



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

energeia.

Newsletter des Bundesamtes für Energie BFE
Nummer 3 | Mai 2015

Sicherheit

Sichere Energieversorgung als Ziel

Interview

Werner Meier über die wirtschaftliche Landesversorgung bei Energiekrisen

Marktkoppelung

Europäischer Strommarkt der Zukunft



Risiko Sicherheit



Holen Sie sich Ihr vergünstigtes Messticket:

www.suissepublic.ch/ticketshop

Gutscheincode: **1447txi**

Besuchen Sie das Bundesamt für Energie, das Bundesamt für Umwelt und das Bundesamt für Raumentwicklung an der Suisse Public: **Halle 5.1, Stand D02**



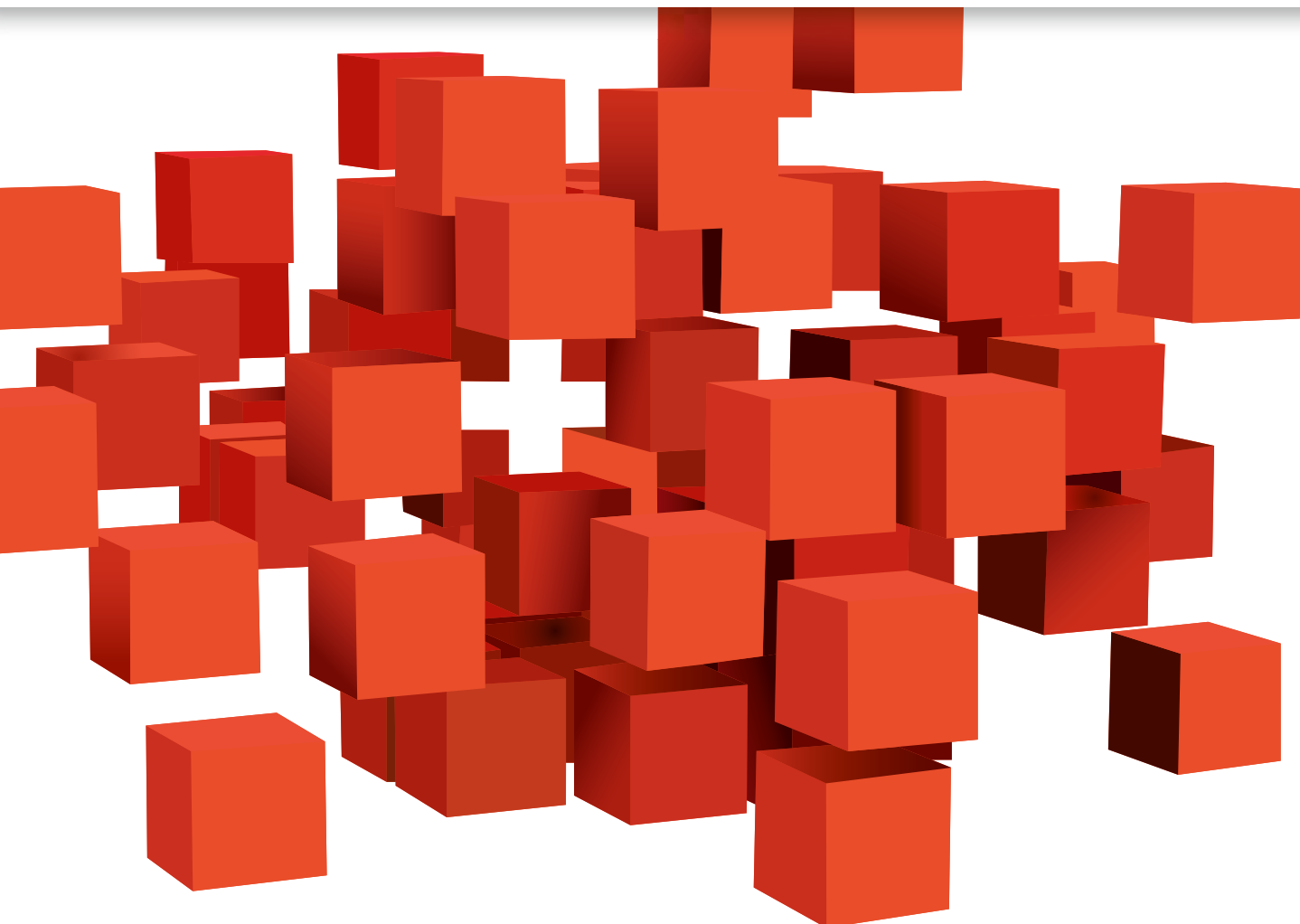
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Bundesamt für Energie BFE

Bundesamt für Umwelt BAFU

Bundesamt für Raumentwicklung ARE



**NEUER TEILBEREICH:
CLEANTECH**



SUISSE PUBLIC

Schweizer Fachmesse für öffentliche Betriebe und Verwaltungen

Bern, 16. – 19.6.2015

www.suissepublic.ch

Veranstalter

BERNEXPO
GROUPE

Patronat

Schweizerischer Städteverband
Union des villes suisses
Unione delle città svizzere



Schweizerischer
Gemeindeverband

Partner



PRO AQUA
Messe für das Wassertech

Schweizerischer Feuerwehrverband
Fédération suisse des sapeurs-pompiers
Federazione svizzera dei pompieri
Federaziun svizra dals pompieri



Editorial	1
Interview	
Werner Meier von der landwirtschaftlichen Landesversorgung über Energiemangel	2
Selbstlernende Systeme	
Vertraglich gesichert Energie sparen	4
Stilllegung	
Kernkraftwerk Mühleberg vor dem Aus	6
Gesetzeslage	
Wer haftet für Kernkraftwerke?	7
Eidgenössisches Nuklearinspektorat	
Über 350 Inspektionen im Jahr	8
Kilometerlanges Netz	
Aufsicht über Rohrleitungen	9
Verkehrssicherheit	
Unterwegs mit dem E-Bike	10
Point de vue d'expert	
Suzanne Thoma über die Herausforderungen der Energiebranche	11
Forschung und Innovation	
Market Coupling	12
Wissen	
Adaptives Lenkungssystem von Zügen	14
Kurz gemeldet	15
Aus der Redaktion	17

Impressum

energeia – Newsletter des Bundesamts für Energie BFE
Erscheint 6-mal jährlich in deutscher und französischer Ausgabe.
Copyright by Swiss Federal Office of Energy SFOE, Berne. Alle Rechte vorbehalten.

Postanschrift: Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern
Tel. 058 462 56 11 | Fax 058 463 25 00 | energeia@bfe.admin.ch

Chefredaktion: Angela Brunner (bra), Marianne Zünd (zum)

Redaktion: Fabien Lüthi (luf), Cédric Thuner (thc), Basil Weingartner (bwg)

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

Blog: www.energeiaplus.com

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

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

Agenda: www.bfe.admin.ch/kalender

Informations- und Beratungsplattform: www.energieschweiz.ch

Quellen des Bildmaterials

Titelseite: Fotolia

S.2–3: BFE; S.4–5: Shutterstock; S.6: BKW AG; S.8: Axpo;
S.9: Transitgas; S.10: NewRide.ch; S.11: BKW AG;
S.12–13: Stämpfli AG; S.14: Infel;
S.15: Regio Energie Solothurn, Jean Revillard/Rezo.ch;
S.16: BFE, Shutterstock; S.17: BFE.

Editorial

Sicherheit und Wirtschaftlichkeit sind vereinbar

Es sind wirtschaftlich schwierige Zeiten für viele Energieversorger, wie BKW-CEO Suzanne Thoma erklärt (S. 11). Im Spannungsfeld von Wirtschaftlichkeit versus Sicherheit wird entschieden, welches Mass an Sicherheitsmassnahmen erforderlich ist. Dabei besteht die Gefahr, kurzfristige Minimallösungen zu favorisieren und andere sicherheitsrelevante Faktoren angesichts der hohen Investitionskosten weniger stark zu berücksichtigen.

Die zentrale Frage bleibt: Wie viel Sicherheit brauchen wir? Und welchen Preis sind wir bereit dafür zu zahlen? Gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten wie diesen dürfen wir die Bedeutung von Begriffen wie «Sicherheitszuschlag» (S. 7) nicht lockern. Behörden sind allerdings gesetzlich angehalten, die Verhältnismässigkeit von Massnahmen zu prüfen. Als Aufsichtsorgan haben wir daher auch die Pflicht, innerhalb dieses Ermessensspielraums einen vernünftigen Weg einzuschlagen und Risiken gegen Sicherheitsgewinne abzuwägen.

Wirtschaftlichkeit ist meiner Ansicht nach durchaus vereinbar mit einem hohen Mass an Sicherheit: Beispielsweise ist nur eine sichere Anlage bzw. ein sicherer Betrieb einer Anlage letztlich auch eine wirtschaftliche Anlage. Die Investitionskosten für die Sicherheit mögen für viele Unternehmen kurzfristig hoch sein. Aber auf lange Sicht sind sie weitaus geringer als jene Kosten, die für das Unternehmen bei einem vermeidbaren Unfall aufgrund mangelnder Sicherheitsinvestitionen anfallen würden. Bei Kernkraftwerken beispielsweise haften in erster Linie die Betreiber. Wird die Situation für diese wirtschaftlich untragbar, kann der Bund jedoch über eine Kostenbeteiligung entscheiden (S. 7).

Versorgungssicherheit bleibt ein wichtiges Thema – auch für das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL). Wie sich die Schweiz gegen anhaltende Energieengpässe wappnet, erklärt Werner Meier, Bereichschef Energie beim BWL, im Interview (S. 2). Wirtschaftlichkeit und Sicherheit stehen auch für ihn nicht miteinander im Widerspruch.

Marc Kenzelmann,
Vizedirektor und Leiter Aufsicht und Sicherheit

printed in
switzerland



No. 01-15-485876 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership



«Der Bund befähigt die Wirtschaft, möglichst lange zu funktionieren»

Werner Meier, Bereichschef Energie der wirtschaftlichen Landesversorgung, engagiert sich dafür, dass die Schweiz für anhaltende Energieengpässe gut gerüstet ist.

