Mittelpunkt stand ihre spektakuläre, festliche und glanzvolle Seite. Heute wünscht niemand mehr neue Grosskraftwerke, Hochspannungsleitungen oder Windturbinen und Staudämme in den Bergen. Wann hat sich das geändert?

Ich glaube nicht, dass sich dieser Aspekt der Wahrnehmung stark verändert hat. Wir finden doch immer noch Gefallen am Spektakel

und der Raffinesse der Elektrizität. Man denke nur an E-Bikes oder iPads. Während sich die Bewohner der Stadt Zürich vor gut hundert Jahren darüber freuten, nicht nur am Quai, an der Bahnhofstrasse und im Hauptbahnhof elektrische Lampen zu erhalten, sondern die ganze Stadt und alle Wohnungen elektrisch beleuchten zu können, schätzten es die Bauern auf dem langen Weg von der Aare, vom Klöntalersee oder von der Albula nach Zürich überhaupt nicht, wenn auf ihren Wiesen und Äckern elektrische Leitungen mit grossen Masten gezogen wurden. Oder denken Sie an den Bau der grossen Staudämme in den Alpen. Die Grossprojekte wie der Urserenstausee oder das Kraftwerk Hinterrhein stiessen auf erbitterten Widerstand und konnten nicht gebaut werden. Man kann also nicht sagen, dass es früher einfacher war. Betroffene waren schon immer kritisch, Begünstigte schon immer zustimmend.

Welche besondere Rolle spielte die Kernenergie in der Geschichte der Stromversorgung der Schweiz?

Die zivile Nutzung der Kernenergie wurde als Mittel betrachtet, nach dem Zweiten Weltkrieg den Anschluss an die internationale wissenschaftliche Gemeinschaft zu finden. Professor Paul Scherrer, ein international anerkannter Atomphysikexperte, spielte dabei eine wichtige Rolle. Ausserdem wollte die Schweiz ihrer Technologiepolitik dank der Kernkraft mehr Dynamik verleihen. Zu diesem Zweck wurde 1960 das Eidgenössische Institut für

Reaktorforschung gegründet (das nach der Fusion mit dem Schweizerischen Institut für Nuklearforschung 1988 zum Paul Scherrer Institut wurde). Der 1969 gleich nach der Inbetriebnahme geplatzte Versuchsreaktor in Lucens sollte die Entwicklung eines Schweizer Kernreaktors ermöglichen. Die politischen Ambitionen waren gross, die technischen Erfolge und die organisatorischen Resultate liessen aber zu wünschen übrig.

Wie wurden die ersten Kernkraftwerke aufgenommen?

Der Widerstand Ende der 1950er-Jahre gegen Projekte für ölthermische Kraftwerke ist nicht zu unterschätzen. Die Umweltschutzkreise waren gegen diese umweltbelastenden Anlagen und setzten sich daher für die zivile Nutzung der Kernenergie ein. Auch die Elektrizitätsunternehmen zeigten sich skeptisch. Sie hatten viel in die grossen Staudämme investiert und wollten zuerst diese Bauten amortisieren. Als die NOK dennoch beschlossen, das erste Kernkraftwerk in der Schweiz – Beznau I – zu bauen, war dies eine Sensation.

Interview: Matthieu Buchs

1850 Die Einfuhr von Kohle dynamisiert die Schweizer Wirtschaft

Das nach 1850 schnell wachsende Eisenbahnnetz in der Schweiz und Europa ermöglicht die Einfuhr von grossen Kohlemengen in unser Land. Der fossile Energieträger wird bald zur wichtigsten Energiequelle.

Die Beherrschung des Feuers vor rund 500 000 Jahren hat der Menschheit einen grossen Fortschritt gebracht. Während sehr langer Zeit bleibt Holz die wichtigste Energiequelle der Welt – noch heute dient es einem Teil der Weltbevölkerung als Energielieferant.

Die enge Verflechtung zwischen Energie und wirtschaftlicher Entwicklung entsteht erst mit der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert. Die Holzkohle, die noch die ersten Dampfmaschinen angetrieben hat, wird nach und nach durch Steinkohle ersetzt. Ein veritables Wettrennen um Energie setzt ein.

Wegen der mangelnden Kohlevorkommen schreitet die Entwicklung in der Schweiz nur langsam voran. Laut historischen Quellen wird im Wallis ab dem 16. Jahrhundert brennbares Gestein abgebaut, die Vorräte sind aber bald aufgebraucht. Es wird auch von anderen bescheidenen Vorkommen berichtet, unter anderem nordöstlich der Stadt Lausanne, in der Nähe von Oron und in der Region Käpfnach bei Zürich.

78 Prozent Kohle im Jahr 1910

Angetrieben von der Entwicklung der Eisenbahn ändert sich die Situation in der Schweiz ab Mitte des 19. Jahrhunderts. Das schnell wachsende Bahnnetz in der Schweiz und Europa ermöglicht die Einfuhr von grossen Mengen Kohle, die anfänglich vorwiegend aus dem Saarland und aus dem Loirebecken stammen. Der Kohleanteil im Energiemix der Schweiz steigt von 3 Prozent im Jahr 1850 auf 78 Prozent im Jahr 1910 an. Der fossile Energieträger bleibt bis 1955 die Primärenergiequelle unseres Landes, danach geht der Verbrauch zugunsten des Erdöls rasch zurück.

Auf globaler Ebene ist die Kohle auch heute noch eine der führenden Energiequellen. Im letzten Jahrzehnt ist der Verbrauch fossiler Energieträger stärker gewachsen als sämtliche erneuerbaren Energieträger und konnte praktisch die Hälfte der Zunahme des weltweiten Energiebedarfs decken. (bum)

500 000 v. Chr.

500 000 v. Chr.

Gebrauch des Feuers durch die Menschen

1712

1712

Erste Dampfmaschine

1752

1752

Franklin erfindet den Blitzableiter

1800

1800

Erfindung der elektrischen Batterie

1833

1833

Erfindung der modernen elektrischen Turbine

1879 Spektakel des elektrischen Lichts

Die kleinräumige Schweiz erlebt gegen Ende des vorletzten Jahrhunderts eine frühe und schnelle Elektrifizierung. Das erste schweizerische Wechselstromkraftwerk nimmt 1886 vor den Toren Luzerns den Betrieb auf. Kurze Distanzen, der Fremdenverkehr, gut verfügbare Wasserkräfte und die parallele Elektrifizierung der SBB sind treibende Kräfte für die Verbreitung des Stroms.

Die erste Runde geht an das Gas: 1858 brennt die erste Gaslaterne in Luzern. Die Elektrizitätsforschung steht zwar kurz vor dem Durchbruch, der eigentliche Siegeszug der Elektrizität beginnt aber erst 20 Jahre später. Mit ausgelöst wird er von Privaten und dem Fremdenverkehr, welche die elektrische Beleuchtung für sich entdecken. Schliesslich ist es das Hotel Kulm in St. Moritz, das 1879 die erste elektrische Beleuchtungsanlage in Betrieb nimmt. Der Hotelier Johannes Badrut bietet den Gästen damit Spektakel und sorgt für Begeisterung: «Das elektrische Licht ist so intensiv, dass es die Nacht in hellen Tag verwandelt und dass man glaube, die Sonne selbst zu sehen», berichten Gäste.

