

Qualitätssicherung bei Erdwärmesondenanlagen

Garantie für einen langen und sicheren Betrieb

Qualitätssicherung bei Erdwärmesondenanlagen ist seit mehr als 15 Jahren ein wichtiges Thema. Für die damals neue Technologie wurden nicht nur von den Behörden Richtlinien für die korrekte Anwendung gefordert. Auch Fachvereine, Anbieter und Kunden verlangten gewisse Standards. In dieser Zeit sind die ersten Regelwerke entstanden, welche noch heute Gültigkeit haben: Die BUWAL-Richtlinie [1], die T1 der AWP [2], die SIA-Dokumentation D036 [3] und die VDI-Richtlinie 4640 [4]. Neu ist die SIA-Dokumentation D0179 [5]. Diese Publikationen richten sich hauptsächlich an Fachpersonen und Behörden.

Deutschland, Österreich und der Schweiz. Neben der Qualität des Gerätes ist das Know-how des Installateurs ebenso wichtig. Als Mindestbedingungen für die Erteilung des Gütesiegels gelten u.a. (Details auf www.fws.ch) :

- Seriengerät mit gemessenem COP von mindestens 4.0 mit B0/W35 (für Sole-Wasser-Wärmepumpen).
- Gemessene Schallemissionen.
- Mindestanforderung an Planungsunterlagen; vollständige Einbau- und Bedienungsanleitung.
- Flächendeckendes Kundendienstnetz; 2 Jahre Vollgarantie, 10 Jahre Ersatzteilkhaltung.



Erdwärmesonde auf Haspel bereit zum Einbau
(Foto W. J. Eugster)

Gütesiegel für Erdwärmesonden-Bohrfirmen

Seit Herbst 2001 existiert in der Schweiz das Gütesiegel für Erdwärmesonden-Bohrfirmen. Die Gütesicherung bezieht sich dabei allein auf die Tätigkeit der Bohrunternehmung. Dies umfasst alle Bohrarbeiten und sonstigen Bauleistungen, die zum Einbringen der Erdwärmesonden bis zu deren einwandfreiem Betrieb notwendig sind.

Das Gütesiegel wird dann verliehen, wenn die Bohrfirma verschiedene technische und administrative Vorgaben erfüllt (Details auf www.fws.ch), so z.B. :

- Kontrolle der Bewilligungen. Meldung des Bohrbeginns.
- Plausibilitätscheck bezüglich der Auslegung der Erdwärmesonden.
- Sofortige und vollständige Hinterfüllung jeder Einzelbohrung vom Sondenfuss her mit einer Bentonit-Zement-Suspension, deren Zusammensetzung minimalen Anforderungen genügen muss.

- Druck- und Durchflussprüfung der Erdwärmesonde nach genauer Vorgabe.

- Fachgerechte Entsorgung des Bohrschlammes. Schutz der Umwelt und des Grundwassers.

Für den verantwortlichen Fachmann (Installateur, Planer etc.) stehen heute ebenfalls mehrere Hilfsmittel zur Qualitätssicherung zur Verfügung.

Auslegung der Erdwärmesonden

Die Auslegung einfacher kleiner Anlagen (< 30 kW Heizleistung) kann mit den üblichen Faustformeln gemäss [2] und [4] durchgeführt werden. Die Randbedingungen sind unbedingt zu beachten. Insbesondere müssen neben der lokalen Geologie die Einflüsse von Rohrdurchmesser, Sondenabstand und -tiefe, der Untergrundtemperatur sowie der jährlichen Laufzeit auf die Entzugsleistung der Erdwärmesonde beachtet werden. Dies ist u.a. in [6] dargestellt. Die Untergrundverhältnisse im Mittelland sind in der Datenbank SwEWS [7] enthalten.



Raupenbohrgerät auf einer Bohrstelle
(Foto W. J. Eugster)

Für den Bauherrn als Endkunden hat die FWS zwei Möglichkeiten zur Qualitätssicherung geschaffen : Die Gütesiegel für Wärmepumpen und Erdwärmesonden-Bohrfirmen. Beide Gütesiegel garantieren die Ausführung nach dem Stand der Technik.

