



Die Kraft der Mutter Erde

In St. Gallen hat wegen des Geothermieprojekts die Erde gebebt, das Pilotprojekt wackelt. Dabei hätte das Erdinnere ein riesiges Energiepotenzial, dessen Erschliessung aber nicht so einfach ist.

BRUNO KNELLWOLF

Vorzuweisen hat die Geothermie in der Schweiz noch wenig. Und wenn dann nur Erschütterndes. Zuletzt in St. Gallen, als die Erde schon bei den ersten Testversuchen im Bohrloch gebebt hat, so wie Jahre zuvor in Basel, was am Rheinknie zum Abbruch des Projekts geführt hat. In St. Gallen wagt man einen weiteren Versuch. Vorsichtiger als zuvor will man in den nächsten Monaten erkunden, ob es in der Tiefe von gut 4000 Metern genug warmes Wasser für ein effizientes Kraftwerk hat, aus dem irgendwann Strom und Wärme geliefert werden soll.

Das hätte eigentlich 2015 bereits der Fall sein sollen, jetzt ist die Zukunft des St. Galler Pilotprojekts in der Schwebe. Sollten die Arbeiten nochmals zu vergleichbaren Erdbeben wie im Juli führen, wäre das 150-Millionen-Projekt gestorben, und die Geothermie müsste einen weiteren Tiefschlag verdauen. Diesen gab es nicht nur in Basel, sondern auch in Zürich, wo beim Geothermieprojekt Triemli gebohrt, aber kein heisses Wasser gefunden wurde.

Mehrere Risiken

Die Geothermie ist also mit mehreren Risiken verbunden, zum einen ist da die Gefahr von Erschütterungen, zum anderen

mangelndes Wasser in den noch zu wenig erforschten Gesteinen unter der Schweiz. Dabei wäre das Potenzial riesig. In Mitteleuropa könnte man an vielen Orten in vier bis sechs Kilometern Tiefe kristallines Gestein erreichen, das Temperaturen bis zu 200 Grad Celsius aufweist. Und es gibt eine bereits funktionierende Technik, um diese Wärmeenergie zu nutzen.

Bei der Technik des stimulierten geothermischen Systems dringt man mit den Bohrungen in diese tiefen Gesteinsschichten vor, erzeugt mit hohem Wasserdruck eine Klüftung und setzt schliesslich mit einer zweiten Bohrung den Wasserkreislauf in Gang. An der Erdoberfläche wird die gewonnene Energie über einen Wärmetauscher zur Strom- und Wärmeproduktion eingesetzt. Diese Stromgewinnung funktioniert also wie ein Durchlauferhitzer, ist nicht von Wind und Wetter abhängig und wäre somit eine wichtige Ergänzung zu Wind- und Solaranlagen.

Riesiges Potenzial

Ab drei Kilometern Tiefe ist es im Prinzip warm genug, um mit heutiger Technik Strom zu produzieren. Bis sieben Kilometer kann wirtschaftlich gebohrt werden. Das Paul-Scherrer-Institut hat berechnet, dass in dieser Schicht in der ganzen Schweiz

80000 Terrawattstunden Strom erzeugt werden könnten. Ein theoretisch riesiges Potenzial, bedenkt man, dass die Schweiz heute jährlich rund 60 Terrawattstunden verbraucht. Der Bundesrat würde bis 2050 gerne 4,4 Terrawattstunden aus der Geothermie ziehen. Das tönt im Vergleich zum vorhandenen Potenzial nach wenig, doch allein für fünf Megawatt Leistung wären in der Schweiz 110 solcher petrothermaler Anlagen nötig. Im Moment funktioniert noch keine. Das bundesrätliche Ziel ist also sehr ambitioniert, gerade angesichts der Ereignisse in St. Gallen.

Vor allem für die Heizung

Dass die Tiefengeothermie aber funktioniert, kann man in Unterhaching sehen. Mitten in einem Wohnquartier des Münchner Vororts steht ein Geothermiekraftwerk, aus dem Fernwärme und Strom gewonnen werden. Gerne führen die Betreiber die Besucher durch die Anlage, in der vom Bohrloch nicht viel zu sehen ist. Die Anlage erscheint dem Besucher denkbar einfach zu funktionieren, da ein Rohr, dort eine Turbine und ein Wassertank.

