

Naturstrom

Information der Axpo für Naturstrom-Kunden



Beleuchten

Wird die Geothermie bald die Stromlücke schliessen?

Niklaus Zepf, Leiter Unternehmensentwicklung der Axpo Holding AG und Mitglied des Verwaltungsrats der Geopower Basel AG, spricht über Chancen und Risiken der Geothermie.

Der Technologiesprung ist geschafft. Jede zweite Gemeinde bezieht ihren Strom aus Erdwärmekraftwerken. Bandenergie aus erneuerbaren Quellen rund um die Uhr: So könnte ein Blick in die Zukunft aussehen. Denn die Geothermie, also die Nutzung der natürlichen Erdwärme, hat theoretisch ein enormes Potenzial. Die tatsächliche Ausschöpfung dieser Möglichkeiten liegt allerdings in ferner Zukunft. Denn heute steckt die Technologie noch in den Kinderschuhen, wie Niklaus Zepf von der Axpo Holding AG aus eigener Erfahrung weiss.

Herr Zepf, was unterscheidet die heutige Geothermie von der bisherigen Erdwärmenutzung?

Schon vor Jahrhunderten dienten sogenannte Hot Spots, also Punkte, an denen warmes Wasser aus dem Erdinneren an die Oberfläche trat, als natürliche Warm-

**Kundeninformation
September 2010**

**Liebe Naturstrom-Kundin,
lieber Naturstrom-Kunde**

Mit diesem Newsletter zur Geothermie schliessen wir die Serie ab, mit der wir Ihnen in den letzten zwei Jahren die verschiedenen erneuerbaren Energien vorgestellt haben. In Zukunft werden wir Ihnen Hintergrundinformationen zu aktuellen Themen rund um «die Erneuerbaren» vermitteln. Weiterhin informieren wir Sie über den Axpo Naturstrom-Fonds sowie Ihre Naturstrom-Produzenten und versorgen Sie mit Buch- und Energiespartipps.

**Überreicht durch Ihr
Elektrizitätswerk**

wasserbäder. Die Erdwärmekraftwerke, die seit rund 80 Jahren in Italien und Island in Betrieb sind, nutzen ebensolche heißen Quellen zur Erzeugung von Strom. Leider ist die Anzahl der Hot Spots begrenzt. Deswegen versucht man bei der Tiefengeothermie (siehe Box) entweder unterirdische, durch die Erdwärme erwärmte Wasserströme anzuzapfen oder aber selber Wasserdurchflüsse im homogenen Gestein zu erzeugen. Dazu bohrt man bis zu 5000 Meter tiefe Löcher.

Sie sprechen von Tiefengeothermie.

Gibt es nicht auch eine oberflächennahe Geothermie?

Sicher. Bei der oberflächennahen Geothermie müssen zwar auch Löcher gebohrt werden, diese sind aber nur zirka 100 Meter tief. Die bei der oberflächennahen Erdwärmennutzung installierten Erdwärmesonden produzieren in Verbindung mit Wärmepumpen Wärme zum Heizen und ersetzen so die herkömmlichen Gas- und Ölheizungen. Sie eignen sich aber nicht zur Stromproduktion. Diese ist jedoch für Axpo von zentralem Interesse.

Zurück zur Tiefengeothermie:

Wie hoch schätzen Sie deren Potenzial in der Schweiz ein?

Die Tiefengeothermie zur Strom-Erzeugung hat nach Ansicht von Axpo das grösste technische Potenzial aller erneuerbaren Energien in der Schweiz. Wir schätzen es auf bis zu 17 Terawattstunden (TWh). Wenn die Technik einmal ausgereift ist, könnte sie eine der günstigsten neuen erneuerbaren Energien für die Stromproduktion in der Schweiz werden. Allerdings wird dies noch einige Zeit dauern ...

Gibt es grundsätzliche Probleme?

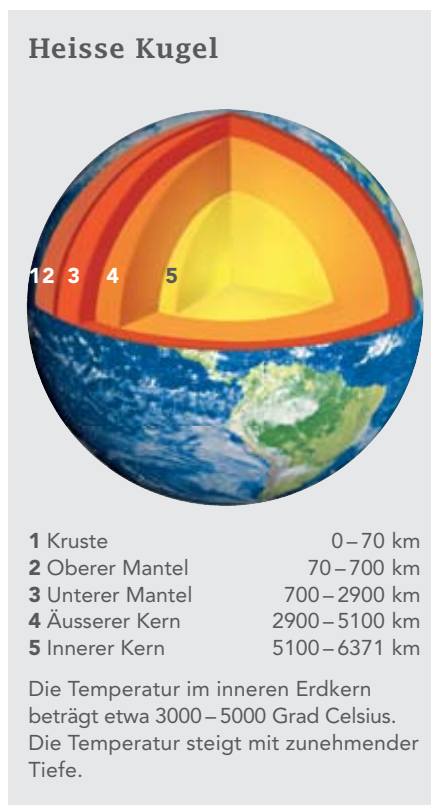
Es gibt mehrere Herausforderungen: Für die hydrothermale Geothermie brauchen wir geologische Karten der Schweiz. Diese gibt es heute noch nicht in der notwendigen Qualität. Deswegen sind wir momentan nicht in der Lage, die idealen geothermischen Standorte zu ermitteln. Anders ist das

etwa in Deutschland. Weil dort im grossen Stil Kohle abgebaut wurde, gibt es genügend gute geologische Übersichtskarten. Eine zweite Herausforderung in der Schweiz ist der Umstand, dass wir keine klaren Regeln darüber haben, wem der Untergrund gehört

und was man damit machen kann. In Deutschland gibt es ein nationales Bergbaugesetz, welches Fragen zum Besitz exakt regelt, welche Behörde für Bewilligungen zuständig ist usw. Leider sind die wenigen vorhandenen kantonalen Gesetze in der Schweiz oft zu wenig



