

Erdwärme: Eine saubere und nachhaltige Energie für alle

Editorial

Das Programm des Bundes zur Förderung der Nutzung von Geothermie in der Schweiz tritt nun in sein zweites Jahr.

In der ersten Hälfte des Jahres 2001 erfolgte der eigentliche Aufbau des «Aktornetzwerkes Geothermie». Dazu gehörte auch der Aufbau von vier regionalen Informationszentren, d.h. zwei in der Deutschschweiz und je eine in der Romandie bzw. im Tessin.

Bereits in der zweiten Jahreshälfte konnte dann eine Vielzahl von Aktivitäten in den Bereichen Information, Weiterbildung, Marketing und Qualitätssicherung (von geothermischen Anlagen) in Angriff genommen werden.

Grossen Anklang fanden die bisher erstellten spezielle Informationsunterlagen, wie die erste Ausgabe von **Info - Geothermie**, sowie von vier technischen Notizen. Alle diese Unterlagen sind vom Sekretariat der SVG gratis erhältlich. Des weiteren wurden Geothermie-Kurse und Seminare an verschiedenen Institutionen sowie an der Minergie-Messe in Bern abgehalten.

Diese nun vorliegende neue Ausgabe von **Info - Geothermie** ist zwei geothermischen Projekten von nationaler Bedeutung gewidmet: der **Tunnelgeothermie** und dem **Deep Heat Mining (DHM)**. Bezüglich Wärmenutzung von Tunnelwässern stehen bereits sechs derartige Anlagen erfolgreich in Betrieb. Sehr beachtliche Wärmepotentiale werden für die beiden AlpTransit Röhren prognostiziert. Konkrete Machbarkeitsstudien für unterschiedliche Wärmenutzungen für Gemeinden in der Nähe von Portalzonen liegen bereits vor bzw. werden zurzeit vertieft. Das Projekt Deep Heat Mining an seinem ersten Standort in Basel steht am Anfang der Realisierungsphase. Diese Pilotanlage zur Strom- und Wärmeerzeugung wird voraussichtlich im Jahr 2009 fertiggestellt werden.

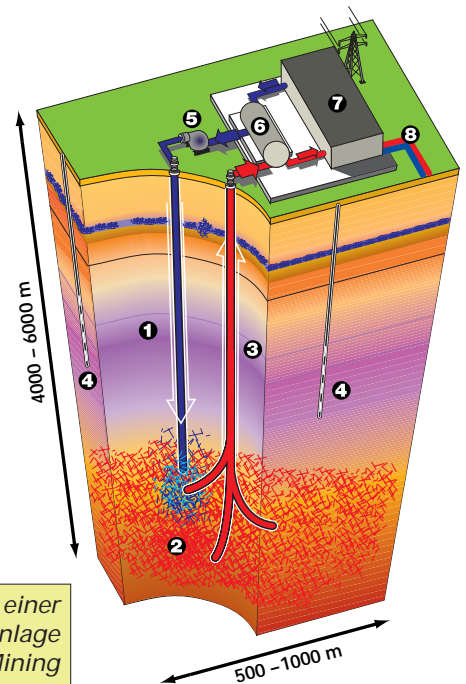
In den folgenden Sommer- und Herbstausgaben 2002 werden wir auf weitere Themen und Neuigkeiten zur Nutzung von Geothermie in der Schweiz und im Ausland zurückkommen.

FDV

Zwei Geothermieprojekte von nationaler Bedeutung

1. Deep Heat Mining (DHM)

Bereits in 1996 hat das Bundesamt für Energie das Projekt Deep Heat Mining lanciert. Dies basierend auf detaillierten, technisch-wirtschaftlichen Evaluationen in der Schweiz bzw. auf internationale Erfahrungen von bereits bestehenden Anlagen. Ziel bis etwa zum Jahr 2009 ist die Erstellung einer Pilotanlage zur Strom- und Wärmeerzeugung aus tief liegendem, aufgeklüfteten Gestein.



