



Nutzungspotenzial der Tiefengeothermie in Liechtenstein

Energie aus der Tiefe

Unter Geothermie versteht man die in der Erde gespeicherte Wärme, man spricht auch von Erdwärme. Ein Teil dieser Wärme stammt noch aus der Zeit der Entstehung der Erde vor 4.6 Milliarden Jahren. Der Rest wird durch radioaktive Zerfallsprozesse fortwährend in der Erdkruste neu generiert. Die Temperatur nimmt mit der Tiefe zu, bei uns rund 30 °C pro 1000 Meter Tiefe. D.h. in einer Tiefe von rund 3500 Metern betragen die Temperaturen etwa 100 °C. Da die Erdwärme ständig neu gebildet wird und nachfließt, ist sie eine auf lange Sicht erneuerbare, emissionsfreie und vor Ort nutzbare Energiequelle.

Wie lässt sich die Geothermie nutzen?

Die Geothermie bietet verschiedene Nutzungsmöglichkeiten. Die folgende Abbildung zeigt diese in Abhängigkeit von der Tiefe und somit der Temperatur. Bei Nutzungen bis in einer Tiefe von rund 400 Metern spricht man von oberflächennaher Geothermie. Die in diesem Tiefenbereich vorhandene Wärme von bis etwa 20 °C eignet sich für Heiz- und Kühlzwecke mittels Wärmepumpen. Dafür stehen verschiedene Systeme zur Verfügung, so z.B. Erdwärmesonden und Anlagen zur Grundwasserwärmenutzung.

Bei Tiefen ab 400 Metern spricht man von tiefer Geothermie. Dabei wird grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Nutzungsarten unterschieden, der hydrothermalen und der petro-

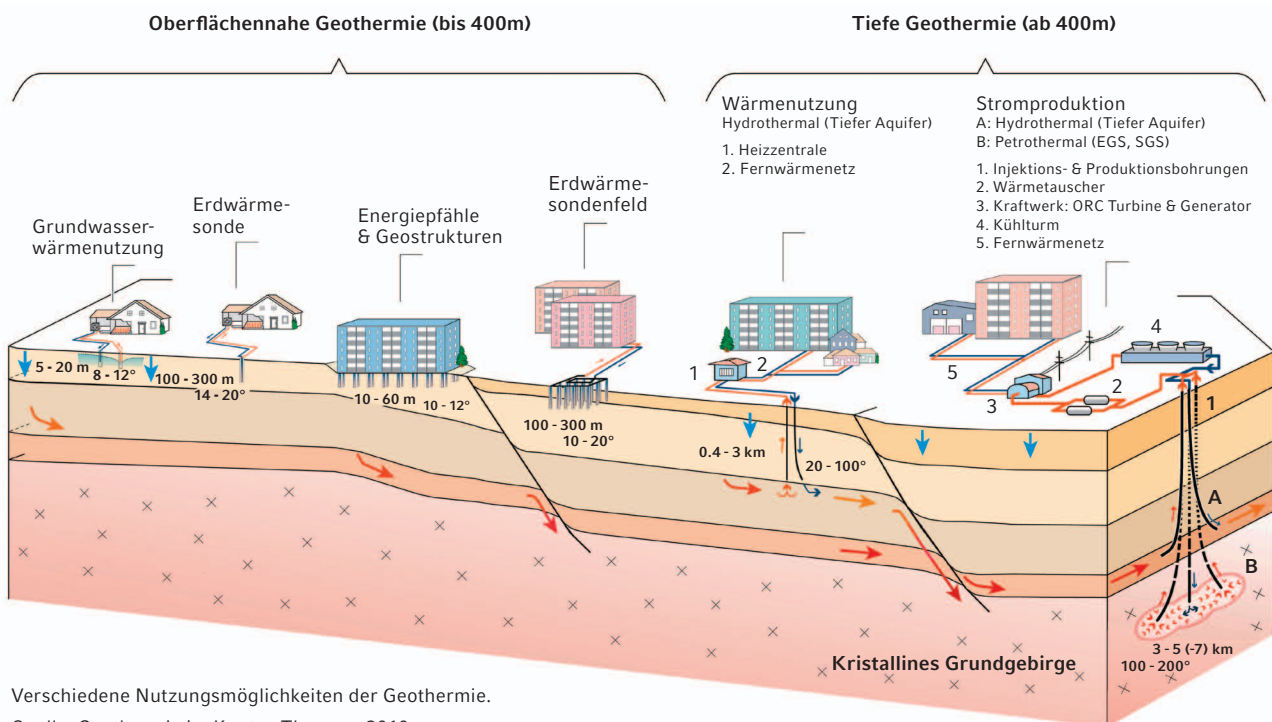
rothermalen Geothermie. Bei hydrothermalen Systemen wird natürlich vorkommendes heisses Wasser, sogenanntes Thermalwasser, genutzt. Voraussetzung für die hydrothermale Geothermienutzung sind durchlässige Gesteinsschichten und das Vorhandensein von Wasser. Solche wasserführenden Gesteinsschichten werden Aquifere genannt. Das heisse Wasser wird über eine erste Bohrung an die Oberfläche gepumpt und nach dem Wärmeentzug über eine zweite Bohrung wieder in den gleichen Aquifer zurück gegeben.