Niklaus Zepf, Leiter Corporate Development der Axpo Holding AG, erklärt, dass Basel ein Spezialfall war. Für zukünftige Geothermieprojekte sei es wichtig, ein gutes Netzwerk aufzubauen, sich an internationalen Projekten zu beteiligen und Nachwuchs frühzeitig auszubilden.



präzise für konkrete Fälle – ein Gebiet, auf dem die Bundespolitik aktiv werden müsste. Hinzu kommt, dass konventionelle Dampfturbinen darauf ausgelegt sind, aus etwa 700 bis 900 Grad warmem Wasserdampf Strom zu erzeugen. Die Temperatur des Wassers aus der Erdwärmennutzung wird hingegen nur zwischen 130 bis 200 Grad betragen. Dort braucht es also ganz neue Prozesse.

Wird Axpo sich trotzdem in diesem Bereich engagieren?

Wir haben uns bereits am Projekt in Basel mit fünfzehn Prozent beteiligt. Obwohl das Projekt wegen des Erdbebens sistiert wurde, haben wir daraus sehr viel gelernt. Nun möchten wir uns nicht nur an einem namhaften hydrothermalen Geothermieprojekt beteiligen, sondern wir werden selber Kompetenzen aufbauen. Wir werden uns

Auf einen Blick

1.

Geothermische Nutzung von Hot Spots

Schon seit Jahrhunderten wird Geothermie verwendet, man beschränkte sich aber lange Zeit auf die Nutzung von Stellen, an denen heisses Wasser selbstständig aus dem Erdinneren an die Oberfläche trat, wie etwa bei Thermalbädern oder den Geothermiekraftwerken in Italien oder Island.

2.

Oberflächennahe Geothermie

Die bei der oberflächennahen Erdwärmennutzung installierten Erdwärmesonden produzieren (z.B. in Verbindung mit Wärmepumpen) Wärme zum Heizen und ersetzen so die herkömmlichen Gas- und Ölheizungen.

3.1.

Hydrothermale Tiefengeothermie

Der Ansatz der hydrothermalen Geothermie versucht die vorhandenen Thermalwasserdurchflüsse im Erd-

inneren zu nutzen, indem diese von der Oberfläche aus angezapft werden.

3.2.

Petrothermale Tiefengeothermie

Die petrothermale Geothermie ist das am wenigsten erprobte Verfahren. Hier werden durch das Einpressen von Wasser künstliche Fliesskanäle im trockenen Gestein in einer Tiefe von bis zu 5000 Metern erzeugt. Dabei wird eine Wasserzirkulation angestrebt. Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch das umliegende Gestein.

auf die Geothermie zur Stromerzeugung konzentrieren und damit unserem Kerngeschäft treu bleiben.

Apropos sistiertes Projekt in Basel:

Ist eine neue Beteiligung nicht heikel?

Nein. Das Projekt in Basel war in vielerlei Hinsicht ein Spezialfall. Erstmals wurde dort das petrothermale Verfahren angewendet, bei dem durch Druck künstlich Fliesskanäle im Granit erzeugt werden. Das hat funktioniert, was an sich ein bahnbrechendes Ergebnis ist, weil dies noch nie zuvor probiert worden ist. Dann gab es leider die Erdstösse ... Gleichwohl hat die petrothermale Geothermie langfristig das grösste Potenzial, weil man dort keine unterirdischen Wasserdurchflüsse suchen muss, sondern überall Löcher in die Erde bohren kann.

Warum hat man überhaupt in einem Erdbebengebiet wie Basel gebohrt?

Basel hat sich zum einen den erneuerbaren Energien verschrieben, dadurch ist die Akzeptanz bei der Bevölkerung sehr hoch. Zum anderen hat die Stadt das grösste Fernwärmenetz der Schweiz. Da die Tiefengeothermie einen Nettowirkungsgrad von durchschnittlich fünf bis acht Prozent (maximal zehn Prozent) hat, wollte man die restliche Abwärme als Fernwärme sinnvoll nutzen.

Also ist die petrothermale Geothermie wesentlich heikler als die hydrothermale?

Nicht unbedingt. Auch bei der hydrothermalen Geothermie, bei der ein Wasserfluss bereits existiert, können Erdstösse auftreten. Dies ist beispielsweise bei dem seit 2007 laufenden Kraftwerk in Landau, Deutschland, passiert.

Damals wurde in Basel nicht nur die Erde, sondern auch die Akzeptanz der Bevölkerung erschüttert ...

Richtig. Bei jeder Technologie ist es wichtig, dass wir alle Betroffenen vorgängig gut und offen informieren. In der Realität gibt es aber das Problem, dass gewisse Teile der Bevölkerung das nicht hören wollen. In Basel haben wir vor dem Einpressen von Wasser die Medien informiert und auch das Sicherheitssystem erläutert. Dies ist leider nicht bis zur Bevölkerung durchgedrungen.

Wird die Geothermie eines Tages die Stromlücke schliessen können?

In ferner Zukunft durchaus, aber das werden frühestens unsere Enkel erleben. Als erstes Schweizer Geothermieprojekt könnte vermutlich das hydrothermale Projekt in St. Gallen realisiert werden (vgl. Art. auf Seite 4). Falls es durchführbar ist, wäre eine Inbetriebnahme um 2014 realistisch. Es gäbe um 2015 eine erste Lagebeurteilung. Dann

müsste die Technologie zur Serienreife weiterentwickelt werden. In der Zwischenzeit könnte eventuell ein petrothermales Pilotprojekt auf den Weg gebracht werden, welches vielleicht zehn Jahre später marktreif wäre. Wenn es bis dahin keine Verzögerungen gäbe, könnte man ab 2025 mit dem Aufbau von mehreren Geothermiekraftwerken beginnen. Mit einer halbwegs flächendeckenden Energieversorgung auf der Basis der Geothermie wäre frühestens ab 2060 zu rechnen. Dies ist ein optimistisches Szenario.

