

# Energie Express

Herausgeber: Gewaltfreie Aktion Kaiseraugst (GAK)  
4144 Arlesheim Nr. 116, September 2017

## Inhalt

- 2 Schwimmender Solarpark / Keine taugliche Atomtechnologie weit und breit
- 3 AKW-Abwicklung: Zahlenmagie und Staatsgarantie / In Kürze / Agenda
- 4 Porträt: Professor Rolf Wüstenhagen: Der unkonventionelle Ökonom

Der **EnergieExpress** der Gewaltfreien Aktion Kaiseraugst (GAK) erscheint mindestens vier Mal jährlich.  
Abonnementpreis Fr. 15.–

GAK, NulLENweg 31, 4144 Arlesheim, info@gak.ch  
Telefon/Beantworter 061 701 82 83,  
PC-Konto: GAK, 40-35486-4  
Redaktion: Heidi Portmann

Nachdruck aller Beiträge mit Quellenangabe erwünscht. Auflage dieser Nummer: 9000 Exemplare.  
Druck: FO-Fotorotar, 8132 Egg ZH  
100 Prozent Recyclingpapier.

## Impressum

## Liebe Leserin, lieber Leser

Es wird in den nächsten Jahrzehnten keine neue, verbesserte Atomtechnologie geben. Das zeigt eine Studie des renommierten Öko-Instituts Darmstadt. In den Medien tauchen immer wieder Aussagen zu einer neuen Generation von Atomreaktoren auf, geschmückt mit tollen Versprechen: schon bald verfügbar, absolut sicher, extrem kostengünstig, mit nur wenig Abfall, der Abfall mit geringer Halbwertszeit. Die Studie widerlegt, dass bessere Reaktoren bald sicheren und günstigen Strom liefern können. Sogar ein flammender Befürworter und Experte für die Atomenergie räumt kleinlaut ein, dass in den nächsten Jahrzehnten nichts wird aus einem Fusionsreaktor oder einer ähnlichen Entwicklung (Seite 2).

Aber die Schweizer Stimmbürgerinnen haben solchen Falschmeldungen offenbar sowieso keinen Glauben geschenkt – und Ideen für künftige AKW-Bauten mit der Energiestrategie 2050 versenkt. Allerdings müssen sich die Steuerzahler noch auf einiges gefasst machen. Die Kosten für den AKW-Rückbau und den Atommüll sind wohl ein Fass ohne Boden. Die Energiekonzerne versuchen auf jeden Fall mit der Brechstange, ihre Beiträge in die Stilllegungs- und Entsorgungsfonds tief zu halten und die Kosten der Allgemeinheit aufzubürden (Seite 3).

Die Zukunft ist also erneuerbar. Innovation ist im Bereich der Erneuerbaren gefragt. Der Stromversorger Romande Energie packt die Herausforderung an und prüft, schwimmende Solarpanels auf einem Walliser Stausee zu installieren (Seite 2).

Wie die Energiezukunft aussieht, lässt sich schon heute in Neuenhof (SO) beobachten. Dort ist auf dem Dach der Migros-Verteilzentrale eine der grössten Photovoltaikanlagen der Schweiz installiert. Sie produziert Strom für 1900 Haushalte. Und seit 2011 produziert eine Anlage seit 2011 jedes Jahr Strom für 110 Haushalte.

Auf unserer Porträt-Seite machen Sie Bekanntschaft mit dem Wissenschaftler Rolf Wüstenhagen. Er ist Professor für das Management Erneuerbarer Energien an der Uni St. Gallen und einer der besten Kenner der Schweizer Energielandschaft. Viel Vergnügen beim Lesen.

Ihre

*Heidi Portmann*



Migros-Verteilbetrieb im solothurnischen Neuendorf: Mit einer Fläche von sechs Fussballfeldern realisierte die Firma Tritec aus Aarberg (BE) eines der grössten Solarkraftwerke der Schweiz.



Auf dem Panoramacenter in Thun steht seit 2011 diese 417 kWp Solaranlage der Thun Solar AG, die den Jahresbedarf von 110 Haushalten produziert.

Innovative Idee

## Schwimmender Solarpark

Solaranlagen haben bereits unsere Dächer und Fassaden erobert. Auch auf der grünen Wiese stehen Anlagen, die sich in die Landschaft integrieren. Schon bald sollen Solarmodule auf einem Stausee schwimmen. Romande Energie plant einen Solarpark auf dem Lac des Toules in der Nähe des Grossen St. Bernhard im Wallis.

Die Photovoltaik breitet sich auf verschiedenen Flächen unseres Landes aus. Die Suche nach neuen Standorten für die inländische Stromproduktion hat das Westschweizer Energieunternehmen Romande Energie auf die Idee gebracht, eine Solaranlage auf einem See zu bauen. Als Teststandort wurde ein Stausee in den Walliser Alpen gewählt. «Wir interessierten uns in unserem Pilotprojekt für den Lac des Toules, da sich dieser gut für schwimmende Plattformen mit Solarmodulen eignet. Wenn der Pegel sinkt, können die Module flach auf dem Seegrund aufliegen», erklärt Guillaume Fuchs, Projektleiter bei Romande Energie. Ausserdem sei der See nach Süden ausgerichtet.