Herr Meier, warum arbeiten Sie als Leiter Energie beim Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL)?

Als Vertreter der Energiewirtschaft ist es für mich eine interessante Aufgabe in Zusammenarbeit mit dem Staat, die Widerstandsfähigkeit der kritischen Infrastruktur zu stärken, damit die Wirtschaft anhaltende Mangellagen möglichst unbeschadet überstehen kann. Hierfür bereiten wir mögliche Massnahmen vor, um eine ausreichende Energieversorgung zu gewährleisten, auch wenn die Ressourcen knapp werden. Bei Alpiq bin ich Leiter der Konzernsicherheit, das passt gut zusammen.

Wo sehen Sie die grössten Herausforderungen im Energiebereich bei einem solchen Engpass?

Die grösste Herausforderung besteht bei leitungsgebundenen Energien. Strom etwa kann man nicht lagern. In diesem Geschäft kommt es auf Millisekunden an: Angebot und Nachfrage müssen stets stimmen, selbst wenn die verfügbare Energiemenge plötzlich abnimmt. Nur dann wird das Netz nicht zusammenbrechen. Bei Gas hingegen hat das Netz gewisse Puffermöglichkeiten. Für Diesel, Benzin und Heizöl gibt es Pflichtlager. D. h., die Wirtschaft muss stets bestimmte Mengen einlagern, um sie in Mangellagen nutzen zu können. Das BWL setzt hier auf Public-private-Partnership. Die gesetzliche Grundlage dafür bilden die Verfassung, Artikel 102, und das Landesversorgungsgesetz.

Was bedeutet das?

Der Bund soll die Wirtschaft befähigen, möglichst lange zu funktionieren, auch bei Widrigkeiten. Derzeit befasst sich das Parlament mit der Revision des Landesversorgungsgesetzes, um die Präventionsmöglichkeiten in dem Bereich auszubauen. Heute können wir im Grunde erst aktiv werden, wenn das

Problem schon da ist. Die Freiwilligkeit funktioniert zwar gut, aber künftig möchten wir rascher eingreifen können. Das Leben ist vernetzter geworden. Ohne Energie läuft fast nichts mehr. Wir beobachten daher die Energiemärkte bzw. Entwicklungen betreffend Strom, Gas, Erdöl, Holz und Wasser, um mögliche Mangellagen frühzeitig zu erkennen.

Angenommen, es kommt zu einem anhaltenden Stromengpass. Wie gehen Sie vor?

Die Wirtschaft ist für Sondermassnahmen zu legitimieren. Hierfür haben wir eine entsprechende Verordnung vorbereitet, z. B. für

ebenfalls periodische Stromabschaltungen vorgesehen.

Wie funktioniert das?

Die Ostral setzt mit den rund 780 Energieunternehmen die Massnahmen um. Dabei ist die Schweiz in vier Regionen aufgeteilt. Ziel ist es, dass es in der Schweiz nie ganz dunkel wird, aber die Regionen abwechselnd für eine bestimmte Anzahl Stunden ohne Strom auskommen können. Dann gibt das Departement die Pflichtlager frei. Während dreier Monate können wir mit den vorhandenen Reserven eine Vollversorgung sicherstellen, danach eine eingeschränkte Versorgung. Im Gasbe-

«Bei Mangellagen wird der Markt praktisch ausser Kraft gesetzt. Damit dies möglich ist, muss der Bundesrat dies zuerst mit einer Verordnung beschliessen.»

den Fall, dass in Europa 30 oder 50 Prozent weniger Strom verfügbar ist. Ostral, die Umsetzungsorganisation vom Branchenverband VSE, würde aktiv werden. Angebotsseitig etwa wird man die Bewirtschaftung der Speicherseen im Krisenfall zentralisieren. Verbrauchsseitig wird man zum Stromsparen aufrufen und den Verbrauch allenfalls beschränken, z. B. betreffend Saunabetrieb oder Schaufensterbeleuchtung. Als weitere Massnahme ist eine Kontingentierung möglich. Mit grossen Stromkonsumenten wird abgestimmt, wie sie ihren Stromverbrauch auf 70 Prozent beschränken können. Grossbäckereien beispielsweise könnten nicht wie gewohnt 25 Sorten Brot backen. Als letzte Massnahme denkbar wäre ein Ausfuhrverbot, d. h., Branchenunternehmungen würde man den Export blockieren. Der Markt wird ausser Kraft gesetzt. Damit dies möglich ist, muss der Bundesrat zuerst die Verordnung in Kraft setzen. Darin sind bei Bedarf

reich sind wir dabei, eine Ostral-ähnliche Organisation aufzubauen. Für Holzenergie sind Forstverbände zuständig, um das Holz im Notfall für die Energiegewinnung möglichst schnell aus dem Wald zu bringen.

Gibt es Beispiele für ein gelungenes Krisenmanagement in dem Energiebereich?

Ja, während eines Streiks in Frankreich im Jahr 2010 beispielsweise mussten wir Pflichtlager freigeben, da die Versorgung des Flughafens Genf über eine Pipeline nicht wie gewohnt funktionierte. 2005 mussten wir den Umgang mit Mineralöl einschränken aufgrund des Hurrikans Katharina. Auch im Ausland gab es kürzlich Beispiele: Südafrika beispielsweise musste wegen Trockenheit die Wasserkraftproduktion drosseln. Die Schweiz ist allerdings in der Mitte von Europa in einer relativ guten Situation als Drehscheibe des Stromnetzes. Wir sind jedoch gut beraten, für den Fall des Falles vorzusorgen.



Zur Person

Werner Meier leitet seit 2013 den Bereich Energie der wirtschaftlichen Landesversorgung. Bei der Alpiq AG ist er seit 2012 für die Konzernsicherheit und das Betriebskontinuitätsmanagement verantwortlich. Meier hat an der ETH Zürich Elektroingenieurwissenschaften studiert.

Wie schätzen Sie die Auswirkungen einer Mangellage ein?

Die Auswirkungen können gigantisch sein. Denken Sie nur an den Verkehr oder die Telekommunikation. Daher werden viele Krisenorganisationen aktiv werden. In einer strategischen Sicherheitsübung des Bundes wurden wir kürzlich mit dem Szenario einer

Wie ist die wirtschaftliche Landesversorgung organisiert?

Sie ist eine Milizorganisation bestehend aus etwa 300 Vertretern der Wirtschaft. Unterstützt werden wir vom Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung mit rund 35 Personen. In meiner Expertengruppe arbeite ich mit verschiedenen Bundesämtern, Konsumentenver-

Gibt es in Mangellagen eine Priorisierung der Energie für bestimmte Verbraucher?

Dies ist ein heikler Punkt. Sicherheitsrelevante Verbraucher müssen daher technische Vorkehrungen treffen, um ihren Betrieb sicherzustellen. Spitäler beispielsweise setzen auf eine eigene Notstromgruppe. Auch bei der Alpiq verfügen wir über zwei Dieselnostromgeneratoren, um unsere technischen Einrichtungen bei Stromausfall weiterbetreiben zu können.

«Das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung setzt auf Public-private-Partnership.»

Mangelsituation konfrontiert, überlagert mit einer Pandemie. Ziel war es, die zuständigen Stellen zu befähigen, zusammenzuarbeiten und die Folgen zu bewältigen.

Was bringen derartige gemeinsame Sicherheitsübungen für den Ernstfall?

Grundsätzlich funktionieren sie gut. Uns geht es darum, den operativen Dialog zu üben. Wer redet mit wem über welche Möglichkeiten? Wie geht man mit den Ressourcen des Kantons und des Bundes in derartigen Situationen um?

tretern und Verbänden zusammen, damit die erforderlichen Massnahmen im Ernstfall von den Betroffenen mitgetragen werden.

Wie planbar sind diese Notfallmassnahmen?

Vieles ist planbar, alles lässt sich jedoch nicht vorbereiten. In der Krise müssen wir auch improvisieren können. Wie die Feuerwehr trainieren wir regelmässig verschiedene Szenarien für den Ernstfall. Die Wirklichkeit wird sich dann irgendwo dazwischen bewegen.

Wie schätzen Sie neue technische Entwicklungen wie Smart Grids ein?

Wir beobachten derartige Entwicklungen aufmerksam. Smart Grids erlauben eine feinere Bewirtschaftung, schaffen aber auch neue Verletzlichkeiten, etwa durch die Abhängigkeit von Kommunikationssystemen. Alle vier Jahre überprüfen wir unsere Strategie und passen die Massnahmen bei Bedarf an Marktveränderungen an. Momentan sind Smart Grids für uns operativ noch kein Thema. Das könnte sich jedoch bald ändern.

Interview: Angela Brunner

Energiesparen als Geschäftsmodell

Sie übernehmen für ihre Kunden die energetische Gebäudesanierung und finanzieren die Investitionskosten vor. Dabei sichern die Energiedienstleister ihren Kunden über ein sogenanntes Einsparcontracting eine vertraglich festgeschriebene Reduktion des Energieverbrauchs zu, von der die Kunden spätestens nach Vertragsablauf finanziell profitieren. Das Bundesamt für Energie befürwortet dieses noch wenig bekannte Finanzierungsinstrument.

Rund 125 000 Franken spart ein Genfer Hotel im Jahr seit einer aufwendigen energetischen Gebäudesanierung. Durch eine solche lässt sich langfristig Energie und Geld sparen; zuvor muss aber erst einmal kräftig investiert werden. Dies bindet beim Bauherrn langfristig Geldmittel. Ist die Kapitaldecke dünn, kann eine eigentlich sinnvolle Sanierung durch die hohen nicht finanzierbaren Investitionen gar gänzlich verunmöglicht werden.