Wie stehen Sie persönlich zum Thema Geothermie?

Die Geothermie ist eine grosse Chance, aber es ist noch ein langer und steiniger Weg, bis wir die Chance wirklich nutzen und schlussendlich Strom daraus gewinnen können. Persönlich bin ich fasziniert von der Möglichkeit, habe aber grossen Respekt vor all den Herausforderungen. Diese sind nicht nur technischer Natur. Ich wünsche mir, dass die Schweiz die Geothermie aktiv angeht.

Vielen Dank für das Gespräch.

Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.axpo.ch> > Medien > Medienmitteilungen.

Bald ein Geothermie-Heizkraftwerk in St. Gallen?

In St. Gallen plant die Stadtregierung ein Geothermie-Heizkraftwerk, das ab 2014 Wärme und Strom erzeugen soll. Ein Pionierprojekt in der Schweiz.



Marco Huwiler präsentiert sein Geothermie-Heizkraftwerk-Modell am geplanten Standort.

«Unser Vorhaben ist sehr bedeutsam für die Verbreitung der Nutzung der tiefen Erdwärme in der Schweiz», sagt Marco Huwiler, Leiter des Geothermieprojekts in St. Gallen, im Wissen um die inzwischen sistierten tiefegeothermischen Versuche in Basel und Zürich. Falls das Projekt scheitert, könnte das erst einmal das Aus für die Vorhaben in der Schweiz bedeuten. Dann wäre es möglich, dass es weitere Negativschlagzeilen gäbe, die die Bevölkerung gegen die Tiefengeothermie in der Schweiz aufbringen würden. «Momentan stehen die St. Galler der Absicht aber durchwegs positiv gegenüber», sagt der studierte Energieingenieur.

Keine Beben erwartet

Auf die Frage nach dem Erdbebenrisiko antwortet Huwiler: «Wir erwarten kein Beben in St. Gallen, da wir ganz andere Voraussetzungen haben. Wir brechen nicht den Untergrund auf und pressen dann das Wasser in die Tiefe,

sondern wir werden bereits vorhandenes Wasser anzapfen. Allerdings gibt es immer ein minimales Risiko. Trotzdem», so ergänzt der zweifache Vater im Brustton tiefster tiefegeothermischer Überzeugung, «lohnt es sich, in das Projekt zu investieren. Denn schliesslich müssen wir die Verantwortung für die Energieversorgung auch für die nachfolgenden Generationen wahrnehmen.» Eine weitere Unwägbarkeit ist das genügende Wasservorkommen im Erdinneren. Obwohl es nach der 3-D-seismischen Erfassung der geologischen Strukturen im Untergrund gut aussieht für die Pläne, «wird erst die Bohrung Klarheit bringen», sagt Huwiler. In der rund 4000 Meter tiefen Gesteinsschicht aus Malmkalk hat man Aquifere gefunden. Das sind Grundwasserleiter im Gestein, die mit 130 bis 170 Grad warmem Wasser gefüllt sein sollten. Im schlimmsten Fall könnte in den Hohlräumen aber auch eine andere Flüssigkeit oder etwa Gas

sein. Dies sei zwar recht unwahrscheinlich, da der Boden ähnlich beschaffen sei wie der Raum München, wo es schon viele Geothermie-Heizkraftwerke gebe. «Ausserdem muss man als Pionier mit solchen Herausforderungen rechnen und dann das Projektvorhaben neu beurteilen», sagt Huwiler.

Wärme und Strom

Das heisse Wasser soll über eine erste Bohrung an die Oberfläche ins Kraftwerk geleitet werden. Es wird in den Wintermonaten vor allem für die Wärmenutzung, im Sommer für die Stromerzeugung verwendet werden. Das

St. Galler Meilensteine

2007: Verabschiedung «Energiekonzept 2050». Ziel: Reduzierung CO₂. Grosser Teil der Reduktion durch Geothermie-Heizkraftwerk.

2008: Machbarkeitsstudie Kraftwerk.

Januar–April 2010: Exploration (3-D-Seismik) des Untergrunds. Erfassung der geologischen Strukturen.

Anfang Juni 2010: Erste Auswertung der 3-D-Seismik.

Anfang Juli 2010: Standortentscheid. Optimaler Bohrplatz: Au SG.

Herbst 2010: Erstellung 3-D-Modell vom Untergrund.