Petrothermale Systeme liefern im Gegensatz zu hydrothermalen Systemen die Wärme aus ursprünglich wasserfreien Gesteinsformationen. Durch Einpressen von Wasser mit hohem Druck über eine Tiefbohrung wird das Gestein aufgebrochen und es entstehen künstliche Fließwege für den Wasseraustausch im heissen Gestein.

Während weltweit zahlreiche hydrothermale Geothermieanlagen, z.T. seit Jahrzehnten, in Betrieb sind, befinden sich petrothermale Geothermieanlagen noch in der Entwicklungsphase. Eine erste Anlage ist 2008 im Elsass in Betrieb gegangen. Das vielerorts bekannte Projekt in Basel wurde nach mehreren Erdstößen, die im Zusammenhang mit dem Einpressen von Wasser in das Gestein aufgetreten sind, gestoppt.

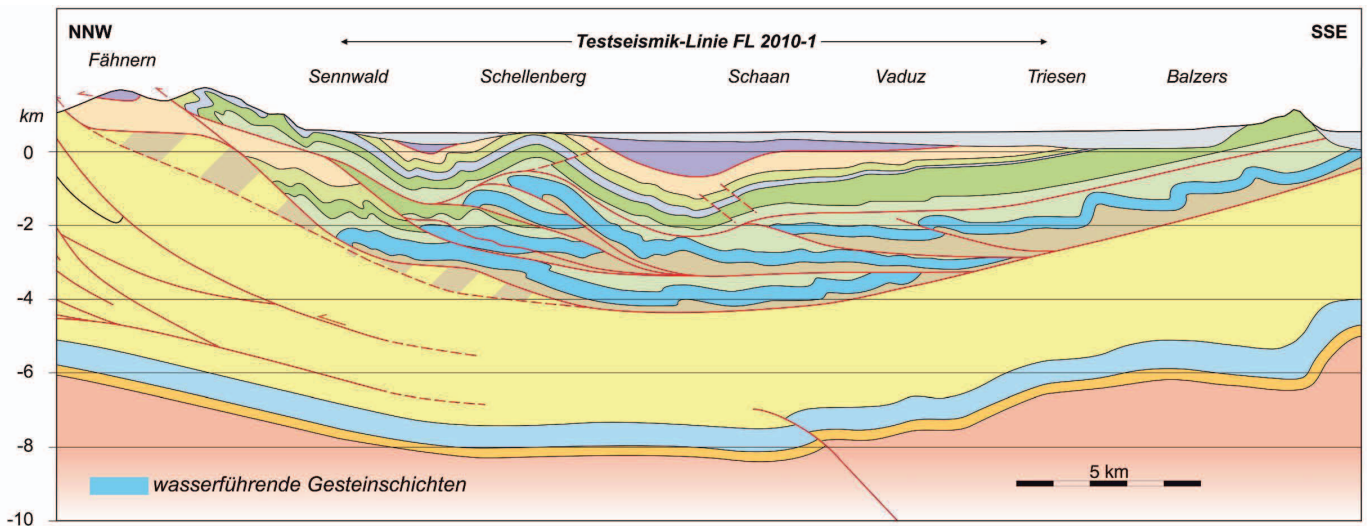
Was wird in Liechtenstein untersucht?

Die Untersuchungen in Liechtenstein gehen der Frage nach, ob sich im tiefen Untergrund ebenfalls heisse wasserführende Gesteinsschichten befinden, die in Zukunft für die Wär-



Verschiedene Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie.

Quelle: Geothermie im Kanton Thurgau, 2010.



Geologisches Profil von Sennwald bis Balzers.

Quelle: Amt für Umweltschutz

meversorgung und Stromproduktion genutzt werden könnten, wie dies bereits in verschiedenen Regionen der Fall ist. So wird z.B. im Raum München, in der Umgebung von Paris oder in der Schweizer Gemeinde Riehen heisses Wasser aus hydrothermalen Systemen für Heizzwecke- und teils auch Stromproduktion genutzt. Auch in unserer Nachbarschaft, in der Stadt St. Gallen, ist ein hydrothermales Geothermiekraftwerk geplant, die Bohrarbeiten beginnen im Winter 2011/12.

