

Mai 2016

# Energiedialog



**Energiestrategie 2050**

# Der Wert des Schweizer Stroms



**Andrew Walo**  
CEO Axpo

Liebe Leserin, lieber Leser

**Die Reportage ab Seite 3 zeigt es deutlich:** Es gibt viele gute und auch gut gemeinte Ideen für die Gestaltung unserer Energiezukunft. Aber einen Königsweg gibt es nicht. 2016 ist ein Jahr, in dem Rahmenbedingungen abgesteckt, in dem politische Entscheidungen gefällt werden. Über die Energiestrategie, aber auch über einen sofortigen Atomausstieg. Deshalb sollten wir die Ideen von Politik und Wirtschaft auch auf ihre Konsequenzen prüfen.

**Axpo ist von den Verzerrungen in den Energiemärkten** sehr direkt betroffen. Der Marktpreis im Grosshandel für Strom ist mittlerweile so tief, dass unsere Kraftwerke zu teuer produzieren. Die Gründe für den Preiszerfall sind bekannt: massive Subventionierung der neuen Energien in Europa, tiefer Kohle- und CO<sub>2</sub>-Preis, flauere Konjunktur. Besserung ist – zumindest in den nächsten Jahren – nicht in Sicht.

**Die Schweizer Wirtschaft kann sich zu Tiefstpreisen** mit Strom versorgen. Auch die Endversorger, die regionalen und lokalen Netzbetreiber, decken sich am Markt mit Billigstrom ein – können aber zumindest ihren Monopol-Kunden weiterhin ihre Gestehungskosten verrechnen. Axpo hat in der Schweiz kaum Endkunden. Klimaschonenden Schweizer Strom zu produzieren ist für uns deshalb zum Verlustgeschäft geworden.

**Es gibt rigorose Ideen**, wie dieser Situation beizukommen wäre: Man solle die Produzenten Konkurs gehen lassen, deren Kraftwerke würden dann einfach von anderen Energieunternehmen oder Investoren übernommen und betrieben. Tatsächlich: Die Werke wären damit auf einen Schlag abgeschrieben. Aber heute sind die Marktpreise so tief und die Steuern und Abgaben auf der Wasserkraft so hoch, dass oft nicht einmal mehr ein vollständig amortisiertes Grosswasserkraftwerk kostendeckend betrieben werden kann. Wer sollte solche Kraftwerke also übernehmen wollen? Und wer würde weiter in deren Erhalt oder gar Ausbau investieren?

**Nein, wir müssen uns schon klar werden**, was uns die sichere Versorgung und damit ein von Wirtschaft und Gesellschaft gewünschter Mix der Stromproduktion in der Schweiz wert sind. Zudem sind das hierfür benötigte Marktdesign und die Verantwortlichkeiten für die Versorgungssicherheit verbindlich festzulegen. Daher steht auch die Politik in der Verantwortung. Es braucht Lösungen – bevor es zu spät ist!

  
Andrew Walo

«**Auch die Politik steht in der Verantwortung.**»

**Titelstory** – Versorgungssicherheit: Was wollen Politik und Wirtschaft? 3–6

**Wissen** – Ohne Strom geht gar nichts 7

**Spektrum** – Im Winter wird es eng 8–9



Physikerin Irene Aegerter.

**Interview** – Irene Aegerter: «Die Energiestrategie 2050 ist keine!» 10–11

**Kernkraft** – Und es braucht sie eben doch 12

**Reportage** – Reto Tschuur: Der Staumauerbauer der Schweiz 13–15

**Herausgepickt** – Jetzt wird geröhrt 16

**> Axpo Newsletter abonnieren:**

Aktuelle Themen, Geschichten und Hintergründe aus der Axpo Energiewelt:

[www.axpo.com/newsletter](http://www.axpo.com/newsletter)

**Impressum**

Herausgeberin: Axpo Holding AG  
Parkstrasse 23 | CH-5401 Baden

Redaktion: Catherine Mettler | Ueli Walther | Franziska Pedroietta

Feedback, Fragen, Kommentare:  
info@axpo.com

Produktion und Layout:  
media&more GmbH | Zürich

Druck: Sihldruck AG | Zürich  
Auf FSC-Papier klimaneutral gedruckt

# «Wasserkraft stützen – Kohlestrom durch Lenkungsabgabe verteuern!»

Die grossen Schweizer Stromproduzenten leiden unter massiv gesunkenen Strompreisen und müssen sparen. Welche Rolle sollen Unternehmen wie Axpo künftig auf dem Strommarkt spielen? Auf welche Rahmenbedingungen können sie setzen? So sehen Politik und Wirtschaft die Energiestrategie 2050.

«Strombarone» nennt man die grossen Schweizer Stromproduzenten in den Medien gerne abschätzig. Doch vom Adelsstand und von rosigen Aussichten sind Firmen wie Axpo oder Alpiq derzeit weit entfernt. Auf dem Strommarkt werden Geschäfte langfristig getätigt, ein grosser Teil der künftigen Stromproduktion von 2019 ist bereits verkauft. Und dies zu Preisen, die oftmals unter den Gestehungskosten liegen. Das sind keine guten Aussichten.

Der Grosshandelspreis für Strom an den europäischen Börsen sank seit

2008 von 80 Euro/MWh auf 20 Euro/MWh. Anzeichen für eine Erholung in den nächsten Jahren gibt es derzeit nicht. Stark subventionierter Wind- und Solarstrom (mit Zuschüssen von über 20 Milliarden Euro pro Jahr in Deutschland), aber vor allem **der tiefe Preis für Kohle und CO<sub>2</sub>-Zertifikate** sind der Grund für den Preissturz.

Für Stromproduzenten wie Axpo heisst dies strategisch umdenken. Denn ein beträchtlicher Teil des Kraftwerksparks produziert aktuell zu Kosten, die über dem Marktpreis

für Strom liegen. Entsprechend versuchen die Stromproduzenten ihre direkte Abhängigkeit vom Strompreis zu reduzieren. Die vier Eckpfeiler der Konzernstrategie, welche die Axpo bereits seit zwei Jahren umsetzt, sind: Kerngeschäft optimieren, Kosten weiter senken, neue Geschäftsfelder erschliessen und Investitionsplanungen fokussieren.

Kein Wunder, dass nach der Fertigstellung des Axpo Pumpspeicherwerks Limmern (Inbetriebnahme 2016/17) und des Alpiq-Projekts Nant de Drance



im Wallis (ab 2018) keine grossen Investitionen zum Ausbau der Wasserkraft geplant sind. Das Wachstumspotenzial bis 2050 ist hier ohnehin sehr begrenzt. Auch bei der Windenergie mussten die Ausbauziele gemäss **Energiestrategie 2050** (ES 2050) bereits reduziert werden.

Gänzlich von der Agenda gestrichen sind nach den Problemen bei Probebohrungen in Basel und St. Gallen Geothermie-Projekte. Und die öffentliche Akzeptanz für den Bau von neuen Gas-Kombikraftwerken in der Schweiz ist «wegen des CO<sub>2</sub>-Ausstosses und der Auslandsabhängigkeit relativ gering», wie der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen nüchtern feststellt.

### Wie kann man Kernenergie ersetzen?

Kommt hinzu, dass auch 2015 der Stromverbrauch hierzulande um 1,4 Prozent auf 58,2 TWh gestiegen ist. Die ES 2050 geht aber von einem Rückgang des Stromverbrauchs bis 2050 um 10 Prozent aus. Die Risse in der Energiestrategie, die vom Parlament in der Sommersession verabschiedet werden soll, sind offensichtlich. Ob der durch den Ausstieg aus



**Roger Nordmann**  
Nationalrat SP (VD), Fraktionschef SP

«Dank der KEV haben wir schon rund 3 TWh zusätzliche Produktion an erneuerbaren Energien. Wir brauchen noch 22, um die AKW zu ersetzen. Da steht uns noch ein harter Weg bevor.»