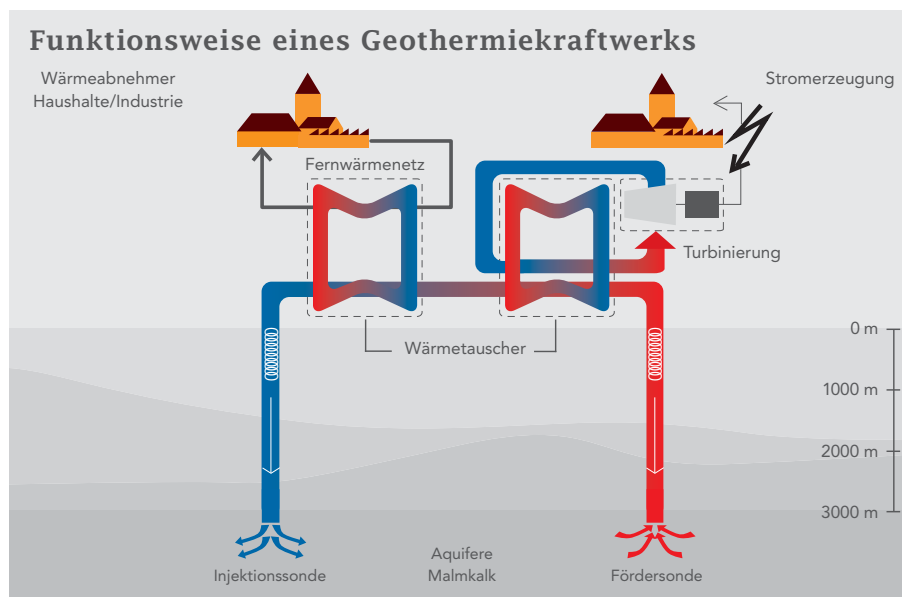
November 2010: Volksabstimmung über Bewilligung des Projekts. Rahmenkredit: 159 Mio. CHF.

Sommer/Herbst 2011: Beginn der Bohrungen, falls Volksentscheid positiv.

Sommer 2013: Baubeginn des Kraftwerks.

Frühling/Sommer 2014: Voraussichtlich erste Wärmelieferungen über bestehendes Fernwärmenetz.

Kraftwerk soll eine installierte Leistung von 20–25 Megawatt Wärme und 3–5 Megawatt Strom erreichen. Über eine zweite Bohrung soll das gebrauchte und abgekühlte Wasser dann wieder in die Tiefe injiziert werden. Ende des Jahres fällt die St. Galler Bevölkerung den Entscheid über den Bau des Kraftwerks. Dann weiss Huwiler, ob er loslegen kann. Und dann gibt es, falls alles nach Plan verläuft, ab 2014 Wärme und Strom aus dem ersten Tiefengeothermie-Kraftwerk der Schweiz.



Die Umwandlung der geförderten Niedertemperaturwärme (um 100 Grad Celsius) in Wärme und Strom erfolgt mittels einer spezifischen Technik. Wasser bzw. ein Wasser-Ammoniak-Gemisch verdampft und treibt über eine Turbine einen Stromgenerator an.

Qualifizierter Nachwuchs händelringend gesucht

Der erste europäische Studiengang für Geothermie startete 2009 in Neuchâtel. Professorin Eva Schill sorgt für die Ausbildung der zukünftigen Experten.

«Ich wollte einen Beruf ausüben, der einen hohen Nutzwert für die Gesellschaft hat», sagt Professorin Eva Schill mit einem Lächeln. Deswegen hat sich die 39-Jährige nach ihrem Studium der Geologie sehr bald dafür entschieden, sich im Bereich Geothermie zu engagieren. Seit Beginn des Jahres 2009 arbeitet die sympathische Professorin an der Universität Neuchâtel. Dort forschen die Wissenschaftler vor allem über die Tiefengeothermie. «Obwohl es in der Schweiz noch keine von Erfolg gekrönten Projekte gibt, sind der Innovationsgeist und das Engagement sehr hoch», sagt die junge Deutsche anerkennend. Trotzdem sei der Mangel an Fachleuten in Europa sehr gross; so sei der Masterstudiengang Hydrogeologie und Geothermie an der Universität Neuchâtel europaweit der erste seiner Art. Momentan bildet die Universität fünf Stu-

dierende pro Jahr aus. «Das ist noch nicht immens viel, aber immerhin ein Anfang», sagt Schill bescheiden. Die Studierenden lernen alles, was man über die Thematik wissen muss. Ein Bereich ist beispielsweise das Erforschen der Berechnung der Temperaturen des Untergrunds und die anschliessende grafische Darstellung. Wärmeleitungsprozesse im Untergrund, aber auch die geophysikalische Exploration, insbesondere die Seismik und die Gravimetrie sowie der Aufbau und die Nutzung der Systeme. Die Studierenden lernen auch, wie eine geothermische Bohrung abgeteuft wird.

Forschung und Industrie Hand in Hand

Einer der Forschungsschwerpunkte liegt darin, Methoden zu finden, mit denen man die Beschaffenheit des Bodens relativ günstig charakterisieren kann. «Bei

einer Stadt in der Grösse von St. Gallen kostet das zwischen sechs und zehn Millionen Franken. Das kann sich nicht jede Gemeinde leisten.» Schill versucht aber nicht nur theoretisches Wissen zu vermitteln, sondern besucht auch die nahe gelegenen Projekte, damit die Studierenden einen praktischen Bezug zur Materie bekommen. «Natürlich forschen wir hauptsächlich, tun dies aber bei 50 Prozent der Vorhaben in Zusammenarbeit mit der Industrie», sagt die Professorin. Projekte werde es weiterhin genügend geben, meint Schill. Unternehmen richten ihren Blick immer mehr auf dieses Thema und suchen händelringend nach Experten. Gut ausgebildeten Nachwuchs von der Universität Neuchâtel gibt es erstmals im Juni 2011, denn dann haben die ersten Absolventen ihren Abschluss in der Tasche. Und wie hält es Schill im Privaten mit

der Geothermie? «Ich habe selber eine Erdwärmesonde auf meinem Grundstück, die ist etwa 180 Meter tief und hat um die 10 000 Franken gekostet.» Das sei zwar nicht wenig Geld, aber da eine Erdwärmesonde etwa die gleiche Lebensdauer wie eine Renovationsphase eines Gebäudes habe, sei dies eine durchaus lohnenswerte Investition. Und wer weiss, ob Eva Schill nicht irgendwann, wenn sie und ihre Studierenden weiterhin so fleissig forschen, ihren Strom aus einem nahe gelegenen Geothermiekraftwerk bezieht.