Funktionsprinzip einer
geothermischen Anlage
Deep Heat Mining

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 1 - Injektionsbohrung | 5 - Förderpumpe |
| 2 - Stimuliertes Kluftsysteem | 6 - Wärmetauscher |
| 3 - Produktionsbohrung | 7 - Zentrale |
| 4 - Beobachtungsbohrung | 8 - Fernwärmenetz |



Schweizerische Vereinigung für Geothermie
Société Suisse pour la Geothermie

Die Geothermie aus «heissem, geklüftetem Gestein»

Das Prinzip besteht in der Erstellung eines Wärmetauschers in einem festen, geklüfteten Gestein in grosser Tiefe. Dazu wird unter hohem Druck Wasser in ein tiefes Bohrloch injiziert, wo der Fels bereits Temperaturen gegen 200° C aufweist. Der Wasserdruck öffnet die bestehenden Klüfte im Gestein, es bildet sich ein künstlicher Wärmetauscher oder Reservoir.

In der Tiefe erwärmt sich das injizierte Wasser und wird mittels Produktionsbohrung (oder mehreren Bohrungen) an die Erdoberfläche gefördert. Sein Wärmeinhalt wird in der geothermischen Zentrale mittels Dampfturbine und Generator in Strom und Prozesswärme umgewandelt. Das abgekühlte Wasser kehrt danach durch die Injektionsbohrung wieder in das «Reservoir» zurück und erwärmt sich von neuem.

Die internationale Situation

Seit mehr als 25 Jahren werden an verschiedenen wissenschaftlichen Forschungsprojekten, hauptsächlich in den USA, in Japan und in Europa, Versuche in Reservoiren von geklüfteten granitischen heissen Gesteinen durchgeführt: bekannt ist diese DHM-Technologie unter dem Namen *Hot Dry Rock (HDR)*.

Ein Programm der Europäischen Union in Soultz-sous-Forêts (Elsass, Frankreich) ist bereits weit fortgeschritten, so dass die erste geothermische Pilotanlage dieses Technologietyps bereits für das Jahr 2004 geplant ist.

Während allen Forschungsphasen in der Vergangenheit haben Schweizer Wissenschaftler an mehreren dieser HDR Programmen aktiv mitgearbeitet.



Sondierarbeiten an der Bohrung DHM-2 in Otterbach, Basel (Foto FDV)

Das Projekt DHM Schweiz

Nach einer ersten Evaluation unter den am meisten geeigneten Standorten in der Schweiz wurde die Region Basel für die Errichtung einer geothermischen Anlage zur Strom- und Wärmeproduktion ausgewählt. Eine Sondierbohrung von 2,7 km Tiefe hat bereits gemachten günstigen Prognosen bestätigt. Eine zweite Bohrung von 5 km Tiefe ist für das Jahr 2003 geplant. Die Planung einer Pilotanlage von 3 MW elektrisch und 20 MW thermisch sind in Gang.

Die bis heute geleisteten Arbeiten konnten nur dank der sehr aktiven Unterstützung der Industriellen Werke Basel und des Kantons Basel-Stadt derart erfolgreich durchgeführt werden.

Was bringt die Zukunft ?

Das Interesse an dieser CO₂-freien Technologie besteht aufgrund ihrer Anwendbarkeit an allen Standorten, wo kristallines Gestein in einer Tiefe von höchstens 6 km eine Temperatur von 200° C aufweist. Im Schnitt trifft dies für viele Regionen der Schweiz nun tatsächlich zu. Für die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit ist es zudem wichtig, dass sich eine DHM-Anlage in der Nähe eines Fernwärmenetzes befindet.

Erwähnt sei auch, dass die Evaluation eines zweiten Standortes in Genf angelaufen ist.



Beispiel einer kleinen geothermischen Anlage von 13 MW elektrisch (Stillwater, Nevada, USA) (Foto JW)

2. Tunnelgeothermie

Mit mehr als 700 Eisenbahn- und Strassentunnels besitzt die Schweiz weltweit eine der höchsten Dichten solcher Bauwerke. Tunnel und auch Stollen entwässern den Fels, den sie durchqueren.

Entsprechend der Mächtigkeit der Felsüberdeckung des Tunnels kann das gefasste Wasser eine Temperatur von 20 bis 40° C erreichen.

Bei einer ausreichenden Ergiebigkeit kann dieses geothermische Energiepotenzial dann zu Heizzwecken verwendet werden. Allerdings sollten Verbraucher nicht mehr als ca. 2 km vom Tunnelportal entfernt sein.