**Praxistest**  
Bevor mit dem Bau einer schwimmenden Version des Solarparks begonnen wird, haben die Spezialisten von Romande Energie seit 2013 verschiedene Arten von Photovoltaik-Modulen in einer Anlage in der Nähe des Sees getestet. Am Ufer dieses Stausees, der auf 1800

«Schwimmende Solaranlage mitten in den Alpen ist eine Weltpremiere.»

Guillaume Fuchs, Projektleiter  
bei Romande Energie

Metern über Meer liegt, erzielten wir um 50 Prozent bessere Ergebnisse als in einem vergleichbaren Park im Flachland», erklärt der Projektleiter. Das sei unter anderem auf die dünnere Luftschicht in der Höhe und den dadurch höheren UV-Index zurückzuführen. Die Akzeptanz für das Projekt sei gut. Der Beweis: Bei der Auflage des Pilotprojekts war nur eine Einsprache erhoben worden, und diese wurde inzwischen bereits wieder zurückgezogen. «Wir hatten Organisationen wie Pro Natura und den WWF vor dem Start des Pilotprojekts getroffen. Sie zeigten sich offen gegenüber dem Projekt, das war ein Vorteil», sagt Guillaume Fuchs.

### Eine neuartige Plattform

Nun muss die schwimmende Struktur gebaut werden – eine grosse Herausforderung. Sie ist der einzige Teil des Projekts, der ganz neu entwickelt werden musste, während die verwendeten Solarmodule bereits auf dem Markt erhältlich sind. Nach dem Aufbau werden die Plattformen zwei Jahre lang getestet. Die Projektverantwortlichen wollen während zweier Winter – der kritischsten Zeit für die Module – Daten sammeln. «Im Winter wird das Material am stärksten beansprucht. Dann ist auch die Wartung am schwierigsten. Wir müssen die technische Machbarkeit des Projekts bestätigen», erklärt Guillaume Fuchs.

Mit dem Pilotprojekt kann ebenfalls getestet werden, ob der Bau eines solchen Parks finanziell tragfähig ist. Was die Wetterbedingungen im Winter anbelangt, so sollte Schneefall für die Module wegen der Rückstrahlung auf dem Schnee, dem sogenannten Albedo-Effekt, kein Problem sein. Die Rückseite der Module wird genügend Energie erzeugen, um den Schnee auf der Vorderseite zum Schmelzen zu bringen.

### Weltpremiere

Der schwimmende Park des Pilotprojekts wird auf einer Fläche von 2240 Quadratmetern mit zweiseitigen Modulen 750 000 kWh Strom erzeugen, dies entspricht dem Jahresverbrauch von 208 Haushalten. «Diese schwimmende Solaranlage mitten in den Alpen ist eine Weltpremiere. Es ist ein Projekt, das Romande Energie am Herzen liegt», sagt Guillaume Fuchs.

### Potenzial in alpiner Umgebung

Die Integration von Photovoltaikanlagen in Gebäude werde in einem dicht besiedelten Land wie der Schweiz als prioritär und wichtig betrachtet, sagt Stefan Oberholzer, Leiter des Forschungsprogramms Photovoltaik beim BFE. «Doch es wird interessant sein zu sehen, was eine solche schwimmende Anlage leisten kann und wie nachhaltig sie insgesamt ist.» Es gebe zwar Beispiele von schwimmenden Solaranlagen in anderen Weltregionen. «Aber mit diesem Projekt erhalten wir einen Eindruck vom Anwendungspotenzial in der Schweiz, insbesondere in alpiner Umgebung.» Wenn die Ergebnisse des Pilotprojekts den Erwartungen entsprechen, ist ein Vollausbau auf einer Fläche von 35 Prozent des Lac des Toules vorgesehen. Dieses Solarkraftwerk könnte Strom für über 6400 Haushalte produzieren (23 Millionen kWh). Der erste Winter und sein Wetter werden für Romande Energie bereits gute Indikatoren liefern. *Erschienen in Energiea, Magazin des Bundesamtes für Energie Nr. 4, Juli 2017*



Fotomontage des Demonstrationsprojekts  
Quelle: RomandeEnergie

ENERGIEA Nr. 4/2017

## Keine taugliche Atomtechnologie weit und breit

Stehen neue Atomtechnologien, die sicher und billig sein sollen, praktisch vor der Haustür? Berichte in den Medien suggerieren das oft. Eine Studie des Öko-Instituts leuchtet das Potenzial künftiger «sauberer» Atomkraft aus. Das Fazit: Kein neues Konzept bringt die notwendigen Verbesserungen gegenüber den bisherigen gefährlichen und unrentablen AKW.