Nachgefragt bei Eva Schill

Welches Potenzial hat die Geothermie in der Schweiz?

Es gibt eine Studie von der Schweizerischen Geophysikalischen Kommission,

gut, wie verschiedene Projekte in München zeigen. In Soultz-sous-Forêts im Elsass wird seit einigen Jahren die petrothermale Technik ausprobiert.

Lässt sich Geothermie gut mit anderen erneuerbaren Energien kombinieren?

Das lässt sie sich in der Tat, da es eine Bandenergie mit 80-prozentiger Verfügbarkeit ist. Windanlagen produzieren im Vergleich je nach Windstärke nur etwa 20 Prozent der Zeit Strom, ansonsten stehen sie still. Momentan arbeiten wir an einem Projekt, bei dem wir die Geothermie mit Trockenbiomasse-Kraftwerken kombinieren.

Ist die geothermische Zukunft hydrothermal oder petrothermal?

Die Zukunft liegt sicher in der petrothermalen Untergrundstimulation, bei der Risse im Gestein erzeugt werden, durch die wir dann Wasser hindurch-

Glossar

Gravimetrie: Mit der angewandten Gravimetrie, der Vermessung des lokalen Schwerefelds der Erde, versuchen Forschende aus den Schwereanomalien Erkenntnisse über Materialgrenzen und damit über den Bau geologischer Strukturen und tektonische Störungen abzuleiten.

Seismik: Ist eine Bezeichnung für Verfahren der angewandten Geophysik, welche die Erdkruste mittels angeregter Wellen erforschen und grafisch abbilden.

Abteufen oder Teufen (auch Niederbringen): Ein Begriff aus der Bergmannssprache. Er bezeichnet die Herstellung von Schächten oder Bohrlöchern.



Eva Schill, Professorin für Hydrogeologie und Geothermie, misst die Wärmeleitfähigkeit einer ganz besonderen Erdprobe. Denn diese stammt von ihrem eigenen Grundstück aus rund 180 Metern Tiefe.

bei der nicht nur das Potenzial für oberflächennahe Geothermie, sondern auch das der Tiefengeothermie als sehr hoch eingeschätzt wird. Die hydrothermale Geothermie funktioniert bereits sehr

leiten. Mit dieser Technik ist man nicht auf die Beschaffenheit des Untergrunds angewiesen, sondern kann Kraftwerke dort bauen, wo sie gebraucht werden. Momentan kommt es dabei leider noch

zu Erdbeben wie in Basel. Wir hoffen, das in Zukunft vermeiden zu können.

Vielen Dank für das Gespräch.

Hinter den Kulissen des Beiratsmeetings

Zürich, 14. Juni 2010. Jeanine Oswald, Produktmanagerin bei Axpo, berichtet über die Vergabe von Fördergeldern aus dem Axpo Naturstrom-Fonds. Zwei Mal jährlich entscheidet der unabhängige Beirat, welche innovativen Projekte zur Weiterentwicklung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz unterstützt werden.

1,4 Millionen sind im Pott. Eine ganze Menge Geld, über die die Naturstrom-Beiräte Kurt Aeschbacher (TV-Moderator SF), Alex Rübel (Direktor Zoo Zürich) und Bruno Schädler (Wissenschaftler Universität Bern) heute zu befinden haben. Deshalb haben sich die Beiräte gut auf die kommende Diskussion vorbereitet. Vier Anträge von Projekten zur Weiterentwicklung der Technologie im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz liegen vor ihnen. Bruno Schädler ist begeistert vom Antrag der greenTEG GmbH, einem Spin-off der ETH Zürich. Die Forschenden entwickeln thermoelektrische Generatoren, die Wärme direkt in Elektrizität umwandeln. Werden sie an einem Autoauspuff angebracht, kann etwa ein Teil der durch Wärme verlorenen Energie zurückgewonnen werden.

Minimieren des finanziellen Risikos

Der Wissenschaftler Schädler kennt die Herausforderungen solcher Vorhaben: «Das Risiko in der Forschung ist hoch. Theoretisch können die Verantwortlichen aufzeigen, dass etwas funktioniert, aber praktisch gibt es keine Garantie dafür.» Trotzdem sind die Beiräte für die Unterstützung dieses Projekts. Wie immer wird der genehmigte Betrag aber nicht auf einmal ausbezahlt, sondern in Teilzahlungen nach Erreichen von klar definierten Meilensteinen. Kurt Aeschbacher, von Haus aus Ökonom, fasst zusammen: «Damit steigern wir die Motivation der Forschenden und minimieren das finanzielle Risiko.»

Bis zur Marktreife

Das zweite Projekt ist altbekannt. Die Entwicklung von Dünnschichtsolarzellen durch die Flisom AG wird bereits



Von links nach rechts: Bruno Schädler, Alex Rübel und Kurt Aeschbacher diskutieren als unabhängige Naturstrom-Beiräte über die Ausschüttung von Geldern aus dem Axpo Naturstrom-Fonds.

seit 2006 unterstützt. Die ersten beiden Projektphasen endeten Erfolg versprechend. Stefan Roth, Leiter Technologiemanagement bei Axpo, sieht im dritten Teil das letzte Puzzleteilchen für den Start einer Pilotfertigung. Danach, da sind sich alle einig, sollte es den Forschenden gelingen, sich über den Markt zu finanzieren. «Dann hat der Axpo Naturstrom-Fonds seinen Zweck erfüllt: Er hat ein innovatives Projekt angeschoben, das sonst nicht hätte durchgeführt werden können, nun aber zu einem marktfähigen Produkt führt», sagt Alex Rübel, Direktor des Zoos Zürich und Präsident des Beirats, zufrieden. Auch die übrigen Anträge werden eingehend diskutiert, aber schliesslich abgelehnt, weil sie nicht den Förderkrite-

rien entsprechen. «Produktentwicklungen dürfen beispielsweise nicht mit dem Geld der Naturstrom-Kunden finanziert werden. Schliesslich kann die Industrie den Entwicklungsaufwand über den Produktverkauf amortisieren», sind sich die Beiräte einig. Nach drei intensiven Stunden sind alle überzeugt, die richtigen Projekte ausgewählt zu haben.

