

Wie umgehen mit Nutzungskonflikten im tieferen geologischen Untergrund?

Mark Eberhard / Frederik Fuchs

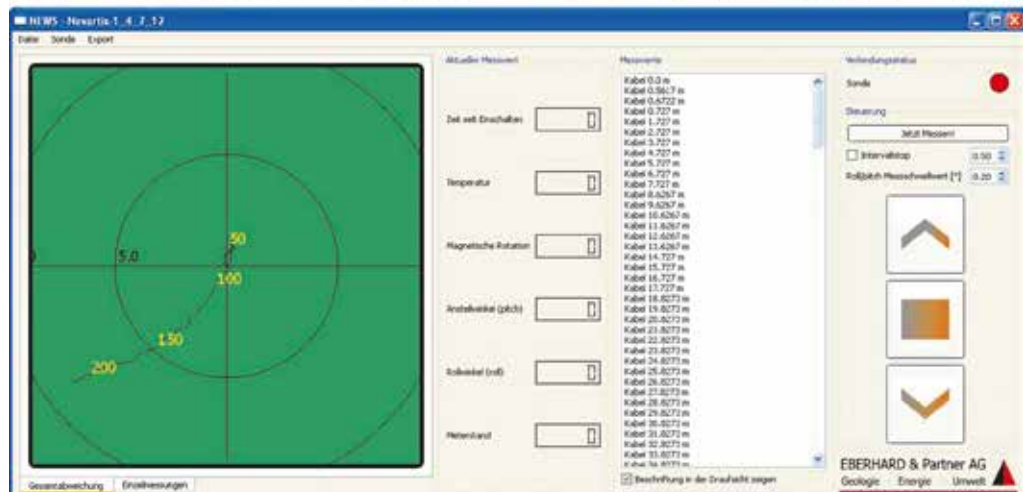
Erfahrungen mit Erdwärmesonden im Kanton Aargau

Bohrungen zur Verlegung von Erdwärmesonden (EWS) erleben in der Schweiz seit einigen Jahren einen regelrechten Boom. Das ist erfreulich, stellen doch geothermisch basierte Heizungssysteme eine sichere, leistungsfähige und breit erprobte Alternative zu herkömmlichen Anlagen dar.

Zudem gilt die Nutzung geothermischer Umweltwärme als sehr effizient und stromsparend. Dieser Trend hin zu mehr Nachhaltigkeit in der Gebäudetechnik hat aber auch seine Schattenseiten, sowohl technischer als auch juristischer Art. Was tun, wenn aufgrund zunehmender geothermischer Nutzungsdichte im Untergrund vermehrt auch potenzielle Nutzungskonflikte entstehen? Ein interessanter Ansatz dazu ergibt sich aus Erfahrungen mit abgelenkten Erdwärmesonden im Kanton Aargau.

Mittels Erdwärmesonden und Erdregistern waren 2013 in der Schweiz rund 1340 MW an unteiler geothermischer Wärmeleistung installiert, was einer jährlichen Energieproduktion von rund 2340 GWh entspricht. Mit jährlich rund 2,5 Mio. verlegten Laufmetern Erdsonden rangiert die Schweiz damit auf den vordersten Plätzen weltweit, was die Nutzung von Umweltwärme bis in Tiefen von rund 400 m anbelangt (Quellen: Geothermie.ch und Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz). Während kontrolliert abgelenkte Bohrungen bis hin zu Horizontalbohrungen über viele Kilometer hinweg in der Explorationsindustrie seit vielen Jahren Industriestandard darstellen, tut sich die hiesige Erdsonden-Bohrindustrie schwer mit unkontrollierten

■ 1 Das von der Eberhard & Partner AG entwickelte System DeepDrifter®. Bild oben: Der Sensor hängt an einem Spezialkabel, welches über ein Dreibein mit Umlenkrolle in die Sonde eingeführt wird. Über eine elektrische Winde werden die Signale in eine Datenverarbeitungsbox übermittelt, welche ihrerseits die Messwerte an eine speziell entwickelte Software weitergibt. Bild unten: Bildschirmansicht während des Messvorgangs. Während jeder Einzelmessung sind sofort die Ergebnisse der jeweiligen Messung sichtbar. Gleichzeitig werden online die wichtigsten Parameter (zum Beispiel Temperatur und Meterstand) dargestellt.



