

Naturstrom

Kundeninformation

Herbst 09

Liebe Kundin
Lieber Kunde

Für die Stromproduktion ist die Schweiz mit ihren Bergen in einer privilegierten Situation. Wir können das Wasser, das im Quellgebiet aus dem Felsen tritt, in Stauseen sammeln und zur Energieverwertung nutzen. Im Rahmen unserer zweiteiligen Serie über Wasserkraft widmen wir uns in dieser Ausgabe speziell den Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken.

Pumpspeicherkraftwerke
Die grössten Batterien der Schweiz

Portrait Naturstromproduzent
Naturstrom aus Quellwasser

Axpo Naturstrom Fonds
Das bewirkt Ihr Engagement

Viel Spass beim Lesen!



Die grössten Batterien der Schweiz

Pumpspeicherkraftwerke speichern überschüssige Energie und machen sie «auf Knopfdruck» verfügbar. Ihre Bedeutung für die Stromversorgung ist enorm – in der Schweiz und in Europa.

In unseren Stauseen in den Bergen sammelt sich tagein, tagaus pure Energie – in Form von Wasser aus dem Quellgebiet unserer Flüsse. Nutzbar gemacht wird diese Energie mit Turbinen im Tal, auf die das Wasser durch mächtige Rohre drückt. Einige dieser Turbinen sind so konstruiert, dass sie das Wasser mit «Umkehrschub» durch die Rohre wieder in den Stausee zurückpumpen können. Diese Pumpspeicherkraftwerke haben – im Gegensatz zu reinen

Speicherkraftwerken, die das Wasser nur turbinieren, aber nicht wieder hochpumpen können – eine enorme Bedeutung für die Stromversorgung.

Weshalb lohnt es sich, Wasser wieder den Berg hoch in ein oberes Becken zu pumpen? Jürg Speerli, Professor für Wasserbau an der Hochschule für Technik in Rapperswil, erklärt im Interview die Vorteile dieses Kraftwerkstyps.

Jürg Speerli, haben unsere Speicherkraftwerke in den Bergen nicht genügend Kapazität? Weshalb pumpen die Kraftwerke das Wasser wieder hoch?



Die Etzelwerke der SBB zum Beispiel, mit dem gestauten Sihlsee, sind seit 1947 ein Pumpspeicherkraftwerk. Hier wird Strom für die SBB und den Zürcher Verkehrsverbund produziert. Mit dem Taktfahrplan fahren jeweils zu jeder halben und vollen Stunde alle Lokomotiven miteinander an. Dieser unterschiedliche Energiebedarf kann nur mit einem flexiblen Pumpspeicherkraftwerk bewältigt werden. Könnte man den Sihlsee

nicht mit Wasser füllen zu Zeiten, wo wenig Strom benötigt wird, würde dessen Kapazität nicht ausreichen.

Doch das Hochpumpen des Wassers kostet ja Energie. Weshalb geht die Rechnung auf?

Beim Speichern von Energie gibt es immer einen Verlust. Das ist auch bei Batterien nicht anders. Und was sind Speicherseen



Das 1924 in Betrieb genommene Kraftwerk Wägital ist zu je 50 Prozent ein Partnerwerk der NOK und des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich. Mit der Inbetriebnahme dieses Werks ist erstmals im NOK-Kraftwerkspark der Pumpenbetrieb ermöglicht worden. Bei einer Leistung von 108 MW beträgt die mittlere Jahresproduktion der Anlage 120 Gigawattstunden (GWh).

anderes als gigantische Batterien? Bei einem Pumpspeicherkraftwerk beträgt dieser Verlust maximal ein Viertel, je nach Kraftwerkstyp. Dem steht aber ein Gewinn gegenüber. Pumpspeicherkraftwerke stellen neben den Speicherkraftwerken die einzige Möglichkeit dar, Energie im Megawattbereich sehr schnell zur Verfügung zu stellen – theoretisch über Tage hinweg. Das macht Pumpspeicherkraftwerke für die nationale und internationale Netzstabilität enorm wichtig.

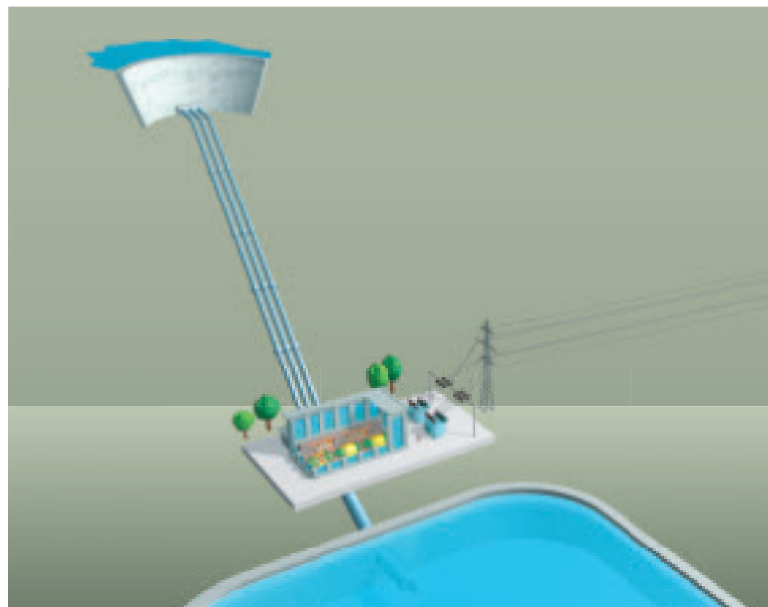
Inwiefern?