Tunnels in der Schweiz

Ausgehend von einer Vorselektion von 130 Tunnels und Stollen aus 600 erfassten Bauwerken in der Schweiz wurde eine Untersuchung des geothermischen Potenzials von 15 Tunnels durchgeführt. Berücksichtigt wurde dabei die Temperatur und Ergiebigkeit des Wassers an den Portalen, sowie die Verfügbarkeit und Nähe von potenziellen Wärmeabnehmern.

Die Ergiebigkeit dieser Bauwerke bewegt sich zwischen 360 und 18'000 Litern in der Minute, während die Temperatur von 12 bis 24° C reicht. Mit diesen beiden Parametern lässt sich dann das geothermische Potenzial berechnen, d.h. die Wärmeleistung, die jeder Tunnel liefern könnte.

Das gesamte geothermische Potenzial der 15 untersuchten Tunnels beläuft sich gegen 30'000 kW, was dem Wärmebedarf von etwa 4000 Haushalten entspricht. Zurzeit wird die geothermische Energie von sechs Tunnels zur Wärmeversorgung von Gebäuden genutzt.

Die bestehenden Anlagen

Sechs Strassen- und Eisenbahntunnels sind an eine geothermische Heizanlage gekoppelt. Diese versorgen mit Hilfe einer Wärmepumpe öffentliche und private Gebäude mit Fernwärme.

Tunnel	Nutzung der Geothermie
Hauenstein	150 Wohnungen eines Wohnquartiers von Rankwog, in Trimbach, nahe Olten (SO)
Ricken	Mehrzweckgebäude, Kindergarten und Zivilschutzanlage in Kaltbrunn (SG)
Gd-St-Bernard	Gebäude und verschiedene Unterhaltsräume des Tunnels am Nordportal (VS)
Furka	177 Wohnungen und ein Mehrzweckgebäude in Oberwald (VS)
St Gotthard	Unterhaltungszentrum des Strassentunnels am Südportal (TI)
Mappo-Morettina	Sport- und Erholungszentrum von Mappo, Gemeinde Minusio (TI)



Beheizung der Mehrzweckhalle Kaltbrunn mit dem Wasser des Ricketunnels (Foto R. Cotting)

Die Tunnels des AlpTransit

Die beiden sich in Bau befindenden Basistunnels des AlpTransit (Lötschberg und St.Gotthard) werden auf Grund ihrer Länge und ihrer grossen Überdeckungen ein wesentliches, zusätzliches geothermisches Potenzial liefern. Das Gesamtpotenzial dieser beiden Grossbauwerke wird auf gegen 15'000 kW beim Lötschberg und 28'000 kW beim St. Gotthard geschätzt. Da gemäss der geltenden Normen das Wasser vor der Einleitung in die Flüsse abgekühlt werden muss, sind Vorstösse unternommen worden zur Wärmenutzung des Wassers dieser beiden Tunnels.



Basistunnel Lötschberg: Portal Niedergesteln in Steg, Wallis (Foto JW)



Interview

Jules Wilhelm

Präsident der Schweizerischen Vereinigung für Geothermie SVG/SSG (1990 - 2002)



Was war das markanteste Ereignis für die SVG während Ihrer 12-jährigen Präsidentschaft ?

J.W.: Das bedeutsamste Ereignis war vor zwei Jahren die Beglaubigung der SVG durch das Bundesamt für Energie als geeignete Organisation zur Entwicklung der Geothermie in der Schweiz. Das noch im selben Jahr erhaltene Mandat zur indirekten Förderung der Geothermie erlaubte eine effiziente Organisation aufzubauen, um die Zielsetzungen des Programms EnergieSchweiz in den Bereichen Information, Marktkontakt, Ausbildung und Qualitätskontrolle zu erreichen.

Hat sich das Bild der Geothermie in der Schweiz in den letzten 10 Jahren stark entwickelt ?

J.W.: Es hat durchaus eine deutliche Entwicklung stattgefunden, aber es gilt noch bedeutende Arbeiten zu leisten, damit das aussergewöhnliche Potenzial, die vielen Vorteile und die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Erdwärmenutzung stärker in das Bewusstsein der Wirtschaft, der Politik, der Energiefachleute und der allgemeinen Öffentlichkeit tritt.