**Christian Wasserfallen**  
Nationalrat FDP (BE), Vizepräsident FDP

«Die Kantone haben jahrzehntelang von den Stromfirmen profitiert. Jetzt müssen sie auch in mageren Zeiten Verantwortung für eine sichere Energieversorgung übernehmen.»

der Kernkraft (heute 40 Prozent der Schweizer Stromproduktion) fehlende Strom durch solchen aus dem Inland ersetzt werden kann, scheint fraglich (siehe Box Seite 6).

Für SVP-Nationalrat Albert Rösti, Präsident der Aktion für vernünftige Energiepolitik Schweiz (AVES), geht die Rechnung jedenfalls nicht auf. «Die ES 2050 vermag eine sichere und bezahlbare Energieversorgung nicht zu garantieren.» Sie verursache hohe Kosten, stelle hohe Anforderungen an die technische Entwicklung und berge Gefahren für die Versorgungssicherheit. Christian Wasserfallen, FDP-Nationalrat, spricht von einem «Grundlagenirrtum». Es sei ein «Un-sinn, die CO<sub>2</sub>-arme Kernenergie zu verbieten». Besser wäre es, mit erneuerbaren Energien die fossilen Brennstoffe abzulösen. Die erste Etappe der ES 2050 «wird die Ziele nicht einmal zur Hälfte erreichen».

Auch wichtige Wirtschaftsverbände und die Interessengemeinschaft Energieintensive Branchen (IGEB) stehen der ES 2050 skeptisch gegenüber. IGEB-Präsident Frank R. Ruepp bilanziert: «Übrig geblieben ist ein Subventions- und Verwaltungsmonster.» «Nur bedingt realisierbar mit hohen volkswirtschaftlichen Kosten», bemängelt Michael Matthes von Science-industries (Chemie, Pharma, Biotech). «Für die Industrie bedeutet dies einen

selbst verursachten Standortnachteil», kritisiert Energiefachfrau Sonja Studer von Swissmem (Maschinenindustrie).

Demgegenüber glauben CVP, SP und Grüne an die ES 2050. Es gebe keine Alternative dazu und sie sei «trotz miserablen Marktumfeld umsetzbar», urteilt Stefan Müller-Altermatt, CVP-Nationalrat und Präsident der UREK (Energiekommission). Wichtig sei dabei besonders der Ausstieg aus der Kernenergie, betont SP-Fraktionschef Roger Nordmann. Die fehlende Energie könne durch alternative Produktion in der Schweiz beschafft werden. Eine bedeutende Rolle mit einem Potenzial von bis zu 30 Prozent werde dabei die Solartechnik spielen, «denn sie ist eine billige und sehr breit akzeptierte Technologie». Für Bastien Girod, Nationalrat der Grünen, und Müller-Altermatt von der CVP ist klar: «Nur mit der ES 2050 werden erneuerbare Energien und Stromeffizienz ausreichend gefördert.»

### Noch abhängiger vom Ausland?

Für SP und SVP ist zudem wichtig, dass die **Schweizer Stromproduktion möglichst autark** ist. So sei die Versorgungssicherheit am besten garantiert. Zudem sei die Energiebranche ein relevanter Faktor der Schweizer Wirtschaft. Ein gewisser Selbstversorgungsgrad sei «strategisch wichtig», glaubt aus diesen Gründen auch Müller-Altermatt. Falls die Schweiz ein Stromabkommen mit der EU abschliessen könne, dann «ist das egal», sagt dagegen Girod.

Auch die Wirtschaftsvertreter glauben, dass es künftig **ohne Stromimporte** nicht gehen wird: «Die Versorgungssicherheit ist für uns selbstredend existenziell», heisst es bei der IGEB, egal woher der Strom komme. Aber: «Ein Minimalziel für die Eigenversorgung hätte von Anfang an festgelegt werden sollen, damit anschliessend das Marktdesign definiert werden kann.» Besonders im Winter – wie dies bereits heute der Fall ist – bleibe die Schweiz auf Importe angewiesen, um den **Wegfall der Kernenergie** zu kompensieren, bemerkt Wasserfallen. «Doch wir sollten nicht noch



Windräder vor dem alten Kohlekraftwerk in Mehrum (Niedersachsen).

abhängiger werden vom Ausland, vor allem dann nicht, wenn es sich bei den Importen um deutschen Kohlestrom handelt.»

Dass im Falle von Importen stark mit CO<sub>2</sub> belasteter Kohlestrom aus Deutschland in die Schweiz kommen könnte, macht den befragten Politikern generell Bauchweh. Denn heute ist der Schweizer Strommix praktisch CO<sub>2</sub>-frei. Entsprechend breit ist denn auch die Zustimmung, diesen Strom aus fossiler Energie nötigenfalls mit einer Lenkungsabgabe zu verteuern. Doch die Wirtschaft signalisiert Widerstand: «Nicht praktikabel und eventuell auch nicht WTO-konform», urteilt Swissmem. «Strom ist Strom, gleichartige Waren dürfen nicht durch einseitig verfügte Massnahmen benachteiligt werden», heisst es bei Scienceindustries. Die Idee sei bereits von der UREK-Ständerat aufgegriffen und von der IGEB vehement bekämpft worden, sagt Ruepp: «Solche zusätzlichen Energiesteuern sind für uns industrielle Konsumenten existenzgefährdend.»

Einig sind sich die Befragten, dass die **Frage der Versorgungssicherheit** der Schweiz mit Strom wegen des Unbundling komplexer geworden ist. In erster Linie in der Verantwortung sehen sie Bund und Kantone, wie dies

auch Artikel 89 der Bundesverfassung vorsieht. Allerdings seien neben Swissgrid auch andere Netzbetreiber und die Stromproduzenten gefordert.

Es braucht «ein optimales Zusammenspiel aller Akteure», formuliert AVES-Präsident Rösti. Wichtig sei, dass der «Markt spiele», tönt es bei der CVP. Neu wünscht sich SP-Vertreter



**Bastien Girod**  
Nationalrat Grüne (ZH)

«Müssen wir Strom importieren, dann braucht es eine Abgabe auf Dreckstrom. Das ist wichtig – und soll für Strombezüge aus fossilen Kraftwerken und aus AKW gelten.»

Nordmann, dass «Swissgrid künftig selber ein paar grosse Stauseen besitzen oder pachten würde, um die Stabilität der winterlichen Stromversorgung zu gewährleisten.»

### Ist Insolvenz wirklich kein Problem?

Trotz der Bedeutung, die Stromproduzenten für die Versorgungssicherheit laut Politik noch haben, dürfen diese nicht mit **finanzieller Hilfe** rechnen, wenn sie in eine wirtschaftliche Schiefelage geraten. Sie seien nicht «too big to fail», finden alle Befragten. Nur bei voller Transparenz und im äussersten Notfall, wenn die Versorgungssicherheit gefährdet wäre, könne er sich so etwas vorstellen, sagt Müller-Altermatt. «Ich bin mir relativ sicher, dass wir von beiden Punkten aber weit entfernt sind.» Ähnlich pragmatisch formuliert es die IGEB: «Eine mögliche Insolvenz von grossen Schweizer Stromkonzernen ist grundsätzlich kein Problem. Nach dem Abschreiber werden dann die Produktionsanlagen von anderen Unternehmen übernommen und weiterbetrieben, wie dies etwa auch bei Hotels geschieht, die erst nach mehrfachem Konkurs rentabel werden.»

