

MERKBLATT



Nutzung von Erdwärme zum Heizen oder Kühlen

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

Worum geht es?

Der Betrieb von Erdwärmesonden (EWS) kann unerwünschte oder unzulässige Auswirkungen auf die Umwelt haben. So werden teilweise grundwassergefährdende Trägerflüssigkeiten eingesetzt. Bohrungen für EWS können unerwünschte Wasserwegsamkeiten für das Grundwasser schaffen sowie in gasführende Schichten, Hohlräume oder quellfähige Gesteine eindringen oder sie durchdringen. Grosse Sondenfelder können bei unkorrekter Berechnung das Grundwasser oder den Untergrund negativ beeinflussen (z.B. erwärmen oder abkühlen).

Dieses Merkblatt formuliert die wesentlichen planerischen, baulichen, technischen und grundwasserschutzrechtlichen Anforderungen für das Erstellen von EWS-Anlagen.

Oberflächennahe Anlagen (Erdregister, Wärmekörbe, Energiepfähle oder andere thermoaktive Elemente) werden nur vereinzelt verbaut und deshalb in diesem Merkblatt nicht berücksichtigt (Informationen dazu unter [8]).

Bewilligungspflicht

EWS-Anlagen benötigen neben einer Baubewilligung der kommunalen Baubehörde (Gemeinde) auch eine kantonale gewässerschutzrechtliche Bewilligung, die durch das Amt für Umwelt (AfU) erteilt wird. Die Leitbehörde im Bewilligungsverfahren ist die Gemeinde.

Das vollständige «Gesuchformular für Erdwärmesonden» ist daher immer zusammen mit den Baugesuchunterlagen bei der Gemeinde einzureichen.

In der kantonalen Richtlinie «Nutzung von Grundwasser und Erdwärme zum Heizen oder Kühlen» sowie auf der Internetseite des AfU ([5] und [9]) können das detaillierte Gesuch- und Bewilligungsverfahren sowie die konkreten Zulässigkeiten und Einschränkungen abgerufen werden.

Standort / Zulässigkeit

Die Zulässigkeit und die maximale Bohrtiefe der EWS richten sich nach den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen im Untergrund.

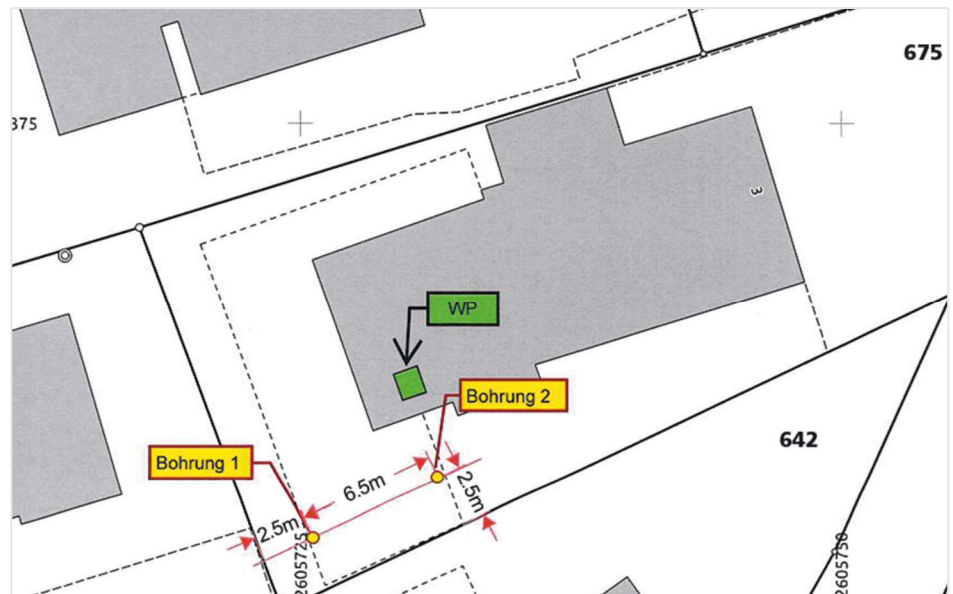
Es wird empfohlen, die Machbarkeit frühzeitig mittels der Onlineabfrage EWS auf dem Geoportal des Kantons abzuklären [10].

