

Oberflächennahe Geothermie - Anwendungsmöglichkeiten im Alpenraum

Gregor Götzl, Stefan Hoyer, Doris Rupprecht, Magdalena Bottig

Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien

Gregor.Goetzl@geologie.ac.at, Stefan.Hoyer@geologie.ac.at, Doris.Rupprecht@geologie.ac.at, Magdalena.Bottig@geologie.ac.at;

During the EU Interreg programme funded project GRETA „Near-Surface Geothermal Resources in the Territory of the Alpine Space“, the Geological Survey was engaged in the topic of geothermal use in the Alpine Space. Overall objectives of the project are to assess potentials of shallow geothermal energy, to exchange knowledge and best practices on a transnational basis and to integrate shallow geothermal energy into policy instruments. Besides these overall objectives, each of the participating countries (Austria, France, Germany, Italy, Slovenia, and Switzerland) is carrying out detailed analysis in their case study area. For Austria, the municipalities of Leogang and Saalbach-Hinterglemm represent this focus region. In order to produce maps displaying the geothermal potential, the ground temperature is an important parameter. Therefore, in the focus region, detailed analysis of underground temperature was carried out by setting up measurement stations at different hillslope-exposed locations.

Zielsetzung im Projekt

Die Geologische Bundesanstalt hat sich im Rahmen des dreijährigen Interreg Alpine Space Projektes GRETA „Near-Surface Geothermal Resources in the Territory of the Alpine Space“ (<http://www.alpine-space.eu/projects/greta/de/home>) in den vergangenen 2 ½ Jahren intensiv mit dem Thema der Erdwärmenutzung im Alpenraum beschäftigt. An diesem Projekt sind Organisationen aus insgesamt sechs Ländern des Alpenraumes (Österreich, Deutschland, Schweiz, Frankreich, Italien, Slowenien) beteiligt, um harmonisierte Themeninhalte zur Planung und Anwendung der oberflächennahen Geothermie im Alpenraum zu erarbeiten. Die Schwerpunkte liegen auf der Erstellung länderübergreifender Potenzialkarten und gemeinsamer Richtlinien zur Anwendung der Geothermie. Zusätzlich wurden in den beteiligten Ländern Fokusgebiete definiert, in welchen unterschiedlichen Schwerpunktthemen bearbeitet werden. So lag der Fokus in Deutschland auf der Thematik Grundwassermodellierung, in Frankreich auf dem Thema Untergrundspeicher, in der Schweiz auf einem hydrogeologischen Modell für Davos, in Italien auf der Simulation in Richtung Optimierung von Wärmepumpenanlagen und in Slowenien auf der Erhebung von Wärmeleitfähigkeitswerten für die verschiedenen Gesteine in der Region Cerknö.

In Österreich lag der Fokus auf der Thematik des Einflusses von Hangneigung/Exposition auf die Untergrundtemperatur. Um diesen Einfluss regional genauer abschätzen zu können, wurde eine Messkampagne in der Gemeinde Leogang (Salzburg) durchgeführt. Zielsetzung war es, verbesserte Untergrundtemperaturkarten erstellen zu können, die auch den Einfluss der Hanglage, und damit verbunden, die jährliche Strahlungsbilanz berücksichtigen. Die Untergrundtemperatur möglichst genau zu kennen ist wesentlich, da diese ein wesentlicher Parameter für die Erstellung von Potenzialkarten für oberflächennahe Geothermie darstellt.

Erarbeitung der Untergrundtemperaturkarte

Um den Einfluss der Hangneigung auf die Jahresdurchschnittstemperatur zu ermitteln, wurden im November 2016 in Leogang vier Messstationen bis in Tiefen von 1 – 3 m (je nach Bohrerfolg) errichtet. Abbildung zeigt einen schematischen geologischen Nord-Süd Schnitt durch das Leoganger Tal sowie die Position der Messstationen. Station 1 wurde auf dem Nord gerichteten Hang in der Grauwackenzone, Station 4 am Süd gerichteten Hang in Sandsteinen/Konglomeraten der Nördlichen

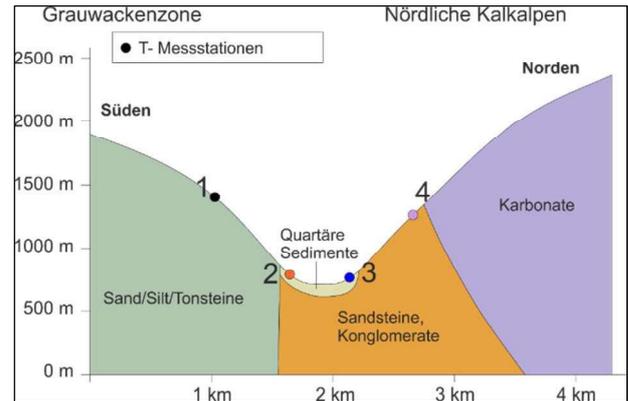


Abbildung 1: Setup der Temperatur Messstationen in Leogang, Salzburg.

