

ENERGEIA

Magazin des Bundesamts für Energie BFE
Nummer 4 | Juli 2016



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

Energie für die Freizeit



Einleuchtend
Tourismusexperte
im Interview

Effizient
Rebound-Effekt im
Fokus der Forschung

Erfinderisch
Mehr Power
für Windkraftwerke

INHALTSVERZEICHNIS



02 Experteninterview zu Nachhaltigkeit im Tourismus



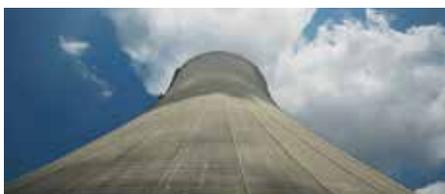
04 Elf Wasserkraftwerke am Hochrhein als Ausflugsziele



05 Wie sich Rebound-Effekte vermeiden lassen



06 Wie der Zoo Zürich seinen Energieverbrauch optimiert



08 Kernkraftwerke von innen besichtigen



10 Windenergie in der Natur oder als Simulation erleben

07 Probefahrt mit dem E-Bike

11 Felslabor Mont Terri feiert

12 Energieetikette unter der Lupe

14 Entwicklung der Photovoltaik

15 Neues Getriebe für Windkraftanlagen

16 Aufgeschnappt

Impressum

ENERGEIA, das Magazin des Bundesamts für Energie BFE, erscheint 6-mal jährlich in deutscher und französischer Ausgabe. Deutsch: 10'600 Exemplare | Französisch: 6100 Exemplare

Copyright Bundesamt für Energie. Alle Rechte vorbehalten.

Gesamtverantwortung: Marianne Zünd (zum)

Chefredaktion: Angela Brunner (bra), Stellvertreterin Sabine Hirsbrunner (his)

Redaktionelle Beiträge: Angela Brunner (bra), Isabelle Frühwirt (fri), Sabine Hirsbrunner (his), Fabien Lüthi (luf), Daniel Büchel (bud), Paul Bossart, Dominique Kröpfl (krd)

Layout: Melanie Stalder (ste)

Druck: Stämpfli AG, Wölflistrasse 1, 3001 Bern, www.staempfli.com

Rückmeldungen und Anregungen: energeia@bfe.admin.ch, Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00

Gratis-Abonnement und Adressänderungen: Bundesamt für Energie, Mühlestrasse 4, 3003 Bern oder abo@bfe.admin.ch

Nachdruck: Artikel können mit Quellenangabe verwendet werden. Bitte Belegexemplar senden.



printed in
switzerland

ENERGIE FÜR DEN SOMMER

Der Sommer lockt uns wieder öfter ins Freie: Am Wochenende gehen wir wandern, erkunden den Zoo oder machen eine Velotour mit dem E-Bike. Freunde von Oldtimern geniessen die schöne Landschaft bei einer Ausfahrt, und Motorradfahrerinnen folgen dem Ruf der schneefreien Passstrassen.

Egal, wie unser Freizeitprogramm aussieht: Wir brauchen dafür Energie. So ist der Freizeitverkehr für gut die Hälfte des Energieverbrauchs im Bereich Verkehr verantwortlich. Deswegen darf es uns nicht egal sein, wie wir unsere Freizeit gestalten.

Unsere Bedürfnisse nach einem Ausflug in unbekannte Gefilde, nach Erholung in der Natur und Bewegung lassen sich auf verschiedene Arten befriedigen. Und dank unserem Smartphone können wir uns heute rascher über alternative Angebote wie Bikesharing und energierelevante Aspekte wie den Rebound-Effekt informieren.

Durch die in diesem Magazin vorgestellten Angebote wird nicht nur die Natur erlebbar, sondern auch die Energieproduktion, z.B. bei einer Führung in einem Wasserkraft- oder Kernkraftwerk. Was wir erleben, können wir auch besser verstehen. Und das ist letztlich die beste Ausgangslage dafür, dass wir – auch in der Freizeit – bewusster mit Energie umgehen.

Daniel Büchel, Vizedirektor des BFE



Quelle: Thomas Hodel, BFE

«Was wir erleben, können wir besser verstehen.»

Daniel Büchel



Das BFE twittert

Auf www.twitter.com/BFEenergieia twittert das BFE regelmässig über Energiethemen, Medienmitteilungen und Blogbeiträge. Folgen Sie uns, und sagen Sie es weiter, wenn Ihnen ein Inhalt gefällt. Rückmeldungen und Anregungen können Sie auch gerne an socialmedia@bfe.admin.ch senden. (bra)

«DIE SCHWEIZ ZU FUSS ERKUNDEN

Tourismusexperte Rafael Matos-Wasem spricht über den Energieverbrauch des Tourismus und wie man nachhaltig reisen kann.

Herr Matos-Wasem, die Menschen reisen immer schneller und weiter. Was bedeutet das für die Nachhaltigkeit und den Energieverbrauch des Tourismus?

Der Tourismus ist eine sehr energieintensive Branche, betrachtet man schon nur, welche langen Wege bis zu einer Feriendestination zurückgelegt werden. Schwei-

«Touristen werden immer sensibilisierter für Nachhaltigkeitsthemen.»
Rafael Matos-Wasem

zerinnen und Schweizer legen pro Tag durchschnittlich 37 Kilometer zurück, die Hälfte davon in ihrer Freizeit, beispielsweise während Reisen. Bedenkt man, dass der Verkehr über ein Drittel des gesamtschweizerischen Energieverbrauchs trägt, wird deutlich, wie energieintensiv Reisen ist.

Interessieren sich Touristinnen und Touristen überhaupt für Nachhaltigkeit während der Ferien?

Laut Umfragen werden sie immer sensibilisierter für Nachhaltigkeitsthemen. Viele gaben an, dass sie beim Buchen von Hotels auf Labels wie den Steinbock achten. Dieser überprüft die nachhaltige Leistung von Unterkünften in den Bereichen Umwelt, regionale Verankerung, Soziales, Wirtschaftlichkeit und Management und vergibt je nach Leistung einen bis fünf Steinböcke. Auch in der EU gibt es ähnliche Labels. Die Umfrageteilnehmenden gaben sogar an, dass sie bereit wären, mehr zu bezahlen, um in einem nachhaltigen Hotel zu übernachten. Aber ob sie das dann wirklich tun, ist fraglich.

Welche Trends beobachten Sie im Bereich des nachhaltigen Tourismus?

Bereits vor einigen Jahren habe ich in einem Forschungsprojekt den «Slow Tourism» beleuchtet. Dabei geht es darum, langsamer und bewusster zu reisen. Das heisst, man reist weniger weit und auf eine möglichst energiesparende Art, bleibt länger an einem Ort und nimmt auch mit der einheimischen Bevölkerung Kontakt auf – so ziemlich das Gegenteil des heutigen Massentourismus.

Daneben gibt es die sogenannte «Staycation», was bedeutet, dass man die Ferien zu Hause verbringt. Dies kommt insbesondere in den USA seit der Finanz- und Wirtschaftskrise öfter vor. Aufgrund prekärer finanzieller Situationen waren viele Bürgerinnen und Bürger gezwungen, die Ferien daheim zu verbringen. Das gab ihnen aber die Möglichkeiten, von den diversen Sommerangeboten ihrer Heimatstadt zu profitieren und sie mal mit den Augen eines Touristen zu sehen. Manche bleiben heutzutage auch aus Angst vor Terroranschlägen lieber zu Hause, anstatt in fremde Länder zu reisen.

Wie könnten Touristinnen und Touristen energieeffizienter reisen?

