

Nutzung von Erdwärme zum Heizen oder Kühlen

Das Merkblatt richtet sich an Bauherren, Heizungsplaner, Architekten, Ingenieure, Bohrfirmen und Baubehörden.

Worum geht es?

Erdwärmesonden, Erdregister, Wärmekörbe, Energiepfähle und andere thermoaktive Elemente funktionieren mit speziellen Wärmeträgerflüssigkeiten, die Grundwasser gefährden können. Erdwärmesondenbohrungen können unerwünschte Wegsamkeiten für Grundwasser schaffen sowie gasführende Schichten, Hohlräume oder quellfähige Gesteine durchdringen. **Sondenfelder** können zudem das Grundwasser oder den Untergrund negativ beeinflussen (z.B. starke Abkühlung). Das Merkblatt formuliert die wesentlichen planerischen, baulichen, technischen und grundwasserschutzrechtlichen Anforderungen für das Erstellen solcher Anlagen.

Bewilligungspflicht

Alle erwähnten Anlagen benötigen neben einer Baubewilligung der kommunalen Baubehörde auch eine kantonale gewässerschutzrechtliche Bewilligung, die durch das Bau- und Justizdepartement, vertreten durch das Amt für Umwelt (AfU), erteilt wird. Generell wird für die Nutzung von Erdwärme für jede einzelne Wärmepumpenanlage eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung erteilt. Die konkreten Zulässigkeiten und Einschränkungen sowie das detaillierte Gesuchs- und Bewilligungsverfahren erläutern die kantonale Richtlinie *Nutzung von Grundwasser und Erdwärme zum Heizen oder Kühlen* sowie die Internetseite des AfU ([5] und [8]).

Grundsätzlich ist die Bauherrschaft (bzw. der Grundeigentümer) verantwortlich für die korrekte Planung und Ausführung der Arbeiten. Sie verpflichtet Planer, Architekten etc. explizit zur Einhaltung der geltenden Normen (SIA) und der Auflagen der kommunalen und kantonalen Bewilligungen.

Standort/ Zulässigkeit

Erdwärmesonden (EWS)

Es wird empfohlen auf Stufe **Voranfrage** die Zulässigkeit, die Bohrtiefe sowie allfällige Einschränkungen oder sichernde Auflagen beim AfU abzuklären.

Für **Sondenfelder** (ab 50 kW Verdampferleistung) gelten besondere Bestimmungen. Je nach Grösse und Wärmeleistung des Sondenfeldes kann der Kanton weitere Angaben zur Beurteilung verlangen (z.B. Sondierbohrung, detaillierter Anlagebeschrieb, Berechnungsnachweis anhand der Norm SIA 384/6, Wärmeflussberechnung).

Oberflächennahe Anlagen (ONA)

ONA (Erdregister, Wärmekörbe, Energiepfähle und andere thermoaktive Elemente) können ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und -arealen fast überall erstellt werden, wenn sie 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel liegen. Energiepfähle oder ähnliche thermoaktive Elemente in Betonummantelung können auf Gesuch hin und mit der entsprechenden Bewilligung unter den höchsten Grundwasserspiegel eingebaut werden.

Die konkreten Zulässigkeiten und Einschränkungen für **EWS** und **ONA** regelt die kantonale Richtlinie *Nutzung von Grundwasser und Erdwärme zum Heizen oder Kühlen* [5].

Planung der Anlage

Erdwärmesonden

Die Berechnung der EWS (Anzahl, Länge) soll mit der **verbindlichen Norm SIA 384/6 Erdwärmesonden** vorgenommen werden. Dafür müssen die Eigenschaften des lokalen Untergrunds (Geologie, Hydrogeologie), die maximale Bohrtiefe sowie das Bedarfsprofil des Gebäudes bekannt sein.

Bei der Planung von mehreren Sonden ist ein Mindestabstand zwischen den einzelnen Sonden von 5 m ausserhalb und 10 m innerhalb von Grundwasservorkommen einzuhalten. Steht ausreichend Raum zur Verfügung, sind grössere Abstände anzustreben. Der minimale technische Abstand zu den Parzellengrenzen liegt somit bei 2,5 m ausserhalb und 5 m innerhalb von Grundwasservorkommen.