Kalkalpen, Stationen 2 und 3 in Quartären Sedimenten der Talfüllung erreicht.

Die mittlere Untergrundtemperatur wird standardmäßig mittels linearer Korrelation der Temperatur mit der Seehöhe ermittelt. Jene im Rahmen des Projektes GRETA durchgeführte Temperaturmesskampagne (Hoyer, 2018) hat jedoch gezeigt, dass dieser Ansatz – vor allem in alpinem Gelände – unzureichend ist, um eine solide Potentialabschätzung durchführen zu können.

Die gemessenen Temperaturen von 11/2016 bis 06/2018 zeigen einen klaren Einfluss der Hangneigung auf die ermittelte Jahresdurchschnittstemperatur. Dieser Einfluss kann durch eine Multiregressionsanalyse beschrieben werden. Ausgehend von der Standardkorrelation T_{LIN} werden die Abweichungen zwischen dieser und den gemessenen Werten berechnet, und im zweiten Regressionsschritt wird die Expositionskorrektur ermittelt (Abbildung 2). In Abbildung 3 sind die mittels dieser Multiregression ermittelten Temperaturen an den vier Standorten der Messstationen dargestellt. Mit dieser Methode kann auf der Grundlage von verfügbaren und einfach zu erhebenden Daten ein verbessertes und flächig verfügbares Temperaturmodell berechnet werden. Benötigte Eingangsdaten sind ein digitales Höhenmodell (Quelle) und die Strahlungssumme auf die real geneigte Fläche (APOLIS, ZAMG) sowie die in mehreren Tiefen mehrmals täglich gemessenen Untergrundtemperaturen, über ein Jahr gemittelt.

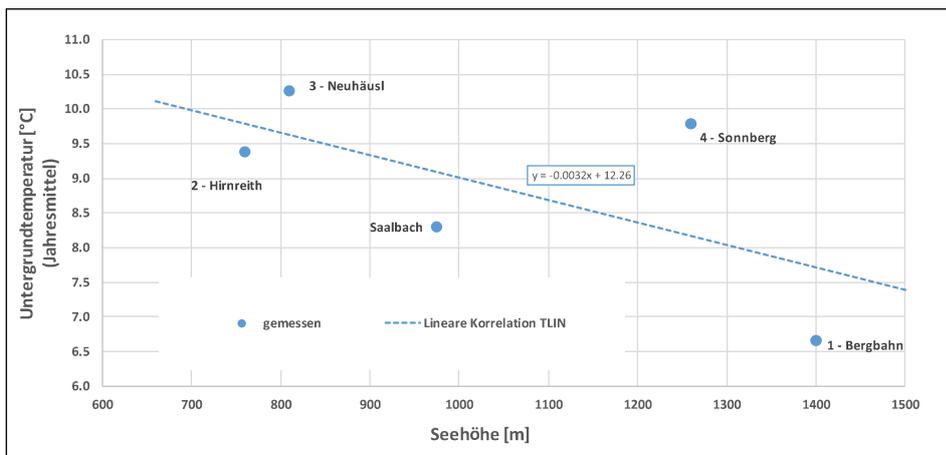


Abbildung 2: Mittels Standardkorrelation T_{LIN} werden die Abweichungen zwischen dieser und den gemessenen Werten berechnet.