Wie sehen Sie die Rolle der SVG während der nächsten 10 Jahre ?

J.W.: In dieser Zeit wird die SVG alles daran setzen, die festgesetzten Ziele des Programms Energie-Schweiz zu erreichen. Zugleich wird sie weiterhin als Plattform für Kontakte und Diskussionen im Bereich der technischen und wissenschaftlichen Entwicklung der Geothermie in der Schweiz dienen. Nebst der Anwendung im Wohnbereich, lohnt es sich, die Vorteile der Erdwärmenutzung auch in anderen Bereichen bekannt zu machen, insbesondere in der Landwirtschaft und der Industrie. Auch sollte vermehrt die Kaskadennutzung in Betracht gezogen werden.

Ausgewählte Internetseiten

Förderprogramm Geothermie
www.geothermal-energy.ch

Projekt Deep Heat Mining (DHM)
www.dhm.ch
www.geothermal.ch

Geothermie bei der Weltbank
www.worldbank.org/html/fpd/energy/geothermal/

International Geothermal Association
<http://iga.igg.cnr.it>

Häufig gestellte Frage

Was sind die Hauptvorteile der Geothermie gegenüber der Umwelt ?

Bei den geothermischen Anlagen in der Schweiz findet weder eine Verbrennung noch eine Gasemission (CO₂, NO_x) statt. Damit trägt jede Anlage zur Reduktion des Treibhauseffektes bei.

Bei einer geothermischen Anlage werden keine gefährlichen Substanzen auf der Oberfläche transportiert oder gelagert.

Bei tiefen geothermischen Anlagen wird das geförderte Wasser wieder in den Untergrund injiziert, wodurch keine durch das Wasser mitgeführten Substanzen an der Oberfläche bleibt.

Wenn die Bohrung abgeschlossen ist, wird von der geothermischen Anlage im Vergleich mit anderen Energieanlagen nur wenig Platz benötigt. Die Grösse der Oberflächeninstallationen ist sehr gering.

Kontakte & Auskünfte Regionale Infozentren

Nord-Schweiz

Dr. Mark Eberhard
Eberhard & Partner AG
Schachenallee 29
5000 Aarau
Tel.: 062 823 27 07
Fax: 062 823 27 06
mark.eberhard@geothermal-energy.ch

Ost-Schweiz

Dr. Heinrich Naef
Büro für angewandte Geologie
Vadianstr. 41a
9000 St.-Gallen
Tel.: 071 223 5005
Fax: 071 223 5006
heinrich.naef@geothermal-energy.ch

!!! Hotline !!!

Anlagebesichtigung

14. November 2002 : Besichtigung der Baustelle Nord des AlpTransit-Tunnels Lötschberg (Auskünfte gibt das Sekretariat der SVG).

Veranstaltungen

Mai 2003 : EGC'2003 - European Geothermal Conference, 25.-30. Mai 2003, Szeged, Ungarn.
www.diamond-congress.hu/egc2003/

Gratis - Abonnement

Info - Geothermie (3x Jahr)

Deutsch Français Italiano

Firma / Institution: _____

Name / Vorname: _____

Adresse: _____

PLZ / Ort: _____

Tel / Fax: _____

e-mail: _____

Diesen Coupon schicken an Schweizerische Vereinigung für Geothermie (SVG):

Sekretariat: H. Rickenbacher
Dufourstr. 87, CH-2502 Bienne
Tel. & Fax 032 341 45 65
svg-ssg@geothermal-energy.ch



Mai 2002 / Nr. 2

Erscheint 3 mal pro Jahr in deutsch
französisch und italienisch

Herausgeber

Schweizerische Vereinigung für
Geothermie SVG, Biel

Redaktion

François-D. Vuataz, CHYN, Univ. NE
francois.vuataz@geothermal-energy.ch

Redaktionskomitee

Harald Gorhan, Thomas
Kohl, Thomas Mégel, Daniel
Pahud, Jules Wilhelm

Übersetzung

Thomas Mégel, Mégel GeoWatt, ZH

Satz/ Grafik

Stéphane Cattin, CHYN, Univ. NE

Druck

Cigheleto Sàrl, Neuchâtel

Info - Geothermie
Impressum