Auch in Luzern treiben Tourismus und Hotellerie die Elektrifizierung voran. Im Mai 1886 nimmt das Kraftwerk Thorenberg, das erste Wechselstromkraftwerk der Schweiz, seinen Betrieb auf. Es versorgt zuerst das Hotel Schweizerhof mit Strom für die elektrische Beleuchtung. Das nordwestlich der Stadt liegende Kraftwerk wird durch die Kleine Emme gespeist und bringt Luzern schon bald als erste Stadt in der Schweiz ein Netz zur Stromverteilung. Dieses Novum stösst auf Interesse: Ingenieure und Schaulustige aus ganz Europa pilgern nach Luzern. Selbst Droschkenfahrten nach Thorenberg werden organisiert.

Frühe und schnelle Elektrifizierung

Noch ist elektrischer Strom aber relativ schlecht transportierbar und muss nahe bei Verbraucherinnen und Verbrauchern erzeugt werden. Bis zur Jahrhundertwende entstehen daher eine Vielzahl kleiner, lokaler Elektrizitätsversorger. Da der Markt noch klein und die Nachfrage für Luxus- und Städtebeleuchtungen bald gesättigt ist, rutscht die Elektrizitätswirtschaft Anfang Jahrhundert bereits in eine Absatzkrise. Der Ausweg aus der Krise heisst Verstaatlichung, bald schon ist die Rede vom «Recht der Bürger auf Strom». Mit den stillen Reserven der Gemeinden können in der Folge zunehmend auch ländliche Gebiete erschlossen werden.

Die Bahnelektrifizierung und vor allem die Möglichkeiten der Wasserkraft geben weitere entscheidende Impulse. So weist die Schweiz 1910 verglichen mit anderen Ländern sogar die höchste Stromproduktion pro Person auf. (swp)

1835

1835
Erste elektrische Lokomotive

1839

1839
Entdeckung des Effekts der Photovoltaik

1857

1857
Erste Ölraffinerie geht in Betrieb

1866

1866
Entdeckung des Prinzips des elektrischen Dynamos

1879

1879
Erste elektrische Glühlampe

1888 Weisse Kohle erobert die Schweiz

Parallel zur Elektrifizierung der Schweiz entwickelt sich auch die Bahnelektrifizierung rasant: Die erste elektrifizierte Eisenbahnstrecke in der Schweiz ist 1888 die Strassenbahn Vevey-Montreux-Chillon. Danach sind der Erfolg des elektrischen Antriebs auf den Bergstrecken, vor allem aber die hohe Arbeitslosigkeit und die Auslandabhängigkeit treibende Kräfte für die rasche Elektrifizierung der SBB.

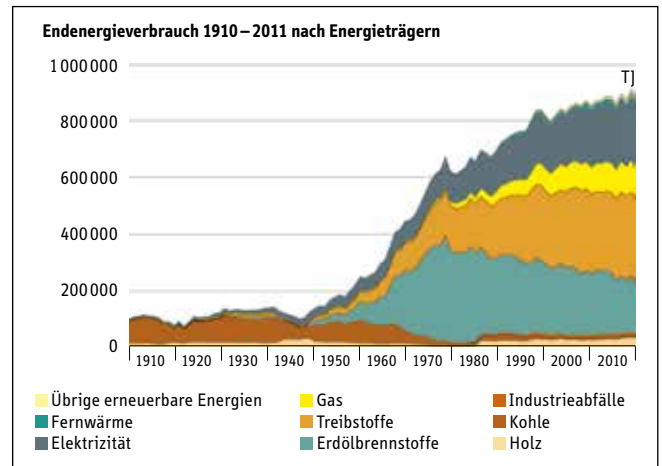
Die Wende in der Bahngeschichte beginnt 1879: Werner Siemens demonstriert in Deutschland erstmals eine Elektrolokomotive. In der Schweiz prägt die Konkurrenz zweier grosser Unternehmen die Umstellung auf Strom: Die Brown, Boveri & Cie. (BBC) elektrifiziert den Simplontunnel auf eigene Kosten. 1906 fahren die erste Züge durch den 20 Kilometer langen Tunnel, elektrisch mit Dreiphasenwechselstrom. Das zweite Grossprojekt baut und finanziert die Maschinenfabrik Oerlikon (MFO) zwischen 1902 und 1904. Die Strecke Seebach – Wettingen wird als erstes Einphasensystem realisiert und steht rückblickend am Anfang der Elektrifizierung des schweizerischen Eisenbahnnetzes. Die Vorteile des Einphasenwechselstromsystems setzen sich in der Folge durch und bestehen den Härtetest auf der 1913 eröffneten Lötschbergstrecke.

Wachstumskrise der Elektrizitätswirtschaft

Diese ersten Erfolge erklären die rasch fortschreitende Elektrifizierung der SBB aber nicht hinreichend. Eine entscheidende Rolle spielt die Wachstumskrise der Elektrizitätswirtschaft um die Jahrhundertwende – da scheint die Bahnelektrifizierung ein aussichtsreiches Beschäftigungsprogramm. Und der Plan geht auf: Mit MFO und BBC blüht in der Schweiz die Elektroindustrie auf. Neue Infrastrukturen und immer bessere Antriebssysteme finden weltweit Beachtung und bringen bedeutende Exportaufträge. Gleichzeitig entscheiden Bundesrat und SBB aufgrund der Kohleknappheit und dem massiv gestiegenen Kohlepreis bereits vor Ende des ersten Weltkrieges den Betrieb aller wichtigen Linien auf weisse Kohle, also auf Elektrizität umzustellen.

Vollständige Elektrifizierung erst 1960

Dies obwohl die Aufwände enorm sind, es braucht neue Stauseen, Kraftwerke und Übertragungsleitungen. Doch die Vorteile überwiegen: Reisende profitieren von beheizten, beleuchteten Abteilen und kürzeren Reisezeiten, zudem gelten die neuen, mit Strom angetriebenen Eisenbahnen als modern. Und die Umstellung bringt noch zusätzlichen Nutzen: Weniger Abhängigkeit vom Ausland, einfacher Unterhalt und geringerer Personalaufwand sorgen zusammen mit der höheren Leistung für mehr Produktivität. Gleichwohl zieht sich die komplette Umstellung hin. Die vollständige Elektrifizierung des Netzes feiern die SBB am 11. Juni 1960: Auf der letzten Strecke zwischen Cadenazzo und Luino wird der elektrische Betrieb aufgenommen. (swp)



1905

1905
Erste 50 KiloVolt-Stromleitung in Deutschland

1935

1935
Die erste Dixence-Staumauer wird fertiggestellt

1938

1938
Das Phänomen der Kernspaltung wird erstmals beschrieben

1956

1956
Die ersten Kernkraftwerke gehen ans Netz (Frankreich und Grossbritannien)

1961

1961
Der Bau der Grande Dixence wird abgeschlossen

1973 Erdölkrise und neue Energiequellen

Als Folge der Erdölkrise taucht Ende der 1970er-Jahre das Thema Energieversorgungssicherheit auf der politischen Agenda auf. Der Energieartikel wird 1990 in der Bundesverfassung verankert.

Zeitgleich mit dem Auftauchen der ersten Autos Ende des 19. Jahrhunderts setzt die Nutzung des fossilen Energieträgers Erdöl in der Schweiz ein – allerdings vorerst nur zögerlich. Erst in den 1930er-Jahren beginnt das «schwarze Gold» eine bedeutende Rolle zu spielen. Der Erdölanteil am Energieverbrauch steigt von knapp einem Prozent im Jahr 1910 auf elf Prozent im Jahr 1935.

Nach dem zweiten Weltkrieg erlebt das Erdöl einen regelrechten Boom. Da es den Vorteil einer grösseren Energiedichte besitzt, verdrängt es Mitte der 1950er-Jahre die Kohle als Primärenergieträger in der Schweiz. Im Jahr 1970 beträgt der Anteil der Erdölprodukte am Endenergieverbrauch 77 Prozent.