Die Schweiz hat zwar ein Neubauverbot für Atomkraftwerke beschlossen. Dennoch bleibt die Atomtechnologie ein Traum von vielen Politikern, Forscherinnen und Bürgern. Es wurde vor Abstimmungen, bei denen AKW eine Rolle spielen, von Politikern oft darüber gewettert, dass ein «Technologieverbot» nicht in Ordnung sei. Es könnten ja schon bald effizientere und sicherere AKW zur Verfügung stehen, so das Argument. Zeitungen verbreiten utopische Aussagen zu neuen Reaktoren der sogenannten Generation IV oft als Tatsachen. In den Schweizer Zeitungen Baz, NZZ, Schweiz am Sonntag, Zofinger Tagblatt und Weltwoche zum Beispiel konnte man lesen, dass:

- die neuen AKW «10 000-mal weniger Abfälle» produzieren als gängige AKW,
- deren Abfälle bereits «nach 1000 Jahren» ungefährlich sein werden,
- die Stromproduktion «so billig» sein werde, «dass sich sogar Schwellenländer die Technik leisten können»,
- die Reaktoren «inhärent sicher», schwere Unfälle somit unmöglich sein würden,
- aufgrund des verwendeten Thoriums als Brennstoff solche Reaktoren «keine Möglichkeit, Waffen herzustellen» bieten und sie
- bereits «in 15 bis 25 Jahren» am Markt verfügbar sein werden.

Von einem Forschungsverbot zu sprechen, ist aber reine Polemik: Ein solches Verbot gibt es nicht, viel-

mehr bezahlt die Schweiz trotz des Neubauverbots auch weiterhin rund 40 Millionen Franken pro Jahr an die Europäische Atomgemeinschaft Euratom. Das Herzstück des Euratom-Forschungsprogramms ist der Bau eines Forschungsreaktors der «Generation IV», mit dem die Kernfusion entwickelt und erprobt werden soll. Allerdings tritt dieses Projekt an Ort. Die Schweizerische Energiestiftung (SES) hat den Bund aufgefordert, das bilaterale Forschungsabkommen mit der EU neu zu verhandeln; darin sind nämlich auch die finanziellen Abgaben an Euratom festgelegt. Ausserdem ist die Schweiz Mitglied beim «Generation IV International Forum» (GIF) Schweiz, das die Entwicklung von AKW eben dieser neuen Generation koordiniert. Noch

zur Generation III bzw. III+ gezählt werden ERP-Reaktoren, die seit Jahren im französischen Flammenville und im finnischen Olkiluoto im Bau sind. Fortschritte will GIF in den Bereichen Nachhaltigkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit, Ökonomische Konkurrenzfähigkeit, Proliferationsresistenz und physischer Schutz erreichen.

### AKW ohne Atommüll sind eine Utopie

Behauptungen, schon 2040 könnten uns sichere und abfallarme AKW billig Strom liefern, haben die atomkritische SES veranlasst, beim Öko-Institut Darmstadt eine Studie in Auftrag zu geben. Das Öko-Institut hat ausgewählte Reaktorkonzepte mit Blick auf ihren Realisierungsstand und verschiedene Bewertungskriterien (Sicherheit, Ressourcen und Brennstoffversorgung, Abfallproblematik, Ökonomie und Proliferation) untersucht. Der Bericht kommt zum Schluss, dass einzelne neue Reaktorkonzepte in gewissen Bereichen zwar

eine Verbesserung gegenüber den heutigen AKW erreichen können. «Vielfach stehen die einzelnen Kriterien untereinander im Wettbewerb, so dass Fortschritte in einem Bereich zu Nachteilen in anderen Bereichen führen», schreiben die Autoren. Ein simples Beispiel: Eine Erhöhung der Sicherheit führt zu (noch) schlechterer Rentabilität.

Sogar Horst-Michael Prasser, Experte für Kernenergiesysteme an der ETH Zürich, der als Botschafter für die Atomenergie Vorträge hält, räumt mit einer Behauptung von AKW-Befürwortern auf: «Es ist eine Irrmeinung, dass es bei der Generation IV keinen nuklearen Abfall geben wird, es braucht auch hier eine Endlagerung.» (*Tages-Anzeiger vom 17. Mai 2017*)

### Keine Spur von AKW-«Renaissance»

Verrückt ist eigentlich, dass die Atomtechnologie nicht vorwärtskommt, obwohl Nationen wie Frankreich und

Fortsetzung >>>

## In Kürze

### Weniger und kleiner

Spatenstich für nur drei AKW im letzten Jahr: Kapazitätsmässig sei das «ein Witz», sagt Mycle Schneider, der Mitverfasser des «World Nuclear Report». Nicht nur die Anzahl, auch die Leistung der neuen AKW würden kleiner. Die meisten Regierungen planten keinen Ersatz von alten Anlagen, deshalb werde die Anzahl AKW immer kleiner.

Worldnuclearreport.org

### Sonne und Wind: Die Schweiz hinkt hinterher

Aus der Schweiz nichts Neues: Pro Kopf werden hier magere 187 kWh Strom aus Wind und Sonne gewonnen. Im europäischen Vergleich liegt die reiche Schweiz damit auf Platz 25 von 29: Nur gerade die vier Länder Lettland, Slowakei, Slowenien und Ungarn produzierten 2016 weniger Solar- und Windstrom. Die nächsten Jahre werden zeigen, ob die Umsetzung der Energiestrategie 2050 diese triste Bilanz verbessert.