Das Stromnetz hört ja nicht an der Grenze auf. Die EU möchte bis 2020 rund einen Fünftel ihres Stroms aus erneuerbaren Energien beziehen, grösstenteils aus Windenergieparks. Wenn nun der Wind bei einer Anlage in Norddeutschland plötzlich nachlässt, fehlen auf einen Schlag mehrere hundert oder tausend Megawatt. Hier kommt den Pumpspeicherkraftwerken eine bedeutende Rolle zu, denn man kann sie innert Minutenfrist von null auf Vollast hochfahren. Andere Kraftwerkstypen wie Kernkraftwerke können das nicht. Deren Aufgabe ist das kontinuierliche Produzieren der so genannten Grundlast, also des «Basisstroms».

Umweltschützer monieren, dass mit Pumpspeicherkraftwerken Strom aus Kernkraftwerken oder Kohlekraftwerken «veredelt» werde. Man nimmt deren Strom, pumpt damit das Wasser hoch, und schon hat man daraus umweltfreundlichen «Wasserstrom» gemacht. Stimmt das?

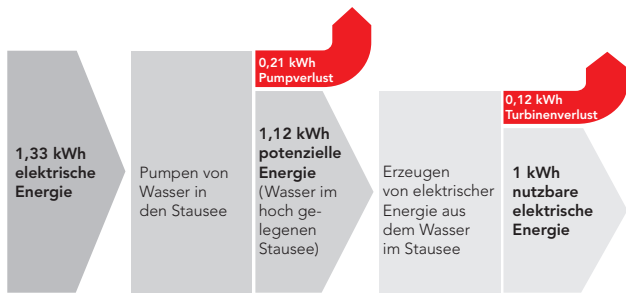
Nein. Tatsächlich wird die Energie, die in nachfragearmen Zeiten zur Verfügung steht, zum Pumpen verwendet. Sie ist dann ja

So funktioniert ein P



Im Gegensatz zu reinen Speicherkraftwerken können Pumpspeicherwerke nicht nur Strom erzeugen, sondern auch Wasser in den Stausee zurückpumpen.

Energiefluss beim Pumpbetrieb



Das Energieflussdiagramm zeigt von rechts nach links:

Um 1 kWh nutzbare elektrische Energie zu erzeugen, werden total 1,33 kWh benötigt. Verluste entstehen wie bei Speicherwerken durch das Turbinieren (–0,12 kWh) sowie durch das Pumpen (–0,21 kWh).

auch günstiger, das ist ökonomisch sinnvoll. Die Energie kann aber genauso gut von einem Windkraftwerk stammen, das um zwei Uhr morgens unter Volllast läuft. Es wäre also schade, wenn dieser Strom nicht gespeichert werden könnte. Dass aber der Strom so zu umweltfreundlichem «Wasserstrom» wird, stimmt nicht. Die Verordnung des Bundesamtes für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK regelt den Herkunftsnachweis genau. Der mit hochgepumptem Wasser produzierte Strom aus Pumpspeicherkraftwerken muss als so genannter «Graustrom» beziehungsweise Strom aus «nicht überprüfbaren Energiequellen» deklariert werden. ■

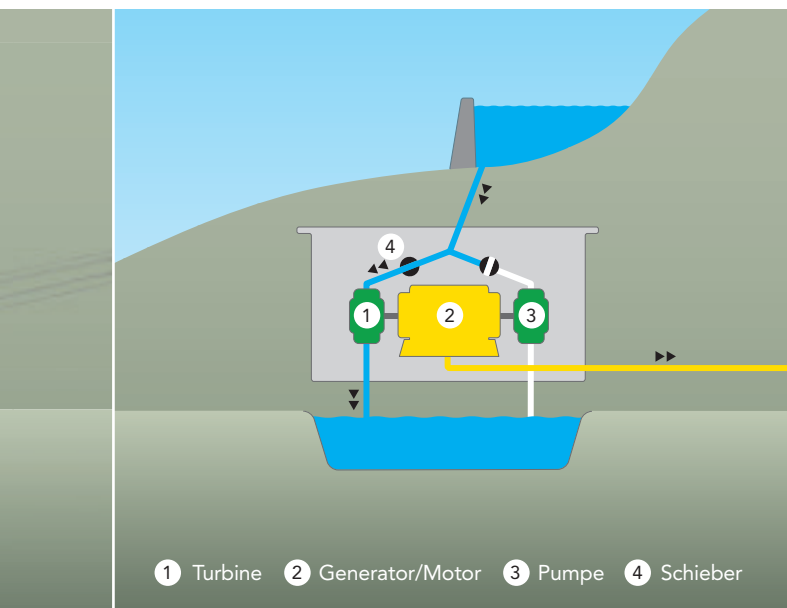
Weitere Fakten zu Pumpspeicherkraftwerken