Mit der ersten Erdölkrise im Jahre 1973 kommt es zur Trendwende. Der Anteil der Erdölprodukte im Energiemix beginnt zu sinken und fällt im Jahr 2010 unter die Marke von 45 Prozent. Man muss allerdings unterscheiden zwischen dem Heizölverbrauch, der in den letzten vierzig Jahren stark zurückgegangen ist, und dem Treibstoffverbrauch, der im Gegensatz dazu angestiegen ist.

Energieartikel wird in der Verfassung verankert

Bis 1970 wird Energie kaum als begrenztes Gut wahrgenommen. Die Situation ändert sich mit der ersten Erdölkrise, die auch den Ausschlag gibt für die Arbeiten der Eidgenössischen Kommission für die Gesamtenergiekonzeption (GEK). Die Idee, fossile Energien zu ersetzen, erscheint erstmals im Kommissionsbericht von 1978.

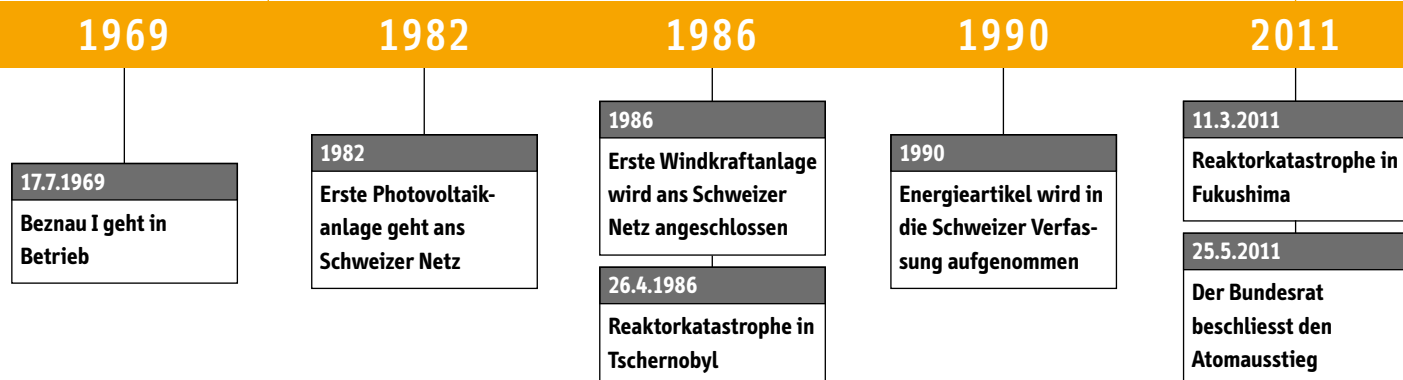
Seither wird die Versorgungssicherheit regelmässig auf die politische Agenda gesetzt. 1983 lehnt das Schweizer Volk eine erste Vorlage zur Verankerung der Energie in der Verfassung ab. Erst mit dem Reaktorunfall von Tschernobyl 1986 beginnen sich Begriffe wie Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz allgemein durchzusetzen.

Der Energieartikel wird 1990 schliesslich doch in der Bundesverfassung verankert. Seither kann sich der Bund gezielt für eine «ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche» Energieversorgung einsetzen. Das Energiegesetz und die Energieverordnung sind am 1. Januar 1999 in Kraft getreten. (bum)

2011 Arbeiten an der Energiestrategie 2050 beginnen

Am 11. März 2011 erschüttert ein verheerendes Erdbeben Ost-Japan und löst eine zehn Meter hohe Tsunami-Welle aus. Diese beschädigt sechs Reaktorblöcke des Kernkraftwerks Fukushima Daiichi und führt zu einer Nuklearkatastrophe.

Als Folge beschliessen Bundesrat und Parlament den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie. Diese Wende bedingt eine neue Energiepolitik und den etappenweisen Umbau des Schweizer Energiesystems. Die Vorlage zur Energiestrategie 2050 wird voraussichtlich Ende Jahr im Parlament beraten. (swp)



Risiken von Erdgas- und Erdölleitungen reduzieren

Mitte Februar hat der Bundesrat die revidierte Störfallverordnung per 1. April 2013 in Kraft gesetzt. Neu unterstehen ihr neben Verkehrswegen auch die Hochdruckrohrleitungen für Erdgas und Erdöl. Ziel ist es, das Risiko zu reduzieren, welches von diesen Leitungen für Mensch und Umwelt ausgeht, und die Koordination zwischen Raumplanung und Störfallvorsorge zu verbessern.



Wussten Sie, dass ...

...das Erdgasversorgungsnetz in der Schweiz rund 20 500 Kilometer lang ist? Dies entspricht etwa dem halben Erdumfang.

Drei Fragen an Yves Amstutz, Fachspezialist Kernenergie- und Rohrleitungsrecht im BFE

Welches sind die wesentlichsten Änderungen, die mit der revidierten Störfallverordnung (StFV) in Kraft getreten sind?

Die StFV gilt formell für alle Erdgashochdruck- und Erdölleitungen. Die Verordnung verbessert die Koordination von Raumplanung und Störfallvorsorge, wodurch verhindert wird, dass die Risiken in der Umgebung von Rohrleitungsanlagen ansteigen. Die Revision der StFV dient der grösseren Sicherheit von Rohrleitungsanlagen und damit dem Schutz der Bevölkerung und der Umwelt in der Schweiz.

Wie wirken sich diese auf die Arbeit des BFE aus?

Durch die Ausweitung der StFV auf alle Rohrleitungsanlagen können die Risiken solcher Anlagen aufgezeigt, nach Wichtigkeit geordnet und mit gezielten Massnahmen gesenkt werden. In diesem Sinne werden das BAFU und das BFE zusammen mit der Erdöl- und Erdgasindustrie eine Risikoüberprüfung des gesamten Rohrleitungsnetzes durchführen.

Wo liegen zukünftig die grössten Herausforderungen für das BFE?

Für die Überprüfung des gesamten Netzes muss eine systematische Analyse (screening) durchgeführt werden. Anschliessend müssen die Risiken beurteilt, priorisiert und gesenkt werden. Diese Arbeiten führen beim BFE zu einem erheblichen Mehraufwand. Damit andererseits eine gewisse Rechtssicherheit für die bestehenden und geplanten Rohrleitungsanlagen gewährleistet werden kann, prüft das BFE gegenwärtig die Möglichkeiten für eine Sicherung der entsprechenden Leitungsführungen.

In der Schweiz sind heute rund 2200 Kilometer Erdgashochdruckleitungen sowie 200 Kilometer Erdölleitungen verlegt. Die Leitungen müssen durch die Betreiberfirmen regelmässig überprüft und so in Stand gehalten werden, dass sie den Sicherheitsanforderungen des Bundes entsprechen. Technisch gesehen sind die Hochdruckleitungen zum Transport von Erdgas und Erdöl sicher. Sollte es dennoch einmal zu einem Störfall, also einem Gas- oder Öl- Austritt kommen, besteht aber ein hohes Schadenspotenzial für Mensch und Umwelt in der unmittelbaren Umgebung. Zu Störfällen kommt es zum Beispiel, wenn bei Bauarbeiten fahrlässig eine Leitung getroffen wird, Materialfehler auftreten oder Hangrutsche und Überschwemmungen die Leitungen freilegen. Um dieses Schadensrisiko zu minimieren, hat der Bundesrat die Hochdruckleitungen neu der Störfallverordnung unterstellt.