Allerdings betont der Verantwortliche für das Kraftwerk, dass hier vor allem Heizwärme gewonnen wird, die Stromproduk-



tion dagegen nur relativ gering ist. Für die Heizungen in Unterhaching wird Thermalwasser aus 3600 Metern Tiefe an die Oberfläche gepumpt und die Wärme per Wärmetauscher ins Fernwärmenetz der Umgebung eingespeist. Daraus speisen sich die angeschlossenen Haushalte über einen kleinen hauseigenen Wärmetauscher. Das heisst, das Thermalwasser wird nicht ins Fernwärmenetz geleitet, sondern nur dessen Wärme. Das Thermalwasser selbst wird über eine zweite Bohrung wieder in die Erde zurückgeleitet. So soll der unterirdische Wasservorrat nicht ausgebeutet werden.

Auch für die Stromversorgung wird das heisse Wasser aus der Tiefe nicht direkt genutzt. Die Wärme des Wassers wird wie für Wärmeversorgung über einen Wärmetauscher an ein Ammoniak-Wasser-Gemisch abgegeben. Dieses Ammoniak-Wasser-Gemisch verdampft bereits bei wesentlich niedrigeren Temperaturen als Wasser. Somit steht schon bei niedrigen Temperaturen des Thermalwassers Dampf zur Verfügung, um die Turbinen anzutreiben, die den Strom erzeugen. Diese Methode nennt man Kalina-Verfahren,

und sie wurde in Deutschland erstmals in Unterhaching eingesetzt. Weltweit gibt es noch sehr wenige Kraftwerke, welche dieses Prinzip nutzen.

So weit, so gut. Das Geothermiekraftwerk bringt Strom und vor allem Wärme, doch die Eingriffe in die Tiefe haben auch hier negative Konsequenzen, wie Stefan Wiemer vom Schweizerischen Erdbebendienst erklärt. Auch im Raum München werden gemäss dem Seismologen immer wieder Erschütterungen auf Grund des Betriebs des Geothermiekraftwerks festgestellt.

Erprobte «untiefe Geothermie»

Solche stimulierte geothermische Systeme sind somit auch während des Betriebs nicht ohne jegliches Risiko. Die Tiefengeothermie steckt sozusagen noch in den Kinderschuhen. Die Nutzung von Erdwärme aus geringerer Tiefe allerdings nicht. Diese «untiefe Geothermie» wird in der Schweiz häufig praktiziert. Die gängigste Methode ist der Bau von Einzel-Erdwärmesondeanlagen, die bei vielen Neubauten installiert werden. Bei Geschäfts- oder Mehrfamilienhäusern können mehrere Erdwärmesonden auf einem Areal kombiniert werden. Solche Erd-

wärmesondenfelder liefern Wärme und Kälte für das Heiz- oder das Kühlsystem.

Mehrere Varianten

Neuartiger und in der Schweiz noch kaum zu finden sind nach Angaben der Schweizerischen Vereinigung für Geothermie Erdwärmekörbe-Anlagen. Sie stellen gemäss der Vereinigung eine Alternative dar, wenn nicht für Sonden gebohrt werden darf. Es gibt noch weitere geothermische Möglichkeiten: Zum Beispiel die Nutzung von Geostrukturen – Fundationspfähle werden mit Wärmetauschern ausgestattet, die so in der Tiefe energetisch genutzt werden können.

Interessant könnte es auch sein, die übers ganze Jahr konstante Wassertemperatur von erdoberflächennahem Grundwasser zu nutzen. Auch Thermalwasser, das für unsere Gesundheit eingesetzt wird, könnte für Heizzwecke verwendet werden. Und sogar die Tunnelwärme könnte verwertet werden. Das warme Tunnelwasser muss nämlich abgekühlt werden, bevor es in die Umgebung abgeleitet wird. Der Möglichkeiten sind viele, gratis ist allerdings keine Methode.

Geothermie in Europa

In der Schweiz fliesst noch kein Strom aus einem Tiefengeothermie-Kraftwerk. Drei Anlagen sind im Bau, in St.Gallen ist das Gelingen des Pilotprojekts aber ungewiss. Auch im übrigen Europa ist der Beitrag der Geothermie am Energiemix noch gering.