Die Pumpen, die in Pumpspeicherkraftwerken das Wasser auf das höhere Niveau zurückpumpen, werden auch mit Strom aus anderen Kraftwerken angetrieben. Deshalb darf der so produzierte Strom nicht als Wasserkraft bezeichnet werden – siehe Interview. Zum Kraftwerkspark für Axpo Naturstrom gehört auch sonst kein Pumpspeicherkraftwerk.

Die ersten Pumpspeicherwerke der Schweiz entstanden übrigens kurz vor Beginn des 20. Jahrhunderts an der Limmat, am Lago Maggiore und an der Aare. Die ältesten bestehenden Pumpspeicherkraftwerke sind das Kraftwerk Wägital und das Kraftwerk Châtelard-Barberine aus den 20er-Jahren.

Von den rund 40 Speicherkraftwerken mit insgesamt 90 Zentralen sind 14 auch Pumpspeicherwerke. Gemäss Statistik des Bundesamtes für Energie produzieren diese Kraftwerke pro Jahr insgesamt rund 19 Terawattstunden (TWh) Strom. Durch das hochgepumpte Wasser produzieren die Pumpspeicherkraftwerke zusätzlich 830 Gigawattstunden (GWh), was auf die gesamte Produktion aus Speicherkraftwerken zusätzliche 4 Prozent ausmacht. ■

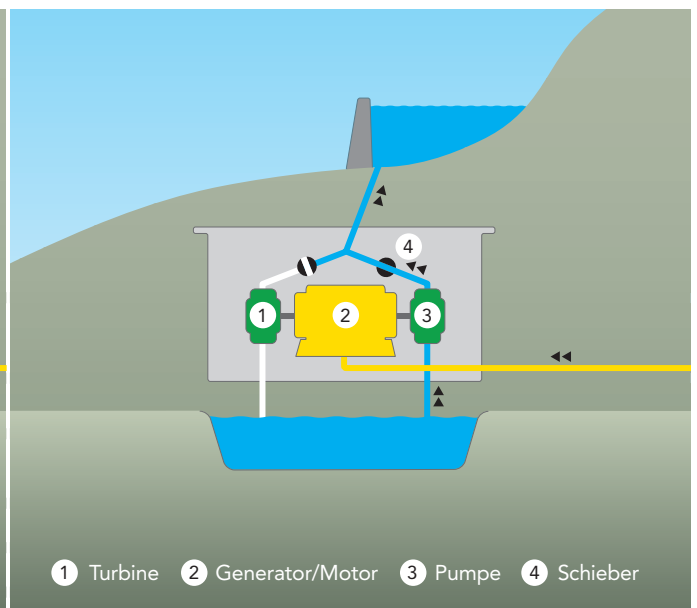
umpspeicherkraftwerk



1 Turbine 2 Generator/Motor 3 Pumpe 4 Schieber

Im Turbinenbetrieb:

Das Wasser gelangt vom oberen Speicherbecken (Speichersee) über den Druckschacht zur Turbine. Diese treibt den Generator/Motor an, der in diesem Fall als Generator arbeitet. Der produzierte Strom wird ins Netz gespeist. Nach der Turbine fliesst das Wasser in das untere Speicherbecken.



1 Turbine 2 Generator/Motor 3 Pumpe 4 Schieber

Im Pumpbetrieb:

Der Generator/Motor arbeitet jetzt als Motor. Er wird mit Strom aus dem Netz versorgt und treibt die Pumpe an. Diese entnimmt dem unteren Speicherbecken Wasser und pumpt es in das obere Speicherbecken (Speichersee) zurück.

Naturstrom Fonds: Aus Abwasser Warmwasser ge- winnen

Was bringt die Wärmerückgewinnung aus Abwasser? Das wollte die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz Eawag wissen. Die Untersuchung wurde mit Mitteln aus dem Axpo Naturstrom Fonds unterstützt. Oskar Wanner, Untersuchungsleiter, gibt Auskunft.

Oskar Wanner, ist Abwasser eine wertvolle Energiequelle?

Ja. Im Gegensatz zu anderen Medien, denen wir über Wärmepumpen Energie entziehen – zum Beispiel Luft oder Grundwasser –, hat Abwasser das ganze Jahr über eine Temperatur von 10 bis 20 Grad. Das heisst, bei der Energiegewinnung aus dem Abwasser kann ich von vornherein auf einen besseren Wirkungsgrad zählen. Zudem gehen wir davon aus, dass Abwasser auch in Zukunft als Energiequelle verfügbar sein wird. Heute laufen in der Schweiz bereits etwa ein Dutzend Anlagen mit einer Leistung im Megawattbereich und Hunderte von kleineren Anlagen.