Siedlungsdichte als Risikofaktor

Seit den 1970-er Jahren wird Erdgas in der Schweiz in grossem Stil genutzt. Als in dieser Zeit das Transportnetz gebaut wurde, war die Siedlungsdichte noch bedeutend geringer als heute – die Leitungen entstanden in sicherer Distanz zu Wohngebieten. In den letzten 40 Jahren sind Städte und Dörfer immer weiter gewachsen und die Zersiedelung im Mittelland führt dazu, dass es immer öfter zu Konflikten zwischen der Gasversorgung und anderen Nutzungen kommt. Aktuelles Beispiel ist eine Gasleitung im freiburgischen Givisiez, welche eine intensiv genutzte Industriezone unterquert. Ein zu hohes Risiko befand das Bundesamt für Energie (BFE) und verlangte von Unigaz Vorschläge, wie die Leitung sicherer gemacht werden könnte. Um das heute bestehende Risiko zu reduzieren, wurde vom BFE die Verlegung von Schutzplatten angeordnet. Da jedoch eine weitere Verdichtung in diesem Gebiet zu erwarten ist, werden zur Zeit verschiedene Möglichkeiten evaluiert, namentlich die Verlegung oder Tieferlegung der Leitung.

Störfallverordnung erlaubt standardisiertes Vorgehen

«Dass die Hochdruckrohrleitungen nun der Störfallverordnung unterstehen, ermöglicht uns eine standardisierte Beurteilung der Risiken der Leitungen», erklärt BFE-Jurist Yves Amstutz (siehe Interview). Dazu wurde in der «Arbeitsgruppe Screening» eine spezielle Methodik für die Risikoüberprüfung des gesamten Hochdruckleitungsnetzes ausgearbeitet. «Die Methodik erlaubt es den Betreibern, ihre Leitungen in drei Gefahrenkategorien einzuteilen: grün für sichere Abschnitte, orange für solche mit mittlerem Risiko und rot für solche mit nicht akzeptablem Risiko», erklärt Amstutz. Insbesondere bei Leitungen im roten Bereich wird das BFE mit Priorität handeln und einen detaillierten Risikobericht einfordern. «Bestätigt dieser das hohe Risiko, werden Massnahmen fällig, um die Gefährdung im Störfall zu vermindern», sagt Amstutz weiter. Wie solche Massnahmen aussehen könnten, müsste von Fall zu Fall entschieden werden. Die Abdeckung der Leitung mit Schutzplatten oder die Wahl eines anderen Trassees seien nur zwei Möglichkeiten unter vielen.

Raumplanung und Störfallvorsorge besser koordinieren

Ein wichtiges Anliegen, welchem die revidierte Störfallverordnung nun ebenfalls Rechnung trägt, ist die bessere Koordination von Raumplanung und Störfallvorsorge. «Wichtig ist, dass Kantone und Gemeinden bei Anpassungen von Richtplänen oder Zonenplanänderungen auf die Rohrleitungen achten», sagt Amstutz. Um ihnen diese Aufgabe zu erleichtern, entwickeln die Bundesämter für Raumplanung, für Energie und für Umwelt eine Planungshilfe, die insbesondere dann zum Einsatz kommen soll, wenn Nutzungspläne im Umfeld von risikorelevanten Anlagen geändert werden. (his)

Der kürzeste Weg zu Arbeit

Home Office heisst nicht nur von zu Hause aus arbeiten sondern steht generell für die räumliche und zeitliche Flexibilisierung der Arbeit. Dafür gibt es viele gute Gründe: reduzierte ökonomische und ökologische Kosten, erhöhte Produktivität und höhere Zufriedenheit der Arbeitnehmenden. Trotzdem ist das traditionelle Büroarbeitsmodell in der Schweiz heute immer noch weit verbreitet.

13. Juni: Home Office Day

Am 13. Juni 2013 findet der vierte nationale Home Office Day statt. Es ist ein Aufruf, um an diesem Tag und darüber hinaus regelmässig zu Hause zu arbeiten.

Der Home Office Day ist eine Initiative von verschiedenen Schweizer Unternehmen und wird unterstützt und getragen von Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft, Umwelt und Gesellschaft, darunter auch dem Bundesamt für Energie (BFE).

Weitere Informationen: www.homeofficeday.ch

Wer kennt das nicht: Zeitnot am Morgen früh zu Hause und kurz danach Ärger in der stickigen S-Bahn, im überfüllten Bus oder gar im Stau. Wäre es da nicht entspannt, einfach daheim zu arbeiten? Home Office und andere mobile Arbeitsformen können einen wesentlichen Beitrag zu einer besseren Vereinbarkeit von Beruf, Familie und Freizeit leisten. Den grössten Einfluss hat dabei die eingesparte Pendelzeit. Das ist wenig überraschend, denn selbst ein kurzer Arbeitsweg, zweimal wöchentlich eingespart, addiert sich zu einem enormen, jährlichen Zeitgewinn. Diese zusätzliche Zeit zusammen mit der Freiheit und der Flexibilität zur individuellen Gestaltung des Tages und der Arbeit in ruhiger und entspannter Atmosphäre können helfen, die Lebensqualität zu steigern. Diese Effekte lassen sich auch messen: Untersuchungen zeigen, dass sich durch die bessere Work-Life-Balance die Krankheits- und Abwesenheitsrate um über 50 Prozent reduziert und die Häufigkeit von Burn-outs von 48 auf 5 Prozent sinkt.

Vorteile für Arbeitgeber und beim Energieverbrauch

Regelmässig zu Hause arbeiten lohnt sich nicht nur für die Beschäftigten, auch die Arbeitgeber profitieren. Das Home Office steigert die Produktivität um zwei bis fünf Prozent, rechnet der Wirtschaftsdachverband Economiesuisse vor. Gleichzeitig könnten auf Arbeitgeberseite dank geteilter Arbeitsplätze bis zu 30 Prozent Arbeitsplatzkosten eingespart werden. Economiesuisse nennt einen weiteren wichtigen Aspekt: Das Angebot eines Home-Office-Tages erhöhe die Arbeitgeberattraktivität und habe positiven Einfluss auf das «Employer Branding». Liegen Arbeits- und Wohnort teilweise zusammen, lassen sich nicht zuletzt volkswirtschaftliche Kosten und der ökologische Fussabdruck reduzieren. Würden in der Schweiz 450'000 Arbeitnehmende einmal pro Woche

im Home Office arbeiten, reduzierte sich der Pendlerverkehr wöchentlich um über sieben Millionen Kilometer. Pro Woche liessen sich durch diese einfache Massnahme über 1400 Tonnen CO₂ einsparen.

Individuelle Herausforderungen

Bei all diesen Vorzügen gehen oft die individuellen Schwierigkeiten im Home Office vergessen. Hartmut Schulze, Leiter des Instituts für Kooperationsforschung und -entwicklung an der Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW sieht die zentrale Herausforderung im Arbeitsmodus: «Auch zu Hause muss man richtig in den Arbeitsmodus kommen. Das heisst es braucht mehr Selbstmanagement, man muss sich Ziele vornehmen und diese dann auch bearbeiten.» Die Herausforderung bestehe darin, sich zu Hause eine Arbeits-situation zu schaffen, in der den grundsätzlichen Vorteilen dieser Arbeitsform Rechnung getragen werden kann. Nämlich in Ruhe kreativ sein zu können und konzentriert Aufgaben abzuarbeiten. Ebenfalls problematisch kann die soziale Isolation werden. «Der informelle Kontakt zu Kolleginnen und Kollegen kommt leicht zu kurz und kann auch über Kommunikationsmedien nicht vollständig kompensiert werden», erklärt der Experte. Er ist aber überzeugt, dass sich durch geeignete Instrumente und Regeln der Zusammenarbeit die Nachteile abfedern liessen. «Für die grosse Mehrheit der in verschiedenen Studien befragten Personen überwiegen die Vorteile des Home Office doch deutlich», betont Schulze.