**Auch den möglichen Verkauf von Wasserkraft** ins Ausland (derzeit stehen 49,5 Prozent der Stauseen von



**Albert Röstli**  
Nationalrat SVP (BE), Präsident AVES

« Durch einen verfrühten Ausstieg aus der Kernenergie ist ein Erreichen der Klimaziele stark gefährdet, mit dem Import von Kohlestrom wird diesen zusätzlich entgegengewirkt. »

Alpiq zum Verkauf) halten die meisten Befragten für nicht problematisch, denn auch die Schweizer Stromproduzenten «investieren Millionenbeträge in ausländische Windkraft-, Gaswerke oder andere Energieinfrastrukturen», sagt Wasserfallen. «Die Wasserkraft gehört zum Volksvermögen», meint dagegen SP-Vertreter Nordmann. Deshalb sei die **Strommarktliberalisierung zu stoppen**. Dann werde es genügend kleinere einheimische Netzbetreiber mit gebundenen Endkunden geben, welche ein Interesse daran hätten, sich an Stauseen zu beteiligen.

Man müsse generell die «**Rahmenbedingungen für die grossen Stromkonzerne** durch politische Entscheidung zu deren Gunsten verbessern», fordert Röstli. Er denke da etwa an «eine Steuersenkung oder eine Anpassung der Wasserzinsen gegen un-

ten», pflichtet Wasserfallen bei. Breit akzeptiert ist unter den Politikern auch das vom Parlament vorgeschla-

gene Marktprämienmodell, mit dem die wegen der tiefen Marktpreise unter Druck geratene Produktion von Wasserkraft (derzeit rund 60 Prozent der Schweizer Stromproduktion) vorübergehend gestützt werden soll.

Allerdings gibt es hier Kritik aus Wirtschaftskreisen: «Subventionen mit anderen Subventionen entgegenzuwirken, ist vielleicht eine naheliegende, aber sicher keine langfristig taugliche Lösung. Wir setzen damit eine Subventionsspirale in Gang, die dazu führt, dass ohne Subventionen gar nichts mehr läuft», sagt Sonja Studer von Swissmem. Vielmehr müsse die Schweiz sich im internationalen Umfeld dafür einsetzen, dass die bestehenden Marktverzerrungen abgebaut würden. Das allerdings ist leichter gesagt als getan. Wie so oft, wenn es um Fragen der Energiepolitik geht.

## Energiestrategie 2050 verfehlt die Ziele

Die Schweiz soll gemäss der Energiestrategie 2050 (ES 2050) schrittweise aus der Atomkraft aussteigen und gleichzeitig das Land auch künftig sicher mit Strom versorgen sowie die Klimaziele erreichen. Dazu soll die heutige Jahresproduktion der Schweizer Kernkraftwerke von rund 24 TWh bis 2050 durch neue Energien ersetzt werden, allen voran die Photovoltaik (PV). Weiter setzt sie auf Windkraft und Geothermie sowie auf den Ausbau der Grosswasserkraft. Reicht dies nicht – was wahrscheinlich ist –, sollen es Gas-Kombikraftwerke (GuD) und die Ausweitung von Importen richten, unter anderem mit

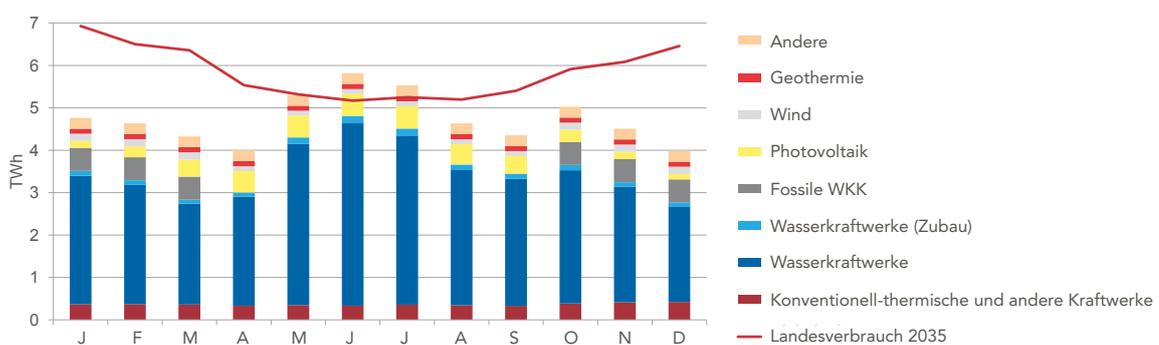
CO<sub>2</sub>-intensivem Strom aus Kohlekraftwerken.

Gemäss der ES 2050 müssten allein für den Ausbau der PV 10 Millionen Solarpanels mit einer Gesamtfläche grösser als der Zürichsee gebaut werden sowie mehr als 1000 Windturbinen à 2 MW. Dabei sind in der Schweiz Sonne und Wind eher rar und mit der PV forciert der Bund eine Technologie, die vor allem Strom im Sommer und wenig im Winter liefert – wir brauchen aber genau das Gegenteil. Weiter müssten 175 geothermische Tiefbohranlagen gebaut werden, obschon in der Schweiz bislang alle Projekte hierzu scheiterten.

Solarpanels produzieren grosse Mengen an Sondermüll, GuD emittieren CO<sub>2</sub>. Beides, wie auch der Import von Kohlestrom, ist nicht im Sinne einer ökologischen Stromversorgung.

Axpo hat mit Blick auf die erste Etappe zur Umsetzung der ES 2050 berechnet, inwieweit der geplante Ausbau neuer Energien die Schweiz für das Jahr 2035 mit Strom versorgen würde, und kommt zum Schluss (vgl. Grafik): Während acht Monaten wäre mit einem massiven Mangel an Strom zu rechnen. Auch während der wärmeren Monate von Mai bis August kann der Strombedarf nur knapp selber gedeckt werden.

Produktion und Verbrauch von Strom in der Schweiz im Jahr 2035\*



\*Produktionsseitig hat Axpo die Annahmen der ES 2050 zugrunde gelegt (inkl. der Tiefengeothermie, obschon Zubau unrealistisch). Der geschätzte Stromverbrauch (rote Linie) basiert auf dem Mittel externer Prognosen (ETH, VSE, BFE, SCS, Cleantech, Greenpeace, PSI).



# Stromunterbrüche: Selbst in der Schweiz keine Seltenheit

So abrupt wie ein Stromunterbruch eintritt, so unmittelbar spürt man in einer Hightech-Gesellschaft seine Folgen: Hochsensible Industrieprozesse werden gestoppt, das öffentliche Leben kommt zum Erliegen. Je nach Länge und Ausmass haben Stromunterbrüche einen grossen Einfluss auf Gesellschaft und Wirtschaft.

Einige Millisekunden ohne Strom – und schon stehen ganze Produktionsprozesse still. Bereits kurze Stromunterbrüche können einen immensen finanziellen Schaden verursachen: An Produktionsanlagen, durch Produktionsausfälle und Lieferverzögerungen.

In Betrieben ohne Notstromversorgung fallen sämtliche Systeme wie Beleuchtung, Kühlung, Informatik, Kommunikation und Überwachung aus. Der Computer speichert Dokumente nicht, Menschen bleiben im Lift stecken, stehen im Dunkeln, automatische Türen lassen sich weder öffnen noch schliessen, Kassensysteme fallen aus und auch die Sicherheits- und Überwachungsanlagen funktionieren nicht mehr. Sind ganze Strassenzüge betroffen, ist das Verkehrschaos programmiert – keine Ampeln, die den Verkehr regeln, die Trams stecken fest.

Zwar verfügen wichtige Einrichtungen wie Spitäler über Notstromaggregate, die meist mit Diesel- oder Benzin angetrieben werden. Bleibt die

## Risiko Nr. 1: Strommangellage

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz hat unter den Top-10-Risiken eine mögliche lang andauernde, schwere Strommangellage als grösstes Risiko identifiziert. Damit ist eine Stromunterversorgung von 30 Prozent während mehrerer Monate im Winter gemeint. Ein derartiges Szenario würde zu grossen Personenschäden und darüber hinaus zu immensen ökonomischen und immateriellen Schäden für die Wirtschaft und für die Gesellschaft führen. Insgesamt ist mit einem Schaden von über 100 Milliarden Franken zu rechnen.

regelmässige Treibstofflieferung aber aus, kann sich die Lage rasch dramatisch zuspitzen.