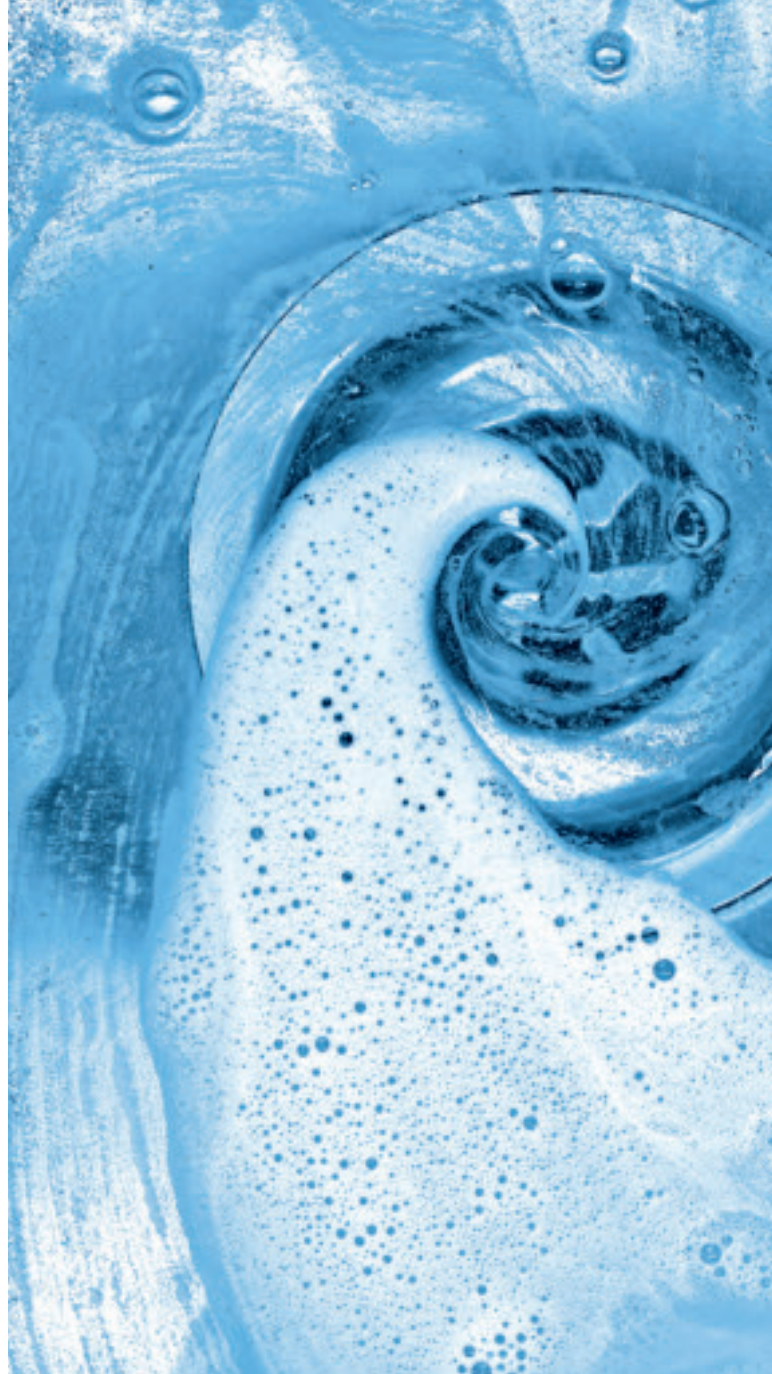
Lohnt es sich für einen Einfamilienhausbesitzer denn, eine solche Anlage zu installieren?

Der grösste Energieverlust bei Minergiehäusern resultiert aus der Wärme des Abwassers. Die Idee, dem Abwasser die Wärme zu entziehen, bevor es das Gebäude verlässt, basiert auf dieser Erkenntnis. Damit sich die Idee aber auch wirtschaftlich umsetzen lässt, braucht es eine gewisse Grösse.

Im Schlussbericht zu unserem Projekt haben wir das so gesagt: «Richtwert für die wirtschaftliche Nutzung der Abwasserenergie im Gebäude ist eine Abwassermenge von mindestens 8000 bis 10 000 Litern pro



Mit einem Wärmetauscher, der in ein bestehendes Kanalisationsrohr eingebaut wird (links) oder der bereits bei der Fertigung in das Rohr integriert worden ist (rechts), wird dem Abwasser die Wärme entzogen.



Tag. Da pro Person und Tag im Durchschnitt mit einem Wasserverbrauch von ca. 150 Litern gerechnet werden kann, werden also mindestens 60 Personen benötigt, was etwa 25 bis 30 bewohnten Wohnungen entspricht. Für das von ihnen produzierte häusliche Abwasser kann mit einer durchschnittlichen Temperatur von ca. 23 Grad Celsius gerechnet werden.»