Bohrkopfablenkungen; das bereits in verschiedenen Tiefenbereichen.

Nutzungskonflikte durch abgelenkte Erdsondenbohrungen

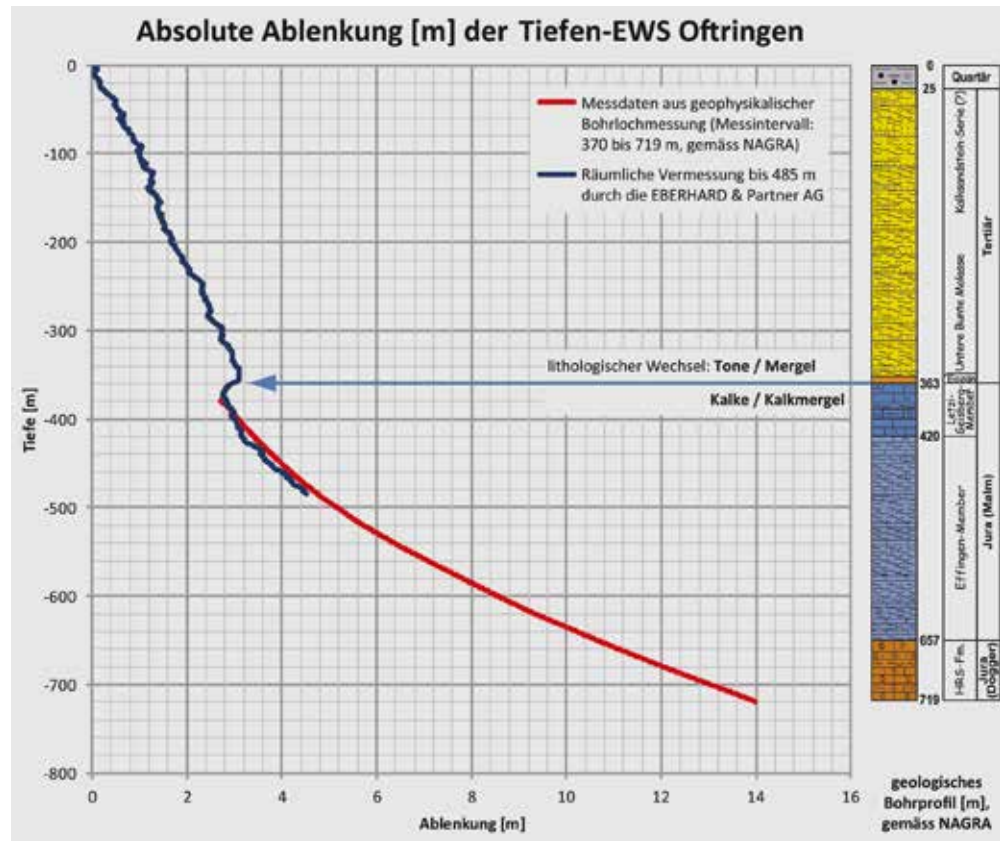
Für die in der Schweiz am häufigsten realisierten Erdwärmesonden und Erdsondenfelder muss der geologische Untergrund bis in Tiefen von 250 bis 350 m erschlossen werden. Die hierfür benötigten Bohrungen werden fast ausschliesslich ungesteuert und meist nur in der Lockergesteinsstrecke verrohrt erstellt. Aus der Tiefbohrindustrie ist bekannt, dass die dabei unvermeidliche Ablenkung des Bohrkopfes unter anderem abhängig ist von der Verrohrungstiefe, der Geologie und dem lokalen Schicht- beziehungsweise Trennflächengefüge, dem Bohrkopf-Anpressdruck (WOB = weight on bit), der Wahl von Bohrkopf, Bohrgestänge und Bohrkolonne (bottom-hole assembly BHA) sowie der Bohrvorschubrate.

Neuere 3D-Nachmessungen von Einzelsonden und ganzen Erdsondenfeldern im Kanton Aargau haben gezeigt, dass die tatsächlichen Bohrpfade nicht immer dem

bewilligten Bohrplan folgen und nicht immer vertikal in die Tiefe führen. Lokal erfahren Erdsondenbohrungen bereits in bescheidenen Tiefenbereichen bis 200 m sehr starke Ablenkungen. Der unterste und damit am tiefsten liegende Teil der Erdsonde, der Sondenfuss, lag lokal mehrere Dutzend Meter neben dem anvisierten Landepunkt. In Einzelfällen betrug die seitliche Ablenkung über 50 % der Bohrtiefe.