● im Bau (3) ● in Planung (22)
* davon 2 auf Guadeloupe, ** keine Angaben

	Anlagen im Betrieb				Leistung und Produktion			
	Total	Nur Strom	Nur Wärme	Strom und Wärme	Elektrische Leistung (MW _{el})	Strom-Produktion (MWh)	Thermische Leistung (MW _{th})	Wärme-Produktion (MWh)
Schweiz	9	0	9	0	0	0	8,4	10 300
Deutschland	21	1	16	4	11,9	54 600	197	≥ 232 000
Frankreich	45	3*	42	0	16,5	95 000	≥ 273,7	1 234 600
Italien	46	39	7	0	882,5	5 654 000	152,2	k. A.**
Österreich	9	0	6	3	1,4	3 800	50,3	167 300
Niederlande	8	0	8	0	0	0	41,4	199 700

Quelle: Schweizerische Vereinigung für Geothermie/Grafik: St. Galler Tagblatt

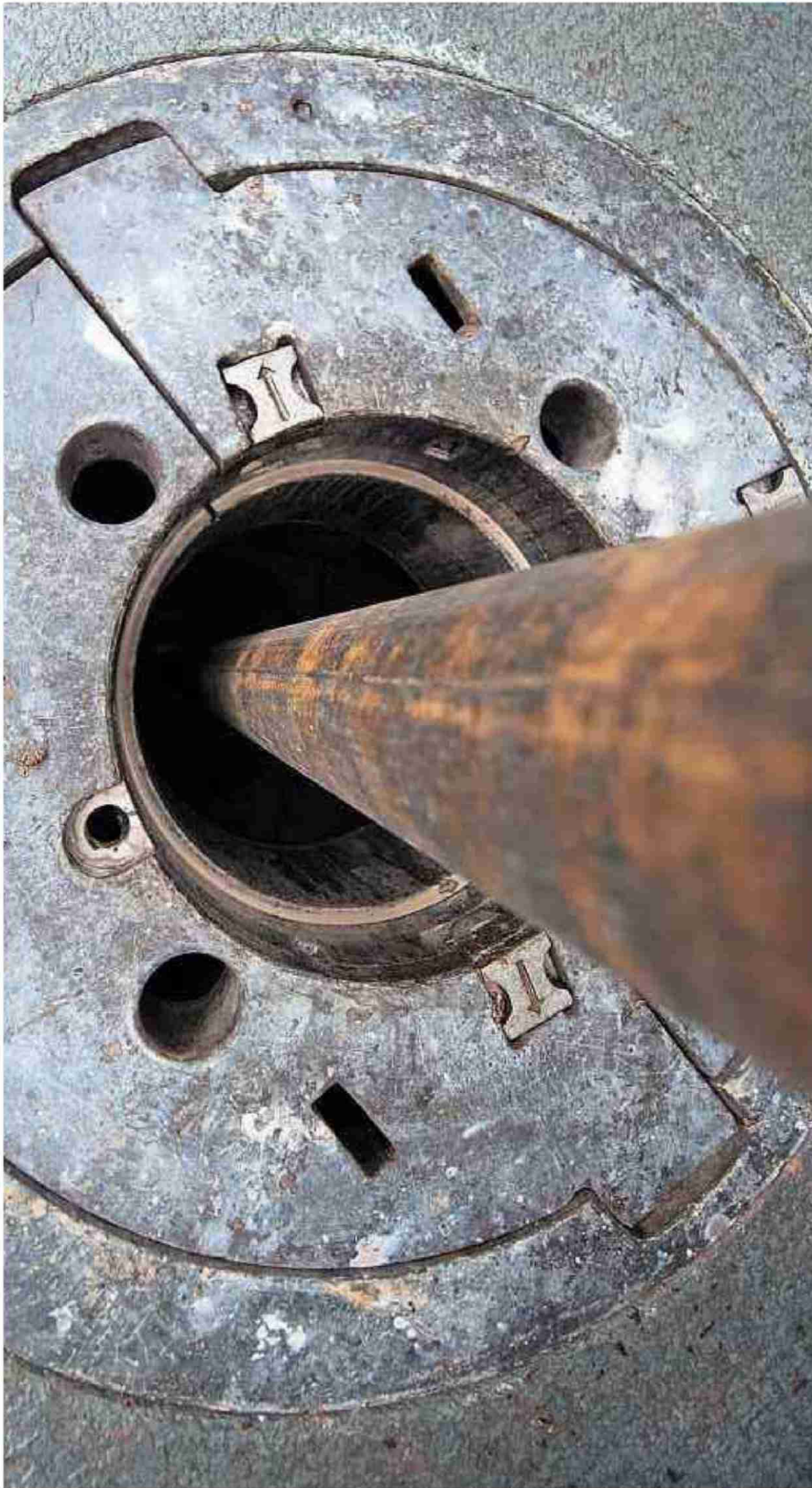


Bild: ky/Gian Ehrenzeller

Der Bohrer der St. Galler Geothermieanlage ruht zur Zeit.