Ein totaler Stromausfall – ein Blackout – wie 2003 in Italien ist zwar selten.

Kurze Unterbrüche in der Stromversorgung kommen aber immer wieder vor, wie jüngst jener Unterbruch Ende April in Zürich, der auf einen Kurzschluss zurückzuführen war. Die SBB erlebten im Juni 2005 einen schwarzen Tag, als ihr gesamtes Stromnetz wegen einer Leitungsüberlastung ausfiel. 200 000 Reisende sassen fest.

## Milliardenkosten

Die unregelmässige Einspeisung von Strom aus neuen Energien oder ein unzureichend ausgebautes Stromnetz erhöhen die Risiken eines Blackouts. Die finanziellen Folgen eines Totalblackouts in der Schweiz werden vom Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) auf mindestens zwei bis vier Milliarden Schweizerfranken pro Tag geschätzt. Die Netzgesellschaft Swissgrid beziffert die Kosten für einen Stromausfall auf rund 3 Millionen Franken pro Minute. Nicht berücksichtigt sind dabei die Entschädigungen für indirekte oder immaterielle Schäden.

# Der Winter ist entscheidend

Der Stromverbrauch schwankt nicht nur im Verlauf des Tages stark. Auch über das Jahr hinweg decken sich die Produktion und der Verbrauch in der Schweiz selten, sodass die Schweiz saisonal Strom exportieren oder importieren muss.

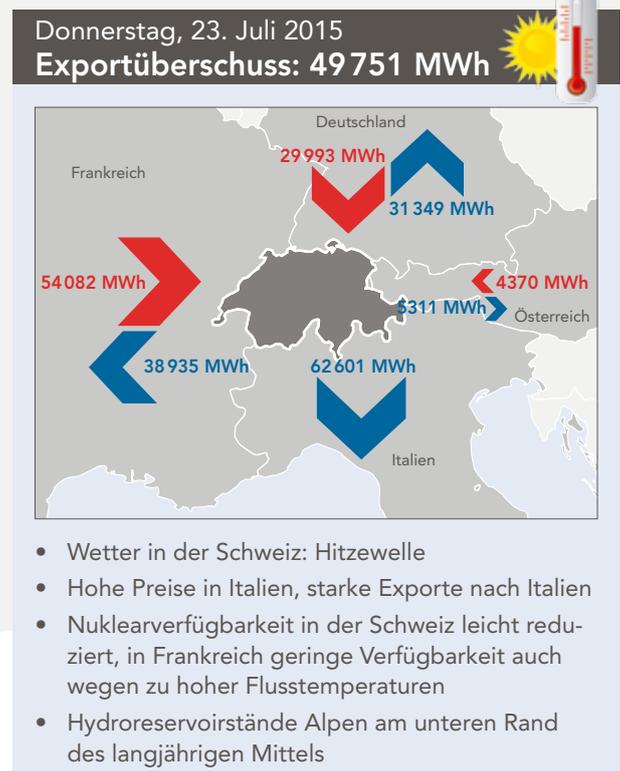
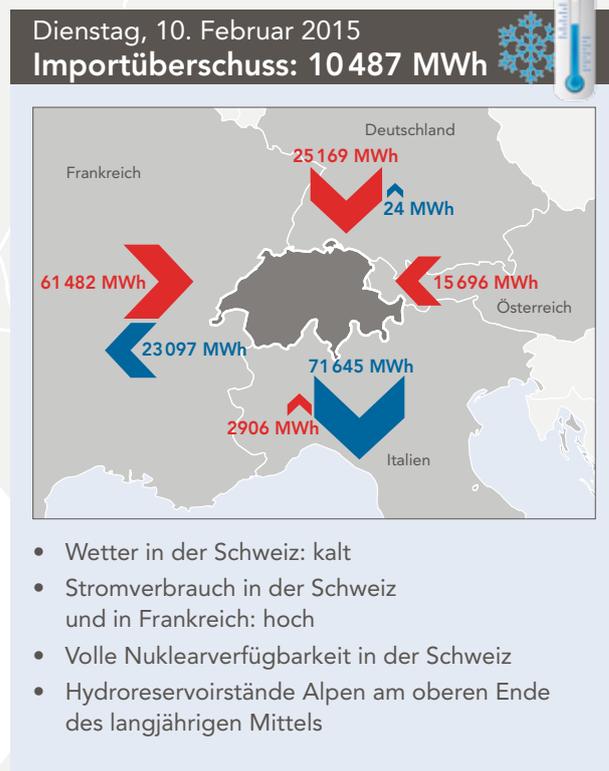
Im Sommer kann sie dank der Schneeschmelze vom Frühjahr und viel Niederschlag Strom aus Wasserkraft exportieren. Im Winter ist die Situation eine andere: Es wird deutlich mehr Strom verbraucht als im Sommer und die höhere Nachfrage fällt ausgerechnet in jene Phase, in der unsere Wasserkraftwerke weniger Strom produzieren können, weil die Pegelstände der Gewässer tief sind. Dann decken die Schweizer Kernkraftwerke bis zu 60 Prozent unseres Strombedarfs und bis zu 20 Prozent stammen aus Importen. 2015 importierte die Schweiz insgesamt 33,5 Terawattstunden (TWh) Strom und exportierte 33,8 TWh (siehe Grafik rechts).

Eine sichere Stromversorgung bedeutet jedoch, dass sie jede Nach-

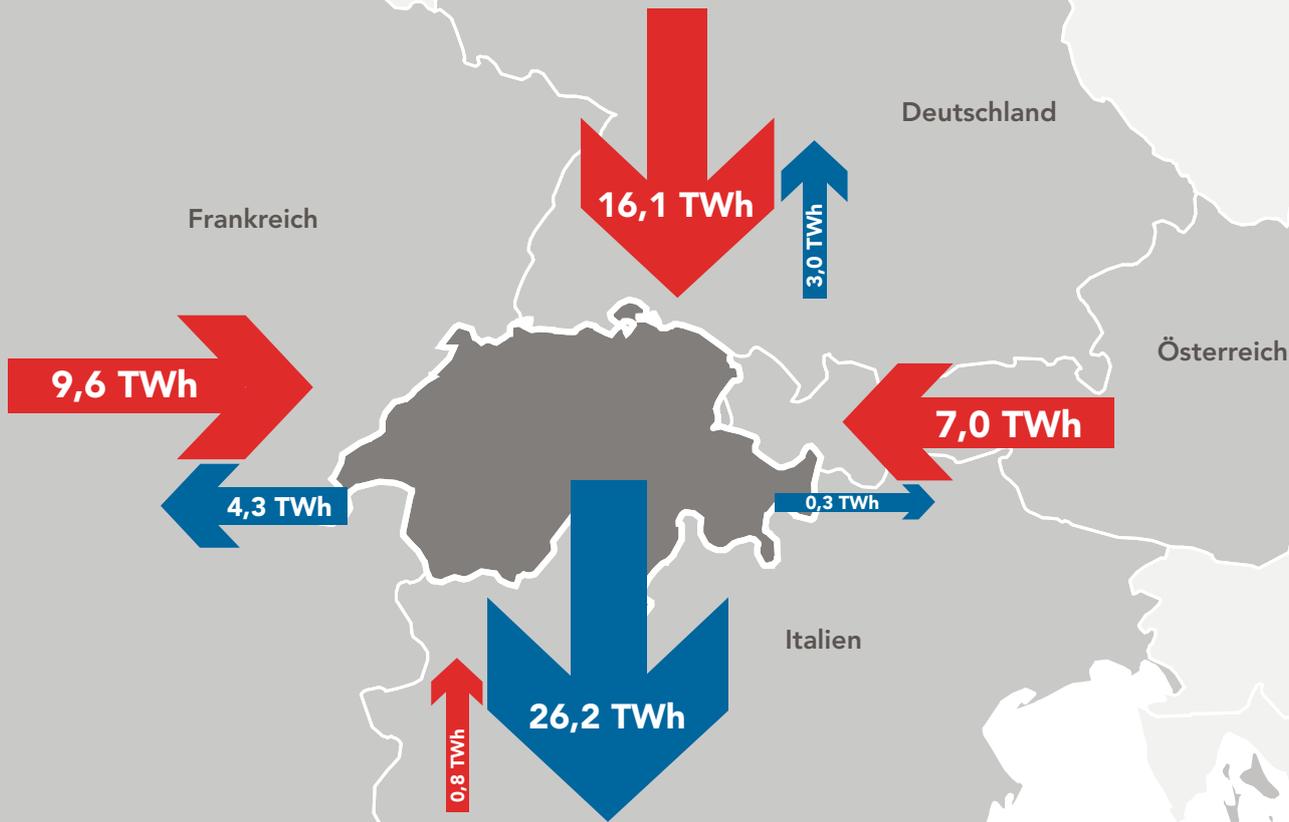
fragespitze abdeckt. Im vergangenen Winter 2015/16 kamen mehrere negative Faktoren zusammen: Beznau 1 und 2 standen teilweise ausser Betrieb. Die Flüsse führten wegen des trockenen Sommers und Herbstes wenig Wasser. Die Laufkraftwasserwerke lieferten entsprechend weniger Strom und auch die Speicherseen hielten weniger Wasser zur Stromerzeugung bereit als in anderen Jahren. An gewissen Tagen importierte die Schweiz deutlich mehr, als sie exportierte. Das war beispielsweise am 21. Januar der Fall (siehe kleine Grafiken unten rechts).