Es gibt aber Einfamilienhausbesitzer, denen ökologische Überlegungen wichtiger sind als ökonomische und die deshalb eine solche Anlage installieren.

In welcher Grössenordnung kann ich dem Wasser Energie entziehen?

Die Wärme, die ich aus dem Abwasser heraushole, reicht, um das Warmwasser und die Heizwärme für den Abwasserproduzenten wieder bereitzustellen. Natürlich haben wir damit aber nicht das Perpetuum mobile erfunden, denn für den Betrieb der Wärmepumpe muss ich Energie aufwenden. Im Durchschnitt kommen bei einer solchen Anlage 75 Prozent der Energie aus dem Abwasser. Die restlichen 25 Prozent muss ich als Antriebsenergie investieren.



Weitere erfolgreiche Fonds-Projekte

Der Axpo Naturstrom Fonds unterstützt innovative Projekte zur Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz. Zwei praxisnah nutzbare Projekte wurden diesen Sommer abgeschlossen.

Haustechnik-Kompaktgeräte überzeugen

In einer aus dem Fonds mitfinanzierten Studie untersuchten die Hässig Sustech GmbH und Forschende der Hochschule Luzern die Praxistauglichkeit von Haustechnik-Kompaktgeräten. Diese können bei Minergie-P- und Passivhäusern eingesetzt werden. Sie vereinen Wärmepumpe, Lüftung, Warmwasser und allenfalls auch die Kühlung und sind deshalb kostengünstige Alternativen zu Einzelgeräten. Die Studie mit einjähriger Messdauer bewies die Praxistauglichkeit der Kompaktgeräte, führte aber auch zu überraschenden Erkenntnissen.

«Die Bewohner von Passivhäusern können sich über sehr tiefe Heizkosten freuen, aber auch sie beeinflussen den Energieverbrauch durch die eingestellten Raumtemperaturen sehr stark», so Projektleiter Werner Hässig. «Es ist deshalb wichtig, dass sie gut informiert und im Umgang mit den Geräten instruiert werden. Und was viele nicht wissen: Das gewohnte Lüften via Fenster ist nicht nur unnötig, sondern sogar kontraproduktiv.»

Windturbine als Ausbildungsobjekt

Seit einem halben Jahr zielt eine Windturbine das Dach der Fachhochschule Yverdon. Der Axpo Naturstrom Fonds unterstützte deren Anschaffung. Schon vor der Installation prüften die Studenten die Turbine ausgiebig bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten im Windkanal. Die Anlage wurde zudem so ergänzt, dass Windstärke und Windrichtung sowie die Stromproduktion laufend aufgezeichnet werden. Mit der Installation und der Analyse der ersten Betriebszeit wurde das Naturstrom Fonds-Projekt abgeschlossen.

Die Windturbine wird nun in der Ausbildung eingesetzt und sie wird im Zentrum verschiedener Semester- und Diplomarbeiten stehen. Mit gezielten Veränderungen, wie etwa der Variation der Anzahl Rotorblätter, wollen die Studenten herausfinden, wie sie die Anlage umbauen müssen, um die in der Region vorherrschenden schwachen Winde optimal zur Stromproduktion nutzen zu können.

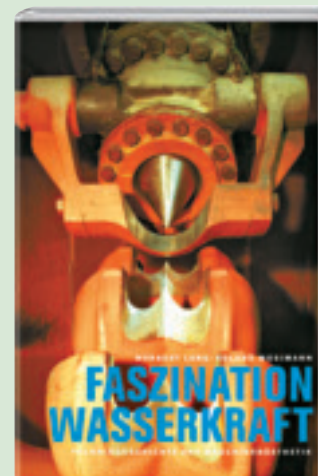
Welche weiteren Projekte wurden bereits mit Mitteln aus dem Axpo Naturstrom Fonds unterstützt?

Eine Übersicht sowie Schlussberichte und Artikel finden Sie unter: www.axpo.ch/naturstromfonds > Fonds-Projekte > Laufende Projekte / Abgeschlossene Projekte ■

Im Ganzen gesehen also eine sehr umweltfreundliche Art der Energieproduktion?

Ja, das stimmt, weil es nachhaltig ist, dass man Stoff-, aber auch Energiekreisläufe schliesst, und weil die Wärmeenergie so noch ein zweites Mal genutzt werden kann. Normalerweise verpufft ja die im Abwasser enthaltene Energie und trägt zur Erwärmung der Gewässer bei, was im Hinblick auf deren Ökologie und die Klimaerwärmung nicht erwünscht ist. Mit Wärmerückgewinnung können wir dem gegensteuern. ■

Buchtipp:
**Faszination
Wasserkraft –
Technikgeschichte
und Maschinen-
ästhetik**