SES

### Beznau wird immer einsamer

Eines der ältesten AKW der Welt ist Mitte Juni für immer ausser Betrieb gegangen. Der schwedische Reaktor hatte 46 Jahre auf dem Buckel. Nach einer technischen Störung entschied die Betreiberin OKG, den Reaktor nicht mehr hochzufahren. Beznau 1 verliert seine greisen Kollegen.

Worldnuclearreport.org

### London plant Installation von neuen PV-Anlagen

Londons Bürgermeister Sadiq Khan hat seinen «Solar Action Plan» vorgestellt. Dieser sieht vor, die Energieerzeugung durch Photovoltaik-Anlagen auf dem Stadtgebiet bis 2030 auf 200 MW zu verdoppeln. Um dieses Ziel zu erreichen, soll es eine Reihe von Ausschreibungen für die Installation von PV-Anlagen geben, einen genauen Fahrplan gibt es aber noch nicht.

EEE

### Al Gore attackiert Klimawandel-Leugner Donald Trump

Mit seinem neuen Film «An Inconvenient Sequel» (Eine unbequeme Fortsetzung) ruft Friedensnobelpreisträger Al Gore zum Handeln für den Klimaschutz auf. «Es ist noch nicht zu spät – seid unbequem», so das Motto seiner Kampagne. Der Versuch aber, Trump zu überzeugen, sei «verlorene Zeit». Im Interview spricht der ehemalige US-Vizepräsident über gewaltlosen zivilen Widerstand und seinen Glauben an die Menschheit.

Klimaretter.info

### 100 Prozent Erneuerbar

Der Stanford-Prozessor Mark Jacobson zeigt auf, wie sich im Jahre 2050 bereits die Mehrheit der Nationen vollständig mit Erneuerbaren Energien versorgen können. In einer Studie analysiert er 139 Länder. Der Umstieg sei schnell und günstig möglich, so der US-Forscher.

Solarmedia.blogspot.com

## AKW-Abwicklung: Zahlenmagie und Staatsgarantie Agenda

Am 21. Mai 2017 haben wir Ja gesagt zur Energiestrategie 2050. Aber die Finanzierung der Stilllegung und Entsorgung unserer AKW ist immer noch nicht geklärt. In den Fonds liegt viel zu wenig Geld. Die AKW-Betreiber versuchen es weiter mit Zahlenmagie und Staatsgarantie.

Es fehlen 10 bis 40 Milliarden Franken in den Stilllegungs- und Entsorgungsfonds – je nach Schätzung. In den beiden Fonds wurden Rücklagen gebildet für die Stilllegung, die Nachbetriebsphase und den Rückbau der AKW Beznau 1, Beznau 2, Gösgen und Leibstadt, und für die Entsorgung aller radioaktiven Abfälle. 10 bis 40 Milliarden Franken: Das ist derart viel Geld, dass es nicht vorstellbar ist, wie die Situation gerettet werden könnte.

Das Gegenbeispiel sind die BKW, der Energieversorger des Kantons Bern: Der Betreiber des AKW Mühleberg hatte zwar beim Stilllegungsentscheid im Oktober 2013 auch erst knapp die Hälfte der Stilllegungs- und Entsorgungskosten zusammengespart. Die BKW war damit aber weiter als die Betreiber der anderen vier Schweizer AKW. Sie hat einen positiven Cashflow und kann daher Jahr für Jahr mehr Geld ansparen, um zumindest die ersten fünfzehn Jahre nach der endgültigen Ausserbetriebnahme zu finanzieren. Die angestrebten 2,1 Milliarden Franken wird sie bei Seite legen können, auch wenn dieser Betrag nicht reichen wird.

Die vier anderen AKW haben weniger Geld in die Stilllegungs- und Entsorgungsfonds einbezahlt. Die dominanten Besitzer dieser vier AKW sind die beiden grössten Energieversorger der Schweiz, die Alpiq und die Axpo.

Die Alpiq ist 2016 haarscharf an einem Konkurs entlangeschrammt. Notfallmässig musste sie alle liquidierten Aktivposten verkaufen. Damit hat sie zwar 2016 überlebt, aber: Ein zweites Mal kann sie ihr Tafelsilber nicht mehr verkaufen, das ist jetzt weg.

Die Axpo macht zwar vergleichbare Milliardenverluste, hat aber noch grössere Reserven. Ähnlich wie die Alpiq muss die Axpo für ihre massiven Verluste Jahr für Jahr Reserven auflösen, die sie eigentlich für die Stilllegung und Entsorgung ansparen müsste.

Keiner der beiden Konzerne hat einen klaren Plan, wie es in Zukunft weitergehen soll. Sie retten sich mit Feuerwehrlösungen durch den Geschäftsalltag und kopieren die erfolgreicheren Stromkonzerne. Das ist zu wenig.

Deshalb gab es für Alpiq und Axpo nur eines: Sie mussten 2015 und 2016 die Leitung der Stilllegungs- und Entsorgungsfonds (Stenfo) dazu bringen, Zahlenakrobatik zu betreiben. Im Dezember 2016 stellte der Stenfo seine neuen Kostenschätzungen für die Stilllegung und Entsorgung vor. Diese waren nach ihren Berechnungen 1,5 Milliarden Franken höher. Und trotzdem sollten die Einzahlungen der AKW-Betreiber in die beiden Fonds 2017 bis 2020 pro Jahr nur noch ein Drittel der früheren Summe betragen. Weniger statt mehr? Dieser offensichtliche Widerspruch ist nur vor dem Hintergrund zu verstehen, dass dies dem Maximum entspricht, das die beiden angeschlagenen Alpiq und Axpo noch zu zahlen bereit oder fähig sind.