Planung der Anlage

Die Dimensionierung der EWS (Anzahl, Länge) ist gemäss Norm SIA 384/6 «Erdwärmesonden» vorzunehmen. Dafür müssen die Eigenschaften des lokalen Untergrunds (Geologie, Hydrogeologie), die maximale Bohrtiefe sowie das Bedarfsprofil des Gebäudes bekannt sein. Bohrprofile mit Hinweisen auf die Beschaffenheit des Untergrunds können aus der interaktiven Karte EWS aus dem Geoportal heruntergeladen werden [10].

Bei der Platzierung 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. Trennt z.B. eine Strasse bebaubare Nachbarparzellen, sind in Absprache mit dem AfU sowie mit Zustimmung der kommunalen Baubehörde in diesem Bereich geringere Parzellenabstände möglich.

Beispiel (Ausschnitt) eines Situationsplans mit eingezeichneten und vermass-ten Erdwärmesonden:



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

Für EWS unterhalb geschlossenen Gebäuden gelten, wegen möglichen Erdgasaustritten, besondere Auflagen: Die EWS-Verteilleitungen sind in einem belüfteten Verteilerschacht (z.B. Lichtschacht) ausserhalb des Gebäudes zu bündeln und erst danach in den Technikraum einzubringen. Ist ein belüfteter Verteilerschacht im Freien aus installationstechnischen Gründen nicht möglich, so ist der Technikraum zwingend mit einer permanenten Belüftungsanlage (24 Stunden / 7 Tage) auszustatten.

Bei **Grossanlagen mit einem Erdwärmesondenfeld** (Kälteleistung Wärmepumpe: ab 50 kW) ist zusätzlich ein Berechnungsnachweis zur Dimensionierung und Anordnung der EWS gemäss Norm SIA 384/6 einzureichen (Simulation).

Bau- und Bohrarbeiten

Vor Baubeginn müssen die Baubewilligung der kommunalen Baubehörde sowie die gewässerschutzrechtliche Bewilligung des AfU rechtskräftig vorliegen. Der Beginn der Bohrarbeiten ist dem in der gewässerschutzrechtlichen Bewilligung genannten Geologiebüro und dem AfU mindestens 5 Tage im Voraus mitzuteilen.

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.

Grundsätzlich hat die Bohrfirma sicherzustellen, dass das Bohrpersoneel den Anforderungen gewachsen ist und dass Bohrgeräte auch für unvorhersehbare geologische Verhältnisse ausgerüstet sind (Arteser, Gas- oder Ölvorkommen, starker Grundwasseranfall, grosse Klüfte usw.).

Wird vom AfU in der gewässerschutzrechtlichen Bewilligung ein Bohrprofil verlangt, sind vom Bohrpersoneel alle 2 m Proben vom Bohrklein zu entnehmen. Die Proben sind eindeutig zu ordnen und mit Tiefenangabe zu beschriften.

Sondeneinbau und Hinterfüllvorgang

Für den Einbau der Sonden gelten die anerkannten Regeln gemäss der Norm SIA 384/6 [3], der Vollzugshilfe des BAFU [4] und des Reglements «Gütesiegel für Erdwärmesonden-Bohrfirmen» von der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS) [7].

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 (Hinterfüllung) vollständig und lückenlos zu hinterfüllen.

Eine Veranschaulichung, wie die Hinterfüllung einer EWS korrekt nach Stand der Technik ausgeführt wird, zeigt das von der FWS für Bauherren erarbeitete Merkblatt «Korrekt eingebrachte Hinterfüllung» [7].