Gütesiegel für Wärmepumpen

Das Gütesiegel für Wärmepumpen-Anlagen ist ein gemeinsames Werk von

Mittelgrosse und grosse sowie komplexe Anlagen können nicht mehr einfach mit Hilfe dieser Faustformeln ausgelegt werden. Hier bieten sich Auslegungsprogramme wie WPCalc [7], EWS [7], EED [8], PILESIM [9] u.ä. an. In komplexen Fällen sind dynamische Simulationsrechnungen unerlässlich.

Response Test und Temperaturmessung

Mit Hilfe von Response Tests kann die Entzugsleistung einer Erdwärmesonde experimentell bestimmt werden [10]. Bei grösseren Bauvorhaben kann eine solche Bestimmung anhand einer oder mehrerer Probebohrungen erfol-

gen. Mit Temperaturmessungen innerhalb eines Erdwärmesondenrohres ist es möglich, ein genaues Abbild der nutzbaren Temperaturen entlang der gesamten Erdwärmesonde zu produzieren.

Beide Methoden sind – allenfalls kombiniert mit einer Bestimmung der geothermischen Eigenschaften an Bohrproben im Labor – als nützliche Planungshilfe geeignet. Insbesondere die Temperaturmessung innerhalb der Sonde dient bei einem problematischen Betrieb der Erdwärmesonde als einfache und überaus nützliche Methode, die Ursachen bestimmen zu können.



Fertig eingebaute Erdwärmesonde kurz vor der Injektion (Foto W. J. Eugster)

Literatur

[1] BUWAL, 1994. *Wegleitung für die Wärmenutzung mit geschlossenen Erdwärmesonden.* (in Überarbeitung). Download : www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de

[2] Arbeitsgemeinschaft Wärmepumpen, 1996. *Merksblatt T1 : Wärmepumpen-Heizungsanlagen mit Erdwärmesonden.* AWP, Zürich. Download : www.fws.ch

[3] Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein, 1996. *Grundlage zur Nutzung der untiefen Erdwärme für Heizsysteme.* SIA-Dok. D0136., SIA, Zürich (vergriffen).

[4] VDI-Richtlinie 4640, 2000/2001. *Thermische Nutzung des Untergrundes, Blätter 1–4.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, www.beuth.de

[5] Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein, 2003. *Energie aus dem Untergrund. Erdreichspeicher für moderne Gebäudetechnik.* SIA-Dok. D0179. SIA, Zürich, www.sia.ch

[6] Rohner E. *Auslegung von Erdwärmesonden,* www.engeo.ch

[7] www.infoenergie.ch

[8] www.buildingphysics.com

[9] www.geothermal-energy.ch, Seite Software.

[10] Eugster W. J. & Laloui L. (eds.) 2001. *Proceed. Workshop Geothermische Response Tests.* ETH-Lausanne.

Förderung der Geothermie in der Schweiz

www.geothermal-energy.ch



Schweizerische Vereinigung für Geothermie
Société Suisse pour la Géothermie

Kontakte & Auskünfte

Förderstelle Geothermie Deutsch-Schweiz
Dr. Mark Eberhard - Eberhard & Partner AG
Schachenallee 29 - 5000 Aarau
Tel.: 062 823 27 07 - Fax: 062 823 27 06
mark.eberhard@geothermal-energy.ch

Weitere technische Notizen Geothermie

- 1 - Erdwärmesonden
- 2 - Erdwärmesondenfelder und tiefe Erdwärmesonden
- 3 - Geostrukturen und Energiepfähle
- 4 - Tunnelgeothermie

Erdwärme : eine saubere und nachhaltige Energie für Alle

Impressum

Herausgeber
Schweizerische Vereinigung für Geothermie (SVG)

Redaktion
Walter J. Eugster, Polydynamics Engineering, Zürich

Satz / Grafik
Stéphane Cattin, CREGE, Univ. Neuchâtel

Druck
Cighélio Sàrl, Neuchâtel 11/04