Wie absurd dieses Vorgehen ist, zeigt der Blick nach Deutschland. Die realen Kosten für die Stilllegung und Entsorgung von AKW in Deutschland sind dreimal höher als der Betrag, den der Stenfo für den Abbau der Schweizer AKW schätzt. Kurz: Die Kosten liegen real dreimal höher, darum zahlen die Schweizer AKW-Betreiber nur noch ein Drittel pro Jahr in die Fonds ein.

Um von ihren AKW mit Milliardenlöchern nicht in den Abgrund gerissen zu werden, arbeiten Alpiq und Axpo an einer Aufspaltung ihrer Konzerne: Die AKW und die nicht amortisierbaren neuen Pumpspeicherwerke kommen je in eine «Schrott AG», eine «bad bank». Das soll bis 2019 vollzogen sein, und danach kann man diese Schrott-Gesellschaften in den Konkurs schicken. Die an den AKW und neuen Pumpspeicherwerken beteiligten Städte und Kantone haften, in zweiter Linie auch der Bund.

Ohne die Alpiq oder Axpo zu belasten, müssen dann die Kantone und der Bund, das heisst wir Steuerzahlenden, die Stilllegung und Nachbetriebsphase der vier AKW und die Entsorgung der radioaktiven Abfälle finanzieren.

Gäbe es eine andere Lösung? Am einfachsten wäre das Modell BKW, die ihre im Monopol gefangenen Stromkunden melkt und so über die Jahre hinweg viel Geld ansparen konnte. Für die Stromhandelsfirmen Alpiq und Axpo kommt dieses Vorgehen aber nicht in Frage.

Man könnte auch sagen, AKW seien «too dangerous to fail», darum im Voraus eine staatlich AKW-Abwicklungs AG gründen und als Gegenleistung verbindliche Abschalttermine aushandeln. Aber mit dieser Staatsgarantie kämen die AKW-Betreiber viel zu günstig davon.

Das sind schliesslich jene, die fünfzig Jahre lang behauptet haben, Atomstrom sei der billigste Strom. Wo heute klar ist, dass er der teuerste Strom aller gängigen Produktionsarten ist.

Fünfzig Jahre Betrug an der Bevölkerung können nicht so einfach aufgelöst werden ohne Schmerzen und Milliardenzahlungen.

Die Frage ist nur, wen es schmerzen und wer bezahlen soll.



Peter Stutz

Inhaber AWG Solar GmbH  
Geschäftsführer Thun Solar AG  
Stiftungsrat SES

### Fortsetzung «Keine taugliche Atomtechnologie»

Betreiber und Atomforscher weltweit auf dieses Ziel hinarbeiten. Alle in der Studie betrachteten Reaktor-

konzepte wurden bereits seit Mitte des letzten Jahrhunderts in verschiedenen Varianten diskutiert und sind deshalb nicht neu. Obwohl die Diskussion um eine Renaissance der Kernenergie seit Jahrzehnten immer wieder aufkommt und trotz Aussagen, dass solche Konzepte kurz vor der Markteinführung stehen, hat sich bislang jedoch noch kein konkretes Reaktorkonzept am Markt durchsetzen können.

Das Öko-Institut stellt fest, dass «mehrere Jahrzehnte und viele Mil-

liarden Euro» nötig wären, um ein neues Reaktorkonzept zur Marktreife zu bringen. Dem stünden aber nur

einige hundert Millionen an tatsächlichen Investitionen gegenüber, die Systeme befänden sich «im Status einer frühen Konzeptentwicklung». Bis Reaktoren der Generation IV die Kriterien des GIF erfüllen und Strom produzieren werden, wird es also noch viele Jahrzehnte dauern. Das stellt auch Nuklearbefürworter und -experte Prasser nicht in Frage. Er erklärt sich das mit dem fehlenden Leidensdruck, nicht zuletzt, «weil der Glaube gross ist, man könne alles mit erneuerbarer Energie lösen. Sonst

wären Generation-IV-Reaktoren in zehn Jahren serienreif, und die Generation III würde sofort in Grossserie gehen.» (Tages-Anzeiger). Vorderhand wird an den EPR-Reaktoren in Flamanville und Olkiluoto weitergebastelt, die zur Generation III+ zählen. Beide Bauprojekte haben eine enorme zeitliche Verzögerung und sind wegen Mehrkosten ein finanzielles Desaster. (rom)

– Studie «Neue Reaktorkonzepte», April 2017, SES.ch

– «Die Atomzukunft ist noch weit weg», 17.5.2017, Tagesanzeiger.ch

### Mahnwache vor dem Ensi

Die Mahnwache fordert die Stilllegung von Beznau und Mühleberg. Montag bis Donnerstag (ausser Festtage) 17 bis 18 Uhr vor dem Ensi, Industriestrasse 19, beim Bahnhof Brugg. Kontaktadresse: Heini Glauser, Windisch, 056 442 08 30, mahnwacheensi.ch