Um beides zu verhindern, kann ein Energieeinsparcontracting (siehe Kasten) zum Einsatz kommen, so auch bei der erwähnten Sanierung des Starling Hotels in Genf. Dieses zählt mit rund 500 Zimmern zu einem der grössten Hotels der Schweiz. Ansonsten werden Einsparcontractings (EPC) hierzulande aber noch kaum angewendet. Als eine der Ursachen für den marginalen Anteil der EPC unter den Finanzierungsmodellen für energetische Sanierungen wird die im internationalen Vergleich bereits überdurchschnittlich hohe Energieeffizienz von Schweizer Gebäuden vermutet. Denn je geringer die potenzielle Energieersparnis bei einer Sanierung ist, desto unrentabler ist ein EPC. Hansjörg Sidler ist gleichwohl überzeugt, dass das EPC auch in der Schweiz eine Zukunft hat. Der Verkaufsdirektor für Energie- und Umweltdienstleistungen der Siemens Schweiz AG hat in Deutschland und Österreich bereits mehrere EPC umgesetzt. Nun bietet Siemens das aus dem angelsächsischen Raum stammende Finanzierungsinstrument auch in der Schweiz an.

Lange Laufzeiten erhöhen Erfolg

«Von einem rentablen Geschäftszweig kann man zurzeit sicher noch nicht sprechen», sagt Sidler. So sei bereits ein «enormer Aufwand» nötig, um überhaupt an potenzielle Kunden zu

gelangen. Als solche sieht Sidler in erster Linie Gemeinden und öffentliche Institutionen. Durch die Finanzierung über EPC müssten diese ihre Bilanzen nicht belasten. Dies sei ein wichtiges Verkaufsargument. Private Firmen könnten dagegen oft nicht garantieren, dass sie einen Standort auch in fünf Jahren weiterbetreiben würden, so der Siemens-Manager. «Eine Vertragsdauer zwischen fünf und zwölf Jahren ist aber notwendig.» Ansonsten rentieren laut Sidler jene baulichen Massnahmen nicht, welche die grösste Energieeinsparung ermöglichen würden.

Die langen Laufzeiten bergen für die EPC-Anbieter aber ein erhöhtes Risiko: In Zeiten volatiler Energiepreise drohen kostspielige Fehlkalkulationen. Diese Gefahr ist laut BKW-Mediensprecherin Murielle Clerc einer der Gründe, weshalb ihre Firma kein EPC anbiete. Dieses Risiko werde auch durch den aus EPC-Geschäften resultierenden Vorteil der Kundenbindung nicht aufgewogen. Auch andere grosse Energiekonzerne zeigen sich in Sachen EPC zurückhaltend. Axpo-Mediensprecherin Daniela Zivadinovic sagt auf Anfrage, man habe den Geschäftsbereich Contracting im vergangenen Jahr verkauft; er habe nicht zum Kerngeschäft gehört. Gesamthaft ist derzeit nur rund eine gute Handvoll Energieanbieter auf dem Schweizer EPC-Markt tätig.

Um Kunden zu gewinnen, schrieb Siemens vor einigen Jahren mehrere Luzerner Gemeinden an. Doch nur in Emmen und in Kriens konnte das Unternehmen Verträge abschliessen. In Kriens wurde in einem Schulhaus die Heizung inklusive der Steuerung ersetzt und in der dazugehörenden Turnhalle die Lüftung saniert. Die Gemeinde soll dadurch jährlich

rund 140 000 kWh thermische Energie und 5300 kWh Strom einsparen. Nach zwei Jahren des auf zwölf Jahre ausgelegten EPC-Vertrags zieht Stephan Buser, Abteilungsleiter Liegenschaft/Bau der Gemeinde Kriens, ein «grundsätzlich positives Zwischenfazit»: Er erachte diese Finanzierungslösung als «nachhaltig und sicherer». So profitiere man etwa von den Datenanalysen zum Energieverbrauch und der Fernüberwachung der Anlage von und durch Siemens. Man sei an weiteren EPC-Verträgen interessiert. Das Projekt in Emmen scheiterte dagegen an einem zu geringen Sanierungsvolumen. «Dieses sollte mindestens 200 000 Franken betragen», sagt Hansjörg Sidler. Deshalb ist das EPC für das Kleingewerbe oder private Bauherren meist keine Option.

Pioniere aus der Romandie

Der EPC-Vertrag zwischen den Services Industriels de Genève (SIG), EPC-Pioniere der Schweiz, und dem Starling Hotel zeigt aber, dass das Instrument durchaus in der Wirtschaft zum Einsatz kommen kann. Für seine Bemühungen, gemeinsam mit den Kunden aktiv Energie einzusparen, wurde der staatliche Energiekonzern 2013 mit dem Watt d'Or des Bundesamtes für Energie (BFE) ausgezeichnet. Gemäss Mediensprecherin Véronique Tanerg Henneberg hat das Energieunternehmen bereits 13 weitere EPC-Vorverträge mit anderen Firmen abgeschlossen – neben weiteren Hotels sind auch Industrie- und Produktionsbetriebe darunter.

Gemäss Armin Eberle, Geschäftsführer der Energieagentur der Wirtschaft (EnaW), ist das Einsatzgebiet von EPC aber im Bereich der Wirtschaft beschränkt. «Für schlecht kapitalisierte Firmen kommt ein EPC meist nicht

infrage, da die Risikoanalyse der Contracting-firmen negativ ausfällt.» Bei Firmen mit guter Eigenkapitaldecke stehe dagegen meist eine Eigenfinanzierung im Vordergrund. Gleichwohl sieht er im EPC ein probates Mittel, um Energiesparmassnahmen zu finanzieren. EPC sei in der Schweiz allerdings noch zu wenig bekannt.

«Dies wollen wir ändern», sagt Gabriela Weiss Di Spirito vom BFE. Noch seien bezüglich EPC einige Sachverhalte zu klären, so Weiss Di Spirito. Aufgrund mangelnder Referenzprojekte fehlen bisher etwa Richtlinien, wie man EPC mit einem grösseren Auftragsvolumen WTO-konform ausschreibt. Siemens-Manager Sidler würde deshalb das Erstellen von EPC-Leitfäden begrüssen. Die meisten Gemeinden ohne eigene Fachspezialisten seien

aktuell durch das unbekannte und komplexe Thema oft überfordert. Weiss Di Spirito sagt dazu, dass das BFE aktuell keine derartigen Richtlinien plane. «Doch falls die Branche nach solchen verlangt, würden wir sicher unterstützend wirken.»

«Ein häufigerer Einsatz von EPC würde mit-helfen, Investitionen in Energieeffizienz zu finanzieren, um dadurch den Energiever-brauch zu senken», sagt Weiss Di Spirito. Ge-mäss der Energiestrategie des Bundes soll der Energieverbrauch pro Kopf bis ins Jahr 2050 halbiert werden. In Bezug auf den Effekt des EPC dämpft Weiss Di Spirito aber zu hohe Er-wartungen: «Auch wenn EPC künftig häufiger zum Einsatz kommt, wird es eine von vielen Massnahmen bleiben, die zum Erreichen der Energieziele 2050 nötig sind.» (bwg)

So funktioniert Energieeinsparcontracting

Im Rahmen eines Energieeinsparcontractings (EPC) übernimmt eine externe Firma die Planung und Ausführung einer energetischen Gebäude-sanierung. Dabei sichert sie ihrem Kunden, dem eigentlichen Bauherrn, während einer bestimm-ten Laufzeit vertraglich eine definierte jährliche Energieersparnis zu. Wird diese nicht erreicht, verpflichtet sich die Contractingfirma, die Diffe-renz finanziell zu begleichen. Wird das Energie-sparziel dagegen übertroffen, teilen sich Kunde und Contractor den resultierenden Gewinn meist auf. Teil eines EPC kann auch ein fest definierter Strompreis sein.

Während der Laufzeit des Contractings zahlt der Kunde die Kosten für Umbau und Unterhalt der Anlage ab. Dieser wird in der Regel von einem Finanzdienstleister vorfinanziert. Üblicherweise sind die beim Kunden anfallenden Kosten tiefer als die monetäre Einsparung, die er durch den reduzierten Energieverbrauch bereits während der Laufzeit des EPC-Vertrags erzielt. Im ange-strebten Idealfall profitieren also sowohl der Kunde als auch der Anbieter vom EPC.



Abbruch von Kernkraftwerk Mühleberg geplant

2019 geht das Kernkraftwerk Mühleberg freiwillig vom Netz – für immer. Die Stilllegung wird voraussichtlich 15 Jahre dauern. Was die nächsten Schritte sind, erklärten die Betreiberin BKW, das BFE und das ENSI der lokalen Bevölkerung an drei gut besuchten Informationsanlässen.

Das Kernkraftwerk Mühleberg ist das erste kommerzielle Kernkraftwerk der Schweiz, das 2019 stillgelegt wird – nach 47 Betriebsjahren. Die BKW entschied sich gegen eine «Einmottung» des Kernkraftwerks während mindestens 50 Jahren und für einen direkten Rückbau. So soll die Fläche ab 2034 neu verwendbar sein. Über 1000 Personen nutzten im März die drei Infoanlässe in der Region Mühleberg, um sich aus erster Hand über die Stilllegung zu informieren. In der Aula Allenlütten war der Andrang so gross, dass ein Teil der Gäste die Veranstaltung via Live-schaltung in einem Zelt vor dem Schulhaus verfolgen musste.

200 000 Tonnen Baumaterial

BFE-Direktor Walter Steinmann erläuterte zu Beginn das rechtliche Verfahren – von der Ausserbetriebnahme bis zur grünen Wiese. Anschliessend erklärte BKW-CEO Suzanne Thoma, wie man sich dies in der Praxis vorstellen muss (siehe Video auf <http://www.bkw.ch/stilllegung>): Rund 200 Mitarbeitende werden in den nächsten 15 Jahren im Schnitt die Anlage zurückbauen. «Für die Anwohner hat die Stilllegung kaum Auswirkungen auf den Alltag», sagt Suzanne Thoma. Zwischen 2021 und 2024 rechnet sie beispielsweise mit rund 30 Transporten von radioaktiven Abfällen pro Jahr. 2031 soll der konventionelle Rückbau der Anlage starten. Dabei werden rund 200 000 Tonnen Baumaterial anfallen.