Indem Sie mit dem öffentlichen Verkehr, zu Fuss oder mit dem Fahrrad unterwegs sind, könnten sie viel Energie sparen. Dennoch reisen beispielsweise rund 80 Prozent der Ausflügler mit dem Auto in die Berge, um die frische Luft zu geniessen. Mit ihren CO₂-Emissionen tragen sie zum Treibhauseffekt bei. Dies ist ein Paradox: Der Tourismus ist ein Mitverursacher der Klimaerwärmung und leidet gleichzeitig darunter. Ich denke da beispielsweise an die Skigebiete, die sich über fehlenden Schnee beklagen.

Nachhaltigkeit liegt also auch im Interesse der Branche. Was kann sie dafür tun?

Hoteliere können beispielsweise die Beleuchtung und den Wasserverbrauch ihres Hotels mit einfachen Massnahmen optimieren. Auch im Falle einer Sanierung oder eines Neubaus gibt es zahlreiche Möglichkeiten, den Energieverbrauch zu senken. Manche Hoteliere scheuen diese Investitionen, aber Fakt ist, dass sie das Thema Nachhaltigkeit langfristig nicht ignorieren können. Leider leiden viele Hotels unter finanziellen Engpässen, was solche Investitionen verhindern kann.

«Der Tourismus ist Mitverursacher und Leidtragender der Klimaerwärmung.»
Rafael Matos-Wasem

Allerdings würden sie für ihre umgesetzten Massnahmen Zertifikate und Labels erhalten, die dann wiederum als Verkaufsargument eingesetzt werden können und so zu Mehreinnahmen führen. All das beeinflusst aber nicht den grössten Energieverbraucher und CO₂-Produzenten im Tourismus: den Flugverkehr.

Der Tourismus in der Schweiz ist aber auf ausländische Gäste angewiesen. Wie diese in die Schweiz reisen, kann er nicht direkt beeinflussen.

Das stimmt. Dennoch werden rund 50 Prozent der Übernachtungen in der Schweiz von Schweizerinnen und Schweizern gebucht. Vergessen wir auch nicht unsere klassischen Kunden, nämlich Touristen aus unseren Nachbarländern. Möglicherweise wäre es an der Zeit, diese Zielgrup-

IST EIN ABENTEUER»

pen stärker in den Fokus zu rücken. Denn wenn ich höre, dass einer meiner Studenten in einem Jahr 30 Mal geflogen ist, finde ich das haarsträubend.

Wie könnte nachhaltiges Reisen ohne Fliegen aussehen?

Eine Freundin aus Sitten hat beispielsweise von ihrem Wohnort aus die ganze Schweiz wandernd erkundet. Während sechs Monaten hat sie zu Fuss alle 26 Kantone besucht und unter anderem bei Bauern übernachtet. Das war ein Abenteuer! Wo hingegen es weniger Sinn macht, von der Schweiz nach Neuseeland zu fliegen, um

dann dort mit dem Fahrrad unterwegs zu sein und zu campen.

Auch sogenannter Freiwilligen-Tourismus in der Schweiz ist interessant: So kann man ein oder zwei Wochen in einem Berggebiet verbringen, zelten und bei einem Bergwaldprojekt mithelfen. Diese Arten von Ferien sind natürlich Randerscheinungen, aber trotzdem einen Versuch wert.

Interview: Isabelle Frühwirt

Zur Person

Prof. Dr. Rafael Matos-Wasem ist Dozent an der Hochschule für Wirtschaft und Tourismus der HES-SO Valais-Wallis und Forscher am dortigen Institut für Tourismus in Siders. Zuvor hatte er in Costa Rica und Genf Geografie, Wirtschaft und Geschichte studiert. An der Universität Lausanne und an der Ecole hôtelière de Lausanne (EHL) war er in der Forschung in den Bereichen Tourismus und Nachhaltigkeit tätig. Matos-Wasem wurde 1961 in Caracas, Venezuela, geboren. Er wohnt in Sitten und hat vier Kinder.



Quelle: Jérôme Faivre

KRAFT DES RHEINS

Gross, klein, alt oder modern – die Wasserkraftwerke des Hochrheins sind so unterschiedlich, dass sich ein Ausflug in die Region lohnt.

Vom Stein am Rhein bis Basel windet sich der Rhein während 145 Kilometern der Schweizer Grenze zu Deutschland entlang. Auf dieser Strecke stehen gleich elf internationale Flusskraftwerke, die das Gefälle von insgesamt 145 Metern für die Stromproduktion nutzen. Fünf davon stellen wir vor.

Das Kleinste

Der Rheinfall ist die wohl bekannteste Touristenattraktion am Rhein. Wenig Beachtung findet hingegen das kleinste und höchstgelegene der elf Grenzkraftwerke des Hochrheins, unweit der Schaffhauser Altstadt. Es wurde 1967 fertig gebaut. Dass das Maschinenhaus mit einem Flachdach konstruiert wurde, war eine Schweizer Premiere. Heute produziert das Werk im Jahresschnitt rund 165 GWh (Maximalleistung der Turbinen: 69 MW).

Das Umstrittenste

Bereits der Bau des Kraftwerks Rheinau war umstritten. Heute wird ein Grossteil

des Rheinwassers durch einen 300 Meter langen Stollen abgezweigt und nach der Turbinierung wieder in den Fluss eingeleitet. Das Werk produziert rund 240 GWh im Jahr.

Das Schönste

Bei diesem orangefarbenen Kraftwerk der Axpo kommen selbst Experten ins Träumen: Das denkmalgeschützte Kraftwerk Eglisau-Glattfelden von 1920 gilt als eines der schönsten Flusskraftwerke und wurde kürzlich mit moderner Technik und Fischaufstiegsanlagen nachgerüstet (durchschnittliche Jahresproduktion: 318 GWh).

Das Stärkste

Rund 20 Kilometer vor Basel steht das leistungsstärkste Wasserkraftwerk des Rheins: das Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt (120 MW). Pro Jahr produziert es im Schnitt 760 GWh. Wer weiter flussabwärts wandert bzw. fährt, stösst auf folgendes Werk:

Das Neuste

Seit 2010 liefert das neue Kraftwerk Rheinfelden Strom für rund 170'000 Haushalte (Jahresproduktion: 600 GWh). Es ist laut den Betreibern eines der modernsten Flusskraftwerke Europas, dessen Geschichte jedoch bis 1898 zurückreicht. Dieser widmet sich ein Museum am alten Kraftwerkstandort, wo regelmässige historische Führungen stattfinden.

Das BFE ist für die elf Grenzkraftwerke am Hochrhein zuständig. Sie erreichen eine installierte Leistung von insgesamt 830 MW und produzieren rund 5 TWh im Jahr. Effizienzsteigerungen sind nur bei wenigen Kraftwerken möglich, z.B. durch den Ersatz von Turbinen; für weitere Rheinkraftwerke würde es eng werden. Der früher stellenweise wilde Fluss gleicht heute mehrheitlich einer Abfolge von Seen. Frei fliessende Strecken bekommen Wanderer selten zu Gesicht. «Um den Lebensraum aufzuwerten und auch für Fische attraktiver zu gestalten, werden zum Beispiel Kiesbänke geschaffen und Fischtreppe installiert», sagt Bernhard Hohl, BFE-Fachspezialist für Wasserkraft. Auf diese Weise werden die Auswirkungen der Energieproduktion auf die Natur gemildert, was den Rhein als Ausflugsziel noch abwechslungsreicher macht. (*bra*)

Tipp

Wer die Kraft des Rheins am eigenen Leib erfahren will, kann vom Flussbad in Dachsen das Ausflugsboot bis zum Rheinfall nehmen und sich von dort bis zum Ausgangspunkt schwimmend flussabwärts treiben lassen (rund 20 Minuten, Schwimmhilfe empfohlen).



Quelle: BFE/LW

REBOUND-EFFEKT ERFORSCHEN

Dank energieeffizienten Haushaltsgeräten und neuen Technologien können Energieeinsparungen erreicht werden. Der Verbrauch der Schweizer Haushalte bleibt jedoch stabil. Das ist teilweise auf den Rebound-Effekt zurückzuführen.