Sowohl das Büro als auch das Home Office bieten je Vorteile. Können diese kombiniert werden und halten sich beiden Arbeitsorte die Waage, ist das Home Office ein Win-Win-Modell. Das richtige Mass zu finden, ist nicht einfach, doch wissen Mitarbeitende oft sehr genau, wann sie wo und wie lange am besten arbeiten. (swp)

Wussten Sie, dass ...

...in der Schweiz pro Jahr 67 000 Tonnen CO₂ eingespart werden könnten, wenn elf Prozent der Arbeitnehmenden einen Tag pro Woche zu Hause arbeiten würden?

Solarwettbewerb in der Stadt des Sonnenkönigs

Eine Gruppe Studierender der Hochschule Luzern wird die Schweiz am Solar Decathlon Europe 2014 in Frankreich vertreten. Nach einem aufwändigen Bewerbungsverfahren ist ihr Dossier vom Auswahlkomitee offiziell angenommen worden. Das interdisziplinär zusammengestellte Team tritt in Versailles gegen Equipen aus 19 anderen Ländern an.

Eine grosse Idee steht im Zentrum des Solar Decathlon: Studierende sollen ein architektonisch und technisch innovatives, energieeffizientes Solarhaus mit grossem Wohnkomfort entwickeln. In einem Wettbewerb treten sie gegen Teams anderer Länder an und lassen ihre Arbeiten in zehn Disziplinen (Architektur; Technik und Konstruktion; Energieeffizienz; Energiebilanz; Komfort; Gebrauchstauglichkeit; Kommunikation und gesellschaftliche Sensibilisierung; Städtebau, Verkehr und Erschwinglichkeit; Innovation; Nachhaltigkeit) bewerten.

Schweiz erstmals dabei

Unter der Federführung des Departements Technik und Architektur hat die Hochschule Luzern 2012 beschlossen, sich dieser

Herausforderung zu stellen. Mit Projektideen und ersten konkreten Konzepten, wie das Projekt interdisziplinär an der Hochschule umgesetzt werden kann, bewarb sich die HSLU bei Gastgeber Frankreich, der den Solar Decathlon 2014 in Versailles durchführt. Seit Anfang Jahr ist klar: Die Bewerbung der HSLU ist angenommen worden und die Schweiz ist nächstes Jahr erstmals am Solar Decathlon vertreten.

Prototyp in Horw

«Aus fünf städtebaulichen Visionen, welche von interdisziplinär zusammengesetzten Studierendengruppen entworfen worden sind, entwickeln wir nun in den kommenden Monaten ein konkretes Projekt», erklärt Hanspeter Bürgi, Professor für Architektur an der Hochschule Luzern und Projektleiter Atelier

Solar Decathlon. Im November soll der Bau des Prototyps gestartet werden. Dieser wird im Frühling dann wieder abgebaut und nach Versailles transportiert. «Und im Juli 2014 wollen wir uns an dieser einmaligen Veranstaltung im Decathlon mit all den anderen Studierendenteams sportlich messen», sagt Bürgi.

Fortsetzung folgt

energeia wird die Arbeiten der Studierenden der Hochschule Luzern bis zum Wettbewerb im Sommer 2014 begleiten. In den kommenden Ausgaben werden Studierende in kurzen Beiträgen Erlebnisse, Anekdoten, Geschehnisse schildern und die energiea-Leserschaft so an ihren Vorbereitungen teilhaben lassen. (his)



Die Aufgabenstellung an die Studierenden orientiert sich für den Solar Decathlon 2014 an den folgenden Themen:

- Dichte: gefragt sind Mehrfamilienhäuser in urbanen Gebieten;
- Mobilität: zum Beispiel zwischen Wohnen, Arbeit, Konsum und Freizeitangeboten;
- Einfachheit und Suffizienz: zum Beispiel durch Reduktion des Energiekonsums und Beschränkung der Photovoltaikflächen;
- Innovation;
- Alltagstauglichkeit und Erschwinglichkeit;
- Kontext: Jedes Team entwickelt ein Haus, das an seine eigene Herkunftsregion angepasst ist, und muss zugleich einen Prototyp schaffen, der am Ausstellungsort funktioniert.



Forschung & Innovation

Die Gebäude im Stadtzentrum haben zu warm

Die Temperaturen in den Städten sind höher als in den umliegenden Regionen. Das bleibt nicht ohne Folgen für den Energiebedarf von Gebäuden: Während der Heizenergiebedarf tendenziell abnimmt, steigt der Bedarf an Kühlenergie. Das Forschungsprojekt «Urban Climate and Energy Demand in Buildings» des Empa Labors für Bautechnologien hat das städtische Mikroklima und dessen Auswirkungen auf den Energieverbrauch von Gebäuden untersucht. Das Projekt wurde zwischen 2009 und 2012 durchgeführt und vom Bundesamt für Energie mitgetragen.

Konzepte für Niedrigenergiehäuser sind heute bestens bekannt. Weniger bekannt ist jedoch, dass diese Baustandards für freistehende Gebäude entwickelt worden sind. Was aber, wenn sich die Gebäude im Stadtzentrum befinden? Zeigen sie das gleiche Verhalten? Keineswegs, wie die Resultate einer Studie zeigen, die das Labor für Gebäudetechnologie der Empa in Dübendorf zwischen 2009 und 2012 durchgeführt hat.

«Niedrigenergiegebäude können empfindlich auf die Änderung der inneren und äusseren Randbedingungen reagieren», erklärt Viktor Dorer, Ingenieur und stellvertretender Leiter des Labors. «Im Zentrum von grossen Städten herrscht ein Mikroklima mit unter Umständen deutlich höheren Temperaturen, das kann schnell problematisch werden. Wird dieser Aspekt im Städtebau weiterhin ausser Acht gelassen, könnte der Energiebedarf für die Klimatisierung von Gebäuden in den nächsten Jahren stark steigen.»

50 Prozent der Weltbevölkerung lebt in Städten

Die Warnung sollte nicht auf die leichte Schulter genommen werden. Schon heute lebt mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in einer Stadt – bis 2030 dürfte sich der Anteil auf 60 Prozent erhöhen. Zudem wird sich das Mikroklima in städtischen Gebieten ebenfalls wandeln und die Temperaturen werden in den Stadtzentren in die Höhe klettern. Auch das Stadtdesign hat einen Einfluss auf die Luftzirkulation. Schmale, von Häusern gesäumte Strassen, so genannte Strassenschluchten, lassen keine Luft zirkulieren, so dass sich die warmen Luftmassen stauen.

«Ziel der Studie war, die wissenschaftlichen Grundlagen zu erarbeiten, um die Problematik besser zu verstehen und zu erfassen», erklärt Viktor Dorer. Die Arbeiten haben sich dabei vor allem auf Bürogebäude konzentriert. «Wir haben nicht die spezifische Situation eines Quartiers analysiert, sondern numerische Modelle entwickelt, um die Wirkung des städtischen Mikroklimas auf den

Wussten Sie, dass ...

...gemäss einer Schätzung der Kühlenergieverbrauch mit jedem Grad Celsius Erwärmung um acht Prozent zunimmt?

Gebäudeenergiebedarf ermitteln zu können. Unsere Resultate zeigen deutlich, dass sich die Situation in eine beunruhigende Richtung entwickelt.»