«Abgesehen vom Rückbau des Kernkraftwerks haben wir in allen erforderlichen Tätigkeiten schon Erfahrung», beruhigt sie. So werden Brennelemente jedes Jahr zu Beginn der Revision in ein Kühlbecken transferiert. Auch Transporte ausgedienter Brennelemente

ins zentrale Zwischenlager in Würenlingen erfolgen bereits heute regelmässig. Sichergestellt sei auch die Finanzierung der geschätzten Stilllegungskosten von 800 Millionen Franken, und zwar durch Rückstellungen der BKW und durch Einzahlungen in den Stilllegungsfonds (siehe S. 7). Bis Ende Jahr will die Betreiberin ihr Stilllegungsprojekt beim BFE einreichen. Das ENSI wird diese Unterlagen danach sicherheitstechnisch prüfen, wie ENSI-Direktor Hans Wanner ausführt.

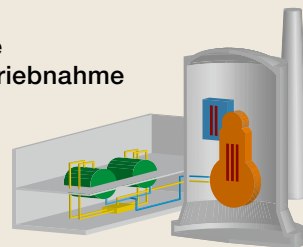
Hohe Sicherheitsstandards

Viele der Anwesenden nutzten anschliessend die Chance, ihre Sorgen zu äussern und Fragen zu stellen. Warum das Kernkraftwerk Mühleberg erst 2019 abgestellt werde, wollte jemand wissen. Um eine geordnete Stilllegung nach hohem Sicherheitsstandard zu ermöglichen, kam sogleich die Antwort. Eine weitere Frage, die viele Gäste beschäftigte, wurde ebenfalls intensiv diskutiert: Wird die BKW weiter in die Sicherheit des Kernkraftwerks Mühleberg investieren, wenn das Betriebsende schon absehbar ist? «Ich baue ja auch keine neue Kuppelung mehr ein, wenn ich mein Auto verschrotten will», veranschaulichte ein Fragesteller. Suzanne Thoma versicherte jedoch, dass die Sicherheitsstandards unverändert hoch bleiben würden – im Interesse aller Beteiligten.

Das Kernkraftwerk Mühleberg liefert heute Strom für rund 400 000 Haushalte. Viel zu reden gab an dem Abend daher auch, wie man diesen Strombedarf nach der Ausserbetriebnahme decken soll. Für Suzanne Thoma und die übrigen Referenten ist der Weg klar: durch Importe und die schrittweise Umsetzung der Energiestrategie 2050. (bra)

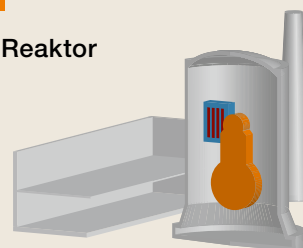
2019

Endgültige Ausserbetriebnahme



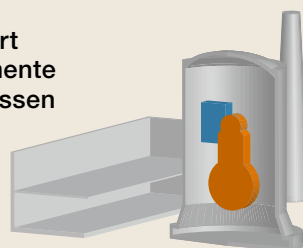
2020 – 2024

Entladung Reaktor



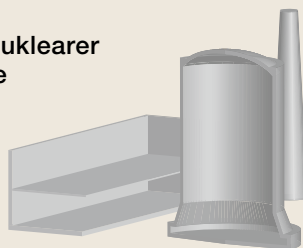
~ 2024

Abtransport Brennelemente abgeschlossen



bis 2030

Rückbau nuklearer Anlageteile



ab 2034

Neue Nutzung des Areals



Wer haftet für Kernkraftwerke?

Die Betreiber von Kernkraftwerken sind für deren Sicherheit verantwortlich. Gesetzlich sind die Verantwortlichkeiten im Schadensfall klar geregelt. Zudem müssen die Betreiber laufend in spezielle Fonds einzahlen, um Stilllegungs- und Entsorgungsarbeiten zu finanzieren.

Der Inhaber eines Kernkraftwerks haftet unbeschränkt für nukleare Schäden, so schreibt es das Kernenergiehaftpflichtgesetz (KHG) seit über 30 Jahren vor. Die Versicherungsdeckung beträgt zurzeit eine Milliarde Franken. «Der Betreiber haftet mit seinem ganzen Vermögen für nukleare Schäden. Erst wenn kein sogenanntes Haftungssubstrat mehr da ist, also die Versicherungssumme und das Betreibervermögen aufgebraucht sind, entscheidet das Parlament, ob es zusätzliche Mittel sprechen will», erklärt Christian Plaschy, Fachspezialist für Kernenergierecht beim BFE.

Hoher Standard in der Schweiz

Mit dem 2008 totalrevidierten, aber noch nicht in Kraft gesetzten KHG soll die Versicherungsdeckung künftig auf 1,2 Milliarden Euro steigen. Es ist zudem vorgesehen, dass die Vertragsparteien des Brüsseler Zusatzübereinkommens im Schadensfall weitere 300 Millionen Euro bereitstellen. Diese Neuerungen werden laut Plaschy jedoch frühestens 2016 in Kraft treten, wenn genügend Vertragsstaaten die internationalen Abkommen von Paris und Brüssel ratifiziert haben.

Mit der höheren Versicherungsdeckung lassen sich laut Plaschy die zu erwartenden Schäden von geringfügigen nuklearen Störfällen abdecken. Klar ist für ihn aber auch, dass die Kostenfolgen eines Ereignisses wie Tschernobyl oder Fukushima die Höhe der Versicherungsdeckung für nukleare Schäden und die finanziellen Möglichkeiten der Betreiber bei Weitem überschreiten würden.

In wenigen Ländern geht die Gesetzgebung in einzelnen Punkten über die Regelungen in der Schweiz hinaus. In Deutschland und den USA haften die Betreiber von Kernkraftwerken beschränkt solidarisch untereinander.

Derartige Lösungen würden in der Schweiz im Vergleich zur geltenden Versicherungslösung, wenn überhaupt, nur einen geringen Mehrwert bringen, führt Plaschy aus.

Stilllegungs- und Entsorgungsfonds

In der Schweiz dürfen die Kernkraftwerke so lange laufen, wie das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) deren Betrieb als sicher einstuft (siehe Seite 8). Das Kernkraftwerk Mühleberg geht 2019 freiwillig vom Netz. Die Betreiberin BKW hat der lokalen Bevölkerung kürzlich ihr Stilllegungsprojekt vorgestellt (siehe S. 6). Finanziert wird das Vorhaben u. a. durch eigene Rückstellungen und den Stilllegungs- und Entsorgungsfonds, welcher 1984 bzw. 2000 gegründet wurde. Die Betreiber der fünf Schweizer Kernkraftwerke zahlen laufend in diese beiden Fonds ein. Die Fonds sollen zusammen rund 11,4 Milliarden Franken sicherstellen.

Der Stilllegungsfonds dient dazu, die Stilllegungs- und Abbruchkosten der Schweizer Kernkraftwerke und des Zwischenlagers Zwilag in Würenlingen von schätzungsweise rund drei Milliarden Franken zu decken (Fondskapital Ende 2014: CHF 1,951 Mrd.).

Der Entsorgungsfonds kommt für die Kosten der Entsorgung von Betriebsabfällen und Brennelementen auf, nachdem die Kernkraftanlage nicht mehr in Betrieb ist (Fondskapital Ende 2014: CHF 4,114 Mrd.). Dies umfasst den Umgang mit radioaktiven Abfällen – vom Kernkraftwerk via Zwischenlager bis ins geologische Tiefenlager.

Alle fünf Jahre werden die Stilllegungs- und Entsorgungskosten im Rahmen einer Kostenstudie neu berechnet, das nächste Mal im Jahr 2016. Die Betreiber haben sämtliche Kosten der Stilllegung und Entsorgung zu tragen.

So sind allfällige Mehrkosten gegenüber der Kostenstudie durch die Betreiber zu decken. Falls die Nachschüsse für die Beitragspflichtigen wirtschaftlich untragbar sind, kann der Bund entscheiden, ob er sich an den Kosten beteiligen will. (bra)

Höhere Beiträge und bessere Aufsicht

Seit Anfang 2015 sollen die Betreiber von Kernkraftwerken höhere jährliche Beiträge leisten, weil neu ein Sicherheitszuschlag von 30 Prozent auf die berechneten Stilllegungs- und Entsorgungskosten angewendet wird. Der Sicherheitszuschlag trägt der heutigen Unsicherheit Rechnung betreffend die tatsächlich anfallenden zukünftigen Kosten. Mit der laufenden Revision der Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung (SEFV) soll zudem die Governance der Fonds bzw. deren Aufsicht gestärkt werden. Die entsprechende Anhörung endet am 8. Mai.

Sicherheit durch Aufsicht

Im Dienst der nuklearen Sicherheit

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) ist die Aufsichtsbehörde des Bundes im Bereich der nuklearen Sicherheit der Schweiz. Es begutachtet und überwacht u. a. den Betrieb der Schweizer Kernanlagen.



Um Brennstäbe auszutauschen und andere Unterhaltsarbeiten sowie Reparaturen durchzuführen, werden die Schweizer Kernkraftwerke (KKW) jedes Jahr für eine bestimmte Zeit vom Netz genommen. Normalerweise dauert eine solche Jahresrevision rund einen Monat. Das KKW Beznau produziert in diesem Jahr aber während rund vier Monaten keinen Strom, da auch der Deckel des Reaktordruckbehälters präventiv ersetzt wird. Im Vergleich zum Austausch einer Heizung in einem Einfamilienhaus sind Revisionen an einem Kernkraftwerk sehr anspruchsvolle und delicate Angelegenheiten. Insbesondere wenn es um kontaminiertes Material geht. Daher begleitet, beurteilt und überwacht das ENSI (siehe Kasten) das Projekt von der Planung bis zum Wechsel vor Ort.

Über 350 Inspektionen pro Jahr

Auch während des Jahres kontrolliert das ENSI den Betrieb der Kernanlagen, z. B. durch wöchentliche Werkinspektionen. Dabei prüfen die Fachkräfte nicht nur die fünf Kernkraftwerke, sondern auch das zentrale Zwischenlager für radioaktive Abfälle sowie die Forschungsreaktoren des Paul Scherrer Instituts (PSI), die nuklearen Forschungseinrichtungen der Universität Basel und der ETH Lausanne. Diese Inspektionen finden zum

Teil ohne Vorankündigung statt. Laut David Suchet, Mediensprecher des ENSI, werden es dieses Jahr voraussichtlich über 350 Inspektionen sein. Dabei geht es vor allem um sicherheitstechnische Aspekte. Aber die Betriebsorganisation und Arbeitsabläufe innerhalb eines Kraftwerks sind ebenfalls wichtig.