Das Buch wird dominiert von Bildern und spricht technik- und kulturgeschichtlich interessierte Leser an. In historischen und aktuellen Aufnahmen werden die Stromproduktion durch Wasserkraft und der technische Fortschritt der letzten hundert Jahre sichtbar. Die Funktion und Bedeutung typischer Kraftwerkskomponenten wie spezifischer Bauten, Anlagen und Maschinen wird dabei mit knappen Texten erläutert. Zudem wurden von Amsteg bis Zervreila vierzig technikhistorisch und ästhetisch interessante Wasserkraftwerke ausgewählt. Diese werden im zweiten Teil des Buches mit Stichworten und technischen Fakten sowie charakteristischen Bildern kurz vorgestellt. ■

Norbert Lang, Roland Mosimann:
«Faszination Wasserkraft, Technikgeschichte und Maschinenästhetik»,
Baden 2003, 144 Seiten, 90 farbige,
90 Schwarzweiss-Abbildungen
ISBN: 3-906419-52-5. Preis: CHF 68.00



Naturstrom aus Quellwasser

In der Toggenburger Gemeinde Nesslau-Krummenau sprudelt das Trinkwasser aus insgesamt acht Quellen. Fünf davon treiben auch ein Kleinwasserkraftwerk an – und liefern damit wertvollen Axpo Naturstrom.

Oben: Umgeben von Trinkwasser: Armin Müllhaupt im Quellwasserschacht. Hier fließt das Wasser aus fünf Quellen zusammen. Anschliessend fällt es hundert Meter in die Tiefe zum Kraftwerk.

Armin Müllhaupt ist Präsident der Dorfkorporation Nesslau und «Lebensmittelproduzent». Das jedenfalls gibt er lachend zu Protokoll, wenn er gefragt wird, was seine Funktion in der Dorfkorporation sei. «Wasser ist ein Lebensmittel. Wir sorgen dafür, dass die Bevölkerung der Gemeinde einwandfreies

Trinkwasser erhält. Ich produziere also im übertragenen Sinne ein Lebensmittel.»

Vor rund sechs Jahren wurde aus dem «Lebensmittelproduzenten», der hauptberuflich studierter Sozialpädagoge und Leiter von zwei Wohn- und Pflegeheimen ist, sogar noch ein Stromproduzent. In den

Woher stammt eigentlich Axpo Naturstrom?

In einer Serie stellen wir Ihnen heute und in Zukunft verschiedene Produzenten vor.

Jahren 2001 bis 2003 musste nämlich die Wasserversorgung der Gemeinde saniert werden. Und wer das Toggenburg kennt, weiss: Das Tal ist eng, die Bergflanken sind steil. Die Quellen liegen teils hoch oben bei der Waldgrenze. Irgendwann während der Planungsphase kam Armin Müllhaupt die Idee, das Wasser einiger Quellen am Berg zu sammeln, via Druckleitung ins Tal zu führen und unten einen Generator antreiben zu lassen. Kurz: Strom zu erzeugen. «Wir hätten das Gewicht des Wassers mit einem Druckreduzierventil sowie so auffangen müssen. Immerhin beträgt der Höhenunterschied von den Quellen bis zu uns im Tal 100 Meter und man kann einem Haushalt ja nicht Wasser mit 10 Bar Druck zuführen. Wieso also nicht die vorhandene Energie nutzen statt vernichten?», so Armin Müllhaupt. Dank finanzieller Sicherheiten wie dem langjährigen Produzentenvertrag für Axpo Naturstrom konnte die höhere Investition an der Anlage getragen werden. Ende Juni 2003 war der Ausbau vollendet und das neu geschaffene Trinkwasserkraftwerk Bürzlen einsatzbereit. Es nutzt fünf Quellen, deren Wasser am oberen Ende der Druckleitung in einem Ausgleichsbecken gesammelt wird. Damit ist ein kontinuierlicher Druck auf die Turbinen

gewährleistet. Bei einem Wassertiefstand stellt die Turbine automatisch ab. Das passiert aber so gut wie nie. Die installierte Pelton-Turbine leistet zuverlässig rund 65 000 kWh

Strom pro Jahr – umweltfreundliche Energie für ein Dutzend Durchschnittshaushaltungen, die direkt ins Stromnetz eingespeist und damit zu Axpo Naturstrom wird. ■

Für Technikfreaks

Das Trinkwasserkraftwerk Bürzlen ist im Besitz der Dorfkorporation Nesslau. Eine Pelton-Turbine VT 500 mit einer installierten Leistung von 12 kW generiert eine mittlere Jahresproduktion (Normleistung) von 65 000 kWh. Die gesamte Produktion steht als Axpo Naturstrom zur Verfügung. Die Ausbauwassermenge beträgt 0,012 m³/s, das Bruttogefälle misst 100 Meter. Erstinbetriebnahme: 26. Juni 2003. ■



Energiespar-tipps

1. Tipp

Geräte im Standby-Modus sind heimliche Stromfresser. Manche Geräte verbrauchen so immer noch bis zu 70 Prozent der Strommenge, die sie im Normalbetrieb benötigen. Auch wenn ein Gerät scheinbar abgeschaltet ist, kann es sein, dass das Netzgerät immer noch unter Strom steht. Tipp: Damit Sie nicht immer den Netzstecker ziehen müssen, helfen Zeitschaltuhren und abschaltbare Steckdosenleisten weiter.