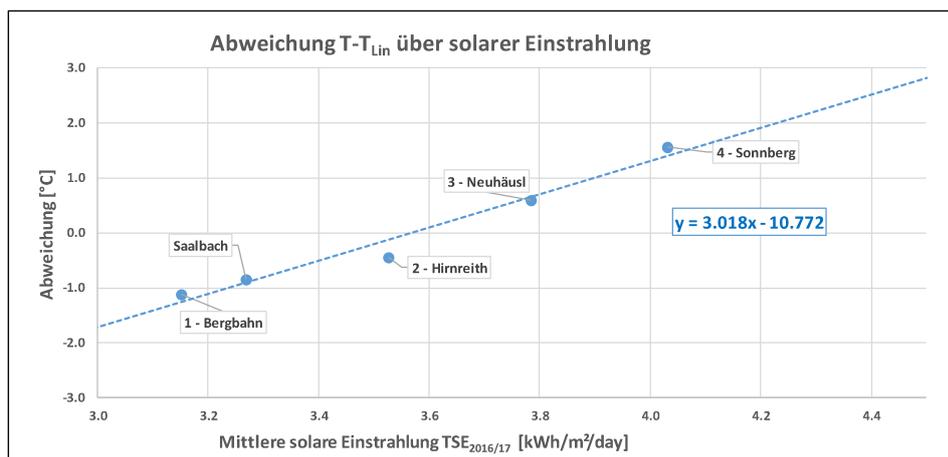


Abbildung 3: Zweiter Regressionsschritt: Ermittlung Expositions Korrektur

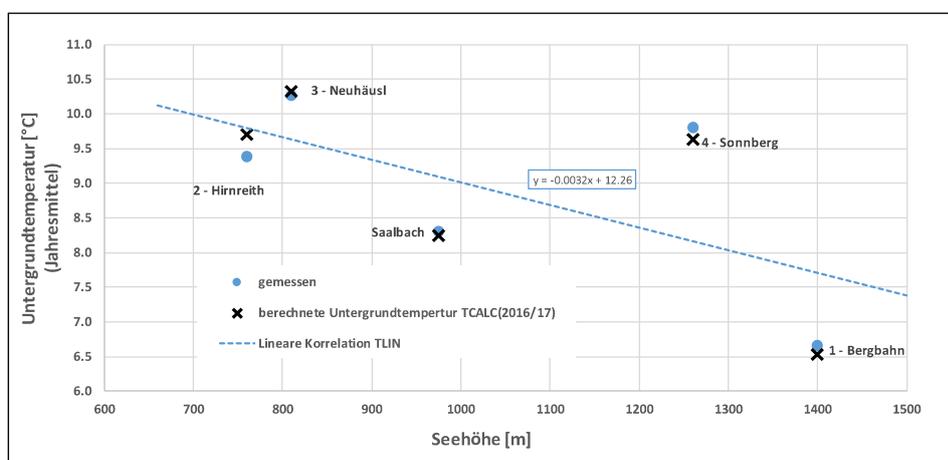


Abbildung 4: Darstellung jener mittels Multiregression ermittelten Temperaturen an den vier Standorten der Messstationen

Aufzeigen des Potenzials für Erdwärme im Alpenraum

Da die Nutzung von Erdwärme immer noch eine Nische im Nischensegment der alternativen Energien darstellt, hat sich das Projektteam auch zur Aufgabe gesetzt, die Breite an Einsatzmöglichkeiten oberflächennaher geothermischer Anlagen aufzuzeigen und zu analysieren. Dies geschah mittels Erhebung von Best Practice Beispielen zu bestehenden Anwendungen und zeigte, dass in Österreich auch in größeren Höhenlagen bereits einige Anlagen erfolgreich betrieben werden. Ein Beispiel stellt das Hotel Crystal in Obergurgl dar, welches auf 1900 m Seehöhe aus einem Sondenfeld mit 66 ca. 120 m tiefen Bohrungen Heizwärme und Warmwasser produziert (www.alpine-space.eu/projects/greta/en/project-results/reports/deliverables/D3.1.-Best_practices).

Des Weiteren wurde eine Studie durchgeführt, in welcher die Möglichkeiten zur Umrüstung Alpiner Hütten hinsichtlich Erdwärmenutzung analysiert wurden. Diese von IBR&I (Holzer, 2017) in Zusammenarbeit mit der GBA durchgeführte Studie umfasst die theoretische Umrüstung von 4 Hütten, die unter verschiedenen Voraussetzungen – hinsichtlich Zugänglichkeit, aktuellen Heizsystemen, etc. mitbringen. Ergebnis bildet ein Evaluationsschema, welches ohne erweiterte geowissenschaftliche/technische Kenntnisse ausgefüllt werden kann, um eine erste Einschätzung für die Möglichkeit zur Umrüstung auf Erdwärme zu erhalten.

Zitate

P. Holzer, D. Stuckey: Endbericht „Abschätzung der Einsatzmöglichkeit von Erdwärme in isolierten alpinen Lagen“, 2017.

D. Rupprecht, M. Bottig, S. Hoyer: An attempt for the calculation of soil-temperatures using publicly available data. A case study from the Interreg project GRETA in the region Leogang – Saalbach-Hintertglemm in Salzburg, Austria. EGU 2018.