### SES

10. November 2017  
Grosse Fachtagung  
«Jetzt nachlegen – Energiestrategie 2.0»  
Schweizerische Energie-Stiftung  
Sihlquai 67, 8005 Zürich  
044 275 21 21, info@energiestiftung.ch

### sun21

17. Oktober 2017  
Eintägige Studienreise von Basel mit dem Reisebus nach Ungersheim im Elsass. Der Bürgermeister wird das Konzept zu einer lokalen Energie- und Ernährungsautonomie erläutern.  
Anmeldung: 061 227 50 65  
k.ruedin@sun21.ch  
http://www.sun21.ch  
Die Teilnehmerzahl ist auf 24 Personen beschränkt.

### Forum.Energie.Zürich (FEZ)

**Einführungskurse:**  
4./5.10.2017 Minergie-Grundkurs und Fallstudie  
5.10.2017 Das Gebäude als Energieproduzent  
16.11.2017 Theorie und Praxis von Aerogel  
30.11.2017 Energieeffiziente Beleuchtung, Grundlagen/Nachweis Grundlagen und Nachweis  
**Einführungskurs SIA 380/1**  
6.11.2017 Einzelbauteilnachweis  
13.11.2017 Systemnachweis  
20.11.2017 Wärmebrücken, Praxisbeispiele  
**Vertiefungskurs:** Minergie-Update  
26.10.2017 St. Gallen  
**Vertiefungskurse:** Stromeffizienz bis 15.11.2017 PH Zürich  
Stromeffiziente Erneuerung, Wärmeerzeugung, Beleuchtung, Gebäudeautomation, Lüftung, Kältebereitstellung, Pumpen und Motoren  
Kontakt: Forum Energie Zürich, Geschäftsstelle Andreasstrasse 11, 8050 Zürich, 044 305 93 70  
info@forumenergie.ch

### energie-cluster

**Plusenergiegebäude**  
25.10.2017 Hochleistungswärmedämmung in der Baupraxis  
Vermittlung vertiefter Fachkompetenzen für hochwärmedämmende Bausysteme für Neubauten und Sanierungen.  
16./17.11.2017 Bern  
30./11. und 1.12.2017 Zürich  
Plusenergiegebäude: Neben dem Überblick auf die Energiestandards erhalten die Teilnehmenden auch eine präzise Definition des Begriffs Plusenergie sowie Lösungswege wie Vorgehensweisen.  
6./7.10.2017 und 3./4. 11.2017  
Komfortlüftung: Vertiefte Weiterbildung  
24.11.2017 Vertiefungstag  
energie-cluster.ch  
031 381 24 80

Rolf Wüstenhagen: Der unkonventionelle Ökonom

## «Man hat erkannt, dass man jetzt handeln muss»

In der Diskussion rund um Atomkraft und Klimawandel nehmen wirtschaftliche Aspekte eine zentrale Rolle ein. Doch weder die Argumente noch die Entscheide sind immer rational, sagt Rolf Wüstenhagen. Der Professor am Lehrstuhl für Management Erneuerbarer Energien der Universität St. Gallen weiss, dass auch immer viel Psychologie mitspielt. Entsprechend ergänzt er seine Forschung.

Pieter Poldervaart,  
Text und Foto

16 Jahre alt war Rolf Wüstenhagen, als er in Rheinland-Pfalz an einem Orientierungslauf teilnahm – und auf der Zielwiese von einem Regenschauer überrascht wurde. Die unfreiwillige Dusche führte nicht nur zur Abkühlung, sondern sollte auch den Werdegang des gebürtigen Mannheimers prägen: «Es war gleich nach Tschernobyl. Als ich daraufhin in der Zeitung las, dass auch unser Regenwasser vom 2000 Kilometer entfernten Unglück belastet war, machte mich das nachdenklich.» Das Erlebnis stand am Beginn seiner Suche nach nachhaltigen Lösungen für die Energiezukunft.

Nach dem ersten Gedanken, Physik zu studieren, entschied sich Wüstenhagen für ein Wirtschaftsingenieur-Studium in Karlsruhe und Berlin, das er mit einer Diplomarbeit am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie abschloss. 1996 wurde er auf eine Stellenanzeige am Institut für Wirtschaft und Ökologie der Universität St. Gallen (IWÖ-HSG) aufmerksam und doktorierte dort. Anschliessend ging es für drei Jahre in die Zürcher Finanzbranche zu SAM Sustainable Asset Management. Ein Paralleluniversum, in dem der Dreissigjährige beobachten konnte, wie die Banken das Thema Energie aus ihrer Perspektive untersuchen. Ob Windenergie, Brennstoffzellen oder Photovoltaik (PV), die Energiezukunft weckte die Fantasie der Investoren. Irgendwann stellte sich Wüstenhagen die Frage, wo er mit seinem Wissen und Engagement einen Unterschied machen könne. Er ging zurück nach St. Gallen, wo er seither am IWÖ-HSG sein Wissen vermittelt.