Welche Untersuchungen wurden bisher durchgeführt?

Nach einer Vorstudie, welche Hinweise auf wasserführende Gesteinsschichten in einer Tiefe von bis zu 4000 Metern ergab, wurden mit gezielten Abklärungen und Messungen die Lage und Eigenschaften der Gesteinsschichten näher untersucht, um auf dieser Basis das Nutzungspotenzial der Tiefengeothermie bestimmen zu können. Höhepunkt der bisherigen Untersuchungen war die seismische Messkampagne im Januar 2010. Während fünf Nächten waren auf den Strassen zwischen Triesen und Sennwald sowie Buchs und Schaan grosse weisse Vibrationsfahrzeuge unterwegs, mit dem Auftrag, die Gesteinsschichten im Untergrund zu vermessen. Parallel bzw. aufbauend auf den Ergebnissen dieser Messkampagne wurden im vergangenen Jahr weitere Abklärungen im Rahmen einer sogenannten Ressourcenanalyse durchgeführt. Eine Ressourcenanalyse hat das Ziel, aufzuzeigen, wo wie viel Energie verfügbar ist und wie diese genutzt werden könnte.

Wie sehen die Ergebnisse der seismischen Untersuchungen aus?

Die geologischen Auswertungen ergaben, dass die potenziell wasserführenden Gesteinsschichten, die sogenannten Malmkalke, im Bereich zwischen dem Schellenberg und Schaan bis in Tiefen von rund 4500 Metern unter Terrain erwartet werden können. Die Gesteinsschichten erstrecken sich zudem wesentlich weiter nach Norden als dies bisher bekannt war. Des Weiteren ist eine Anhäufung dieser Malmkalke unter dem Schellenberg zu erwarten. Diese Erkenntnisse sind hinsichtlich einer potenziellen Nutzung der Geothermie als positiv zu bewerten. Grundsätzlich gilt es aber festzuhalten, dass das Rheintal, im Vergleich zu anderen Regionen, aufgrund der komplexen inneralpinen Geologie sowie der geringen Anzahl an Untersuchungen, nach wie vor viele Geheimnisse birgt und somit entsprechende Unsicherheiten bestehen bleiben.

Was sind die Ergebnisse der Ressourcenanalyse?

Die Ressourcenanalyse hat ergeben, dass in den betreffenden Gesteinsschichten mit Klüften und somit auch mit Wasser gerechnet werden kann. Es wird mit einer nutzbaren Wassermenge von 40 Litern pro Sekunde gerechnet. Die höchsten Temperaturen sind im Raum Schaan zu erwarten. In einer mittleren Tiefe von 4000 Metern unter Terrain wird mit einer Temperatur von rund 130 °C gerechnet. Aufgrund dieser Grössen ergibt sich eine technisch nutzbare Leistung von rund 12 MW. Damit liessen sich netto rund 5 GWh Strom pro Jahr produzieren, was einem Bedarf von 1000 bis 1500 Haushalten entspricht. Die restliche Wärmeleistung beträgt 8 MW und steht für Heizzwecke und weitere Anwendungen zur Verfügung. Neben dem Raum Schaan gibt es insbesondere auch im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes ein nutzbares Potenzial und gegebenenfalls in grenzüberschreitender Zusammenarbeit entsprechende Nutzungsmöglichkeiten.

Wie geht es weiter?

Die vorliegende Ressourcenanalyse fasst alle bisherigen Erkenntnisse zusammen und stellt eine fachlich fundierte Grundlage dar, um die Möglichkeiten, Einschränkungen und Herausforderungen der Geothermienutzung aus geologischer, nutzungstechnischer und nicht zuletzt wirtschaftlicher Sicht eingehend diskutieren, analysieren und bewerten zu können. Aktuell werden die Ergebnisse der Untersuchungen und Abklärungen den involvierten Akteuren vorgestellt und mit diesen im Hinblick auf das weitere Vorgehen eine Bewertung durchgeführt. Es ist vorgesehen bis Ende 2011 einen entsprechenden Bericht mit Empfehlungen zum konkreten weiteren Vorgehen vorzulegen.

Weitere Informationen:

Amt für Umweltschutz

Dr. Grass-Strasse 12

Postfach 684

9490 Vaduz

Tel: +423 236 61 86

www.aus.llv.li (Tiefengeothermie)