Strahlung zwischen den Gebäuden

Die Ingenieure der Empa haben in einem ersten Schritt die Veränderungen des Mikroklimas unter Berücksichtigung der verschiedenen städtischen Konfigurationen modellhaft dargestellt. «Wir haben die drei Aspekte berücksichtigt, die das Mikroklima am stärksten beeinflussen», erklärt Jonas Allegrini. Der Ingenieur hat seine Doktorarbeit im Rahmen dieses Forschungsprojekts geschrieben. «Der erste Aspekt ist der Strahlungsaustausch zwischen benachbarten Gebäuden. Es kann sich dabei um direkte Sonneneinstrahlung oder um einen Wärmeaustausch durch Infrarotstrahlung handeln», erklärt Allegrini.

Der zweite Aspekt ist der so genannte Wärmeinseleffekt. «Dabei handelt es sich um eine Wärmeglocke, die umso höhere Temperaturen zur Folge hat, je mehr man sich dem dicht bebauten Stadtzentrum nähert», sagt Jonas Allegrini. «Aus einer früheren Messkampagne stehen detaillierte Klimadaten der Stadt Basel zur Verfügung. Diese wurden von der Firma Basler & Hofmann bezüglich Wärmeinseleffekt ausgewertet und sind in unsere numerischen Modelle eingeflossen.»

Windkanalmessungen

Beim dritten Aspekt schliesslich handelt es sich um den reduzierten, konvektiven Wärmeübergang auf die Gebäudefassaden infolge kleinerer Windgeschwindigkeiten. Um dieses Phänomen verstehen zu können, muss man sich eine schmale Strasse zwischen zwei Häuserzeilen vorstellen. Allegrini erklärt: «Die Luftzirkulation in einer solchen Strassenschlucht ist gering und die gestaute Abwärme der Gebäudefassaden kann kaum abfliessen. Wir haben in einem ersten Schritt Strömungssimulationen vorgenommen. Anschliessend haben wir sie durch Windkanalmessungen validiert.»

Die Empa hat einen eigenen, im Aussenmass rund 25 Meter langen und 4 Meter hohen Windkanal. Er ist mit der so genannten PIV-Technologie («Particle Image Velocimetry») ausgerüstet und kann damit die Luftbewegungen zeitaufgelöst räumlich genau erfassen. «Zu diesem Zweck werden der Luft im Windkanal winzige Partikel beigefügt, die von Laserstrahlen angeleuchtet werden», erklärt Jonas Allegrini.

Simulation des Gebäudeenergiebedarfs

Nach der modellhaften Darstellung der Veränderungen des städtischen Mikroklimas haben die Ingenieure der Empa berechnet, wie sich diese auf den Heizwärme- und Klimakältebedarf der Gebäude auswirkt. Zu diesem Zweck haben sie bestehende Gebäudesimulationsmodelle so angepasst, dass die Auswirkungen des Mikroklimas berücksichtigt werden konnten.

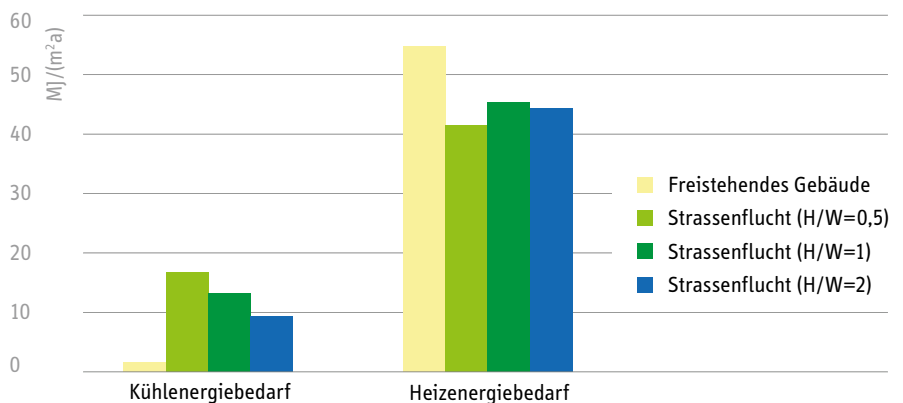
Die Resultate seien eindeutig, erklärt Viktor Dorer: «Die Zunahme des Kühlenergiebedarfs infolge des urbanen Umfelds kann sich in der gleichen Grössenordnung bewegen wie der gesamte Kühlenergiebedarf eines einzelnen Gebäudes.» Seiner Meinung nach zeigt dies, wie wichtig es ist, vor der Planung eines Gebäudes das lokale Mikroklima zu berücksichtigen. Erst recht deshalb, weil es nicht einfach

ist, ein auf passive Kühlung ausgelegtes Gebäude im Nachhinein aktiv zu kühlen, respektive das Stadtklima lokal zu verbessern. Die bestehenden Kühlsysteme helfen nur bedingt, weil sie Wärme abgeben, was zu einer noch grösseren Erwärmung der Umwelt führt.

Instrumente für die Städtebauer

Ein nächstes Ziel des Empa-Teams ist die Entwicklung von Modellen, die dann auch in benutzerfreundlichen Simulationsinstrumenten für Städtebauer und Architekten eingesetzt werden können. Es sind Projekte im Gang, sie werden aber noch einige Zeit in Anspruch nehmen. Die gesammelten Daten und Erfahrungen im Rahmen des Forschungsprojekts stellen eine wichtige Etappe dar.

Angetrieben von wissenschaftlicher Neugier haben die Ingenieure ihre numerischen Modelle auch mit empirischen Daten von Wärmeinseln weiterer Städte wie Madrid und New Delhi eingesetzt. «Der Einfluss auf den Gebäudeenergiebedarf ist sehr viel höher als für die Stadt Basel. Die Entwicklung der Megacities wird einen sehr grossen Einfluss auf den weltweiten Energiebedarf haben», prognostiziert Jonas Allegrini. Bis 2050 dürften 70 Prozent der Weltbevölkerung in Städten leben. Die städtebauliche Gestaltung ist deshalb eine zukunftssträchtige Branche. (bum)



Der Energiebedarf fürs Kühlen resp. Heizen ist unterschiedlich, je nachdem ob ein Gebäude frei steht oder nicht (H: Höhe des Gebäudes; W: Breite der Strasse)

Auf unser Stromnetz ist Verlass – der SAIDI-Wert zeigt es

Der seit 2009 von der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom) berechnete SAIDI-Wert widerspiegelt die Zuverlässigkeit der Stromversorgung der Schweiz. Er misst die durchschnittliche Dauer von Versorgungsunterbrechungen pro Endverbraucherin und pro Endverbraucher und Jahr. Im Jahr 2011 lag der Wert für die ungeplanten Unterbrechungen bei 16 Minuten.

Die Stromversorgung der Schweiz ist sehr stabil und entspricht europäischen Höchnormen. Dies zeigt der SAIDI-Wert, der die durchschnittliche Dauer der Nichtverfügbarkeit des Netzes für Endverbraucherinnen und Endverbraucher misst. Im Jahr 2011 erreichte er den guten Wert von 29 Minuten – 16 Minuten ungeplante und 13 Minuten geplante Unterbrechungen.

wie z. B. Fluggeräte (5,1 Prozent) oder auch menschliches Versagen (0,8 Prozent).

Mittelspannungsnetz am stärksten betroffen
Die Mehrzahl der Unterbrechungen (81,3 Prozent) haben keine Schäden verursacht. Sie traten hauptsächlich auf dem Niederspannungsnetz mit weniger als 1 Kilovolt auf (74,6 Prozent). Hingegen haben die

alle Netzbetreiber der ElCom jährlich ihre Statistiken zur Versorgungsqualität übermitteln. Die Aufstellung umfasst nur Unterbrechungen von drei Minuten oder mehr. Die Zahlen des Jahres 2011 sind im Vergleich zum Vorjahr konstant geblieben. Der SAIDI-Wert der geplanten und ungeplanten Unterbrüche ist von 28 Minuten im Jahr 2010 leicht auf 29 Minuten im Jahr 2011 gestiegen. Der Wert für die nicht geplanten Unterbrüche betrug 16 Minuten im Jahr 2011, im Vergleich zu 14 Minuten im Jahr 2010.

