

Freitag, 27. Februar 2026, 13.20 Uhr

Ortenauhalle Kongress 2

Oberflächennahe Geothermie

Friday, 27 February 2026, 1.20 pm

Ortenauhalle Congress 2

Near-surface geothermal energy



Erkundung einer BTES-Lokation mit Scherwellenseismik und Bohrlochgeophysik

Exploration of a BTES location using shear wave seismic and borehole geophysics

**Philipp Leineweber¹, Christian Janout², Emöke Kovac², Reinhard Kirsch³,
Günther Druivenga¹**

¹Geosym, Hannover

²Boben Op Nahwärme eG, Hürup

³Geolmpuls, Eckernförde

Die Energiegenossenschaft Boben Op Nahwärme eG errichtet im Raum Flensburg (SH) ein Wärmenetz für 3 Gemeinden, in denen 400 Anschlüsse mit einem jährlichen Wärmebedarf von insgesamt ca. 12.000 MWh versorgt werden sollen. Die WärmeverSORGUNG soll überwiegend mit Solarthermie und saisonaler Untergrundspeicherung in Kombination mit Rücklaufanhebung und Großwärmepumpen erfolgen. Hierzu wurde eine ehemalige Bundeswehrliegenschaft mit ca. 10 ha Grundfläche erworben. Auf bis zu einem Viertel der Fläche werden in mehreren Ausbaustufen Solarkollektoren errichtet, die rechnerisch jährlich max. 13.000 MWh Solarwärme erzeugen. Ein möglichst großer Anteil dieser Wärmemenge soll saisonal im Untergrund mit Bohrlochsonden (BTES) von ca. 50 m Länge gespeichert werden.

Um eine Erwärmung des Grundwassers durch die eingespeiste Solarwärme auszuschließen, sollte das Speichervolumen aus grundwassernichtleitendem Gestein/Sediment bestehen, im glazial geprägten Schleswig-Holstein also aus Ton oder Geschiebemergel.

Zur Vorerkundung stand eine 88 m tiefe Grundwasserbohrung in 50 m Entfernung zur geplanten Speicherfläche zur Verfügung. Zur Versorgung des Bundeswehrgeländes wurde hier Grundwasser aus einer von Geschiebemergel überlagerten Sandlage ab 70 m Tiefe gefördert. Die Tiefe der Erdsonden für die Wärmespeicherung sollte daher 60 m nicht überschreiten. In diesem Geschiebemergel sind allerdings auch Sandlagen eingeschlossen, deren Wasserführung nicht bekannt war.

Die Erkundung der Speicherfläche bezog sich auf die Durchgängigkeit der Geschiebemergellage und die Charakterisierung der eingeschlossenen Sandlagen. Hierzu wurden scherwellenseismische Messungen auf 4 Profilen mit 630 m Gesamtlänge durchgeführt sowie 2 Erkundungsbohrungen von 60 und 80 m Länge einschließlich geophysikalischer Vermessung abgeteuft. Die Vermessung erfolgte durch die Fa. TEgeo (Celle) und umfasste Widerstands-, Gamma- und Neutron-Neutron-

Logs. Hieraus wurden Composite-Logs abgeleitet, in denen die Volumenanteile von Sand, Ton und freiem Porenwasser dargestellt sind.

Die seismischen Messungen wurden von der Fa. GeoSym (Hannover) mit der Vibrationsquelle ELVIS VII durchgeführt, die Datenaufnahme erfolgte auf asphaltierten Wegen mit einem Landstreamer, ansonsten mit gesteckten Geophonen, der Geophonabstand betrug jeweils 1 m. Die oberflächennahe Schichtung kann in der Seismik bis in eine Tiefe von ca. 100 m aufgelöst werden. Der in der Bohrung vorkommende Geschiebemergel ist in der Seismik als durchgängiger Horizont in ca. 70 m Tiefe identifizierbar. Die Unterkante des Speicherhorizontes ist also hinreichend gleichförmig, so dass Erdsonden bis in Tiefen von 60 m auf der Speicherfläche realisierbar sind, ohne dass der unterhalb des Geschiebemergels liegende Grundwasserleiter thermisch beeinflusst wird. Da sich die seismischen Profile an mehreren Stellen kreuzten, kann hier die Form des Geschiebemergels in mehrere Richtungen bestimmt und an den Kreuzungspunkten überprüft werden.

Der Geschiebemergel und die eingelagerten sandigen Schichten zeichnen sich in den Logs der Bohrlochvermessung deutlich ab, in der tieferen Bohrung ist auch der Grundwasserleiter unterhalb des Geschiebemergels erkennbar. Aus den Composite-Logs ist eine überschlägige Charakterisierung der grundwasserführenden Schichten möglich. Der untere Grundwasserleiter besteht überwiegend aus Sand mit 20 – 30% freiem Porenwasser. Die in den Geschiebemergel eingelagerten Grundwasserleiter haben ebenfalls freies Porenwasser, aber neben Sand auch einen hohen Tonanteil, daher ist kein Abstrom von eventuell thermisch belastetem Grundwasser zu erwarten.

Die geologisch – geophysikalischen Voruntersuchungen zeigen, dass die vorgesehene BTES Lokation gut zur saisonalen Speicherung von solarthermischer Energie geeignet ist.