Ein Grossteil des Schweizer Importstroms stammt in der Regel aus Frankreich, das heisst aus Kernenergie, sowie aus Deutschland, also unter anderem aus fossil befeuerten Kraftwerken.

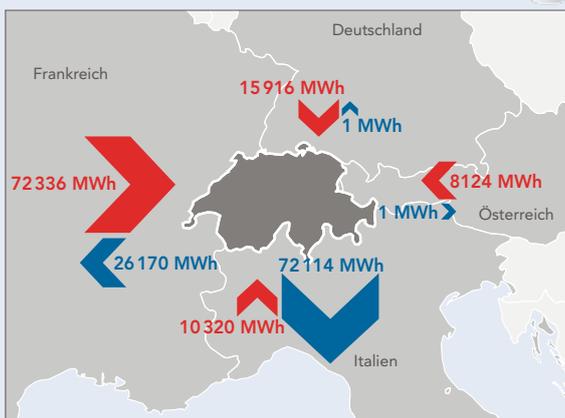
Diese Situation würde sich mit der Umsetzung der Energiestrategie 2050 verschärfen, was komplett mit deren Zielen kollidiert: Ausstieg aus der Kernenergie und eine umweltgerechte Stromversorgung.



# Import und Export von Strom 2015

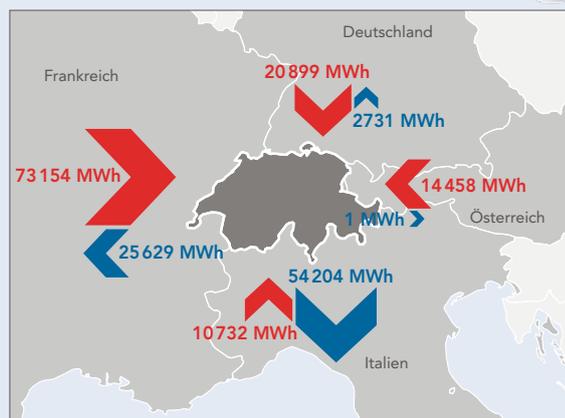


## Dienstag, 24. November 2015 Importüberschuss: 8410 MWh



- Wetter in der Schweiz: kalt
- Stromverbrauch in der Schweiz: hoch
- Beznau 1 und 2 nicht in Betrieb
- Hydroreservoirstände Alpen leicht unter langjährigem Mittel
- Transferkapazität an der Nordgrenze reduziert

## Donnerstag, 21. Januar 2016 Importüberschuss: 36 678 MWh



- Wetter in der Schweiz: kalt
- Stromverbrauch in der Schweiz: hoch
- Beznau 1 nicht in Betrieb
- Hydroreservoirstände Alpen stark unter langjährigem Mittel
- Transferkapazität an der Nordgrenze erhöht

# «Die Versorgungssicherheit steht auf dem Spiel»

Die Physikerin Irene Aegerter sieht die sichere Stromversorgung der Schweiz in Gefahr, sollte unser Land an der Energiestrategie 2050 festhalten. Die bekennende Atombefürworterin fordert eine Umkehr – pointiert und sachlich.



Irene Aegerter: «Die Energiestrategie 2050 ist zu wichtig, als dass sie am Volk vorbeigeschmuggelt werden darf.»

**Irene Aegerter, die Schweizer Stromwirtschaft, allen voran unsere Wasserkraft, steckt in der Krise.**

**Wie finden wir daraus heraus?**

Wir müssen umkehren und die Fehler der Vergangenheit korrigieren. Der grösste Fehler war die Öffnung der Strommärkte. Der zweite ist die Energiewende mit ihrer massiven Subventionierung von Solar- und Windstrom, die die Handelspreise ins Bodenlose hat fallen lassen. Die Kantonswerke kaufen den Strom nicht mehr bei der Mutter Axpo, sondern billiger am Markt und lassen Axpo ausbluten.

**So funktioniert der freie Markt ...**

Er funktioniert eben nicht. Strom ist kein Gut wie Eier oder Brot. Er ist leitungsgebunden, das Netz ein natürliches Monopol. Der Markt kann die Gesetze der Physik nicht ausschalten.

**Der zweite Fehler, sagen Sie, ist die Energiewende. Warum?**

Weil sie die sichere und umweltgerechte Stromversorgung der Schweiz gefährdet. Gemäss der Energiestrategie 2050 des Bundesrats sollen Photovoltaik, Windenergie und Geothermie bis 2050 knapp 20 Terawattstunden Strom pro Jahr liefern. 2014 war es nicht einmal 1 TWh. Es fehlt an geeigneten Standorten für Wind- und Solaranlagen. Ist ein Windrad geplant, hagelt es Einsprachen. Geothermie ist gescheitert. Und mit der Option Gas-Kombikraftwerke unter-

gräbt die Energiestrategie 2050 die Klimaziele. Diese Politik ist unehrlich.

**Ist die Energiestrategie 2050 zum Scheitern verurteilt?**

Ihr Hauptmanko ist: Sie ist keine Strategie. Eine Strategie zeigt den Weg und die Massnahmen auf, um ein Ziel, in diesem Fall den Ausstieg aus der Kernenergie, zu erreichen. Das erste Massnahmenpaket erreicht jedoch nicht einmal die Hälfte. Erst heute, fünf Jahre nach dem Beschluss des

«Der Markt funktioniert eben nicht. Strom ist leitungsgebunden, das Netz ein natürliches Monopol.»

Bundesrats, aus der Kernenergie auszustiegen, wird die Netzstrategie präsentiert. Dabei ist das Netz zentral für die sichere Stromversorgung. Es ist offensichtlich: Die Versorgungssicherheit steht auf dem Spiel und keiner weiss, wer in Zukunft dafür zuständig sein soll.

**Und wer soll für sie zuständig sein?**

Mit Sicherheit nicht der Bund! Die Versorgungssicherheit müsste wieder von den Produzenten und Netzbetreibern gemeinsam gewährleistet werden.

**Sie plädieren dafür, dass die Energiestrategie 2050 vors Volk kommt.**

Unbedingt. Sie ist zu wichtig, als dass sie am Volk vorbeigeschmuggelt werden darf. Die Bevölkerung muss wissen, worauf sie sich einlässt. Die sichere Stromversorgung ist für den Wohlstand der Schweiz entscheidend. 65 Prozent des Stroms fliesst in die Industrie, das Gewerbe und den Dienst-

leistungsbereich. Fehlt er, haben wir ein riesiges Problem.

