

Die **Heim Drilling Support-Equipment AG** bietet seit kurzem als zusätzliche Dienstleistung eine Bohrlochverlaufsmessung mit gleichzeitiger optischer Inspektion speziell für Erdwärmesonden an. Damit ist es möglich, den Verlauf der Bohrung in Tiefe und Ablenkung genau (Absolut, Nord, Ost) zu messen. Das dafür verwendete Inspektionssystem ist eine Entwicklung der **Gullyver GmbH**.



Abb.1: Verlaufsmessungsgerät

Anwendungsgebiete der EWS-Verlaufsmessungen:

In manchen Kantonen (Kanton Aargau) in der Schweiz muss ein Verlauf der EWS-Sonde nachgewiesen werden. Der Nachweis dient zur Kontrolle der Ablenkung und Qualität der Bohrung. Der Verlauf der absoluten Ablenkung ist auch ein Indiz über die geologische Beschaffenheit. Lockersedimente und „weiche“ Gesteinsschichten (z.B. Mergel) zeigen generell eine gerade Bohrung, „härtere“ Gesteinsschichten (z.B. Sandstein) zeigen eine Ablenkung im Verlauf an. Dabei spielt die Art und Weise der Bohrung (z.B. Hammerbohrung) eine wesentliche Rolle – der Bohrverlauf entwickelt sich in Richtung des stärksten Widerstandes (in die Schichtung).

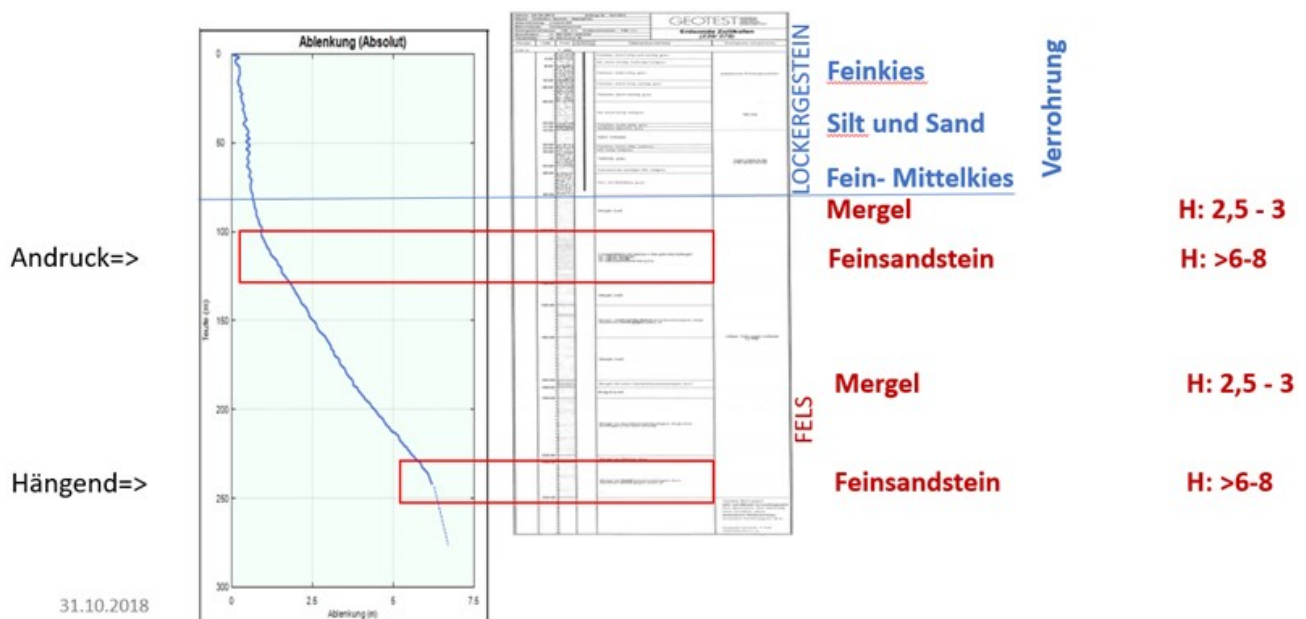


Abb. 2 Ablenkungsabhängigkeit je nach Gesteinsschicht

Weiterhin kann die tatsächliche Tiefe der EWS festgestellt werden, um etwaige Falsch-Angaben im Bohrprotokoll nachzuweisen. Mittels Kamerabefahrung können auch Schäden (z.B. Sondenknicke) nachgewiesen werden. Es kommt auch bei grossen Ablenkungen vor, dass zwei Sonden zusammenstoßen. Dabei entsteht zu meist ein Totschaden einer Sonde. Durch die Verlaufsmessung können diese Sonden gegeneinander projiziert werden um festzustellen, in welcher Tiefe die Sonden zusammengestoßen sind.

Die Verlaufsmessung liefert außerdem Informationen, die für die Berechnung und Simulation von Erdsondenfeldern notwendig sind, dies führt zu exakten Ergebnissen. Es werden die Lage, Tiefe sowie die Temperatur der Sonde erfasst.

Inspektionssystem für die Verlaufsmessung

Nach den Vorgaben und Anforderungen der Firma Heim wurde von Gullyver das, seit Jahren von vielen Kunden erfolgreich eingesetzte, Brunnenkamarasystem GeoWellCam weiterentwickelt. Die Berechnung der jeweiligen Kameraposition zur Echtzeit sowie die Hardwareintegration bei einem Innendurchmesser der EWS von 1 Zoll waren dabei die größten Herausforderungen.

Das System besteht aus einer elektrischen Kabelwinde mit integrierter Steuerelektronik und einer 3D-Sensoreinheit mit optionaler Axialkamera. In der Sensoreinheit sind ein Magnetkompass für die Z-Achse sowie zwei Inklinometer für die X- und Y-Achse integriert. Diese Sensorkombination liefert pro cm Tiefe 3 Winkel, die – während das System in der EWS nach unten fährt – zu der aktuellen Position des Gerätes verrechnet werden. Für die Steuerung der Anlage und die Auswertung der Messdaten wird ein Notebook mit einer speziell von Gullyver entwickelten Software verwendet. Als zusätzliches Bediengerät dient ein Funk-Gamepad.

Nach der erfolgreichen Umsetzung der technischen Anforderungen wurden die Ergebnisse in unterschiedlichen EWS verifiziert, wobei trotz der hohen Wiederholgenauigkeit eine gewisse Unsicherheit verblieb. Durch den ausgesprochen positiven Einsatz in einer Referenz-EWS (der Energie Schweiz) und den Vergleich zu bereits existierenden Vermessungen besteht nun jedoch die notwendige Sicherheit bezüglich der Funktionen und der Vermessungsgenauigkeit.

Mit den vorliegenden Ergebnissen ist die Firma Gullyver in der Lage jedem Interessierten ein System zur Qualitätssicherung von EWS anzubieten, mit dem nicht nur der Verlauf der Bohrung vermessen werden kann, sondern gleichzeitig auch das Innere der EWS optisch dokumentiert wird.