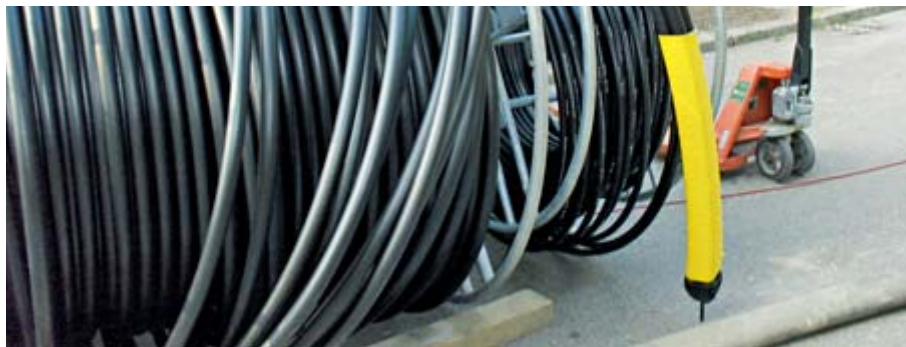
Jetzt liegt es an den Forschenden, das Geld zu nutzen und damit einen wichtigen Beitrag für die Technologieentwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz zu leisten.

Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.axpo.ch> > naturstromfonds

Optimierung von Erdwärmesonden

100 000 Franken aus dem Axpo Naturstrom-Fonds ermöglichen die Optimierung von Wärmepumpen mit Erdwärmesonden.

Forschende der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften arbeiten an einem Vierjahresprojekt, das den Stromverbrauch von Wärmepumpen mit Erdwärmesonden (EWS) um etwa 20 Prozent verringern soll. Zwar sind diese schon heute wesentlich umweltfreundlicher als Gas- oder Ölheizungen und setzen sich deshalb auf dem Markt immer mehr durch; trotzdem gibt es enorme Unterschiede bei der Energieeffizienz. Projektleiter Markus Hubbuch: «Dass es wie beim Kühlschrank grosse Unterschiede gibt und man eine Wärmepumpenanlage mit Energielabel A+ kaufen sollte, ist den Wenigsten bewusst.» Deshalb stand am Anfang des Projekts, das durch den Axpo Naturstrom-Fonds mit 100 000 Franken unterstützt wird, eine Bestandsaufnahme: Berechnungen und Verifizierungen von bestehenden Anlagen. Literaturrecherchen und Expertenbefragungen zeigten zusätzlich auf, wo Einsparmöglichkeiten vorhanden sind. «Das Potenzial liegt insbesondere bei der Flüssigkeit, die die Wärme leitet, beim Füllmaterial der Sonde und bei der Wahl des Standorts der Anlage in der Erde», erklärt



Langes Kabel, kleine Sonde: eine Erdwärmesonde bereit zum Einbau.

Professor Hubbuch. In einer zweiten Projektphase werden Pilotanlagen mit unterschiedlichen Fluiden und Sonden-Bauarten errichtet und dann zwei Winter lang messtechnisch erfasst und ausgewertet.

Website für alle Stakeholder

Am Ende des zukunftssträchtigen Projekts soll eine informative Website für alle Interessengruppen entstehen: Bauherren, Planer und Architekten, Bohrunternehmer, Installateure, Lieferanten, Behörden und Generalunternehmer sowie Betreiber werden auf der Website dazu angeleitet, möglichst effiziente Wärmepumpen mit EWS zu erstellen

bzw. zu kaufen. «Da in der Schweiz zukünftig mit Hunderttausenden solcher Anlagen zu rechnen ist, gibt es ein enormes Sparpotenzial. Zwar ist die Anfangsinvestition ein bisschen höher als bei nicht optimierten Wärmepumpen mit Erdwärmesonden, über den EWS-Lebenszyklus von 50 oder mehr Jahren sind die Kosten hingegen wesentlich niedriger», so Hubbuch. Ab Oktober 2010 wird die erste Version der Website www.erdsondenoptimierung.ch oder www.erdsondenoptimierung.info freigeschaltet und im Verlauf des Projekts ständig aktualisiert. Die Informationen können als praktisches Handbuch heruntergeladen werden.

10 Jahre Axpo Naturstrom

Axpo Naturstrom feiert sein zehnjähriges Bestehen. Schon seit dem Jahr 2000 können Sie Axpo Naturstrom beziehen und so die Produktion von Strom aus erneuerbaren Quellen unterstützen. Zusätzlich fördern Sie mit einem Rappen pro Kilowattstunde (kWh) den Axpo Naturstrom-Fonds, der innovative Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz unterstützt.

Energie sparen



• Tipp

Tiefkühlgut im Kühlschrank auftauen: Beim Auftauen des Gefrorenen von

-18 Grad Celsius auf +5 Grad Celsius wird die Kälte an den Kühlraum (anstatt an die Küche) abgegeben.

• Tipp

Bei Kühlgeräten allgemein: Bei geschlossener Tür überlegen, was man braucht, dann erst Tür öffnen.