Vermessung im Untergrund

Bislang gab es auf dem Schweizer Markt kein System, mit welchem eine bereits realisierte EWS räumlich vermessen werden konnte, mit dem Ziel, den Landepunkt der Bohrung exakt zu lokalisieren. Um die Sicherheit und Qualität der oberflächennahen Geothermienutzung für die Zukunft zu verbessern, wurde durch die Eberhard & Partner AG, Aarau, darum ein EWS-Diagnosesensor entwickelt, der DeepDrifter®. Der DeepDrifter®, ein vollautomatisch arbeitendes Vermessungssystem, bestehend aus Messsensor, Spezialkabel, elektrischer Kabelwinde und Software, kann fertig installierte Erdwärmesonden präzise bezüglich Ablenkungsrichtung und Temperatur im jeweiligen Tiefenintervall vermessen (Bild 1). Er übermittelt während der Messung die Daten in Echtzeit vom Sensor zum Rechenzentrum. Dort werden die Daten aufgezeichnet, umgerechnet und auf einem Bildschirm grafisch dargestellt. Bis heute wurden mit diesem System mehrere hundert EWS bis in eine Maximaltiefe von 485 m erfolgreich räumlich und thermisch untersucht. Der DeepDrifter® kann ferner zur Nachmessung und zum Vergleich schon bestehender Datensätze herangezogen werden. Von der Tiefbohrung in Oftringen bestand bislang eine räumliche Bohrlochvermessung zwischen 370 m und 719 m (Bild 2, rote Linie). Die Tiefen-EWS wurde im oberen Bereich im Frühjahr 2012 mit dem DeepDrifter® neu vermessen. Dabei wurde ein vollständiges Messprofil bis in eine Tiefe von 485 m erstellt (Bild 2, dunkelblaue Linie). Es hat sich gezeigt, dass in der an sich kontinuierlich verlaufenden Bohrspur eine etwas stärker abge-



■ 2 Zusammengesetzte Bohrspur der bis in 719 m Tiefe reichenden Bohrung der Tiefen-EWS Oftringen. Bislang bestand aufgrund geophysikalischer Untersuchungen ein räumlicher Datensatz zwischen 370 und 719 m Tiefe (rote Linie). Durch die 2012 durchgeführte EWS-Vermessung der Eberhard & Partner AG wurde die bestehende Messung bis zur GOK ergänzt (dunkelblaue Linie). (Bilder: Eberhard & Partner)

lenkte Zone im Tiefenintervall zwischen 360 und 380 m besteht. Werden die Vermessungsdaten der vorgefundenen Geologie gegenüber gestellt (Bild 2, rechte Seite), so befindet sich die abgelenkte Zone genau im Übergangsbereich zwischen weichen Tonen/Mergeln und härteren Kalksteinen/Kalkmergeln. Die neuen Messdaten liessen sich mühelos an die bereits bestehenden geophysikalischen Datensätze anschliessen (Bild 2).

Die Vorteile der neuen Messtechnik

Für eine nachhaltige geothermische Wärmeversorgung mittels Erdwärmesonden ist ein EWS-Qualitätsnachweis ein wesentlicher Fortschritt. Insbesondere in städ-

tischen Gebieten mit einer hohen Dichte an bestehenden geothermischen Anlagen führt die genaue Lagekenntnis bestehender Erdwärmesonden zu mehr Planungs- und Projektierungssicherheit. Bei der Realisierung von ganzen Erdsondenfeldern kann durch Zwischenmessungen Einfluss auf die weiteren Bohrungen genommen werden, indem bei stark abdriftenden Sondenverläufen eine, an die vorliegende Geologie angepasste Bohrtechnik (tiefere Verrohrung oder geringerer Bohrvorschub) eingesetzt wird. Die Überwachung von Bohrpfadern im Zusammenhang mit Erdwärmesondenbohrungen stellt damit ein nützliches Werkzeug dar, hinsichtlich möglicher Planungs- und Nutzungskonflikte im Untergrund. ■

Inserat