### ...aber wir haben ja eine Stromschwemme.

Im Sommer, wenn der Verbrauch geringer ist, haben wir Strom – vorausgesetzt der Wind weht und die Sonne scheint. Das Problem ist der Winter. Dann müssen wir Strom importieren, der zum Teil aus Kohlekraftwerken stammt. Das müssen die Leute wissen, sonst werden sie für dumm verkauft. Auch die Rolle von Speicheranlagen wird unterschätzt. Dabei sind sie die einzig wichtige Form der Stromspeicherung, die saisonale Schwankungen ausgleichen kann. Wir werden dereinst dankbar sein, dass Axpo Linth-Limmern gebaut hat, auch wenn die 2.1 Milliarden Franken Investitionen heute ein Klotz am Bein sind.

### Stichwort Deutschland: Die Schweiz soll gegen unseren Nachbarn klagen. Halten Sie das für sinnvoll?

Ja, die Schweiz muss Deutschland bei der WTO verklagen. Deutschland verstösst mit seinen überbordenden Subventionen für neue Energien gegen die Welthandelsregeln. Wir müssen unsere grossartigste Energieform, die Wasserkraft, unbedingt erhalten und vor Dumpingpreisen schützen: Erneuerbar und sauber lie-

### Zur Person

Irene Aegerter (76), promovierte Physikerin, hat ihr Leben der sicheren Energieversorgung verschrieben. Von 2000 bis 2008 war sie Mitglied der Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA). Davor amtierte sie elf Jahre als Vizedirektorin des VSE. Sie ist zudem Gründerin des Vereins Frauen für Energie und Women in Nuclear (WiN) sowie Präsidentin von [energiesuisse.net](http://energiesuisse.net). Im Blog [kalduschenmitdoris.ch](http://kalduschenmitdoris.ch) nimmt sie regelmässig Stellung zu Energiethematen. Sie lebt mit ihrem Mann am Zürichsee und hat zwei erwachsene Söhne und vier Enkel.



«Im Winter importieren wir zum Teil Strom aus Kohlekraftwerken. Das müssen die Leute wissen, sonst werden sie für dumm verkauft.»

fert sie Strom teils auf Abruf und zu tiefen Kosten. Solaranlagen produzieren Strom viel teurer als Wasserkraft- und Kernkraftwerke, werden aber eben subventioniert.

### Die Kernenergie produziere nur so günstig, weil nicht alle Kosten eingerechnet sind, so die Kritik.

Dies ist bei der Photovoltaik schlimmer. Nach 30 Jahren müssen die Solarpanel als Sondermüll entsorgt werden. Die Netze müssen reguliert, Strom gespeichert und das Stromnetz um- und ausgebaut werden. Bislang wurde Strom via Transformatoren vom Höchst- über das Mittel- und Niederspannungsnetz verteilt. Solarenergie müsste – soll sie der Industrie zur Verfügung stehen – «hochtransformiert» werden. Solche Transformatoren existieren erst vereinzelt. All dies summiert sich zu Milliarden und es sind Kosten, die nicht eingerechnet werden.

### Atommüll ist ebenso ein Problem.

Kernenergie liefert 36 Prozent unseres Strombedarfs. Pro Familie und Jahr entsteht ein Fingerhut voll Abfall. 96 Prozent der «Abfälle» sind wiederverwertbar, also Ressourcen. Mit den heute existierenden verbrauchten Brennelementen könnten wir die Welt mit neuen Reaktoren während 72 Jahren mit Strom versorgen.

### Und die Kosten eines atomaren Unfalls?

Sicherheit ist das oberste Gebot. Und die Schweizer KKW sind sicher. Sie werden laufend nachgerüstet und erfüllen deshalb Höchststandards. Bei den KKW der neuen Generation wie Flüssigsalzreaktoren kann der Kern nicht schmelzen, weil er eben flüssig ist. Solche vielversprechenden Technologien will die Energiestrategie verbieten.

### Im Herbst stimmen wir über die Atomausstiegsinitiative der Grünen ab. Diese verlangt, dass jedes KKW nach 45 Jahren stillgelegt werden muss. Was wären die Folgen bei einem Ja?

Beznau 1 und 2 müssten 2017 ausser Betrieb genommen werden. Die vorgesehene Stilllegung von Mühleberg würde sich auch vorverschieben.

Das heisst, wir müssten in einem Jahr rund 1000 Megawatt Strom einsparen. Das ist nicht möglich, wie glücklicherweise sogar Bundesrätin Doris Leuthard eingesteht.

### Käme die Energiestrategie 2050 vors Volk und würde es dieser zustimmen, was wäre Ihr Lösungsvorschlag?

Da gibt es keine Lösung, nur Kosten, mehr CO<sub>2</sub> und der Blackout ist programmiert. Das wollen die Schweizer sicher nicht.

«Wir müssen unsere grossartigste Energieform, die Wasserkraft, unbedingt erhalten und vor Dumpingpreisen schützen.»

# Braunkohle statt Atom?

Die Schweizer Stromversorgung ist dank dem Mix aus eigener Wasser- und Kernkraft nahezu CO<sub>2</sub>-frei. Sie ist sicher und zuverlässig. Für eine Energiestrategie, die Versorgungssicherheit und Klimaziele ernst nimmt, ist die Kernenergie Teil der Lösung.

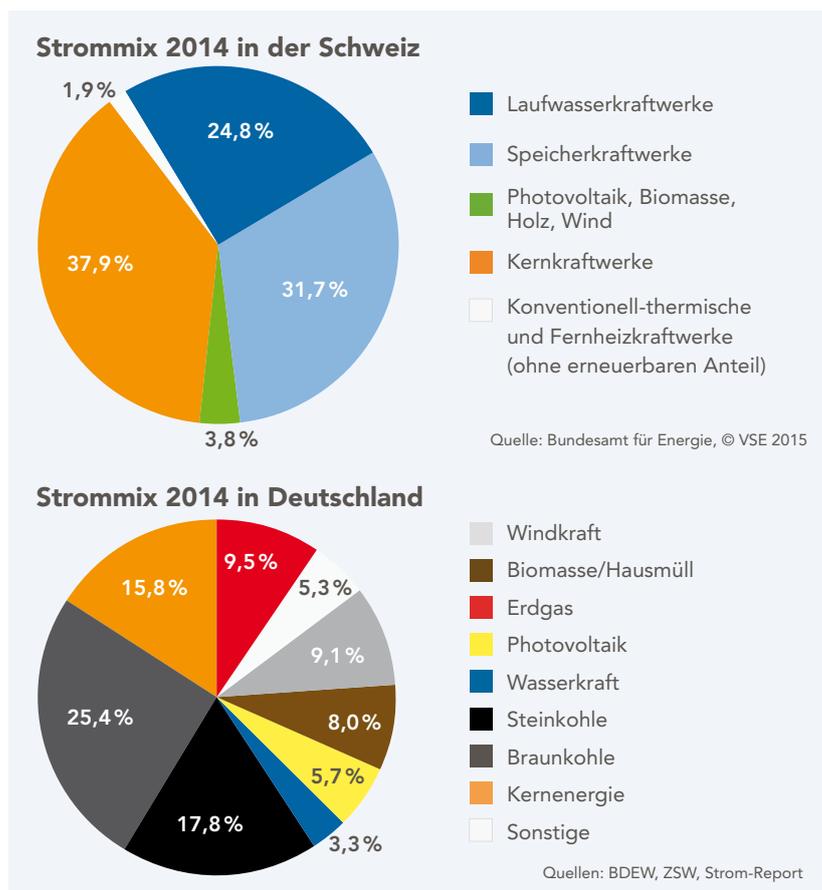
Die Schweiz rangiert seit Jahren auf Platz 1 des weltweiten «Energy Sustainability Index». Er bewertet die sichere Versorgung eines Landes mit Energie, deren Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit. Mit einem Ausstieg der Schweiz aus der Kernenergie dürften solche Bestnoten im Stromsektor künftig passé sein.