• Tipp

Joghurt einzeln und nicht im Viererpack versorgen, da man sonst bei geöffneter Tür die einzelnen Becher abtrennen muss.

Vorsicht geboten!

Geothermiebohrungen müssen mit Bedacht ausgeführt werden. Damit unschöne Begleiterscheinungen vermieden werden.

Die Erde bebt, Risse bilden sich in Häusermauern, Bevölkerung und Medien sind empört: Die meisten Schweizer werden sich noch an die Flut von Zeitungsberichten erinnern, die das Geothermiebeben in Basel 2006 ausgelöst hat. Beim Projekt der Geopower AG wurde in ein 5000 Meter tiefes Bohrloch Wasser hineingepresst, das die Gesteinsschichten lockern sollte. Die Folge: ein Erdbeben der Stärke 3,4 auf der Richterskala. Aber nicht nur die so-

genannte Tiefengeothermie kann die Umgebung beeinflussen, auch oberflächennah installierte Erdwärmesonden können zu Rissen in umliegenden Häusern führen. Deshalb weist die Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS) darauf hin, nur zertifizierte und mit Gütesiegel versehene Unternehmen zur Erstellung von Erdwärmesondenanlagen zu beauftragen. Dieser Meinung ist auch Prof. Hubbuch (vgl. Seite 8), Experte auf diesem Gebiet.

Google unter Strom

Internetgigant Google investiert in neue erneuerbare Energien. Das Unternehmen möchte Strom aus neuen erneuerbaren Quellen günstiger machen.

Immer mehr Unternehmen investieren in die neuen erneuerbaren Energien. Auch der Internetkonzern Google finanziert über seine Stiftung Google.org Projekte aus den Bereichen Wind- und Solarenergie sowie Geothermie. Mittlerweile hat der Suchmaschinenbetreiber rund 26.14 Mio. US-Dollar in die Förderung regenerativer Energiequellen gesteckt, davon allein 10 Mio. US-

Dollar in die Grundlagenforschung über Erdwärmetechnologien. Darüber hinaus bietet die Firma im Netz gratis ein Energie-Monitoring-Tool an, mit dem man seinen Energieverbrauch online checken kann. Ausserdem hat Google in den USA seit 2010 eine Konzession als Energiehändler. Ziel: Strom für den Eigenbedarf aus dem eigenen Fotovoltaikkraftwerk beziehen.

Überall geladen

Die mobile Stromversorgung liegt im Trend.



Der Elektronikkonzern Philips setzt jedenfalls auf Mobilität. Er sorgt mit seinem Ladeadapter Power2Charge dafür, dass man auf Reisen oder zu Hause nur noch ein einziges Ladegerät benötigt. Noch praktischer ist die Produktreihe Power2Go. Sie liefert bis zu 60 Stunden mobilen Strom mit einem einzigen Ladevorgang. So können weltweit tragbare Elektronikgeräte wie Laptops oder Handys auch ohne Steckdose betrieben werden. Eine perfekte Reservestromquelle.

Energie aus Erdwärme



Der akademische Verlag Spektrum veröffentlichte 1999 «Energie aus Erdwärme», ein Buch über Geologie, Technik und Energiewirtschaft.

Zehn Jahre später wurde das Stan-

dardwerk unverändert neu aufgelegt und ist heute aktueller denn je. Die Autoren untersuchen dezidiert die energetischen, technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Aspekte der Geothermie. Über 70 Abbildungen und 45 Tabellen lockern die wissenschaftliche Lektüre auf. Lesenswert für Studierende, Ingenieure und interessierte Laien.

Martin Kaltschmitt, Ernst Huenges, Helmut Wolff (Hrsg.): Energie aus Erdwärme. Geologie, Technik und Energiewirtschaft.

Heidelberg, 2009
265 Seiten

ISBN: 978-3-8274-1206-5
Preis: CHF 77.90

Axpo Naturstrom-Produzent mit Unternehmergeist

In Weiningen ZH betreibt Jakob Richi das erste Entsorgungszentrum der Schweiz mit integriertem Biomassekraftwerk. Dort erzeugt der Unternehmer Axpo Naturstrom aus Altholz.



Jakob Richi vor dem anfallenden Altholz im Entsorgungszentrum Richi Weiningen AG.

Der Axpo Naturstrom-Produzent Jakob Richi ist ein Mann des Volkes und gleichzeitig ein Visionär. Der gelernte Strassenbauer wechselte kurz nach dem Lehrabschluss vom Handwerk in den kaufmännischen und logistischen Bereich, bevor er 1985 den Schritt in die Selbstständigkeit wagte und das Entsorgungszentrum in Weiningen gründete. Seine Idee: die Aufarbeitung von verschiedenen Materialien mit Rückführung in den Stoffkreislauf. «Wenn wir beispielsweise ein Haus abrechen, dann fallen Altholz, Steine und Eisen an. Diese Werkstoffe trennen wir, arbeiten sie auf und rezyklieren sie. Steine und Ziegel werden zu Beton verarbeitet, Eisen wird an den Alteisenhändler verkauft und das Holz wird verstromt», sagt der 53-Jährige.