Die ungeplanten Unterbrechungen sind in erster Linie auf Naturereignisse wie Gewitter oder herunterfallende Äste zurückzuführen.

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 23 451 Unterbrechungen registriert. Unter Berücksichtigung der Anzahl der von den Unterbrüchen betroffenen Endverbraucherinnen und -verbraucher beläuft sich die Zahl der Stromunterbrechungen auf 118 Millionen Minuten. Der Grossteil der Unterbrechungen (72,5 Prozent) war geplant. Die anderen sind in erster Linie auf Naturereignisse wie Gewitter oder herunterfallende Äste zurückzuführen (9,2 Prozent). Weitere Hauptursachen sind: betriebliche Gründe, wie z. B. das Alter der Anlagen (7,7 Prozent), Fremdeinwirkung,

Unterbrechungen auf dem Mittelspannungsnetz (1 bis 36 kV) zu den längsten Stromunterbrechungen geführt (25 Prozent der Unterbrüche, 61 Prozent der Unterbrechungsdauer). Dieses Mittelspannungsnetz entspricht der Ebene der regionalen Stromverteilungsnetze. Unterbrüche im Hochspannungsnetz sind selten (0,3 Prozent).

Der SAIDI-Wert wird seit 2009 von der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom) berechnet. Gemäss Artikel 6, Absatz 2 der Stromversorgungsverordnung müssen

Die Schweiz gehört zur Spitze

In Bezug auf die Stromversorgungsqualität reiht sich die Schweiz bei den besten Ländern der EU ein. Das zeigt der Bericht «5th CEER Benchmarking Report on the quality of electricity supply 2011». In Deutschland betrug der SAIDI-Wert für ungeplante Unterbrechungen im Jahr 2010 knapp 15 Minuten, in Frankreich hingegen erreichte er knapp 63 Minuten und in Polen 316 Minuten. Die Erhebungsmethoden der einzelnen Länder können allerdings variieren – es empfiehlt sich bei der Interpretation der Vergleiche Vorsicht walten zu lassen. (bum)

Die Zahl

10 310 839

So viele Tonnen Rohöl und Erdölprodukte hat die Schweiz im Jahr 2012 insgesamt eingeführt. Das Rohöl (3,3 Millionen Tonnen) stammt mehrheitlich aus Nordafrika und wird nach der Einfuhr in den Raffinerien von Cressier und Collombey weiterverarbeitet. Die Erdölfertigprodukte (7 Millionen Tonnen) werden fast vollumfänglich aus der Europäischen Union, vor allem aus Deutschland (3,7 Millionen Tonnen), eingeführt. Seit Anfang Jahrtausend geht der Erdölverbrauch in der Schweiz stetig zurück (0,6 Prozent pro Jahr). Diese Zahlen hat das Bundesamt für Energie im Bericht »Schweizer Erdöleinfuhren« Ende März veröffentlicht. Der Bericht ist unter www.bfe.admin.ch verfügbar.

Korrigendum

In der letzten energie-Ausgabe ist bei der Legende zur Grafik auf Seite 16 ein bedauerlicher Fehler passiert. Die Balken, welche die neu zugelassenen Elektro- respektive Hybridfahrzeuge darstellen, wurden falsch beschriftet. 2011 wurden 6708 Neuwagen mit Hybridantrieb und 924 mit Elektroantrieb neu zugelassen.

Ressourceneffizienz

Bundesrätin besucht «grünen Wirtschaftsbetrieb»

In der Schweiz werden jährlich rund 120 000 Tonnen elektronische und elektrische Geräte gesammelt. Spezialisierte Firmen entfernen Schadstoffe, sortieren wiederverwertbare Stoffe aus und bereiten diese für den weiteren Gebrauch auf. Eine solche Firma, die Elektronik-Recycling-Firma Immark AG im Kanton

Zürich, hat Bundesrätin Doris Leuthard kürzlich besucht. Nach ihrem Besuch betonte die Bundesrätin: »Wirtschaften im Sinne einer Grünen Wirtschaft schont nicht nur die natürlichen Ressourcen, sondern längerfristig auch die finanziellen Mittel eines Unternehmens.«



Sicherheit

11 Prozent der elektrotechnischen Erzeugnisse mit Mängeln

11 Prozent aller elektrotechnischen Erzeugnisse, die 2012 vom Eidgenössischen Starkstrominspektorates (ESTI) kontrolliert worden sind, wiesen Mängel auf. Dies geht aus dem Jahresbericht des ESTI hervor, der Mitte April publiziert worden ist. Die Erhebung

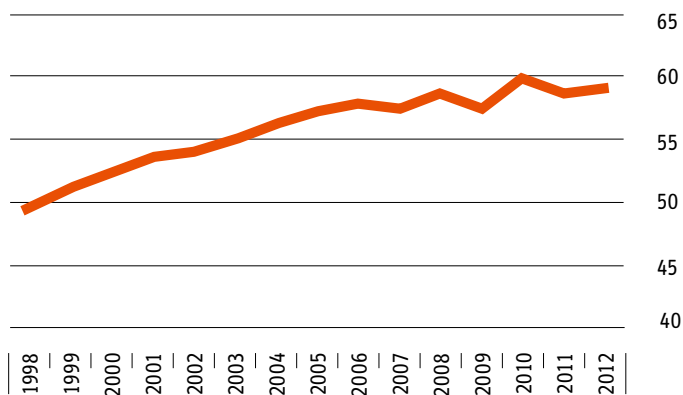
erfolgt jährlich anhand von Stichprobenkontrollen in der gesamten Schweiz. Stellt das ESTI dabei einen Mangel fest, der eine Gefahr für den Konsumenten oder die Konsumentin darstellt, erlässt es ein Verkaufsverbot.

Trend

Stromverbrauch 2012 leicht gestiegen

Im Jahr 2012 ist der Stromverbrauch in der Schweiz um 0,6 Prozent auf 59 Milliarden Kilowattstunden (kWh) gestiegen. Die stärkste Zunahme ergab sich mit +1,9 Prozent im ersten Quartal. Zurückzuführen ist diese auf die Kältewelle im Februar sowie auf den zusätzlichen Tag im Februar (Schaltjahr). Der 29. Februar bewirkte eine Zunahme des Elektrizitätsverbrauchs 2012 von rund 0,3 Prozent. Grundsätzlich wird der Stromverbrauch von den drei Faktoren Wirtschaftsentwicklung, Bevölkerungsentwicklung und Witterung (Anzahl Heizgradtage) am stärksten beeinflusst.

Stromverbrauch



Legende: Die Entwicklung des Stromverbrauchs in der Schweiz in den letzten fünfzehn Jahren (in Milliarden kWh).

Liechtenstein

Erstes Energieland weltweit

Während der vergangenen zehn Jahre wurden alle elf Gemeinden des Fürstentums Liechtenstein mit dem Label «Energistadt» zertifiziert. Dieses Zertifikat wird an Gemeinden verliehen, die eine nachhaltige Energiepolitik vorleben und umsetzen. Somit ist Liechtenstein das erste Land weltweit, das sich «Energieland» nennen darf.