Im Vergleich zu unseren Nachbarländern kann nur das kernenergie-lastige Frankreich mit einem ähnlich klimafreundlichen Strommix auftrumpfen. Anders Deutschland: Es verstromt heute vermehrt Braunkohle als Ersatz für Atomstrom – ein Grund dafür, warum der Treibhausgasausstoss des Landes trotz Milliarden-Subventionen für Ökostrom steigt. 2015 nahm er um 0,7 Prozent zu. Damit Deutschland seine Klimaziele erreicht, wäre ein Minus von 3 Prozent pro Jahr nötig.

## Wenig Masse, viel Energie

Die Kernenergie ist nicht nur im Betrieb nahezu CO<sub>2</sub>-frei, sondern sie emittiert auch über den gesamten Lebenszyklus hinaus vergleichsweise wenig schädliche Treibhausgase. In CO<sub>2</sub>-Äquivalenten gerechnet sind es 6 bis 8 Gramm pro Kilowattstunde – nur Wasserkraft schneidet mit 4 bis 6 Gramm noch besser ab. Bei der Windkraft sind es 17, bei der Sonnenenergie 62 Gramm. Braunkohle belastet die Umwelt gar mit über 1000 Gramm. Gemeinsam ist aber allen Produktionsformen: Sie brauchen immer in einer Form endliche Ressourcen, ob Metalle, Zement oder seltene Erden.

Für Kernenergie ist es Uran. Daraus lässt sich im Verhältnis viel mehr Strom gewinnen als aus allen anderen Energieträgern: Was in einem Kohlekraftwerk volumenmässig in einer Stunde verfeuert wird, würde als Uran reichen, um alle Schweizer KKW ein ganzes



Jahr zu betreiben. Das hilft der CO<sub>2</sub>-Bilanz und, da KKW zudem kostengünstig produzieren, der Industrie.

Wie sämtliche Untersuchungen der Aufsichtsbehörde belegen, sind die Schweizer KKW sicher. Sie werden auf Herz und Nieren geprüft, permanent nachgerüstet und erfüllen höchste Sicherheitsstandards. Nur so lange sie sicher sind, werden sie auch betrieben. Axpo besitzt und betreibt die Werke Beznau und ist beteiligt an Leibstadt und Gösgen.

Sicherheit bedeutet für ein Land wie die Schweiz aber auch Versorgungssicherheit. Kernenergie, die konstant und wetterunabhängig die wichtige Grundlast liefert, trägt massgebend

zur sicheren Stromversorgung bei, gerade auch im Winter. Dann steigt die Nachfrage nach Strom. Gleichzeitig ist die Produktion aus Wasserkraft limitiert, weil die Flüsse wenig Wasser führen. Diesen Engpass mit Solar- und Windenergie wesentlich verringern zu wollen, funktioniert nicht.

Ohne Kernenergie, so wie es der Bund will, werden wir noch mehr Graustrom importieren müssen, von Ländern, die in den kommenden Jahren ebenfalls vermehrt auf Importe setzen. Das ist gefährlich. Versorgungssicherheit aber ist ein zu kostbares Gut für eine funktionierende Volkswirtschaft und Gesellschaft, um auf dem Experimentiertisch der Politik zu landen.

# Der Wiederholungstäter

Er hat es erstmals vor 27 Jahren getan. Jetzt wurde er rückfällig. Der Bündner Polier Reto Tschuor baut im Auftrag von Axpo Staumauern. Das letzte Werk des heute pensionierten Mitarbeiters der Marti AG liegt hoch oben am Muttsee im Glarnerland.

600 Meter tief im Berg wuseln Männer in Orange und Blau durch die sieben Stockwerke der neuen Kavernenzentrale des Pumpspeicherwerks (PSW) Limmern im Glarnerland, bauen Pumpen, Rotoren und Statoren ein, betonieren den Boden rundherum. Die Anlage ist gigantisch: Je 150 Meter lang, 30 Meter breit und 50 Meter hoch sind Maschinen-saal und Transformatorenkaverne – 180000 m<sup>3</sup> Fels wurden dafür ausgebrochen.

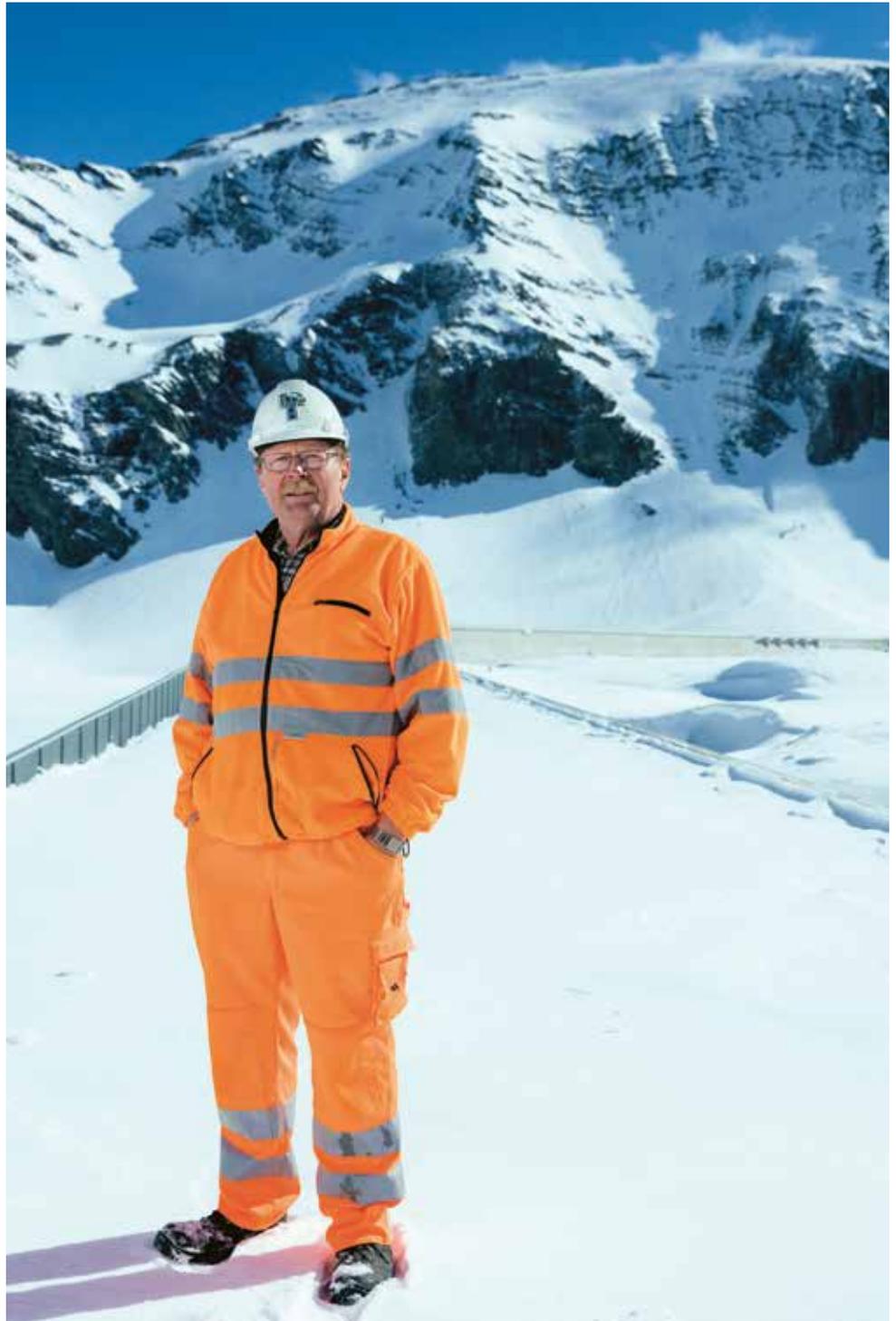
Zügig bahnt sich Reto Tschuor seinen Weg durch dieses Labyrinth. Der gelernte Mauerpolier aus Ruschein GR kennt sich hier aus. Sieben Jahre, von 2008 bis 2015, waren die Bauplätze hier oben sein Zuhause.