Der Hinterfüllvorgang soll elektronisch erfasst werden. Dabei sind mindestens das Volumen und der Einpressdruck aufzuzeichnen. Zusätzlich sollte die Dichte erfasst werden, so kann die Qualität der Hinterfüllung über die gesamte Tiefe der EWS bestimmt werden.

Zur Qualitätssicherheit zugunsten der Bauherrschaft sowie der Sicherheit einer funktionierenden Wärmeaufnahme der EWS wird den Auftraggebern empfohlen, Bohrfirmen zu berücksichtigen, die diese elektronische Messung anbieten und durchführen.

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

Zusätzliche Auflagen in Grundwasservorkommen

Damit im Bereich von Grundwasservorkommen eine mögliche gegenseitige Beeinflussung von EWS minimiert werden kann, hat der Abstand zwischen einzelnen Sonden mindestens 10 m, sowie der Abstand zur Parzellengrenze mindestens 5 m zu betragen. Bei günstigen geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen (z.B. Randbereich oder geringmächtige Grundwasservorkommen) kann die Bewilligungsbehörde kürzere Abstände genehmigen.

In Gebieten mit Grundwasservorkommen dürfen nur Wärmeträgerflüssigkeiten (WTF) auf Basis von Propylenglykol, Ethanol oder reines Wasser eingesetzt werden. Bei der Verwendung von reinem Wasser als WTF ist mit einer Mehrlänge der EWS von ungefähr 30% zu rechnen (frostsicherer Betrieb).

Situativ können der Einbau von permanenten Packern verlangt und/oder andere sichernden Auflagen verfügt werden.

Dokumentation

Die Bohrfirma hat die Pflicht, sämtliche gemäss den Vorgaben geforderten Dokumente der durchgeführten Arbeiten und eingesetzten Materialien (z.B. Bohr-, Druck- und Durchflussprotokoll, EWS Zertifikat, Beleg für Bohrschlammentsorgung, allfällige elektronische Erfassung des Hinterfüllvorgangs usw.) innerhalb weniger Arbeitstage an die zuständigen Stellen abzugeben.

Um allfällige Optimierungen am Betrieb der Anlage vornehmen zu können, wird eine dauerhafte Messung und Speicherung der Untergrundnutzungstemperaturen empfohlen. Bei Grossanlagen (Erdwärmesondenfelder) sind diese Massnahmen zwingend umzusetzen.

Wartung / Stilllegung

Der Betreiber der Anlage hat regelmässig zu prüfen, ob aus der Anlage Wärmeträgerflüssigkeit austritt. Bei allfälligen Flüssigkeitsverlusten ist die Anlage unverzüglich ausser Betrieb zu nehmen und die Behörden entsprechend rasch zu informieren. Es wird empfohlen, einen Servicevertrag mit einer ausgewiesenen Fachfirma abzuschliessen.

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

Warnmeldungen

Bei speziellen Vorkommnissen wie z.B. starke Arteser, Erdgasaustritten, oder Unfällen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten, sind Warnmeldungen an folgende Nummern notwendig:

**Kantonspolizei
Alarmzentrale**

**Tel. Nr. 032 627 71 11 oder
Tel. Nr. 117**

Zusätzlich ist das **beauftragte Geologiebüro** (Kontakt Daten siehe: gewässerschutzrechtliche Bewilligung) unverzüglich zu kontaktieren.

Wer kann weiterhelfen?

Amt für Umwelt, Abteilung Boden, Werkhofstrasse 5, 4509 Solothurn,
Tel. +41 32 627 24 47, afu@bd.so.ch, <https://afu.so.ch>



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] Kant. 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 & Merkblatt «Korrekt eingebrachte Hinterfüllung», Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS

[8] erdsondenoptimierung.ch/dokumente/bauarten «T2 Merkblatt AWP»

[9] afu.so.ch «Erdwärme / Geothermie»



[10] geo.so.ch «Geoportal», Online-Abfrage Erdwärmesonden