### Der Preis des Risikos im Fokus

Neben der Lehr- und Forschungstätigkeit hält ihn auch die Schweizer Energiepolitik auf Trab. Für diese interessiert sich Wüstenhagen nicht nur im Rahmen seiner Forschung. So fieberte er am Abstimmungssonntag vom 21. Mai 2017 mit und war positiv überrascht, als 58 Prozent der Stimmberechtigten Ja zum Energiegesetz und damit zur Energiewende sagten. Im Unterschied zur Zeit nach Tschernobyl und den damaligen Energieabstimmungen sei heute die Alternative zur Atomkraft viel klarer und greifbarer, so der HSG-Professor. Weiter seien in den letzten Jahren die Kosten für Solar- und Windstrom deutlich gefallen, und auch andere Länder hätten den Kurswechsel geschafft. Zum Umdenken beigetragen habe auch, dass die Schweizer AKW zwischen Tschernobyl und Fukushima wieder 25 Jahre älter und auch im Bewusstsein der breiten Bevölkerung störungsanfälliger geworden seien. «Man hat erkannt, dass man jetzt handeln muss.» Und schliesslich seien die Gegner der Vorlage übers Ziel hinausgeschossen. So glaubt Wüstenhagen, dass die plakativen

Behauptungen – man müsse jährlich 3200 Franken mehr für Energie aufwenden, könne in Zukunft nur noch kalt duschen oder werde Bananen bloss noch an Festtagen auftischen – von einer Mehrheit als Angstmache durchschaut wurden.

Immer wieder überraschend ist für den Ökonomen, wie wenig konsequent über Energiekosten diskutiert wird. Geht es um die Energiewende, stehen häufig die Gestehungskosten erneuerbarer Energien im Fokus. Dabei ist mindestens so wichtig, dass ein Ausstieg aus der Atom-

«Dank Deutschlands Ansubfinanzierung ist Solarstrom heute weltweit marktfähig.»

kraft hohe Risiken vermeiden kann. «Fukushima kostete bisher rund 200 Milliarden Franken», rechnet Wüstenhagen vor – das Unglück ereignete sich bekanntlich in einem nur dünn besiedelten Gebiet am Ufer des Pazifik, wodurch noch grössere Schäden vermieden wurden. In der Schweiz stehen demgegenüber die Atomanlagen in einem weit dichter bevölkerten Gebiet. Entsprechend würde ein Unfall hier noch teurer. Relevant ist der Preis des Risikos auch beim Klimawandel, dessen Folgekosten gravierend sein können, insbesondere in der hochtechnisierten und dicht besiedelten Schweiz. Wüstenhagen ist überzeugt: «Je länger wir warten, desto höher wird der Schaden.»

Zu Lawinen wie kürzlich im Bergell, deren Schäden direkt messbar sind, kommen schwer zu beziffernde Folgen wie Ernteauffälle oder das Einwandern exotischer und gesundheitsgefährdender Mückenarten.

### Deutsche «Ansubfinanzierung für die Welt»

Abstrakt sind für uns in der Schweiz die Milliarden Euro, die Deutschland während Jahren in die erneuerbaren Energien gesteckt hatte. Diese Förderpolitik wurde und wird auch hierzulande oft als abschreckendes Beispiel für ein verfehltes Politikverhalten zitiert. Doch Wüstenhagen sieht im angeblichen Fass ohne Boden eine «Ansubfinanzierung für die Welt», dank derer die Kosten für Solarzellen massiv gesunken sind – «davon profitieren wir alle, weil Solarstrom wirtschaftlich wurde». Nicht erfüllt hatte sich Deutschlands Hoffnung, damit auch gleich ein PV-Produktionszentrum zu werden. «Zwar wanderte die Massenproduktion ab – aber das muss nicht auf alle Zeiten so sein», gibt Wüstenhagen ein überraschendes Statement ab. Natürlich seien die Arbeitskosten in China günstiger als in Europa. Allerdings benötigt gerade die hochautomatisierte PV-Produktion kaum Arbeitsplätze, ist aber kapitalintensiv. Mit den rekordtiefen Zinsen würde sich eigentlich auch die Schweiz als Produktionsstandort eignen, so der Energie-Querdenker. Es bräuchte einen mutigen Unternehmer.



Professor Rolf Wüstenhagen: «Der Preis des Risikos von Atomkraft und Klimawandel wird noch immer unterschätzt.»

### Stromsparen ist nicht sexy

Nicht nur die vermiedenen Umweltkosten oder tieferen Gestehungskosten sprechen für einen Abschied von Atomenergie und Erdöl, sondern auch die Reduktion der Auslandsabhängigkeit. Wüstenhagen erwähnt den aktuellen Unterbruch der Rheintallinie bei Rastatt und die Folgen für die Schweizer Industrie. «Das Beispiel zeigt unsere Auslandsabhängigkeit und damit die Verwundbarkeit unserer Infrastrukturen.» Ein einziger Unterbruch lege die ganze Logistikkette von Nord nach Süd lahm. Natürlich sei eine komplette Autarkie unrealistisch. Aber grundsätzlich gelte, dass lange, internationale Versorgungsketten anfälliger auf Störungen seien als kurze oder gar regionale.