Begutachtung der Kernanlagen

Eine weitere Kernaufgabe des ENSI ist das Erstellen von Gutachten und sicherheitstechnischen Stellungnahmen. Die Beurteilungen beruhen auf Gesetzen, Richtlinien und wissenschaftlichen Grundlagen. Falls es einen Mangel entdeckt, fordert es den Anlagenbetreiber dazu auf, geeignete Massnahmen innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu treffen und unter Beobachtung des ENSI umzusetzen. Werden die Forderungen nicht zufriedenstellend realisiert, hat es die Möglichkeit, entsprechende Massnahmen zu ergreifen – bis hin zur vorläufigen Ausserbetriebnahme. Zu Letzterem ist es jedoch laut dem ENSI noch nie gekommen. Auch in Zukunft hat die Sicherheit der Kernanlagen für die Aufsichtsbehörde höchste Priorität, wie Suchet sagt. «Die ENSI-Fachkräfte sorgen täglich dafür, dass die Anforderungen an den Schutz von Mensch und Umwelt eingehalten werden.» (thc)

ENSI als Aufsichtsbehörde

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) wurde im Jahre 2009 gegründet – als Nachfolgeorganisation der Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK). Es hat die Arbeiten und Pflichten als Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit und Sicherung der schweizerischen Kernkraftwerke übernommen. Das ENSI ist eine unabhängige öffentlich-rechtliche Anstalt mit Sitz in Brugg (AG) und beschäftigt rund 140 Mitarbeitende. Im jährlich erscheinenden Aufsichtsbericht informiert das ENSI über das Betriebsgeschehen, die Anlagentechnik, den Strahlenschutz und die Betriebsführung der Kernanlagen (siehe www.ensi.ch).

Auch auf internationaler Ebene setzt sich die Institution für die Stärkung der Sicherheit im Nuklearbereich ein. So hat das ENSI im Nachgang zu Fukushima bei der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) einen Änderungsvorschlag für die «Convention on Nuclear Safety» eingereicht. Die internationale Gemeinschaft ist der Schweizer Idee gefolgt und hat dies in einer entsprechenden Erklärung festgehalten. Künftig soll unter anderem die Sicherheit von bestehenden kerntechnischen Anlagen systematisch und regelmässig neu bewertet werden.

Sicherer Transport unter unseren Füßen

In der Schweiz erstreckt sich ein kilometerlanges Netz von Erdgas- und Erdölleitungen. Ein leckendes Rohr könnte schwerwiegende Folgen für Mensch und Umwelt haben. Um derartige gefährliche Situationen zu verhindern, überwachen BFE-Spezialisten und das Eidgenössische Rohrleitungsinspektorat, ob die gesetzlichen Bestimmungen erfüllt werden.

Millionen Kubikmeter Erdgas und Erdöl werden täglich durch die Pipelines der Schweiz geleitet. Diese stehen unter ständiger Beobachtung – in erster Linie durch die Betreiber. Doch auch der Dienst «Aufsicht Rohrleitungen» des BFE engagiert sich dafür, dass die gesetzlichen Bestimmungen eingehalten werden, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten (siehe Kasten). Ein dreiköpfiges Juristenteam übernimmt daher die administrative Aufsicht in erster Instanz und stellt u. a. Betriebsbewilligungen aus.

Kontrollen vor Ort

Ergänzt wird die Arbeit der BFE-Spezialisten durch die technische Aufsicht des Eidgenössischen Rohrleitungsinspektorats (ERI). Diese Zusammenarbeit besteht bereits seit über 50 Jahren. Inzwischen kontrollieren acht ERI-Inspektoren die Leitungen vor Ort anhand von Checklisten, in Anwesenheit der Betreiber. «Dank präzisen Techniken können sie heute bei Kontrollen strikter sein», sagt Ruedi Wendelspiess, Leiter des ERI. Er meint, dass die Zuverlässigkeit der Betreiber zur Netzsicherheit

beiträgt. «Nur selten gibt es Probleme mit den technischen Anforderungen.»

Stellen ERI-Inspektoren bei einer technischen Kontrolle vor Ort dennoch Mängel fest, kann das BFE den Betreiber auffordern, diese zu beheben. Kompliziert wird dies laut Wendelspiess eher bei den Baubewilligungen und Markierungen. Das Eidgenössische Rohrleitungsinspektorat erstellt pro Jahr rund 70 Kontrollberichte und erteilt über 700 Baubewilligungen.

Raumplanerische Herausforderungen

In diesem Zusammenhang kommt den BFE-Spezialisten eine weitere wichtige Aufgabe zu: die Lösung von Konflikten zwischen den Betreibern der Rohrleitungsanlagen und den Kantonen, in deren Kompetenz die Raumplanung fällt. «Die verdichtete Bauweise in den Agglomerationen ist für die Sicherheit der Rohrleitungen eine grosse Herausforderung», sagt Hans-Peter Binder, Leiter der Sektion Risikomanagement und Aufsicht Rohrleitungen des BFE. Hier gehe es darum,

die Trassees der Rohrleitungen langfristig zu sichern. Streitfälle können laut Binder v. a. dann weitgehend vermieden werden, wenn die Kantone Sicherheitsaspekte betreffend Rohrleitungen bei kantonalen Baubewilligungsverfahren frühzeitig berücksichtigen. Vielen ist häufig gar nicht bewusst, wie viel Erdgas und Erdöl täglich unter ihren Füßen hindurchfliesst. (luf)

Über 2500 Kilometer Rohrleitungen beaufsichtigen

Laut der Rohrleitungsverordnung (RLV) stehen Rohrleitungen mit einem Druck von mindestens fünf Bar (Transportleitungen) grundsätzlich unter direkter Aufsicht des BFE. Insgesamt verfügt die Schweiz über 196 Kilometer Erdölleitungen, hauptsächlich in der Romandie, und 2300 Kilometer Erdgasleitungen. Die Transitgasleitung ist die grösste Erdgasleitung der Schweiz. Sie führt von der Region Basel bis zum Griespass (VS/Italien) und erreicht einen Durchmesser von rund 1,2 Metern. Das Verteilnetz von rund 16 825 Kilometern beaufsichtigen die Kantone.

Bauarbeiten an der Transitgasleitung



Sicher mit dem E-Bike unterwegs

Wie lassen sich Unfälle mit Elektrovelos verhindern? Klare Sicherheitsbestimmungen sind bereits in Kraft. Laut Experten könnten möglicherweise weitere Massnahmen helfen, um die Sicherheit der Nutzer noch mehr zu erhöhen.

Rund 270 000 Elektrovelos fahren heute auf Schweizer Strassen (Stand 2014), gemäss Schätzungen rund 17 Prozent mehr als im Vorjahr. Jedes sechste Schweizer Velo ist demnach mit einem unterstützenden Motor ausgerüstet. Ein E-Bike-Besitzer legt im Durchschnitt 2600 Kilometer pro Jahr zurück. Im Jahr 2013 konnten Emissionen in der Höhe von rund 42 000 Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden – primär dank der Verlagerung von Autokilometern zum E-Bike. Dies zeigt der vom BFE publizierte Bericht «Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz».

Selbstunfälle an der Spitze

Allerdings sind die E-Bike-Fahrer z. T. sehr schnell und nahezu geräuschlos unterwegs, was im Verkehr gefährlich werden kann. Laut den Statistiken der Beratungsstelle für

Unfallverhütung (bfu) gab es 2013 rund 115 Unfälle mit E-Bikes. Dabei sind mehr als die Hälfte der schweren E-Bike-Unfälle selbstverschuldet, weil der Fahrer die Kontrolle verlor, wie aus den Statistiken ebenfalls hervorgeht. «Die Gesamtzahl liegt noch höher, denn sehr viele Velounfälle werden der Polizei gar nicht gemeldet», meint Gianantonio Scaramuzza, wissenschaftlicher Mitarbeiter der bfu und Fachmann für E-Bikes.

Seit dem Aufkommen dieses neuen Transportmittels hat sich aber dessen Verkehrssicherheit erhöht, u. a. dank klareren Regeln (siehe Kasten). «Die Sicherheitsnormen für Elektrovelos gehen bereits sehr weit, zusätzliche Massnahmen werden schwierig durchzusetzen sein. Vielleicht müsste man in Zukunft an eine Schulung der E-Bike-Fahrer denken», meint Scaramuzza. Für eine bessere

Sichtbarkeit beispielsweise könnten die Fahrer freiwillig eine Sicherheitsweste tragen.

Auswirkungen auf Pendlerverkehr

Wenn die Verkehrssicherheit für E-Bike-Fahrer stiege, würde sich dies gemäss dem BFE-Bericht auch positiv auf den Pendlerverkehr auswirken: Die Befragten nannten eine höhere Strassenverkehrssicherheit als wichtigste Voraussetzung, damit sie ihr E-Bike noch häufiger nutzen würden. «Bei geeigneten Massnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit für Zweiräder, wie z. B. mehr separaten Velowegen, würden wohl mehr Personen vom Auto auf das E-Bike umsatteln», sagt Stephan Walter, Fachspezialist Mobilität beim BFE. Er hofft, dass künftig mehr Pendler auf das E-Bike umsteigen, sicher ans Ziel kommen und dabei CO₂ einsparen helfen. (luf)



Klare Regeln

Zur Erhöhung der Sicherheit von E-Bike-Fahrern wurden per 1. Mai 2012 verschiedene Vorschriften angepasst: E-Bikes mit einer Höchstgeschwindigkeit bis 25 km/h gelten seither als Leicht-Motorfahrräder (Art. 18 Bst. b Ziff. 1 VTS) und dürfen ab 14 Jahren gefahren werden (Helm empfohlen). Erreicht das E-Bike jedoch eine Höchstgeschwindigkeit von bis zu 45 km/h, fällt es unter die Kategorie der Motorfahrräder (Art. 18 Bst. a Ziff. 2 VTS). Für Fahrer der letzteren Kategorie beträgt das Mindestalter 16 Jahre. Sie müssen zudem mindestens über einen Führerausweis für Mopeds (Kategorie M) verfügen und einen Helm tragen. Ausserdem benötigen sie für diese Modelle einen Fahrzeugausweis, ein Kontrollschild und einen Rückspiegel.