Die gesetzlichen Bauabstände (Baulinien, Gewässerraum etc.) regelt das Bau- und Planungsrecht sowie das Gewässerschutzgesetz ([1] und [2]). Die kommunale Baubehörde überprüft die Rechtmässigkeit.

Für EWS unterhalb geschlossenen Gebäuden gelten, wegen möglichen Erdgasaustritten, besondere Auflagen (z.B. Verteilerschacht mit permanenter Belüftung oder gasdichte Gebäudeeinführung).

Für Sondenfelder (ab 50 kW Verdampferleistung) sind besondere Bestimmungen (siehe *Standort / Zulässigkeit*) einzuhalten.

Oberflächennahe Anlagen

Die gesetzlichen Bauabstände (Baulinien, Gewässerraum etc.) regelt das Bau- und Planungsrecht sowie das Gewässerschutzgesetz ([1] und [2]). Die kommunale Baubehörde überprüft die Rechtmässigkeit.

Der minimale technische Abstand zu den Parzellengrenzen liegt bei 2,5 m.

Bau- und Bohrarbeiten

Vor Baubeginn

Vor Baubeginn müssen die Baubewilligung der kommunalen Baubehörde sowie die gewässerschutzrechtliche Bewilligung des AfU vorliegen. Für die Ableitung des Abwassers in die Kanalisation ist zusätzlich eine Bewilligung der Standortgemeinde einzuholen. Der Beginn der Bohrarbeiten ist dem in der gewässerschutzrechtlichen Bewilligung genannten Geologiebüro und dem AfU mindestens 5 Tage im Voraus mitzuteilen.

Ausführung

Die Auflagen der Bewilligungen gelten uneingeschränkt und vollumfänglich. Insbesondere sind die zusätzlichen gewässerschutztechnischen Auflagen, die je nach Standort variieren können, strikt zu befolgen.

Das Merkblatt *Baustellen-Entwässerung* [6] ist verbindlich einzuhalten. Das anfallende Abwasser und der Bohrschlamm sind umwelt- und gewässerschutzgerecht zu entsorgen (SIA Empfehlung 431). Das abzuleitende Abwasser muss die Einleitbedingungen der Gewässerschutzverordnung [1] erfüllen.

Die anerkannten Regeln für das Bohrmanagement, die Qualitätssicherung, die technischen Anforderungen an die Bohrgeräte und -verfahren sowie für die Ausbildung und das Fachwissen des Bohrpersonals sind verbindlich ([5], [4] und [8]).

Dokumentation

Der Bohrmeister erstellt zu jeder Bohrung ein vollständiges Bohrprotokoll gemäss Norm SIA 384/6 (Anhang A4-1).

Wird durch das AfU in der gewässerschutzrechtlichen Bewilligung ein Bohrprofil verlangt, sind vom Bohrpersonal alle 2 m Proben vom Bohrklein zu entnehmen, abzupacken und mit Angabe der Tiefe zu beschriften.

Das Bohrprotokoll und die Proben (wenn verlangt) übergibt der Bohrmeister nach Abschluss der Bohrarbeiten dem in der gewässerschutzrechtlichen Bewilligung genannten Geologiebüro.

Vorsichtsmassnahmen

Gefährdungsbilder wie z.B. artesisch gespanntes Grundwasser oder Gasaustritte erfordern grosse Beachtung. Zur Erkennung von Erdgasaustritten hat der Bohrmeister stets ein Gassicherheitsmessgerät mitzuführen, mit dem Methangas im Bereich von 0-100 Prozent der unteren Explosionsgrenze (UEG) gemessen werden kann.

Wegen der Explosionsgefahr durch Erdgasaustritte ist das Rauchen in der Nähe der Bohrstelle untersagt. Die Signaltafeln Rauchverbot und Explosionsgefahr sind immer gut sichtbar aufzustellen.

Sondeneinbau

Für den Einbau der Sonden gelten die anerkannten Regeln gemäss der Norm SIA 384/6 [3], der Vollzugshilfe des BAFU [4] und dem Reglement der FWS [7].

Der erdseitige Anlageteil ist einer Druckprüfung zu unterziehen. Die Prüfergebnisse sind in einem Prüf- und Abnahmeprotokoll gemäss SIA 384/6 (Anhang A4-2) zu dokumentieren. Das Prüf- und Abnahmeprotokoll ist dem zuständigen Geologiebüro zuzustellen.