Quelle: Shutterstock



Wer langfristig Energie und Geld sparen will, kann z.B. sein Zuhause mit effizienten Geräten ausrüsten oder LED-Leuchten verwenden. Wird das eingesparte Geld aber wieder investiert, um Reisen zu finanzieren oder zusätzliche Geräte anzuschaffen, verpufft ein Teil dieser Wirkung der Energiesparmassnahmen wieder. Die Fachleute nennen dieses Phänomen Rebound-Effekt: Es kommt zu einem Anstieg des Energieverbrauchs infolge einer Steigerung der Energieeffizienz.

Man spricht oft von zwei Arten von Rebound-Effekten:

- Direkt ist er, wenn dieselbe Energiedienstleistung betroffen ist. Ich benutze z.B. einen Duschkopf, der den Wasserverbrauch senkt, dusche aber länger warm.
- Indirekt wirkt er, falls die gesparte Energie in einem anderen Bereich anfällt. Ich wechsele beispielsweise auf energieeffizientere Geräte, spare

dadurch Geld, und schaffe mir dafür ein leistungsstärkeres Auto an.

Gründe ermitteln

Vincent Moreau, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der ETH Lausanne, führt gegenwärtig Studien zum indirekten Rebound-Effekt durch. Sein Projekt hat zum Ziel, die Rebound-Effekte im Zusammenhang mit der Energiestrategie 2050 zu antizipieren. Seit Beginn seiner Studien im Jahr 2015 erforscht er, wie die erzielten Einsparungen im Energiebereich häufig in Freizeit oder zusätzliche Reisen reinvestiert werden. «Wir beobachten, dass im Freizeitbereich der Anstieg des Energieverbrauchs manchmal noch höher ist als die Einsparungen im Alltag», erklärt Vincent Moreau. Mit zunehmendem Einkommen und Ersparnissen dank verringertem Energieverbrauch im Haushalt, leistet sich die Bevölkerung mehr Luxus, wodurch wiederum mehr Energie für die Herstellung und Nutzung dieser Güter be-

nötigt wird. Diese Entwicklung betrifft nicht nur die Schweiz, laut dem Experten sind in unseren Nachbarländern die gleichen Beobachtungen festzustellen. «Es besteht ein Zusammenhang zwischen wirtschaftlichem Wachstum und Energieverbrauch», meint Vincent Moreau. Mehr Zeit führt häufig zum indirekten Rebound-Effekt, weil die gewonnene Zeit in den meisten Fällen für Aktivitäten eingesetzt wird, die Energie verbrauchen.

Geeignete Massnahmen finden

Vincent Moreau hat schon erste Vorstellungen, was mögliche Massnahmen wären, um den beobachteten Rebound-Effekt abzufedern. «Man könnte bei den Produktpreisen für Güter und Dienstleistungen ansetzen, indem man zum Beispiel den Energiewert der Produktion direkt beim Kauf belastet.»

Wichtig ist es auch, die Bevölkerung für den Rebound-Effekt und ein verantwortungsvolles Verhalten zu sensibilisieren. «Häufig glauben die Leute, dass die Elektronik am meisten Energie verbraucht, dabei sind es Reisen und Freizeitbeschäftigungen, die Energiefresser sind. Es ist nicht einfach, in der Bevölkerung eine Veränderung in Richtung nachhaltiger Energieverbrauch in der Freizeit herbeizuführen.» Die Forschungsarbeiten von Vincent Moreau sind Teil der Studien, die das SCCER-CREST Competence Center for Research in Energy, Society and Transition durchführt. Dort laufen weitere Forschungsarbeiten mit einem breiteren gesellschaftlichen Ansatz. (luf)

PS: Schauen Sie jetzt das Video zum Thema auf www.energieaplus.com/category/energiea.

ZOO SETZT AUF NACHHALTIGKEIT

Aufmerksame Besucher können im Zürcher Zoo nicht nur Tiere wie Elefanten und Flughunde beobachten, sondern auch mehr über die Nachhaltigkeitsstrategie des exotischen Betriebs lernen.

Gemächlich trottet das Kamel zur Futterstelle, ohne die Solarpanels in seiner Nähe zu beachten. Diese sind Teil der Nachhaltigkeitsstrategie des Zoos Zürich, der seit über 25 Jahren auf erneuerbare Energien setzt. «Die Leute meinen immer, das Tierfutter sei teuer, dabei geben wir mehr für Energie und Wasser aus», sagt Direktor Alex Rübel.

Knochenarbeit

2015 beliefen sich die Strom- und Heizkosten auf 1,5 Millionen Franken. Der Zoo Zürich investiert daher gezielt in die Nachhaltigkeit, um Effizienzgewinne zu erzielen und eine Vorbildrolle einzunehmen. «Weltweit gibt es nur eine Handvoll CO₂-neutrale Zoos wie diesen», sagt Rübel.

Dahinter steckt viel Knochenarbeit, wie er aus Erfahrung weiss. Mit verschiedenen Messanlagen überwacht der Zoo, wo wie viel Energie verbraucht wird, und analysiert anhand der gewonnenen Daten, wie sich der Betrieb weiter optimieren lässt. Auch aufgrund der schlechten Energiebilanz wurde etwa die Elefantenanlage neu gebaut. 2003 wurde die Masoala-Halle eröffnet, die gemäss Werbung selbst im Winter 25 Grad warm ist. Für die nötige Wärme sorgt eine Wärmepumpe. Dank der Sonneneinstrahlung kommt die Halle an sonnigen Tagen gar ohne zusätzliche Heizung aus. In einem Wasserspeicher wird ein Teil der Wärme tagsüber zwischengelagert und nachts wieder bezogen. So ist der Energieverbrauch in den letzten zehn Jah-

ren weniger stark angestiegen, als der Zoo in diesem Zeitraum gewachsen ist.

Mehr Solarenergie

Nachhaltig soll ebenfalls die neue Savannenanlage werden, die ab 2020 – als bisher grösste Anlage – neben Nashörnern und Zebras auch Giraffen beherbergen soll. Werden derart exotische Tiere importiert, wird laut Rübel der CO₂-Ausstoss der jeweiligen Zulieferer kompensiert, und zwar in einem Regenwaldprojekt in Madagaskar. 2014 waren dies 24 Tonnen CO₂ (3300 Tonnen für den Gesamtbetrieb). «Aber der beste Weg ist es, weniger Energie zu verbrauchen», sagt Rübel. Selbst mit vielen kleinen Sprüngen könne man in der Summe etwas ausrichten. Am energieintensivsten im Betrieb bleiben jedoch die zahlreichen Aquarien.

Besucher sensibilisieren

An verschiedenen Plätzen können Zoobesucher mehr über erneuerbare Energien erfahren. Infotafeln berichten beispielsweise davon, was Wasserkraftwerke für Fische und Fischotter bedeuten oder wie Störche von der Kraft des Windes profitieren können. Eine Ausstellung im Menschenaffenhaus thematisiert weitere Nachhaltigkeitsaspekte. Und bei einer Führung hinter die Kulissen können Gäste etwa einen Blick auf die zentrale Holzschmelzheizung werfen, die rund 70 Prozent der Wärme produziert.

Eine eigene Biomasseanlage wurde gemäss Rübel geprüft, aber angesichts des kleinen Volumens an Mist und Grünabfällen wieder verworfen. Stattdessen wird damit nun eine externe Kompostieranlage versorgt. Seit 2011 setzt der Zoo verstärkt auf Sonnenenergie. Auch die neue Savannenanlage soll Solarstrom produzieren. (bra)



Quelle: Zoo Zürich, Corinne Invernizzi

UNTERWEGS IM TESSIN

Wie man mühelos das Maggiatal erkunden kann, testen wir in einem Selbstversuch – mit Rent-a-Bike.

Für einen Tag tauschen wir die Wanderschuhe gegen ein E-Bike, um von Locarno bis ans Ende des Maggiatals und wieder zurück zu radeln. Am Bahnhof Locarno händigt uns kurz nach 9 Uhr ein SBB-Mitarbeiter das online reservierte E-Bike aus, inklusive Suva-Helm. Nach minimalen Instruktionen wie bergauf auf «high» schalten überlässt er uns unserem Schicksal. Gemäss meinen Recherchen sollte der gewählte Weg selbst für Sportmuffel relativ einfach zu bewältigen sein. Mit einem frisch geladenen Akku schwenken wir auf die Route 31 ein, die von Locarno bis Cervergno leicht ansteigt. Hier die Highlights:

Ponte Brolla

Bald habe ich den Dreh raus. Das E-Bike beschleunigt je nach Fahrmodus mehr oder weniger stark, wenn ich in die Pedalen trete. Nur ein leises Summen verrät, dass ich mich nicht allein mit Muskelkraft fortbewege. In Ponte Brolla halten wir kurz auf einer ausgedienten Eisenbahnbrücke, von wo sich Sportler bis zur darunter liegenden Schlucht abseilen. Beliebt ist der Ort ebenfalls unter Klippenspringern.

Avegno

Wir folgen dem kürzlich eingeweihten Radweg bis nach Avegno. Rauchschwaden verraten, dass die ersten Camper bereits ihre Grills angezündet haben. Mitten durch den historischen Dorfkern müssen wir das E-Bike stossen, da heute Händler auf dem Markt Kunsthandwerk sowie Wurst- und Käsewaren feilbieten.

Maggia

In Maggia entdecken wir an verschiedenen Orten Freskenbilder sowie die älteste Bäckerei des Tals, die für ihren buttrigen Panettone ausgezeichnet wurde.

Giumaglio

Historische Bauten wie die sanierte Mühle geben mit dem Wasserfall im Hintergrund ein pittoreskes Bild ab. Es lohnt sich, das Tempo zu drosseln, um die engen Gassen von Guimaglio zu erkunden. In der Nähe der Kirche steht beispielsweise ein Minergie-Gebäude, das auf den ersten Blick wie ein gewöhnliches Steinhaus im Rustico-Stil aussieht.

Bignasco

Über eine Steinbrücke gelangt man schliesslich nach Bignasco mit seinen Bauten aus dem 16. Jahrhundert. In einem Restaurant am Fluss gönnen wir uns eine Mittagspause. Als ich nach der Rast losfahre, ohne das E-Bike zu aktivieren, fällt mir erst auf, wie schwer es mit seinen rund 28 Kilogramm ist. Doch der Akku sollte noch rund 70 Kilometer weit reichen.

Rund 35 Kilometer haben wir bisher zurückgelegt, mehrheitlich auf wenig befahrenen Radwegen. Würde man die Tour noch ausdehnen und rund acht Kilometer weiterfahren bis nach Foroglio im Val Bovana, könnte man dort den grössten Wasserfall des Tessins erleben. Am oberen Ende jenes Tals könnte man zudem einen Stollen im Inneren der Staumauer Robiei besichtigen, welche einen Lehrpfad beherbergt. Doch diesen Ausflug vertagen wir auf morgen.

Jetzt müssen wir unser Mietvelo zurückbringen, bevor der SBB-Mitarbeiter Feierabend macht. Trotz Gegenwind, Umwegen und Zwischenstopps treffen wir pünktlich in Locarno ein. Mit rund 70 Kilometern an einem Tag und einer Geschwindigkeit von etwa 20 bis 25 km/h, selbst bergauf, war meine erste E-Bike-Tour ein Erfolg. *(bra)*



Symbolbild: Auf der Route 31 fährt man mit dem E-Bike an der ältesten Kirche des Maggiatals vorbei. *(Quelle: Gerry Nitsch)*

IM HERZEN DER KERNENERGIE

Wie sieht ein Kernkraftwerk von innen aus? Wie sicher ist deren Betrieb? Was passiert mit den radioaktiven Abfällen? Interessiert man sich für diese Fragen, lohnt sich eine Führung in einem der Schweizer Kernkraftwerke.

Sogar mit Gehörschutzstöpseln in den Ohren ist der Lärm im Maschinenhaus laut und am ganzen Körper spürbar. Männer in orangen Warnwesten kreuzen unseren Weg und grüssen Alain Plüss mit einem Handzeichen. Letzterer geht hier seit 20 Jahren ein und aus, meist mit mehreren Personen im Anhang: Er ist Besucherführer im Kernkraftwerk Gösgen (KKG).

Weiter geht es zum Kommandoraum des KKG, wo das Kraftwerk gesteuert und überwacht wird. Notfalls können die Reaktoroperateure dort eine Schnellabschaltung des Reaktors einleiten – nur zwei Sekunden würde diese dauern. Durch eine Glasscheibe sieht man ins Innere des Kommandoraums, in dem einige Männer auf ihre Bildschirme starren. Zwei stehen vor den zahlreichen Knöpfen und blinkenden Signalanlagen, die an den Wänden des Raumes angebracht sind, und besprechen sich.

«Das sind wohl die einzigen Angestellten, mit denen man zufrieden ist, wenn sie nicht sehr beschäftigt aussehen», sagt Alain Plüss lachend. Denn die Ruhe im Kommandoraum sei ein sicheres Zeichen dafür, dass mit dem Kraftwerk alles in Ordnung sei, sodass die Reaktoroperateure nicht eingreifen müssen. «Rund drei Viertel des Wissens, das sich die Reaktoroperateure in ihrer Ausbildung angeeignet haben, brauchen sie bei einem störungsfreien Betrieb des Kraftwerkes gar nicht», sagt Plüss. Damit dieses Wissen nicht verloren gehe, müssen die Reaktoroperateure alle zwei Jahre eine Prüfung ablegen.

Gebaut, aber nicht gebraucht

Daneben verfügt das KKG über viele Anlagen, von denen man hofft, dass sie nicht

gebraucht werden. Besonders wichtig ist die Sicherstellung der Kühlfunktion der Anlage, daher wurden verschiedene Sicherheitsvorkehrungen getroffen: Das KKG verfügt in verschiedenen Gebäuden über mehrere Notstromaggregate und Batterien und kann neben der Aare noch auf drei weitere unabhängige Wasserreservoirs zugreifen. «Das Kernkraftwerk in Fukushima hatte nur einen Wasserzugang», sagt Alain Plüss. Zudem gibt es ein erdbebensicheres Notstandsgebäude, das eine kleine Kommandozentrale inklusive Wasserüberwachung beinhaltet. Rund die Hälfte all dieser Installationen wird im Normalbetrieb nicht gebraucht.

Gezielt kühlen

«Und hier ist das wohl teuerste Schwimmbad der Umgebung», scherzt Plüss. Gemeint ist ein unscheinbarer, grauer Betonklotz, der für 77 Millionen Franken gebaut wurde. Im Innern befindet sich ein 25 Meter tiefes, mit Wasser gefülltes Becken, in dem die abgebrannten Brennelemente gekühlt werden. Das Gebäude ist laut Plüss ebenfalls erdbebensicher und würde auch bei einem draufstürzenden Flugzeug intakt bleiben.

Besonders imposant ist der 150 Meter hohe Kühlturm. Dort werden pro Sekunde 30'000 Liter Wasser von 36 auf 22 Grad Celsius gekühlt. Am Fusse des Turms übertönt das Hinunterplätschern des Wassers die Worte von Alain Plüss. Den Kühlturm konnten die Besucherinnen und Besucher früher auch von Innen besichtigen. Allerdings wurden vor einigen Jahren Legionellen detektiert. Diese seien zwar inzwischen in unbedenklichen Konzentrationen vorhanden, aber der Zugang zum Kühlturm sei noch nicht freigegeben

worden, da weiterführende Untersuchungen zur Wasserqualität nicht abgeschlossen seien, sagt Plüss.

Multimediale Ausstellung

Rund 12'000 Besucherinnen und Besucher verzeichnet das Kernkraftwerk Gösgen pro Jahr. Darunter sind grösstenteils Schulklassen, aber auch Firmen, Vereine, Familien und Einzelpersonen. Neben der Besichtigung der Anlagen bietet sich ein Besuch im KKG auch aufgrund seiner Ausstellung an. Diese informiert auf multimediale Weise über die Stromproduktion und die Funktionsweise eines Kernkraftwerks. Das KKG nahm 1979 den Betrieb auf und produziert heute 13 Prozent des Schweizer Stroms. Damit versorgt es rund eine Million Menschen. Ein Film ruft den Besucherinnen und Besuchern ins Gedächtnis, wie wichtig Strom in ihrem Alltag ist: Ein Wecker klingelt, Ampeln blinken, Trams fahren, Ärzte operieren – 24 Stunden am Tag mit Hilfe von Strom.

Die Ausstellung veranschaulicht insbesondere die Kernspaltung. So wird beispielsweise in einer Nebelkammer sichtbar gemacht, was ansonsten für uns unsichtbar passiert: Geladene Teilchen hinterlassen weisse, dunstartige Spuren, Atomkerne zerfallen und wandeln sich um.

Fragen zur Entsorgung

Auch über die radioaktiven Abfälle und deren Behandlung erfahren die Besucherinnen und Besucher einiges. Ein weiterer Film erklärt ihnen den Ablauf der Suche nach je einem Standort für ein geologisches Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle und für hochaktive Abfälle. Zudem wird gezeigt, wie ein geologisches



Im Kommandoraum steuern die Reaktoroperatoren das Kernkraftwerk Gösgen (KKG). (Quelle: KKG)

Tiefenlager aussehen würde. «Die technische Machbarkeit der Entsorgung radioaktiver Abfälle wurde bereits nachgewiesen», sagt Alain Plüss. Auf der gesellschaftlichen und politischen Ebene sieht dies weniger klar aus, so kämen die meisten kritischen Besucherfragen zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle.

Neben dem Kernkraftwerk Gösgen bieten auch die anderen Schweizer Kernkraftwerke Besucherführungen an, z.B. das Kernkraftwerk Mühleberg (siehe Kasten). Anmelden kann man sich auf den jeweiligen Webseiten der Kernkraftwerke. (fri)

Stilllegung Mühleberg

Im letzten Dezember hat die BKW als Betreiberin des Kernkraftwerks Mühleberg (KKM) das Stilllegungsgesuch den Behörden überreicht. Nun unterzieht die Aufsichtsbehörde, das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI), die eingereichten Unterlagen einer sicherheitstechnischen Prüfung und erstellt ein Gutachten zuhanden des Bundesamts für Energie (BFE). Dieses leitet das Stilllegungsverfahren.

Die BKW plant, auch während der Stilllegungsphase Führungen anzubieten, sagt Sabrina Schellenberg, stellvertretende Leiterin Media Relations BKW.

WINDKRAFT ENTDECKEN

Ein neuer Windatlas zeigt, wo der Wind in der Schweiz in verschiedenen Höhen am stärksten weht; ein weiteres vom BFE unterstütztes Projekt lässt Interessierte die Windenergie visuell und akustisch erfahren.



Quelle: Suisse Eole

Die grossen Schweizer Windenergieanlagen befinden sich heute auf den Jurahöhen, im Rhonetal, im Entlebuch und oberhalb von Andermatt. Der vom BFE kürzlich publizierte neue Windatlas (www.windatlas.ch) zeigt nun, dass auch im Mittelland und in der Nordostschweiz der Wind genügend stark bläst, um ihn für die Energieproduktion zu nutzen. In fünf Höhenstufen über Grund können im Windatlas Angaben über Windstärke und Windrichtung herausgelesen werden. «Der Windatlas ist ein gutes Planungsinstrument für zukünftige Windanlagen», erklärt BFE-Windkraftexperte Markus Geissmann. «Er lässt aber keine definitive Beurteilung zu, ob ein Gebiet für eine Windenergieanlage geeignet ist oder nicht», führt er aus. Dazu müssten immer noch Messungen vor Ort gemacht werden.

Erfahrung für Auge und Ohr

Möchten Sie sich ein Bild davon machen, wie eine Windenergieanlage in der Landschaft aussieht und wie sie sich anhört? Die EMPA und die ETH Zürich haben dafür das passende Tool «VisAsim» (visuell-akustische Simulation von Windparks) entwickelt. Es vereint realitätsnahe visuelle und akustische Simulationen von repräsentativen Schweizer Windenergie Landschaften in sich. Besucherinnen und Besucher erhalten durch VisAsim einen Eindruck, wie Windenergieanlagen das Landschaftsbild optisch verändern können, und hören, welche Geräusche von ihnen ausgehen. Mit Hilfe eines mobilen Demonstrators ist VisAsim regelmässig in der Schweiz unterwegs. Wo genau, erfahren Sie unter www.visasim.ethz.ch. (his)

Windkraftwerke erwandern

In den Sommermonaten sind die Gebiete, in denen sich Windkraftwerke befinden, besonders reizvoll – bieten sie doch nicht selten wunderbare Ausblicke in die tiefer gelegenen Regionen. An folgenden drei Orten erfahren Besucherinnen und Besucher auch viel Wissenswertes über die Windkraft:

- **Windlehrpfad Gütsch:** Der Windlehrpfad bei der Windkraftwerkanlage auf dem Gütsch oberhalb von Andermatt erklärt die verschiedenen Winde und gibt einen spannenden Einblick in die uralten Wetterregeln. Der Lehrpfad startet beim Bahnhof Nättschen und ist rund 3,8 Kilometer lang. www.andermatt.ch
- **«Sentier des Monts»:** Den grössten Windpark in der Schweiz gibt es auf dem Mont-Crosin zu bewundern. Von Saint-Imier aus bringt einen die Standseilbahn auf den Mont-Soleil, wo auch ein grosses Sonnenkraftwerk steht. Über den «Sentier des Monts» erreicht man nach einer drei Kilometer langen Wanderung den Mont-Crosin. Sowohl das Sonnenwie das Windkraftwerk können auf Voranmeldung besichtigt werden. www.espacedecouverte.ch
- **Entlebuch-Feldmoos:** In einem rund 60-minütigen Aufstieg erreicht man vom Dorf Entlebuch die Windkraftanlage Feldmoos. Auf Voranmeldung finden geführte Besichtigungen (inklusive Besteigung der Anlage) statt. www.tourismus-entlebuch.ch

Lesen Sie die Reportage dazu auf www.energieaplus.com/category/energiea.

FORSCHUNG IM FELSLABOR

POINT DE VUE D'EXPERT Das Felslabor Mont Terri im jurassischen St-Ursanne zählt heute zu den international führenden geologischen Labors zur Erforschung von Tongestein, insbesondere von Opalinuston. Unter der Leitung der Schweizer Landesgeologie von swisstopo beteiligen sich 16 Forschungspartner aus acht Ländern am Mont-Terri-Projekt. Aus der Schweiz sind die Nagra und das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) dabei. Seit 1996 wurden über 130 Experimente durchgeführt, die meisten davon befassen sich mit der geologischen Tiefenlagerung radioaktiver Abfälle im Tongestein und seit Kurzem auch mit der Einlagerung von CO₂. Die gewonnenen Erkenntnisse tragen wesentlich zur technischen Machbarkeit und zur sicheren Lagerung radioaktiver Abfälle bei.

2011 hat der Bundesrat entschieden, dass Opalinuston das einzige Gestein in

der Schweiz ist, welches einst die hochradioaktiven Abfälle in einem Tiefenlager aufnehmen wird. Es besitzt verschiedene positive Eigenschaften, die einen langfristigen Einschluss von radioaktiven Stoffen sicherstellen: Durch seine mineralogischen Eigenschaften werden Radionuklide im Gestein festgehalten und können sich nur sehr langsam fortbewegen. Zudem verhindert die Quelfähigkeit des Tons, dass Radionuklide entlang von Rissen in die Biosphäre gelangen.

Auf der anderen Seite hat Tongestein auch negative Eigenschaften für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen. So dürfen die Abfälle nicht zu heiss sein, weil der Ton die Wärme nur unzureichend abführen kann. Derartige Faktoren müssen für künftige geologische Tiefenlager berücksichtigt werden, wobei das Sachplanverfahren für die Standortsuche vom BFE geleitet wird.

Zum Festakt des 20-Jahr-Jubiläums des Felslabors Mont Terri trafen sich am 19. Mai Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Politik und Behörden. Sie würdigten die bisherigen Arbeiten, die dazu beigetragen haben, dass das Labor nach 20 Jahren zu den weltweit führenden Institutionen bei der Erforschung von Tongesteinen gehört. Guy Parmelin, Vorsteher des Eidgenössischen Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), betonte die Wichtigkeit des Felslabors für den Bund in der Frage der sicheren nuklearen Entsorgung in der Schweiz: Für die Sicherheit und für den Bau von geologischen Tiefenlagern in Tongesteinen weltweit spiele das Felslabor im jurassischen St-Ursanne eine zentrale Rolle.

Paul Bossart, Direktor Felslabor Mont Terri



Quelle: swisstopo

ENERGIEETIKETTEN VERSTEHEN

Seit über 14 Jahren gibt es die Energieetiketten in der Schweiz. Obwohl darauf viele Informationen verfügbar sind, bleibt das Verständnis für die Kunden schwierig, wie neue Studien zeigen.

In der Schweiz sind die Haushalte für etwa ein Drittel des gesamten Stromverbrauchs verantwortlich. Ein Teil davon wird für Haushaltsgeräte verwendet. 2002 hat die Schweiz die erste Energieetikette von der Europäischen Union übernommen. Inzwischen werden hierzulande 20 Gerätekategorien damit gekennzeichnet. Dank den Informationen auf diesen Etiketten sollen sich die Kunden im Dschungel der Marken und technischen Daten der verschiedenen Geräte besser zurechtfinden und erkennen, welches im Alltag am wenigsten Energie verbraucht. Würden sie stets jenes Gerät wählen, liesse sich langfristig viel Energie sparen. Im Rahmen des BFE-Forschungsprogramms Energie – Wirtschaft – Gesellschaft (EWG) wurden in diesem Themenfeld zwei Studien fertiggestellt:

Mehr Information für mehr Klarheit

Der erste Bericht zeigt, dass sich Konsumenten beim Online-Kauf von Haushaltsgeräten bei ihrem Kaufentscheid auf die Energieeffizienzangaben stützen. Dabei wird Energieeffizienz irrtümlicherweise häufig mit Stromverbrauch gleichgesetzt. Die Studienteilnehmer nehmen also an, dass eine höhere Effizienz einen niedrigeren Stromverbrauch mit sich zieht.

Dieser Schluss kann aber nicht immer gezogen werden, da die Effizienzklasse ermittelt wird, indem man den Stromverbrauch im Verhältnis zur Fläche bzw. zum Volumen setzt. Ein grosser Kühlschrank beispielsweise kann genauso effizient sein wie ein kleiner Kühlschrank, aber dennoch viel mehr Strom verbrauchen, um seinen grösseren Innenraum zu kühlen. Eine hohe Effizienzklasse sagt daher noch nicht viel über den absoluten Stromverbrauch aus.

Die Studienteilnehmer hatten die Aufgabe, ein möglichst verbrauchsarmes TV-Gerät zu wählen, doch sie entschieden sich häufig einfach für das effizienteste, selbst wenn es mehr Energie benötigte als ein anderes Gerät. Warum?

«Wir konnten mit dieser Studie feststellen, dass Konsumentinnen und Konsumenten die Energieeffizienz-Informationen auf den Etiketten nicht vollständig verstehen, und zwar unabhängig von ihrem Bildungsstand und Einkommen», sagt Boris Krey, Ökonom und Projektleiter im Forschungsprogramm Energie – Wirtschaft – Gesellschaft des BFE. Dabei seien auf der Etiketete alle nötigen Infos ersichtlich, um die Aufgabe erfolgreich meistern zu können.

«Die Herausforderung besteht darin, die Informationen richtig zu deuten und zu erkennen, warum ein Gerät eine höhere Effizienzklasse besitzt.» Möglicherweise lassen sich die Kunden bei ihrem Kaufentscheid aber auch von anderen Faktoren leiten bzw. ablenken, z.B. vom Design oder von der Marke, dies wurde im Rahmen dieser Studie allerdings nicht untersucht.

Änderungen in Diskussion

Verschiedene Möglichkeiten werden von den Studienautoren vorgeschlagen, um Energieetiketten für den Konsumenten verständlicher zu gestalten, indem beispielsweise der jährliche Stromverbrauch auf der Energieetikette hinzugefügt würde. Würden auf der Energieetikette im Wesentlichen nur die Klassen, die auf dem Markt erhältlich sind, dargestellt, würde dies die wahrgenommene Energieeffizienz verstärken. Eine dritte Empfehlung besteht darin, eine vereinheitlichte Effizienzskala mit absoluten Verbrauchswerten zu verwenden, die für alle Geräte gleich wäre. Derartige Vorschläge sind Teil der Überlegungen, die in der Europäischen Union angestellt werden. «Erste Ideen für eine Vereinfachung und grössere Verständlichkeit der Energieetiketten werden gegenwärtig im Europäischen Parlament diskutiert», erklärt Markus Bleuer, Verantwortlicher für Energieetiketten beim BFE.



Wenn es ums Geld geht

Der zweite Bericht hat gezeigt, dass im Internet häufig das günstigere von zwei Produkten gekauft wird, selbst wenn diese ausser bezüglich Energieverbrauch identisch sind. Paradoxerweise wählten die Konsumenten oftmals eher ein ineffizientes, dafür leicht günstigeres Gerät, obschon sie mit dem effizienteren Gerät langfristig mehr Geld sparen könnten. In der Studie wird dies als Energieeffizienzlücke bezeichnet. Das effizientere Modell wird in der Regel als teurer wahrgenommen, wenn man es nicht über dessen Lebensdauer betrachtet. Hinzu kommt, dass der Kunde kurzfristige Kosteneinsparung höher wertet als jene in der Zukunft.

In einem Experiment wurden daher Konsumenten, die ein Haushalts- oder Fernsehgerät kaufen wollten, nach dem

Zufallsprinzip zwei verschiedene Energieetiketten gezeigt: die etablierte EU-Energieetikette und eine neue Etikette, die zusätzlich die jährlichen Stromkosten und das Energiesparpotenzial über die gesamte Lebensdauer des Geräts ausweist. Die Studienautoren orten hier grosses Potenzial, um Kunden auf energieeffizientere Geräte aufmerksam zu machen.

Mit der laufenden Revision der Energieverordnung wird die Kennzeichnung der Geräte im Internet mit der Energieetikette noch besser sichtbar werden. Die Konsumentinnen und Konsumenten werden aber nach wie vor selbst bestimmen können, inwieweit sie sich bei der Entscheidung für ein Produkt auf die Angaben auf der Energieetikette stützen wollen. (luf)

93 Prozent korrekt deklariert

Im Juni veröffentlichte das BFE die Zahlen der Marktkontrolle 2015. 2015 wurden 430 Elektrogeräte kontrolliert. 93 Prozent davon waren korrekt mit einer Energieetikette deklariert. Dies sind vier Prozent mehr als 2014 und gleich viele wie 2013. Am schlechtesten fällt die Bilanz im Bereich der Kühlgeräte aus, wo im Durchschnitt eines von fünf Geräten nicht korrekt deklariert ist. Diese Zahlen sind im Wesentlichen auf die Weinschränke zurückzuführen, die erstmals kontrolliert wurden. Für 54 Geräte wurden die Herstellerdeklarationen kontrolliert. In 13 Fällen wichen die Ergebnisse der Messungen von den Deklarationen ab. 2016 sollen mehr Marktkontrollen im Bereich der Werbung und des Internetverkaufs durchgeführt werden.



Quelle: Shutterstock

ERFOLG DER PHOTOVOLTAIK

Wer in den 1980er-Jahren an die Photovoltaik (PV) glaubte, war damals – je nach Standpunkt – ein Visionär oder ein Utopist. Heute ist Solarstrom eine Realität in der Schweizer Energieversorgung.



Quelle: Fotolia

In der Schweiz produzieren rund 50'000 dezentrale Photovoltaik-Anlagen im Jahr über eine Mrd. kWh Solarstrom. Das entspricht dem Jahresbedarf von 250'000 4-Personen-Haushalten. Im laufenden Jahr steuert die Solarenergie rund zwei Prozent zum landesweiten Stromverbrauch bei. Nach Einschätzung von Energieexperten könnte Solarstrom schon bald 20 Prozent des Schweizer Strombedarfs decken.

Der Strom aus Solaranlagen, der vor drei Jahrzehnten noch als unerschwinglich galt, lässt sich heute in neuen Anlagen für 19 Rappen/kWh produzieren. Solarstrom aus eigener Herstellung kostet damit ungefähr gleich viel wie Strom aus dem Netz, wenn man ihn im eigenen Gebäude verbraucht. 30 Jahre Forschung

und Entwicklung (F+E) und 15 Jahre Anschubförderung verbunden mit starkem Branchenwachstum haben die Kosten von Solarstrom markant verringert, seit den frühen 1980er-Jahren auf rund einen Zehntel.

Fördern und forschen

Die moderne Photovoltaik ist eine US-amerikanische Erfindung, welche weltweit breit erforscht wird. Auch in der Schweiz: Hier wurde ab den 1970er-Jahren eine umfassende Gesamtenergiekonzeption aus der Taufe gehoben, die unter anderem auf die Photovoltaik setzte. Auf dieser Grundlage förderte das Bundesamt für Energiewirtschaft (heute: Bundesamt für Energie) seit 1985 die Erforschung der PV-Technologie und ihre Erprobung. «Die Schweizer Forschung fand schon früh weltweite Be-

achtung, und gerade der Schweizer Ansatz, die Photovoltaik als Gesamtsystem zu begreifen, hatte viel Gewicht», sagt Dr. Stefan Nowak, der im Auftrag des BFE das Forschungsprogramm Photovoltaik leitet.

Misserfolge gehören dazu

Forschung und Entwicklung schufen in der Photovoltaik die Grundlage für die kommerzielle Nutzung der Technologie im industriellen Massstab. Für grosses Aufsehen sorgten die Farbstoffsolarzellen aus dem Labor des Forschers Michael Grätzel an der ETH Lausanne, das zurzeit mit einer Weiterentwicklung Furore macht.

Jedoch führen F+E-Anstrengungen nicht immer zu einem kommerziell verwertbaren Ergebnis. Diese Regel gilt auch für die Photovoltaik. So hat beispielsweise das Westschweizer Unternehmen Flexcell Pilotprojekte mit biegbaren (flexiblen) Solarzellen durchgeführt, ging aber trotz gut funktionierender Technologie aufgrund von finanziellen Schwierigkeiten in Konkurs. Um in einem Markt – der mitunter stark verzerrt ist – zu reüssieren, braucht es auch langfristige finanzielle Mittel.

Schweizer PV-Unternehmen haben heute eine erhebliche Bedeutung als Zulieferer. Trotz des harten internationalen Wettbewerbs sind Schweizer Unternehmen entlang der PV-Wertschöpfungskette gut aufgestellt. Dank starker F+E und enger Vernetzung mit Top-Forschungsinstituten sind sie wettbewerbsfähig in den Exportmärkten. Die PV-Branche setzt in der Schweiz mit geschätzt 5800 Arbeitsplätzen jährlich gut 800 Mio. Franken um. (bv)

PS: Lesen Sie den Artikel in voller Länge auf www.bfe.admin.ch/CT/PV.

NEUER ANTRIEB MIT MEHR POWER

Maschinenbauer Urs Giger entwickelt eine Windturbine, die weniger rasch verschleisst, günstiger ist in Bau und Wartung und erst noch effizienter Strom produziert als bestehende Windkraftanlagen.

Windenergieprojekte haben es seit jeher schwer in der Schweiz, nicht selten scheitern sie bereits früh am Widerstand von Bevölkerung und Interessengruppen. Der Aargauer Maschinenbauer und Techniker Urs Giger lässt sich davon aber nicht abschrecken: Sein ganzer Arbeitseifer gilt den Windenergieanlagen und deren Optimierung, wobei er insbesondere den Antrieb im Auge hat. Mit seinem Start-up-Unternehmen GDC erfindet er das Rad nicht neu, sondern setzt auf bewährte Technologie aus der Wind- und Automobilforschung und führt diese zusammen.

«Ich war lange auf der Suche nach einem leistungsstärkeren Antrieb für mein Projekt. Bei der Firma Brusa, die die Motoren für den elektrischen Lastwagen von Coop entwickelt hat, bin ich schliesslich fündig geworden», erklärt Urs Giger. Er verbaut bis zu zwölf Kleingeneratoren in sein neuartiges, vierstufiges Getriebe, die eine bis siebenfach höhere Drehzahl haben als die Generatoren in bestehenden Windkraftanlagen. Diese Konstruktion weist verschiedene Vorteile auf: «Durch den Einbau von kleinen Generatoren, die einzeln zugeschaltet werden können, erreichen wir einen höheren Wirkungsgrad im Teillastbetrieb der Anlagen», sagt Giger.

Zudem löst er mit seinem Antrieb ein weiteres Problem: das ungeheure Gewicht der Turbinen. «Je grösser der Rotor ist, umso grösser müssen Turm und Turbine werden, um der Belastung überhaupt standzuhalten», erklärt Giger. Sein Antriebsstrang ist dank des neuartigen Getriebes und den integrierten Generatoren um einiges leichter und kompakter. Diese Massenreduktion ist einerseits kostengünstiger beim Bau, aber was fast noch wichtiger ist: Die Wartung der Anlage ist

sehr viel günstiger. «Um das System zu warten, kann der ganze Antriebsstrang inklusive Rotorstern der Turbine abgeknickt und dank einer Seilwinde bis zum Boden heruntergelassen werden – so lassen sich die Kosten für einen speziellen Wartungskran sparen, die bis 120'000 Franken am Tag betragen können», führt Giger aus.

Bodentests und Prototyp

Auf dem Komponenten-Prüfstand hat der Antrieb von Giger bereits überzeugt, nun steht ein Bodentest an, welcher vom Bundesamt für Energie im Rahmen seines Pilot- und Demonstrationsprogramms mitfinanziert wird. Zusammen mit der Fachhochschule Nordwestschweiz wird das Antriebskonzept am Boden geprüft. «Unsere Windkraftanlage soll immer im optimalen Betrieb laufen. Der Bodentest soll zeigen, ob das Regelsystem, also die

Zu- und Abschaltung der einzelnen Kleingeneratoren, funktioniert», erklärt Giger. Schon seit längerer Zeit sind Giger und seine Partner zudem auf der Suche nach Investoren für einen vollen funktionsfähigen Prototyp in der freien Natur. «Um den Markt von unserer Technologie zu überzeugen, müssen wir sie unter realen Bedingungen vorführen können. Allerdings ist die Investition mit Risiken verbunden, was die Suche schwierig macht», sagt Giger. In Europa ist seine Suche nach Investoren bis jetzt erfolglos geblieben, mit der japanischen Firma «Mitsui Miike Machinery» sind die Verhandlungen jedoch schon sehr weit fortgeschritten. «Wir hoffen, dass wir diesen Sommer die Unterschrift unter den Vertrag setzen können. Läuft alles rund, könnte Anfang 2018 der erste Prototyp mit unserem Antrieb in Japan Strom produzieren», so Giger. (his)



Quelle: AZ – Urs Giger

AUFGESCHNAPPT



Veloverleih finden

Wer in der Schweiz ein Velo mieten will, kann unter über 500 Stationen auswählen. Möchten Sie mehr über das Angebot in Ihrer Nähe erfahren? Dann besuchen Sie die interaktive Bikesharing- und Veloverleihkarte, die auf www.energieschweiz.ch/bikesharing, in Zusammenarbeit mit Pro Velo Schweiz, aktualisiert wurde. *(bra)*



Energie-Vorbild Bund

Das BFE setzt sich mit weiteren Bundesbehörden und bundesnahen Unternehmen für mehr Energieeffizienz im Betrieb ein. Zum Energie-Vorbild Bund gehören derzeit der ETH-Bereich, die zivile Bundesverwaltung, das Eidgenössische Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), die Post, die SBB, Skyguide und Swisscom. Bis 2020 wollen sie gegenüber 2006 um einen Viertel energieeffizienter werden. 2015 haben die Akteure diese Vorgabe bereits erfüllt und ihre Energieeffizienz um 26,7 Prozent gesteigert. Welche Mittel dazu ergriffen wurden, können Sie jetzt im Jahresbericht 2015 nachlesen unter www.energie-vorbild.admin.ch. Diese Beispiele sollen weitere Unternehmen zu ähnlichen Massnahmen inspirieren. *(bra)*



Wettbewerbliche Ausschreibungen zum Stromsparen

Bis am 12. August 2016 können Sie Projekte einreichen, die auf Effizienzmassnahmen im Strombereich abzielen. Für diese Ausschreibungsrunde steht ein Budget von 8,3 Millionen Franken zur Verfügung. Im Auktionsverfahren im Frühjahr 2016 erhielten bereits 38 Projekte einen Zuschlag im Wert von insgesamt 6,2 Millionen Franken. Dabei handelt es sich etwa um Projekte für effiziente Beleuchtung, Kälte- und Druckluftanlagen und Effizienzsteigerungen von elektrischen Antrieben. Mehr Informationen gibt es unter www.prokilowatt.ch. *(bra)*

Neuwagenflotte im Überblick

Wussten Sie, dass 2015 im Kanton Graubünden etwa drei von vier Autokäufern ein Allradfahrzeug wählten, 29'718 Neuwagen allein im Kanton Bern zugelassen wurden und der CO₂-Ausstoss im Kanton Zug am höchsten ist? Diese und weitere Kennzahlen werden in einer aktualisierten Storymap des BFE visualisiert. Abrufbar ist sie auf www.bfe.admin.ch/storymaps unter «Kennzahlen Neuwagenflotte 2015». *(bra)*



Neuer Webauftritt der Energiestrategie 2050

Das Bundesamt für Energie hat seine Webseite www.energiestrategie2050.ch komplett überarbeitet und die Informationen übersichtlicher dargestellt. Sie finden dort unter anderem eine Chronologie der Ereignisse seit dem Reaktorunfall in Fukushima 2011, eine ausführliche Darstellung des ersten Massnahmenpakets zur Energiestrategie 2050 sowie eine Übersicht über weitere politische Geschäfte, die in Zusammenhang mit der Energiestrategie stehen. *(his)*

Mehr Infos im
BFE-BLOG
www.energieiplus.com



SOMMERRÄTSEL



A) Welcher Kanton hatte im Jahr 2015 die höchste CO₂-Emission bei Neuwagen?

Schwyz (5) Zug (6) Graubünden (7)

B) Welche Windenergieanlage steht im Kanton Graubünden?

Haldenstein (6) Piz Kesch (7) Untervaz (4)

C) Welchen Bikesharing-Anbieter finden Sie in Nyon?

PubliBike (0) Velospot (1) schweiz rollt (7)

D) Welche Gemeinde/Stadt hat das Energiestadt-Label?

Marly (8) Ittigen (7) Saanen (1)

Als Lösungshilfe empfehlen wir www.bfe.admin.ch/storymaps und www.map.geo.admin.ch.

Schritt 1: Füllen Sie Ihre Antworten hier ein:

A B C 549 / 1 D 3 338 (Koordinate)

Schritt 2: Finden Sie heraus, welcher markante Ort sich an dieser Koordinate befindet:

Schritt 3: Senden Sie uns dieses Lösungswort bitte bis Ende Juli an energeia@bfe.admin.ch mit der Angabe Ihrer Adresse, und gewinnen Sie mit etwas Glück einen der folgenden Preise:

- Gutschein für zwei Eintritte in den Zoo Zürich im Wert von CHF 52.–
- Swiss Map Mobile Card von swisstopo im Wert von CHF 38.– (Jahresabo)
- Buchgutschein für einen Velotourenführer für die Region Ihrer Wahl von Pro Velo Schweiz im Wert von CHF 34.90 (*krd/bra*)





modernisieren bauen

8.–11.9.2016
Messe Zürich

Do–So 10–18 | bauen-modernisieren.ch

Veranstungstipps

Welches ist der richtige Energieträger für unser Haus?

Bundesamt für Energie, Swissolar, Holzenergie Schweiz, Geothermie.ch

Do + So 14.00 – 15.30

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten natürlicher Baustoffe IG Passivhaus

Do 16.00 – 17.00

Altbauten stimmungsvoll renovieren und energetisch optimieren

igaltbau

Fr 10.30 – 11.00

Do 17.15 – 18.00

Sa + So 13.00 – 13.30

Plusenergie – in der Praxis energie-cluster.ch

Fr 12.00 – 13.00

Forum Architektur: Spannungsfeld verdichtetes Bauen – Architektur – Energiewende

Bundesamt für Energie, EnergieSchweiz

Fr 14.00 – 16.00

Vom Altbau zum Plusenergiehaus (EFH+MFH) IG Passivhaus

Fr 16.30 – 17.30

starte! jetzt energetisch modernisieren

Baudirektion Kanton Zürich, Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürcher Kantonalbank

Sa + So 11.00 – 12.30

Wärmepumpen: kostengünstig + zuverlässig Wärmepumpen Schweiz FWS

Sa 14.00 – 15.30

Weg vom Öl – hin zur Selbstversorgung (MFH in Wetzikon) IG Passivhaus

So 16.00 – 17.00

WANDEL IN DER ENERGIEWELT IM SEPTEMBER IM ENERGIEA

VERÄNDERUNG Wie gehen Energieversorger mit Umbrüchen in der Energiewirtschaft um?

E-AUTO Wie wächst das Netz der Ladestationen?

MOBILITÄT Welche innovativen Projekte werden gefördert?

CLEANTECH Wie wird mit Leuchtturmprojekten das Potenzial der dezentralen Energieversorgung erforscht?

KERNENERGIE Was muss man über Kernenergie in der Schweiz wissen?

Antworten gibt es in der nächsten Ausgabe. Verpassen Sie nichts und abonnieren Sie jetzt **ENERGIEA** – gratis auf www.bfe.admin.ch/energiea.

Links

Blog: www.energieaplus.com

Twitter: [@energiea_plus](https://twitter.com/energiea_plus)

Youtube: www.youtube.com/user/bfe907

Online-Archiv: www.bfe.admin.ch/energiea

Agenda: www.bfe.admin.ch/kalender

Informations- und Beratungsplattform: www.energieschweiz.ch

