

Geophysikalisches Monitoring eines Teststandortes zur Wärmeentnahme durch Vereisung des Untergrundes

Arbeitsgebiet: Angewandte Geophysik

Betreuer: Raphael Schulz, Andreas Hördt

Im Zuge der Energiewende werden verschiedene neue Konzepte zur Speicherung und Entnahme von Wärme im und aus dem Untergrund zu Heiz- und Kühlzwecken erprobt. Eine Idee, ist, durch Wärmeentnahme im Winter den Untergrund tiefenhorizontiert einzufrieren (obertägiges Heizen), und im Sommer durch Wärmezufuhr wieder aufzutauen (obertägiges Kühlen). Dieses Verfahren wird aktuell an einem Testfeld bei Wittstock „TestUM“ von der CAU Kiel zusammen mit dem UFZ Leipzig und in Zusammenarbeit mit der Firma BZE Ökoplan (Hamburg) in dem vom BMBF geförderten Verbundvorhaben GEWS-II ("Geologischer Eis-Wärmespeicher")untersucht. Ein Vorteil gegenüber der konventionellen Wärmeentnahme aus dem Boden ist, dass man durch den Phasenübergang Eis/Wasser eine höhere Energiedichte erzielen kann, als mit der spezifischen Wärmekapazität alleine. Damit kann der Grundwasserleiter als latenter Wärmespeicher genutzt werden.

Um zu bewerten, wie gut die Idee funktioniert, ist die Kenntnis darüber wichtig, welches Volumen bei der Wärmeentnahme tatsächlich gefroren wird, und wieviel Eis dabei erzeugt wird. Hierzu bietet sich die am IGEP entwickelte Methode der hochfrequenten induzierten Polarisation (HFIP) an. Dabei handelt es sich um ein neuartiges elektrisches Verfahren, welches den Eisgehalt im Untergrund abschätzen kann. Die Methode soll durch eine Wiederholungsmessung erprobt werden: Zunächst wird Ende März/Anfang April 2025 eine Messung im gefrorenen Zustand durchgeführt. Die Messung wird im September 2025 wiederholt, und aus der Differenz wird berechnet, wieviel Eis aufgetaut wurde.

Aufgaben

- Teilnahme an Messkampagnen (März 2025 und/oder September 2025) (jeweils ca. 2-3 Tage) am Testfeld „TestUM“ bei Wittstock.
- Datenverarbeitung, Bewertung der Rohdaten.
- 2-D Inversion mit existierenden Programmen
- Abschätzung des Eisgehaltes aus den Inversionsergebnissen
- Vergleich mit vorhandenen Information aus Bohrungen und Bewertung der Methode.

Abbildung: Konzept der Wärmeentnahme durch Vereisung