Noch besser als inländisch produzierte ist nur die gesparte Energie. Dass Effizienz noch immer ein Nischenthema ist, hat laut Wüstenhagen im Privatbereich zwei Gründe: «Die Rechnung für Krankenkasse und Mobiltelefon sind ein Mehrfaches so hoch wie jene für den Strom.» Wenn man diese beiden Kostenblöcke gesenkt habe, «ist der persönliche Appetit auf Komplexität meist erschöpft», formuliert er ironisch. Zum zweiten ist der Mensch eben kein reiner Homo oeconomicus, sondern mag es auch emotional und will zeigen, was er Gutes tut: Eine stromsparende Waschmaschine im Keller löst nur halb so viel Begeisterung aus wie das neue Dünnschicht-Solarmodul auf dem Hausdach.

### Praxisrelevanz als Markenzeichen des Instituts

Erst recht emotional geht es zu und her, wenn das Auto als heilige Kuh der Schweizer verhandelt wird. Selbst die aktuelle Dieselkrise habe nicht dazu geführt, die Branche zu echten Schritten für mehr Effizienz und weniger Luftverschmutzung zu bewegen. Unverständlich sei beispielsweise, dass keine konsequenteren Massnahmen gegen die Luftverschmutzung in Städten ergriffen werden. Auch die Befreiung der Treibstoffe von der CO<sub>2</sub>-Abgabe sei inkonsequent, trete man doch gerade im Verkehrssektor bei der Emissionsminderung an Ort. Sind Wüstenhagen und das von ihm mitgeleitete IWÖ Exoten an der Universität St. Gallen? Die HSG sei vielfältiger, als man von aussen glaube, Quer- und Neudenker seien gefragt – denn das mache Diskussionen interessant. Und ein gemeinsamer Nenner sei, dass die HSG im Vergleich mit anderen Unis stark auf die Verbindung von Forschung und Praxis achte. Wüstenhagen: «So bekommen neue Themen wie erneuerbare Energien schneller eine Daseinsberechtigung als andernorts.»

### Flugreisen als energiepolitischer Sündenfall

Trotz dem Abstimmungsergebnis vom Mai «gibt es durchaus noch AKW-Betreiber, bei denen man das Gefühl hat, sie könnten in 20 Jahren nochmals eine Abstimmung anzetteln, um ihre Reaktoren länger laufen zu lassen». Erst recht aktu-

ell bleibt das Thema Klimawandel. Die politische Verbindlichkeit, mit der sich die Schweiz auf die Pariser Verträge eingelassen habe, sei relativ hoch. Das Verhalten der Konsumentinnen und Konsumenten sei aber widersprüchlich. Während der Gebäudebereich in die richtige Richtung gehe, sei die Schweiz beim Autoverkehr bekannt für die grössten und schwersten Fahrzeuge. Und am Flughafen Zürich kletterten die Passagierzahlen ungebrochen weiter nach oben.

Gerade der Luftverkehr zeigt, wie wirtschaftsliberale Politik gelegentlich ihre Prinzipien ohne viel Federlesens über Bord wirft: Trotz erheblicher externer Kosten ist der Luftverkehr von Mehrwert- und Kerosinsteuer befreit. Wüstenhagen: «Zusätzlich schießt der deutsche Staat aktuell 150 Millionen Euro für die Rettung der konkursiten Air Berlin ein, während der Nachtzug nach Berlin wegen der Streckensperrung im deutschen Rheintal wochenlang nicht fahren kann. Klimapolitische Prioritätensetzung sieht anders aus ...»

«Heute sind die Alternativen zur Atomkraft greifbar.»

Dass bei den grossen Themen einiges falsch läuft, entmutigt Wüstenhagen jedoch nicht. Er freut sich, wenn er an seinem Lehrstuhl für Management Erneuerbarer Energien möglichst anwendungsnah forschen kann, etwa zur gegenseitigen Abhängigkeit des Konsumenten- und Investorenverhaltens sowie zu den politischen Rahmenbedingungen von gebäudeintegrierter Photovoltaik (BIPV). Bei einem laufenden Nationalfonds-Projekt geht es darum herauszufinden, warum sich nur wenige Hauseigentümer für BIPV entscheiden, obwohl Techniker und Architekten davon begeistert sind. Ein anderes Projekt für das Bundesamt für Energie versucht zu quantifizieren, welchen politischen Risiken Investoren in Windenergie ausgesetzt sind. «Daraus sollten sich Vorschläge ableiten lassen, wie die Ziele der Energiestrategie effizient erreicht werden können.» Häufig forscht Wüstenhagen deshalb mit anderen Disziplinen zusammen: Zu den Finanzexperten und den Energiefachleuten gesellen sich auch Forscherinnen und Forscher aus der Verhaltenspsychologie und der Politikwissenschaft.

Professor Rolf Wüstenhagen, 1970, ist Direktor des Instituts für Wirtschaft und Ökologie und Inhaber des Good-Energies-Lehrstuhls für Management Erneuerbarer Energien an der Universität St. Gallen. Von 2004 bis 2010 war er Mitglied der Eidgenössischen Energieforschungskommission (CORE). Von 2008 bis 2011 vertrat er die Schweiz im Leitautoren-Team des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) zur Rolle erneuerbarer Energie beim Klimaschutz.