Zur thermischen Anbindung an den Untergrund sowie zur Einbettung und zum Schutz der EWS ist das Bohrloch bei gesetzter Verrohrung vom Bohrlochfuss her bis zur Oberfläche mit einer aushärtenden Suspension vollständig und lückenlos zu hinterfüllen.

Die Richtwerte für eine zweckmässige Suspension erläutert die Vollzugshilfe des BAFU (Anhang A7) [4].

Misslingt eine Bohrung, ist das Bohrloch bis zur Geländeoberkante dauerhaft wasserdicht zu verpressen. Ist die EWS bereits eingebaut, so ist auch diese vollständig und lückenlos mit einem aushärtenden Material zu verpressen.

Ausserhalb von Grundwasservorkommen dürfen alle Wärmeträgerflüssigkeiten gemäss der Vollzugshilfe des BAFU [4] verwendet werden.

Zusätzliche Auflagen in Grundwasservorkommen

Der Abstand zwischen einzelnen Sonden hat mindestens 10 m zu betragen.

Zum Schutz des Grundwassers ist während des Bohrvorgangs im Bereich der Lockergesteine die Bohrung temporär zu verrohren.

Situativ kann der Einbau von permanenten Packern verlangt werden.

Bei allen im Bereich von Grundwasservorkommen erdverlegten geschlossenen Systemen dürfen nur folgende Wärmeträgerflüssigkeiten (WTF) verwendet werden: Propylenglykol, Ethylalkohol, Polypropylenglykol, Kaliumacetat, Natriumchlorid und Natriumcarbonat. Bei der Verwendung von Wasser als WTF ist mit einer Mehrlänge der EWS von ungefähr 30% zu rechnen.

Der Wärmeträgerkreislauf ist durch eine selbsttätige Leckage-Überwachung zu sichern. Im Falle einer Leckage wird die Umwälzpumpe sofort abgeschaltet und ein Störsignal abgegeben.

Wartung/ Stilllegung

Der Betreiber hat die ONA oder EWS-Anlage regelmässig zu prüfen. Bei allfälligen Flüssigkeitsverlusten ist die Anlage unverzüglich ausser Betrieb zu nehmen. Es wird empfohlen einen Servicevertrag mit einer ausgewiesenen Fachfirma abzuschliessen.

Die definitive Stilllegung einer ONA oder EWS ist der Bewilligungsbehörde zu melden. Sämtliche Sondenrohre sind mit Wasser zu spülen und mit einer aushärtenden Suspension (siehe *Sondeneinbau*) zu verpressen.

Warnmeldungen

Für Warnmeldungen bei speziellen Vorkommnissen wie Arteser, Erdgasaustritten, Unfällen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten etc. ist die

Kantonspolizei Tel. Nr. 032 627 71 11
Alarmzentrale Tel. Nr. 117

sowie das **beauftragte Geologiebüro** (Kontaktdaten siehe: gewässerschutzrechtliche Bewilligung) unverzüglich zu kontaktieren.

Gesetze/ Grundlagen

- [1] Gewässerschutzgesetz (GSchG; SR 814.20)
Gewässerschutzverordnung (GSchV; SR 814.201)
Kantonales Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA; BGS 712.15)
- [2] Kantonale Gesetzgebung über das Bau- und Planungsrecht, insbesondere: Planungs- und Baugesetz (PBG; BGS 711.1) und Bauverordnung (BV; BGS 711.61)
- [3] Schweizer Normen, insbesondere:
SIA 384/6 *Erdwärmesonden*
SIA 118 *Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten*
SIA Empfehlung 431 *Entwässerung von Baustellen*
- [4] Vollzugshilfe *Wärmenutzung aus Boden und Untergrund*, Bundesamt für Umwelt 10/09
- [5] Richtlinie *Nutzung von Grundwasser und Erdwärme zum Heizen oder Kühlen*, Amt für Umwelt Kanton Solothurn 2014
- [6] Merkblatt *Baustellen-Entwässerung*, Amt für Umwelt
- [7] Reglement *Gütesiegel für Erdwärmesonden-Bohrfirmen*, Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS
- [8] www.afu.so.ch
www.afu.so.ch/Publikationen

Wer kann weiterhelfen?

IIIIII KANTON **solothurn**

Amt für Umwelt
Abteilung Boden



Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn
Telefon 032 627 24 47
Telefax 032 627 76 93
E-Mail afu@bd.so.ch
www.afu.so.ch