Unternehmerisches Handeln in einem Markt im Umbruch



Die Energiebranche steht vor grossen Herausforderungen: Viele bedeutende Energieversorgungsunternehmen (EVU) mussten Verluste ausweisen. Dies rührt daher, dass einige, vor allem neue Stromproduktionsanlagen in letzter Zeit rapide an Wert verloren haben. Neben dem Netzbetrieb liegt insbesondere in der Stromproduktion das Stammgeschäft vieler grosser Energieversorger. Ein sicheres Business, dachten viele. Die Nachfrage nach Strom ist schliesslich immer gegeben.

Der erhebliche Zuwachs an erneuerbaren Energien im Strommix führt jedoch zu Verzerrungen am Markt. Da sie stark subventioniert werden und Einspeisevorrang ins Stromnetz geniessen, verdrängen sie immer mehr konventionelle Kraftwerke. Zudem haben sie dazu geführt, dass die Strompreise sinken und es nicht mehr zu Preisspitzen kommt, wenn viel Strom gefragt ist.

Das Zusammenspiel von Markt, Regulierung und Politik ist momentan alles andere als günstig für die Energiebranche. Viele Unternehmen führen daher rigorose

Kostensenkungsprogramme durch und bauen Stellen ab. Dies kann nur kurzfristig Erholung verschaffen. Die Rahmenbedingungen der Energieversorgung sehen nicht rosig aus, weshalb die EVU langfristig umdenken müssen. Es gilt, Risiken zu minimieren und Chancen zu identifizieren bzw. zu nutzen.

Was heisst das für die Strategie der EVU konkret? Neue Investitionen in Grossanlagen sind nicht attraktiv. Neue erneuerbare Energien sind zwar erwünscht, aber in der Praxis mit Stolpersteinen versehen, z.B. langen Bewilligungsverfahren und der «Not In My Backyard»-Problematik. Wenn die Eigenproduktion von Strom nicht mehr attraktiv ist, wird der Versorgungsauftrag zum wirtschaftlichen Risiko. In der Schweiz gibt es grundsätzlich keinen rechtlich verbindlichen Versorgungsauftrag für die Energieversorger.

Tatsache ist aber, dass die Bevölkerung Versorgungssicherheit erwartet und sich dies viele EVU in den vergangenen Jahren selbst auf die Fahne geschrieben haben. Verteilnetzbetreiber sind gemäss Stromversorgungsgesetz

verpflichtet, erforderliche Massnahmen zu treffen, damit sie in ihrem Netzgebiet ihren Endverbrauchern jederzeit die gewünschte Menge an Elektrizität liefern können, und zwar mit der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Tarifen. Sie können dies tun, indem sie selbst Strom produzieren oder Strom auf dem Markt beschaffen.

Aufgrund der tiefen Marktpreise profitieren die Kunden sogar davon, wenn Strom anderswo eingekauft wird. Langfristig kann dies nicht der einzige Weg sein. Was ist, wenn alle Marktteilnehmer so handeln? «Der Nachbar wird's richten» – ist das die Philosophie einer nachhaltigen Energieversorgung? Es stellt sich die Frage, ob die Politik nicht einen Leistungsauftrag anstelle eines Versorgungsauftrags schaffen müsste.

Irgendwann werden auf dem Markt wieder zunehmend flexible Kapazitäten gefragt sein. Es wird wieder attraktiver werden, über Grosswasserkraftwerke zu verfügen. Bis dahin müssen viele EVU ihre Strategien anpassen: Wenn die Stromproduktion nicht mehr rentiert, müssen sie sich neue Standbeine aufbauen. Bei den meisten heisst das Zauberwort in diesem Zusammenhang: Energiedienstleistungen.

Im Zentrum der Geschäftsstrategie muss die Innovation von technologischen Gesamtlösungen stehen, welche auf die individuellen Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind. Hierin liegt das Geschäft der Zukunft. Viele EVU haben diese Richtung bereits eingeschlagen und ihr Portfolio sowie ihre Organisation verändert. In Zukunft möchten wir weniger für unsere Strommasten und Kraftwerke bekannt sein, sondern für unsere innovativen Mitarbeitenden!

Suzanne Thoma
CEO, BKW AG

Auszug aus dem Buch «Energie im Wandel» (2014), erschienen im etv Energieverlag

Der europäische Strommarkt der Zukunft

Eine Marktkopplung mit 19 europäischen Ländern soll in der Schweiz für tiefere Strompreise und eine grössere Versorgungssicherheit sorgen. Wann die Schweiz beim sogenannten Market Coupling einsteigen kann, entscheiden Verhandlungen mit der Europäischen Union.

«Nach zweijährigen Vorbereitungsarbeiten sind wir technisch bereit, den Schweizer Strommarkt im Rahmen einer Strommarktkopplung mit Europa verbinden zu können», sagt Kai Adam, Leiter Europäische Angelegenheiten bei der Übertragungsnetzbetreiberin Swissgrid AG. Die Schweiz wäre das 20. Land, welches beim sogenannten Market Coupling in Europa mitmacht. Zwar ist der Schweizer Strommarkt auch jetzt, vor der Einführung der Marktkopplung, keineswegs autark. Doch zwischen der aktuellen Situation und derjenigen nach erfolgtem Market Coupling findet sich ein entscheidender Unterschied in der Ausgestaltung des Stromhandels (siehe Kasten).

Wer heute kurzfristig Strom ins Ausland verkaufen oder diesen in die Schweiz importieren will, muss erst das Recht für die benötigten Transportkapazitäten ersteigern. Durch dieses komplizierte zweistufige Verfahren kann die vorhandene Netzkapazität nicht effizient genutzt werden. Als Folge davon entwickelt sich trotz eines Handelsvolumens von 20,5 Terawattstunden (2014) und rund 70 Handelsteilnehmenden am Spotmarkt (Grosshandelsmarkt), auf welchem Stromgeschäfte für den aktuellen und kommenden Tag abgewickelt werden, in der Schweiz kein optimal funktionierender grenzüberschreitender Markt.

Im Zuge des Market Coupling werden deshalb Strom und Übertragungsrechte im sogenannten Day-Ahead-Markt, bei dem Strom für den darauffolgenden Tag gehandelt wird, zu einem integrierten Markt zusammengelegt (siehe Kasten). Dies sorgt neben einer erhöhten Versorgungssicherheit auch für eine effizientere Nutzung der grenzüberschreitenden Stromnetze. Die Ausnutzung der Netzkapazität steigt. Marktmechanismen folgend führt die Marktkopplung deshalb zu tendenziell tieferen Kosten. In der Schweiz könnte

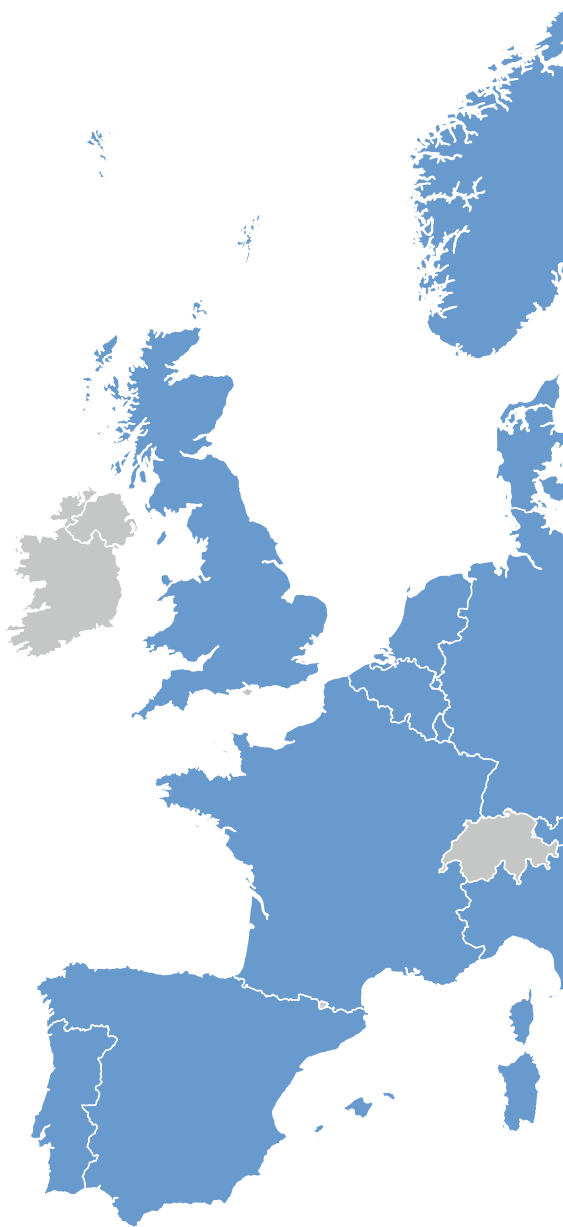
jährlich ein «zweistelliger Millionenbetrag» eingespart werden, sagt Adam.