Sein liebster Platz liegt ganz oben, auf 2474 m ü.M., beim Muttsee. Hier posiert er für den Fotografen auf der bis zu 36 Meter hohen Gewichtsstaumauer. Ein bisschen stolz ist er schon, das sieht man ihm an: Tschuor hat die neueste Staumauer der Schweiz mit seinem 35-köpfigen Team und rund 120 weiteren Arbeitern von 2012 bis 2014 in den Sommermonaten im 24-Stunden-Schichtbetrieb hochgezogen.

## Längste Staumauer der Schweiz

Das elegant geschwungene Werk besteht aus 68 einzelnen Blöcken und 225000 m<sup>3</sup> Beton – und ist mit 1025 Metern die längste Staumauer der Schweiz. Sie verdreifacht das Speichervolumen des Muttsees auf 25 Mio. m<sup>3</sup>. «Die Arbeit hier oben war herausfordernd und schön. Ich habe gerne auf Grossbaustellen gearbeitet, weil man länger am gleichen Arbeitsplatz bleiben und mehr Leute führen konnte», sagt er.

Wegen des Wetters war es manchmal aber auch hart. Sehr hart. Da habe



Der Bündner Polier Reto Tschuor posiert vor seinem letzten «Werk», auf der 36 Meter hohen Gewichtsstaumauer beim Muttsee.

man noch im T-Shirt gearbeitet und «zwei, drei Stunden später fiel Schnee. Wir mussten Ketten montieren, um mit dem Auto vorwärtszukommen und die Werkzeuge ausgraben.» Vor allem «logistisch war der Bau eine Herausforderung», sagt Tschuor. «Man musste gut vorbereitet sein, damit es nicht plötzlich zu ungewollten teuren Arbeitspausen kam».

### Der Staumauerbauer der Schweiz

Gut vorbereitet, das war er. Tschuor ist ein Wiederholungstäter, er ist der Staumauerbauer der Schweiz! Hat für Axpo nicht nur jene am Muttsee, sondern 27 Jahre zuvor am Panixersee auch die zweitletzte in der Schweiz gebaute Staumauer hochgezogen. Und die Bogenstaumauer Luzzone im Bleniotal auf 225 Meter erhöht.

Die Arbeit habe sich in den letzten 25 Jahren kaum verändert, sagt Tschuor. «Natürlich, heute ist die Betonanlage computergesteuert, die Maschinen sind schneller, der Kran besser als damals in Panix.» Die Technik aber blieb: Gründliches Vibrieren mit dem Flaschenrüttler sei wichtig, der Beton müsse feucht bleiben und dürfe nicht sofort ausgeschalt werden, damit die Mauer schön und stabil werde.

Stark verändert hätten sich dagegen die Rahmenbedingungen. «Damals in Panix habe ich in Jeans und T-Shirt gearbeitet, heute gibt es einheitliche



Grösser als die Zürcher Bahnhofshalle: Blick von ganz oben in die Maschinenkaverne des PSW Limmern. 180000 m<sup>3</sup> Fels wurden für sie und die angrenzende Transformatorenkaverne insgesamt ausgebrochen.

Arbeitskleider vom Arbeitgeber.» Auch die Sicherheitsvorschriften seien schärfer als damals. Zu scharf, findet Tschuor: «Dass wir heute sicherere Tischfräsen haben als damals, ist schon o.k.» Aber das einer beim Fräsen von einem Kollegen überwacht werden müsse, geht dem Polier «wegen der zusätzlichen Kosten» schon etwas gegen den Strich.

Zurück in der Kavernenzentrale, steigt Tschuor in einen der Lifte, schaut auf die hingekritzelten Sprüche an der Liftwand: «Arbeit macht müde», liest er laut und lacht. Für ihn gilt das nicht. Morgens ist er meist mit der ersten Bahn ganz früh um vier Uhr hoch, «um den Bürokrampf zu erledigen» und dann um sechs Uhr mit der Arbeit loszulegen. «Ich war ein gifti-

Fotos: Daniel Werder



**Muttsee:** Die Staumauer ist die höchstgelegene in Europa. Derzeit wird noch der 1025 Meter lange Innengang ausgebaut.



**Bauseilbahn 2:** Sie transportiert Lasten bis zu 25 Tonnen zum Muttsee hoch und wird ab September 2016 zurückgebaut.



**Maschinenkaverne des PSW Limmern:** Hier sind die Arbeiten im vollen Gang. Allerdings fehlt da noch der...



## Projekt «Linthal 2015»

10 Jahre dauerte die Planungs- und Bauzeit für das Axpo Jahrhundertprojekt «Linthal 2015» im Glarner Hochgebirge, 2.1 Mio. Franken wurden in das PSW Limmern investiert. Es wird eine Pump- und Turbinenleistung von je 1000 MW aufweisen. Dadurch erhöht sich die Leistung der Kraftwerke Linth-Limmern von heute 520 MW auf 1520 MW. Pumpspeicherwerke sind Batterien der Alpen. Das PSW Limmern kann künftig innerhalb weniger Minuten sowohl grosse Mengen an Strom produzieren als auch allfällige Stromüberschüsse aufnehmen und für eine spätere Nutzung speichern. Wegen der stark schwankenden Produktion aus Wind- und Solarenergie ist vermehrt Regelenergie gefragt. Die hochflexible Anlage wird deshalb künftig einen wichtigen Beitrag zur Netzstabilität und zur Versorgungssicherheit der Schweiz und Europas leisten.



> Film zu «Linthal 2015», [www.axpo.com/linthal2015](http://www.axpo.com/linthal2015).

ger Seckel», sagt er rückblickend. «Bei mir musste man pünktlich sein – und abends habe ich mit meiner Truppe lieber zehn Minuten länger gearbeitet, als zu früh aufzuhören.» Lange Schwatzpausen habe er auch nicht zugelassen. Selbst wenn sich das Gespräch um seine zweite Passion, die Jagd, drehte, habe er dies nach wenigen Sätzen «für beendet» erklärt. Dabei hat

Tschuor durchaus etwas über die Jagd zu erzählen. Zwar blieb für sein Hobby nie viel Zeit, doch immerhin hat er diesen Herbst eine Gemsgeiss und einen Rehbock geschossen. Böcke bei der Arbeit dagegen gabs kaum.

Cool bleiben wird er deshalb, wenn der Muttsee im Sommer 2016 erstmals aufgestaut wird. Denn Tschuor ist sicher: Seine Staumauer, die hält!



... **Kugelschieber:** Er ist «der Wasserhahn des Kraftwerks», regelt den Wasserfluss zwischen Druckleitung und Turbine.



**Fertig:** Der Kugelschieber ist an seinem Einsatzplatz, eingebaut zwischen der Druckleitung und der Einlaufspirale.



**Arbeiter im Einsatz:** Das Abstimmen von Rotor und Stator ist zeitaufwändige Millimeterarbeit.



## Jetzt wird geröhrt

Am 17. Mai fand im griechischen Thessaloniki der Spatenstich für die Trans Adriatic Pipeline (TAP) statt – bald werden auch die ersten der 18 Meter langen und tonnenschweren Röhren gelegt. Axpo ist Initiantin des Projekts, mit dem ab 2020 Erdgas aus Aserbaidschan nach Europa transportiert werden soll. Heute hält Axpo noch fünf Prozent an TAP.