«Ich bin vermutlich grüner, als viele Grüne es in Wirklichkeit sind»

Der Gedanke, ein Biomassekraftwerk auf seinem Areal zu betreiben, wurde 2001 aus der Not heraus geboren, nachdem die Leistungsabhängige Schwer-

verkehrsabgabe (LSVA) in der Schweiz eingeführt worden war. Zuvor liess der findige Unternehmer das beim Rückbau von Häusern anfallende Altholz vor Ort schreddern und zur Weiterverarbeitung per LKW ins Piemont, Italien, transportieren. «Die weiten Transportdistanzen waren mir schon immer ein Dorn im Auge», sagt der Sympathieträger mit der tiefen Stimme. «Als dann mit der LSVA auch die Kosten enorm anstiegen, fand ich die Lösung im Bau eines Biomassekraftwerks, in dem das Holz verstromt wird.» Und warum hat sich Richi entschieden, seinen Strom aus der erneuerbaren Quelle an Axpo zu liefern? «Axpo war einer der Produzenten, die sich schon recht früh in diesem Bereich engagiert haben. Damals redete noch kaum jemand von CO₂-Neutralität und den neuen erneuerbaren Energien. Wir betraten mit diesem Projekt Neuland», erklärt Richi. Das Biomassekraftwerk verarbeitet jährlich 28 000 Tonnen Holz und erzeugt 17 000 Megawattstunden (MWh) Naturstrom. Damit können 3500 Haushalte versorgt werden. «Ich bin

vermutlich grüner, als viele Grüne es in Wirklichkeit sind», feixt der Chef von rund 130 Mitarbeitenden.

Wirkungsgrad von 60 auf 85 Prozent erhöhen

Deshalb ist er auch nicht zufrieden mit den 60 Prozent Wirkungsgrad, die sein Kraftwerk heute erreicht. «Leider können wir die Stromproduktion aufgrund der Technik nicht weiter erhöhen. Ich plane aber eine Treibhousanlage und die Einbindung ins öffentliche Fernwärmenetz, damit wir die anfallende thermische Energie besser nutzen können.» Bereits heute wird ein geringer Teil der Wärme in den eigenen Betriebsteilen verwendet. Doch da gibt es noch Potenzial. Richis Ziel ist das Erreichen eines 85-prozentigen Wirkungsgrades. Selbst an der Nachfolgeregelung arbeitet der Vater dreier Kinder bereits. Da er nicht weiss, ob eines seiner Kinder seine Nachfolge antreten wird, baut er die Firma momentan so um, dass sie auch ohne ihn weiterexistieren würde.

Geschätzte Axpo Naturstrom-Kundinnen und -Kunden

Sie beziehen Axpo Naturstrom und erhalten deshalb den Axpo Naturstrom-Newsletter von Ihrem Elektrizitätswerk zwei Mal im Jahr zugestellt. Es interessiert uns sehr, was Sie von den Beiträgen im Newsletter halten. Darum bitten wir Sie, sich einige Minuten Zeit zu nehmen, um die nachfolgenden Fragen zu beantworten. Vielen Dank.

1. Wie lange beziehen Sie schon Axpo Naturstrom?

- weniger als 1 Jahr
 1–5 Jahre
 mehr als 5 Jahre
 weiss nicht
 beziehe keinen

2. Als Axpo Naturstrom-Kunde erhalten Sie den Axpo Naturstrom-Newsletter im Frühling und im Herbst zugestellt.

- trifft zu
 trifft nicht zu
 weiss nicht

3. Wie gefällt Ihnen der Naturstrom-Newsletter?

- sehr gelungen
 gelungen
 weniger gelungen
 überflüssig

4. Lesen Sie den Axpo Naturstrom-Newsletter?

- immer
 ab und zu
 selten
 nie

5. Wie finden Sie die darin enthaltenen Informationen?

- sehr interessant
 interessant
 wenig interessant
 nicht interessant

6. Welche Themenkreise interessieren Sie?

- Förderprojekte
 Wissen rund um Strom
 Naturstrom-Produzent
 weitere Themen: _____

7. Informiert der Newsletter Sie ausreichend über die Verwendung des Förderrappens des Axpo Naturstrom-Fonds?

- ja
 nein
 wünsche noch mehr Informationen

8. Wie beurteilen Sie die Auswahl der Förderprojekte?

- sehr gut
 gut
 weniger gut
 nicht gut

Bemerkungen:

Angaben zu Ihrem Haushalt

- Wie viele Personen zählt Ihr Haushalt? _____ Personen
- Sind Sie
 weiblich?
 männlich?
- Zu welcher Altersgruppe gehören Sie?
 18–25 26–34 35–50 50+ 65+
- Wohnen Sie
 in der Stadt/Agglomeration?
 auf dem Land?
- Wohnen Sie in
 einem Haus?
 einer Wohnung?
- Welche Schule haben Sie zuletzt besucht?
 obligatorische Schule
 Lehre/Berufsschule
 Mittel- oder Hochschule, Universität

Verlosung

Unter den Einsendern werden 20 Wassersparerer von AquaClic verlost. Falls Sie an der Verlosung teilnehmen möchten, bitten wir Sie, Ihre Adresse anzugeben. Einsendeschluss: 31. Dezember 2010. Mitarbeitende der Axpo Gruppe sind von der Verlosung ausgeschlossen.

Vorname _____ Name _____
 Strasse/Nr. _____ PLZ/Ort _____
 Telefon _____ E-Mail _____

Jetzt an Umfrage teilnehmen und AquaClic gewinnen

Senken Sie Ihren Wasser- und Energieverbrauch sowie Ihre Kosten mit dem Wassersparer von AquaClic. Ohne Komfortverlust! Es fließen zwar statt 10 bis 17 nur noch konstant 6 Liter pro Minute aus Ihrem Wasserhahn, aber trotzdem bleibt der Druck angenehm hoch. Spritzt nicht, tropft nicht. Ausserdem verkalkt das Sieb etwa zehnmal langsamer als herkömmliche Metallsiebe. Der Wassersparer von AquaClic passt für jeden Standardhahn.



Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

Geschäftsantwortsendung Invio commerciale-risposta
Envoi commercial-réponse

Axpo AG
Naturstrom-Umfrage
Postfach 9880
8036 Zürich