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

A G E N D A

22. Mai – 24. Mai 2013

Energie 2013, St. Gallen

Die Kongress- und Ausstellungsplattform findet 2013 zum zweiten Mal statt und lädt Fachleute aus Industrie, Gewerbe und öffentlicher Hand ein, über unsere Energiezukunft zu diskutieren und sich zu vernetzen. Neben der Ausstellung findet fünf Fachkongresse zum Thema Energie statt.

Weiter Informationen:

www.energie-kongresse.ch

22. und 23. Mai

World Collaborative Mobility Congress, Luzern

Die Mobilitätsakademie führt dieses Jahr im Verkehrshaus Luzern den ersten World Collaborative Mobility Congress durch. Der Fokus der Veranstaltung ist besonders auf innovative, geteilte Mobilitätslösungen gerichtet. Sie bringt Anbieter aus dem Mobilitätssektor, IT-Entwickler, Verkehrsnutzerinnen und -nutzer zusammen und fördert Vernetzung und Austausch.

Weiter Informationen: www.wocomoco.ch

28. Mai 2013

Solarwärmetagung, Luzern

Die zweite Solarwärmetagung findet am 28. Mai in Luzern statt. Es soll aufgezeigt werden, dass Solarwärme einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 des Bundesrates leisten kann.

Weiter Informationen: www.swissolar.ch

12. Juni 2013

Zukunft Bauwerk Schweiz, Bern

Die Tagung «Zukunft Bauwerk Schweiz – Herausforderungen, Strategien und Massnahmen» soll aufzeigen, wie sich das Bauwerk Schweiz in den nächsten 20 bis 40 Jahren entwickeln muss, um den zukünftigen Herausforderungen gerecht zu werden. Sie findet auf dem Gelände der BernExpo statt.

Weitere Informationen: www.sia.ch

13. Juni 2013

Home Office Day, ganze Schweiz

Der Home Office Day findet zum vierten Mal in der Schweiz statt. Die Veranstaltung wird vom Bundesamt für Energie sowie zahlreicheren weiteren Partnern und Unternehmen unterstützt.

Weitere Informationen: www.homeofficeday.ch

Weitere Veranstaltungen:

www.bfe.admin.ch/kalender

Aus der Redaktion

Energietempel im Mittelland

Was kommt Ihnen in den Sinn, wenn sie das Stichwort Energie hören? Begriffe wie Energieeffizienz oder erneuerbare Energien? Oder vielleicht doch eher Mobilität und Konsum? Das Thema Energie hat unglaublich viele Facetten und diese will die Umwelt Arena Spreitenbach alle abbilden. Die energiea-Redaktion hat sich auf die Reise gemacht und erzählt von ihren Eindrücken aus der riesigen Energieausstellung.

Zugegeben: Energiesparen können wir mit unserer Reise nach Spreitenbach nicht. Der Ort an der Grenze zwischen den Kantonen Aargau und Zürich ist gar nicht so einfach zu erreichen und da wir genug Zeit haben wollen für den Besuch der Umwelt Arena, fallen die umweltgerechtesten Mobilitätsformen (zu Fuss gehen oder Velo fahren) weg. Zug und Bus führen uns schliesslich ans Ziel.

Auf ihrer Website wirbt die Umwelt Arena damit, eine Erlebniswelt für Energie- und Umweltfragen zu sein, die Laien und Fachpublikum auf spielerische Art und Weise Fragen zu den Themen Energie und Umwelt beantwortet. Vorneweg: die interaktive Umsetzung ist sehr gut gelungen. Fast an jedem Stand können sich Besucherinnen und Besucher, beispielsweise an einem Display, ohne viel Theorie dem Thema annähern.

Mehrgeschossige Ausstellung

Die Umwelt Arena umfasst vier Ausstellungsgeschosse – jedes einem Themenkomplex gewidmet. (Natur und Leben; Energie und Mobilität; Bauen und Modernisieren; Erneuerbare Energien). Im ersten Untergeschoss befindet sich zudem eine Teststrecke für Elektrofahrzeuge jeder Art, die Besucherinnen und Besuchern regelmässig offen steht.

Im Erdgeschoss spazieren wir unter anderem durch Stände von Coop und Ikea und erfahren, was wir tun können, um die Energiebilanz

unseres Konsums zu senken. Die Firmen verpassen es bei dieser Gelegenheit nicht, ihre Leistungen im Bereich Nachhaltigkeit ins richtige Licht zu rücken. Im ersten Stock präsentieren sich die grossen Energieversorger und die Autobranche, im zweiten Stock verweilen wir vor den Modellhäusern, die uns eindrücklich zeigen, wie unterschiedlich der Energieverbrauch eines schlecht isolierten Altbaus und eines Neubaus nach Minergiestandard ist. Das vierte Geschoss ist schliesslich den Erneuerbaren Energien gewidmet und zeigt die neuesten Technologien und Anwendungen.

Verantwortung statt schlechtes Gewissen

Alles in allem bereitet die Umwelt Arena das Thema Energie spannend für Besucherinnen und Besucher aller Altersklassen auf. Die einzelnen Ausstellungen haben viele unterhaltende Elemente und lösen nicht wenige Aha-Erlebnisse aus. Der Verbindung zwischen den einzelnen Ausstellungen wird allerdings etwas wenig Beachtung geschenkt – jede ist wie eine kleine Welt für sich. Will man sich in jede dieser kleinen Welten vertiefen empfiehlt es sich, genügend Zeit einzuplanen und den Besuch vielleicht sogar mit einem Tagesausflug zu kombinieren. Als sehr angenehm empfanden wir die Tonalität der Ausstellung: auf den moralischen Mahnfinger, der primär ein schlechtes Gewissen auslöst, wird verzichtet. Vielmehr appelliert sie an unser Verantwortungsgefühl gegenüber Mensch und Umwelt. (his)



HOME OFFICE DAY

AM 13. JUNI 2013 IST HOME OFFICE DAY

MITMACHEN UND PROFITIEREN

Am 13. Juni 2013 findet der vierte nationale Home Office Day statt. Der Anlass ist ein Aufruf, an diesem Tag und darüber hinaus öfter von zu Hause aus zu arbeiten. Wer regelmässig im Home Office arbeitet, profitiert mehrfach.

Regelmässig zu Hause arbeiten

- führt zu einer besseren Work-Life-Balance
- reduziert die Krankheits- und Abwesenheitsrate um über 50%
- senkt die Häufigkeit von Burn-outs von 48% auf 5%
- steigert die Produktivität um bis zu 30%
- entlastet den Pendlerverkehr zu Spitzenzeiten und erhöht den Reisekomfort der Passagiere

Wenn 450 000 Arbeitnehmende in der Schweiz einmal pro Woche daheim arbeiten,

- wird der Pendlerverkehr um 7,1 Millionen Kilometer pro Woche reduziert
- werden 1400 Tonnen CO₂ pro Woche gespart

(Quelle: myclimate)

« Wir unterstützen den Home Office Day, weil wir mit persönlich abgestimmten Arbeitsmodellen die Pendlerkilometer reduzieren und so wertvolle Ressourcen schonen. »

*Dr. Walter Steinmann,
Direktor Bundesamt für Energie*

JETZT REGISTRIEREN UND MITMACHEN

Alle Informationen und Anmeldung unter

www.homeofficeday.ch



<http://twitter.com/HomeOfficeDay>



www.facebook.com/homeofficeday

TRÄGER



FORSCHUNGSPARTNER



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

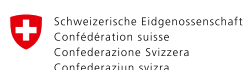
Ernst Basler + Partner



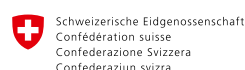
Fachhochschule
Nordwestschweiz



PATRONAT & NETZWERK



Bundesamt für Energie BFE



Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT