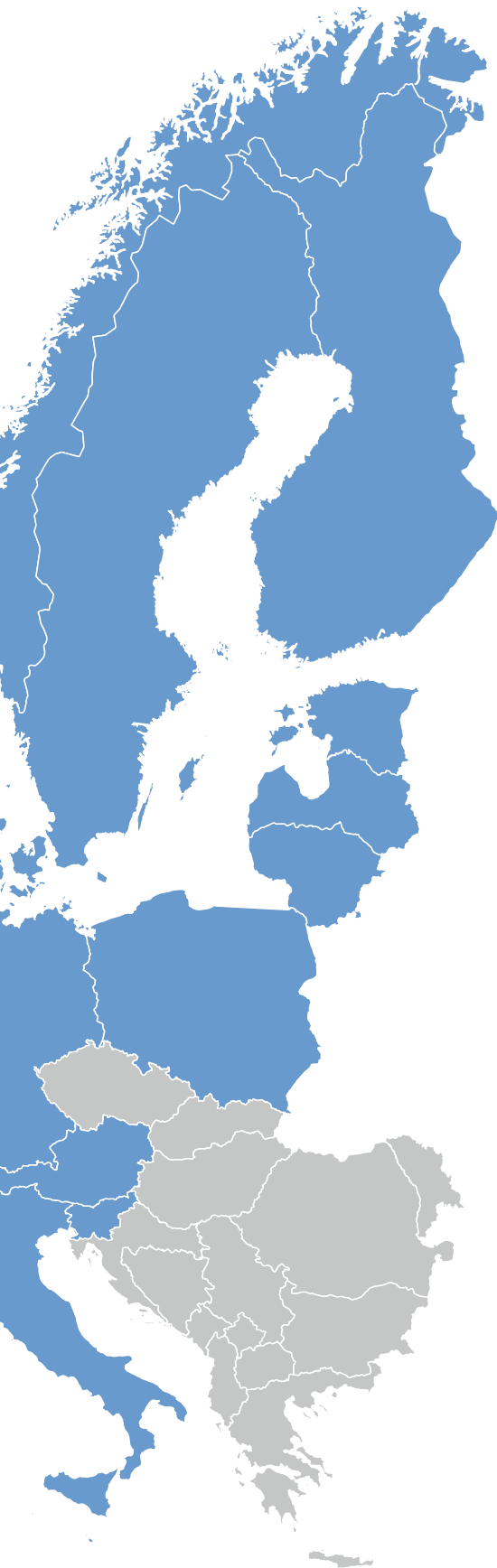
Limitierende Netzkapazitäten

Wie gross der Effekt einer solchen Kopplung sein kann, zeigt sich auch am Beispiel des Stromhandels zwischen Frankreich und Deutschland. Im Jahr 2010 waren die Strommarktpreise in den beiden Ländern zu keinem Zeitpunkt identisch. Vier Jahre später und nach der Einführung der Marktkopplung herrscht nun auf beiden Märkten über das Jahr gesehen während 53 Prozent aller Stunden Preisparität. Dass Letztere auch weiterhin nicht ständig erreicht wird, ist der limitierten physischen Netzkapazität geschuldet. Diese könnte durch einen Netzausbau erweitert werden. Der marktlimitierende Effekt der begrenzten Kapazität lässt sich am Beispiel Grossbritanniens aufzeigen: Der Strompreis auf den Britischen Inseln ist aufgrund der relativ geringen Leitungskapazitäten signifikant höher als in den anderen am Market Coupling teilnehmenden Ländern.

«Nutzen überwiegt»

Obwohl der durch die Marktkopplung potenziell entstehende Preisdruck auch Schweizer Stromerzeuger betrifft, befürwortet der «Verband Schweizerischer Energieunternehmen» (VSE) die Marktkopplung. In der Gesamtheit überwiege der Nutzen, sagt VSE-Mediensprecher Guido Lichtensteiger auf Anfrage. «Neben der Reduktion der Komplexität des Stromhandels bietet ein Market Coupling für die Schweizer Stromunternehmen auch einen besseren Marktzugang und folglich bessere Marktchancen.» Bei Stromengpässen können Länder mit hoher Nachfrage von ausländischen Anbietern einfacher mit Energie versorgt werden. Davon können nicht zuletzt die schweizerischen Wasserkraftwerke mit ihren Speichern profitieren. Der Bundesrat





Market Coupling der Schweiz mit 19 Ländern möglich.

verspricht sich vom Market Coupling denn auch einen «optimierten Kraftwerkeinsatz».

Einführungszeitpunkt noch ungewiss

«Nach einer Vorlaufzeit von maximal drei Monaten wären wir für das Market Coupling bereit», sagt Davide Orifici, Leiter der Schweizer Niederlassung der Strombörse Epex Spot in Bern. Diese bereitet die Marktkopplung der Schweiz gemeinsam mit Swissgrid vor. Doch noch ist unklar, wann die Ankopplung der Schweiz erfolgen kann. Eine am 1. Juli in Kraft tretende EU-Verordnung hält fest, dass die Schweiz nur dann am europäischen Market Coupling teilnehmen kann, wenn ein über die Marktkoppelung hinausgehendes Stromabkommen abgeschlossen wird. In Bezug auf das Market Coupling geht es dabei etwa um Fragen der Gerichtsbarkeit. Die Ausarbeitung des Abkommens ist vor dem Hintergrund der Differenz zwischen der Schweiz und der Europäischen Union bezüglich Personenfreizügigkeit ins Stocken geraten. Es besteht allenfalls die Möglichkeit, dass die Schweiz ein interimistisches Stromabkommen mit der EU unterzeichnen kann. In diesem Fall könnte eine vorläufige Marktkopplung möglicherweise bereits in diesem Jahr Tatsache werden

(Stand März 2015). Kai Adam von Swissgrid betont, dass die europäischen Übertragungsnetzbetreiber eine Teilnahme der Schweiz begrüßen würden. «Technisch bringt diese für alle Vorteile.»

Würde sich die Einführung des Market Coupling stark verzögern, könnte die Schweiz den technischen Anschluss verlieren, befürchtet Adam. Dann kämen hohe Kosten auf die Schweiz zu. Der Bundesrat teilte diese Sorge in einer im Februar verfassten Antwort auf einen parlamentarischen Vorstoss. Langfristig drohe zudem das Ausscheiden von Swissgrid aus dem Verbund europäischer Übertragungsnetzbetreiber oder der Ausschluss der Schweiz von grenzüberschreitenden Regelenergiemärkten. «Längerfristig könnten Stromleitungen rund um die Schweiz herum gebaut werden», so die Regierung. Dies etwa bei einer fehlenden Einbindung in die strategische, länderübergreifende Planung von Stromnetzen, erklärt Aurelio Fetz vom Bundesamt für Energie. Eine nicht angekoppelte Schweiz drohe von neuen Vergütungsmodellen ausgeschlossen zu bleiben, bei denen neben dem Erzeugen von Strom auch das Bereitstellen von Kraftwerkskapazitäten abgegolten wird. (bwg)

Stromhandel und Market Coupling

Wird der Marktpreis für den kommenden Tag im Day-Ahead-Handel zurzeit im Rahmen einer täglichen Auktion ermittelt, geschähe dies im Rahmen des Market Coupling durch einen komplexen, standardisierten Algorithmus. Dabei werden das zu erwartende Angebot und die voraussichtliche Nachfrage in den gekoppelten Ländern so lange miteinander abgeglichen, bis Preisgleichheit herrscht oder die Netzkapazitäten ausgelastet sind (siehe Haupttext). Unter Miteinbezug der Netzkapazitäten wird dann der durchschnittliche Handelspreis für den kommenden Tag berechnet.

Um die Netzkapazitäten für den kommenden Tag vorauszusagen, werden nicht nur Erfahrungswerte herbeigezogen und Handelsentwicklungen beobachtet, sondern auch Wetterprognosen konsultiert. Durch den steigenden Anteil neuer erneuerbarer Energien wie Sonne und Wind fällt dies immer stärker ins Gewicht. Auch deshalb nimmt die Bedeutung des Intraday-Handels laut Aurelio Fetz vom Bundesamt für Energie ständig zu. In diesem Markt wird Strom zeitnah und für den laufenden Tag gekauft bzw. verkauft. Energiehändler können dadurch kurzfristig ihre Bilanzen ausgleichen und auf Einspeisungsschwankungen reagieren, wie sie etwa durch wechselhafte Windverhältnisse entstehen.

Im Jahr 2014 wurden an der Strombörse Epex Spot rund 1,1 Terawattstunden (TWh) im Intraday-Handel gehandelt. Zusammen mit den am Day-Ahead-Markt gehandelten 20,4 TWh entspricht dies rund 33 Prozent des nationalen Gesamtverbrauchs.

Grüne Welle auf dem Schweizer Schienennetz

Die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) wollen ihren Stromverbrauch bis 2025 um 20 Prozent senken. Dazu haben sie ein neues System – die «Adaptive Lenkung der Züge» (ADL) – eingeführt. Mit diesem System erhalten die Lokführer Geschwindigkeitsempfehlungen, sodass sie energieaufwendige Stopps möglichst vermeiden und so von einer grünen Welle profitieren können.



Wenn der Lokführer seinen 1000 Tonnen schweren Güterzug in Bewegung setzt, verbraucht dieser rund 77 kWh. Dies entspricht dem durchschnittlichen wöchentlichen Energiekonsum eines Schweizer Haushalts. Während der Fahrt erhält der Lokführer auf seinem Tablet laufend Informationen, um die Geschwindigkeit den Verhältnissen entsprechend zu drosseln bzw. anzupassen. Durch dieses vorausschauende Fahren lassen sich unnötige Stopps vermeiden, die den Energieverbrauch des Güterzugs erheblich erhöhen würden. Die SBB hat dafür eigens innerhalb von fünf Jahren ein System namens ADL zur adaptiven Regelung der Fahrgeschwindigkeit entwickelt.

Informationen auf dem Tablet

Dank diesem ist der Lokführer ständig mit dem Betriebszentrum und dem Rail Control System (RCS) verbunden. Während der Fahrt berechnet es mithilfe eines Algorithmus die empfohlene Geschwindigkeit, damit der Zug nicht vor einem roten Signal stoppen muss. Dieses System scheint die Lokführer zu überzeugen: Fast 100 Prozent von ihnen halten sich laut dem SBB-Projektverantwortlichen Médard Fischer an die Einschätzungen des

Programms. «Die auf dem Tablet angezeigte optimale Geschwindigkeit ist aber nur eine Empfehlung und keine Pflicht», sagt er. «Aus Sicherheitsgründen haben die Signale entlang der Schienen immer noch Vorrang.»

Ermutigende erste Reaktionen

Mit der definitiven Einführung des neuen ADL-Systems per 1. Januar 2015 hat die Anzahl unnötiger Stopps stark abgenommen. «Wir haben festgestellt, dass diese Züge pünktlicher sind», sagt der Projektleiter.

Zudem verbraucht die SBB heute rund 120 000 kWh weniger pro Tag als vorher. Dank ADL dürfte die SBB von insgesamt 1775 GWh/Jahr Bahnstrom jährlich 71,7 GWh einsparen können, dies betrifft vor allem Güter- und Intercityzüge. In der Schweiz sind täglich 10 000 Züge mit ADL-System unterwegs. Davon erhalten im Schnitt 1200 Züge Geschwindigkeitsempfehlungen. Rolf Schmitz, Leiter der Sektion Energieforschung beim BFE, begrüsst diese Effizienzmassnahmen der SBB: «Derartige Systeme könnten uns helfen, die Ziele der Energiestrategie 2050 zu erreichen.» (luf)

Wussten Sie, dass ...

...die SBB bis 2025 pro Jahr 600 GWh Strom einsparen will? Dies entspricht ungefähr dem Energieverbrauch des Kantons Tessin.

Energie-Vorbild Bund

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 ist ein Massnahmenpaket vorgesehen, das die Energieeffizienz in der Bundesverwaltung und in den bundesnahen Betrieben (SBB, Post, Swisscom und Skyguide) sowie im ETH-Bereich weiter verbessern soll. Die SBB plant, ab 2025 nur noch mit erneuerbarem Strom zu fahren (unter anderem dank Strom aus dem Pumpspeicherkraftwerk Nant de Drance).

Die Zahl

1400

So viele Liter Heizöläquivalent pro Hektare Nutzfläche verbrauchte die Schweizer Landwirtschaft im Jahre 2012 für die Produktion landwirtschaftlicher Güter. Das entspricht einem Energiewert von 51 Gigajoule. Der Energieverbrauch in der Landwirtschaft verbleibt somit seit 2007 konstant auf hohem Niveau. Der direkte Verbrauch, der durch Betrieb und Nutzung landwirtschaftlicher Maschinen und Gebäude aufgewendet wird, macht rund 30 Prozent des gesamten Energieverbrauchs aus und ist rund zweieinhalbmal höher als in der Europäischen Union. Dies liegt unter anderem an den vergleichsweise kleinen Ackerflächen und dem hohen Maschineneinsatz der Schweizer Betriebe. Über die Hälfte der aufgewendeten Energie steckt als graue Energie in Gebäuden, Maschinen und Futtermitteln. Zu diesen Resultaten kommt Agroscope in einer Studie über den landwirtschaftlichen Energieverbrauch in der Schweiz.

Suisse Public 2015

An der diesjährigen Suisse Public, der Schweizer Fachmesse für öffentliche Betriebe und Verwaltungen, sind auch drei Bundesämter vertreten: das Bundesamt für Energie, das Bundesamt für Umwelt und das Bundesamt für Raumentwicklung. Sie werden vom 16. bis 19. Juni 2015 in der Halle 5.1 einen gemeinsamen Messestand zum Thema «Effiziente Ressourcennutzung» betreiben (Stand D02). Unter anderem finden hier spannende Kurzreferate und Diskussionen mit prominenten Exponenten aus Wirtschaft, Forschung und Verwaltung statt. Das Detailprogramm wird Mitte Mai verfügbar sein. Wir freuen uns schon jetzt auf Ihren Besuch!

BFE-Leuchtturm-Projekt Hybridwerk in Solothurn



Im Rahmen des Leuchtturmprogramms unterstützt das Bundesamt für Energie (BFE) das neue Hybridwerk der Regio Energie Solothurn (RES). Bei diesem Projekt werden die Energieträger Strom, Gas, Wasser und Fernwärme kombiniert und aufeinander abgestimmt, um den energetischen Nutzen zu optimieren. Dabei steht die langfristige Speicherung von Energie im Mittelpunkt. Wird beispielsweise im Sommer zu viel Solarstrom produziert, kann dieser mittels Elektrolyseur

in Wasserstoff umgewandelt und im Erdgasnetz gespeichert werden. «Die Vernetzung verschiedener Energieträger kann langfristig eine valable Option sein, um der wachsenden Nachfrage nach Flexibilität gerecht zu werden», sagt Philippe Müller, Leiter Cleantech beim BFE. Ab August 2015 finden Führungen für die Öffentlichkeit im Hybridwerk statt. Mehr Informationen sind unter www.hybridwerk.ch erhältlich.

Watt d'Or geht auf Welttournee



Die Watt-d'Or-Ausstellung, die letztes Jahr in Boston das erste Mal gezeigt wurde, geht bis 2016 auf Welttournee. Dabei präsentieren diverse Schweizer Botschaften auf dem ganzen Globus die Ausstellung mit den Watt-d'Or-Gewinnern und somit den innovativsten

Schweizer Energieprojekten der vergangenen neun Jahre. Unter diesen Projekten befindet sich beispielsweise auch Solar Impulse 2, das solarbetriebene Flugzeug von Bertrand Piccard und André Borschberg, welches zurzeit rund um die Welt unterwegs ist.

Gratis Auto gegen E-Bike tauschen

Gegen Abgabe des Autoschlüssels erhalten Autofahrer seit Anfang Mai die Möglichkeit, für zwei Wochen kostenlos ein Elektrovelo zu testen. Die Kampagne «Bike4Car» wird von EnergieSchweiz in Zusammenarbeit mit mehreren Branchenpartnern durchgeführt. «Wir wollen die Leute dazu motivieren, kurze Strecken mit dem E-Bike statt mit dem Auto zu fahren», sagt Chantal Purro, Kampagnenleiterin von EnergieSchweiz. Zusätzlich erhalten die Teilnehmer ein Mobility-Abo für vier Monate geschenkt. Die Kampagne dauert noch bis Ende September. Melden Sie sich jetzt an unter www.bike4car.ch, und tauschen Sie Ihr Auto temporär gegen ein E-Bike.



Das BFE und EnergieSchweiz engagieren sich auf ausgewählten Social-Media-Plattformen, um die Vielfalt an Energiethemen und die Tätigkeitsfelder des BFE zeitnah und unterhaltsam zu vermitteln. Auf www.energeiaplus.com beispielsweise bloggen Praktikanten, Fachspezialistinnen und Fachspezialisten sowie der Direktor über ihre Erfahrungen und sorgen so seit rund einem halben Jahr täglich für neue Inhalte. Folgen Sie uns auf Twitter (@energeia_plus) und erfahren Sie mehr.

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 Publishing, 3003 Bern, Fax: 058 463 25 00

Energiespiel «Mission Possible»

Seit November haben die Besuchenden der Umweltarena die Möglichkeit, die Energiestrategie 2050 anhand eines Spiels zu testen und die Auswirkungen besser kennenzulernen. Ein Selbstversuch.

Aufgrund eines Volksentscheids wurden in der Schweiz die AKW Mühleberg und Beznau vom Netz genommen. Die daraus resultierende Strommangellage in der Schweiz erfordert sowohl aufseiten der Stromproduzenten als auch der Konsumenten sofortiges Handeln. Ein «Geheimagent» fordert mich mit bestimmter Stimme auf, die Stromproduktion und den Stromverbrauch mit geeigneten Massnahmen wieder ins Gleichgewicht zu bringen.

Obwohl diese Situation nur ein Szenario im Energiespiel «Mission Possible» darstellt, ist sie nicht weit von der Realität entfernt. Die Abschaltung des AKW Mühleberg ist bereits für 2019 festgesetzt, und in Zukunft werden schrittweise noch weitere Atomkraftwerke stillgelegt. Wie können wir auch danach die Stromversorgung der Schweiz sicherstellen?

Viele Wege führen nach Rom

Um die vom Geheimagenten gestellte Aufgabe zu lösen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Ich entscheide mich in einem ersten Schritt dazu, die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu erhöhen. Bereits

meine erste Massnahme, das Zuschalten von Photovoltaikanlagen, zeigt positive Effekte auf der angezeigten «Stromwaage». Das System ist jedoch noch nicht im Gleichgewicht. Selbst wenn ich das Potenzial sämtlicher Produktionsanlagen mit erneuerbaren Energiequellen wie Pumpspeicherwerke und Windanlagen ganz ausschöpfe, ist der Strombedarf grösser als die verfügbare Strommenge. Also muss ich auch aufseiten Konsumenten eingreifen.

Allein durch das Minimieren des Standbyverbrauchs kann ich bereits viel Strom einsparen. Als ich zudem noch die Beleuchtung komplett auf energieeffiziente LED-Lampen umstelle, erhalte ich schliesslich das erforderliche Gleichgewicht zwischen Produktion und Verbrauch. Dank diesem Szenario wird mir klar, dass der Atomausstieg nur dann machbar ist, wenn sowohl auf Produzenten- als auch auf Konsumentenseite gehandelt wird.

Realistische Effekte

Auf dem grossen Touchscreen vor mir bekomme ich ein unmittelbares Feedback auf meine Handlungen. Nebst der erwähnten

Stromwaage erhalte ich bei jeder Änderung Informationen über die Effizienzsteigerung, die CO₂-Einsparung und die Senkung des Verbrauchs von fossilen Brennstoffen.

Diese angezeigten Effekte basieren auf Schätzungen der «Energieperspektive 2035» des BFE. «Aufgrund der realitätsbezogenen Daten können wir den Besuchern auf spielerische Weise aufzeigen, dass die Energiestrategie 2050 machbar ist», sagt Jörg Sigrist, Geschäftsführer der Umweltarena.

Lehrreiche Führung

Laut Sigrist zeigen die Gäste der Umweltarena grosses Interesse an der «Mission Possible», deren Entwicklung das Programm EnergieSchweiz unterstützt hat. «In unseren Führungen haben wir festgestellt, dass das Energiespiel v. a. für Schulklassen einen idealen Ausgangspunkt für einen Rundgang in der Umweltarena darstellt.» Nebst dem Energiespiel gibt es noch viele weitere spannende Ausstellungen zu Themen wie erneuerbare Energien und Energieeffizienz, die auf jeden Fall einen Besuch wert sind. (thc)



GÖNN' DIR DIE FREIHEIT: BIKE4CAR.CH

Tausche gratis für zwei Wochen
dein Auto gegen ein E-Bike.



In Zusammenarbeit mit



+STROMER-

+STROMER-
PARTNER



energieschweiz

Unser Engagement: unsere Zukunft.