2. Tipp

Für Fernsehgeräte gilt: Je grösser die Bildschirmfläche, desto höher der Energieverbrauch. Tipp: Beim Kauf eines neuen Gerätes die Grösse des Bildschirms beachten.

3. Tipp

Plasmafernseher verbrauchen zwei- bis viermal mehr Energie als herkömmliche Röhrenfernseher vergleichbarer Grösse. Tipp: LCD-Fernseher sind stromsparender als Plasmafernseher.

Axpo Grossprojekt im Glarnerland

Zuhinterst im Kanton Glarus befinden sich die Anlagen der Kraftwerke Linth-Limmern AG (KLL), ein Unternehmen der Axpo. Sie nutzen die Wasserzuflüsse eines rund 140 km² grossen Einzugsgebietes im Quellgebiet der Linth und der Sernf. Mit zwei Projekten baut Axpo nun die bestehenden Anlagen massiv aus. Bereits fertig und in Betrieb ist das neue Pumpspeicherwerk Tierfehd, mit dem das bereits zur Stromproduktion genutzte Wasser aus dem Ausgleichsbecken Tierfehd wieder in den Limmernsee zurückgepumpt wird. Und auch das zweite Projekt, «Linthal 2015», ist auf gutem Wege: Hier wird ein neues, unterirdisches Pumpspeicherwerk gebaut, das dereinst Wasser aus dem Limmernsee in den 630 Meter höher gelegenen Muttsee zurückpumpen und erneut nutzen kann.

Das neue Werk weist eine Pump- und eine Turbinenleistung von je 1000 Megawatt auf. Damit würde sich die Leistung der KLL von heute rund 450 Megawatt auf 1450 Megawatt erhöhen. Das entspricht leistungsmässig dem Kernkraftwerk Leibstadt oder dem Wasserkraftwerk Cleuson-Dixence. Umfassende Bauvorbereitungsarbeiten sind bereits geleistet beziehungsweise im Gang, die nötigen Konzessionen und Bewilligungen liegen vor. Diesen Herbst wird der Verwaltungsrat der Axpo über die definitive Realisierung von «Linthal 2015» entscheiden. ■





Rundumerneuerung eines Zeitzeugen

Das Rheinkraftwerk Eglisau-Glattfelden wird seit letztem Jahr auf den neusten Stand der Technik gebracht. Dem Erhalt der historischen Bausubstanz schenkt Axpo besondere Beachtung.

Es ist eine Kathedrale der Technik aus der Zeit um den Ersten Weltkrieg: das Rheinkraftwerk Eglisau-Glattfelden. Allerdings lässt sich nicht verbergen, dass der Zahn der Zeit da und dort zu nagen begonnen hat. Eine Gesamterneuerung tut daher not.

25 Prozent Leistungssteigerung

In den nächsten Jahren werden nacheinander alle Maschinengruppen demontiert und durch sieben moderne Kaplan-Turbinen ersetzt. Betriebsleiter Heinz Wildberger freut sich: «Wir erhoffen uns eine Leistungssteigerung von 25 Prozent. Im Moment stehen drei der alten Turbinen still und werden ersetzt. Bis Frühjahr 2012 soll die Umrüstung beendet sein.» Daneben lässt Axpo weitere wichtige Bauten sanieren, unter anderem die Aussenrechenbrücke. Sie dient als Zugang zum Rechen, in dem sich Äste und andere Materialien verfangen, die nicht in die Turbinen gelangen dürfen. Später erfolgt auch noch eine ökologische Aufwertung des Staugebiets oberhalb des Werks; hier schafft Axpo unter anderem Flachwasserzonen und Feuchtwiesen.



Die Gesamterneuerung ist eine Gratwanderung. Das Kraftwerk ist nämlich eine Mischung aus Museum und effizienter Stromfabrik. Die architektonische Schönheit der Anlage ist aus kulturhistorischer Sicht erhaltenswert und steht seit 1988 unter Denkmalschutz, wie Beat Stahel, regionaler Denkmalpfle-

ger für das Zürcher Unterland, erklärt: «Es handelt sich hier um ein landschaftsprägendes Staukraftwerk, das damals aufgrund eines Architekturwettbewerbs an die Gebrüder Pfister vergeben wurde. Das waren namhafte Architekten, die in der Stadt Zürich und in der ganzen Schweiz noch einige andere Gebäude errichtet haben. Daher möchten wir, dass das Erscheinungsbild möglichst detailgetreu erhalten bleibt.» ■

Grösstes Wasserkraftwerk in China

Seit 1919 wollte man in China einen Staudamm in den drei Schluchten des Jangtse bauen. Im Jahr 2006 ging das grösste Wasserkraftwerk der Welt erstmals in Betrieb; dieses Jahr soll es endgültig fertig gestellt werden.

China bezieht seinen Strom heute hauptsächlich aus Kohlekraftwerken. Um den im Kyoto-Protokoll formulierten Zielen näher zu kommen, muss das Land seinen CO₂-Ausstoss verringern. Der Strom aus Wasserkraft könnte dazu entscheidend beitragen. Der Drei-Schluchten-Staudamm ist ein Beispiel dafür.

Die Staumauer des auf Grund seiner Dimension umstrittenen Projekts hat eine Länge von 2,3 Kilometern und ist 186 Meter hoch. Hinter ihr entstand ein künstlicher See mit einer Kapazität von 39,3 Milliarden m³ Wasser. Das Wasserkraftwerk liefert jährlich rund 84 680 Gigawattstunden (GWh) Strom. Zum Vergleich: Das grösste schweizerische Wasserkraftwerk Grande Dixence / Cleuson-Dixence liefert jährlich rund 2100 GWh.

Der steigende Energiehunger des Landes war nur eines von mehreren Argumenten für den Bau des Drei-Schluchten-Staudamms. Das Projekt soll den Hochwasserschutz der Region verbessern, da in der Vergangenheit bei Flutkatastrophen immer wieder Menschen ihr Leben verloren. Ein weiterer offizieller Grund für den Bau der Staumauer war, den Warentransport zwischen China und dem Rest der Welt zu vereinfachen. Einen ausführlicheren Bericht zum Drei-Schluchten-Staudamm lesen Sie unter www.axpo.ch/dreischluchtenstaudamm ■

Wasserkraft hautnah erleben

Erleben Sie, wie ein Klein- oder Grosswasserkraftwerk funktioniert, und nutzen Sie die Gelegenheit, bei einer kleinen Stärkung den Experten Fragen zu stellen. Wir bieten Ihnen exklusive Führungen folgender Kraftwerke an:

Grosskraftwerk Mapragg: Kombiniertes Speicher- und Pumpspeicherwerk im Taminatal. Der Rundgang führt durch die Zentrale Mapragg und in die Staumauer. Treffpunkt: Kraftwerk Mapragg (ÖV: Bushaltestelle Mapragg), 9 km von Bad Ragaz. Informationen: www.nok.ch > Energieproduktion > Hydraulische Energie > Kraftwerke > Partnerwerke mit NOK-Geschäftsleitungsaufgaben > Sarganserland.

Kleinkraftwerk Au-Schönenberg: Modernes Kleinwasserkraftwerk an der Thur. Zu sehen gibt es das Kraftwerk nach aktuellem Stand der Technik und die Wehranlage Au mit einem Borstenfischpass. Treffpunkt: Kraftwerk Au, Kradolf-Schönenberg TG. Mehr Informationen: www.elaqua.ch > Kraftwerkspark > Au-Schönenberg.

Kleinkraftwerk Windisch: Traditionelles Kleinwasserkraftwerk an der Reuss. Neben dem Kraftwerk ist auch das Wehr mit Hochwasserschutzmassnahmen interessant. Treffpunkt: Kraftwerk Windisch. Mehr Informationen: www.elaqua.ch > Kraftwerkspark > Windisch.

Jetzt anmelden

Melden Sie sich noch heute an – die Platzzahl ist beschränkt, wir berücksichtigen die Anmeldungen nach Datum des Poststempels. Kreuzen Sie an, an welcher Führung Sie teilnehmen möchten. Nach Eingang der Anmeldung schicken wir Ihnen eine Bestätigung. Detaillierte Informationen folgen im Januar. Die Anreise zum Treffpunkt erfolgt individuell und ist teilweise mit öffentlichen Verkehrsmitteln schwierig.

Ja, ich bin dabei! Anzahl Personen _____

Kraftwerk Mapragg

- Samstag, 23. Januar 2010, 10.15–12.45 Uhr
 Freitag, 29. Januar 2010, 14.15–16.45 Uhr

Kraftwerk Au-Schönenberg

- Mittwoch, 20. Januar 2010, 14.30–16.30 Uhr

Kraftwerk Windisch

- Samstag, 30. Januar 2010, 10.15–12.15 Uhr

Vorname

Name

Strasse/Nr.

PLZ/Ort

Telefon

E-Mail

Gewinner

Ein Wasserkraftwerk mit einer Leistung unter 10 Megawatt zählt zur Kleinwasserkraft.



Diese richtige Antwort auf die Wettbewerbsfrage in der Frühlingsausgabe des «Naturstrom»-Newsletter haben über 600 Leser gewusst und eingesendet. Die 40 Gewinner einer Wasserkraftuhr wurden persönlich informiert. Aus Platzgründen finden Sie die Namen unter folgendem Link:

www.axpo.ch/gewinner_wasserkraftuhr

Nicht frankieren

Ne pas affranchir

Non affrancare

Geschäftsantwortsendung

Envoi commercial-réponse

Invio commerciale-risposta

Axpo Vertrieb AG
Frau Jeanine Oswald
Postfach 9880
8036 Zürich