

# Landkreis Saalekreis

## Umweltamt, Untere Wasserbehörde

### Information zur Anzeige von Bohrungen und Erdaufschlüssen für die Installation von Wärmepumpen

Mit der Nutzung der Erdwärme können Energiekosten gespart und die Umwelt geschont werden. Daher ist im Saalekreis und darüber hinaus eine ständig wachsende Nachfrage für Erdwärmepumpensysteme zu verzeichnen.

Die Nutzung der oberflächennahen Erdwärme ist im Saalekreis grundsätzlich überall möglich. Gemäß dem Wassergesetz des Landes Sachsen-Anhalt sind die notwendigen Bohrungen und Erdaufschlüsse bei der zuständigen Wasserbehörde einen Monat vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen. Entsprechend dem Lagerstättengesetz und bei Bohrlängen von über 100 m auch nach dem Bundesberggesetz sind die Anzeigen in Kopie an das Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB), Postfach 156 in Halle zu senden. Die Behörden tragen dafür Sorge, dass der Untergrund und insbesondere das Grundwasser vor Beeinträchtigungen geschützt werden. Über die Durchführbarkeit der Bohrarbeiten erhalten Sie von der Unteren Wasserbehörde schriftlich Nachricht.

Die konkreten Standortverhältnisse sind für die Genehmigungsfähigkeit und die Kosten, die der Bauherr für eine entsprechend seinen Anforderungen ausreichend dimensionierte Anlage tragen muss, entscheidend. Aussagen zum Standort können beim LAGB (auch im Internet: <http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/index.php?id=20870>) oder bei der Unteren Wasserbehörde in Erfahrung gebracht werden. Versagungsgründe können die Lage der geplanten Anlage in einem Wasserschutzgebiet (insbesondere in den Schutzzonen 1 und 2) oder Kontaminationen im Untergrund / im Grundwasser sein.

Bei der Planung sind vorab unter anderem folgende Fragen zu klären:

- Welche geologischen Verhältnisse (d.h. welche Schichten mit welchen Eigenschaften hinsichtlich der Wärme- und Wasserleitfähigkeit) sind zu erwarten?
- Sind Locker- oder / und Festgesteine bei der Bohrung zu vermuten (Auswirkungen auf Bohrverfahren)?
- Droht bei einer Bohrung ein artesischer Wasseraustritt?
- Welche chemischen und physikalischen Eigenschaften hat das Grundwasser (Aggressivität gegenüber bestimmten Materialien, mögliche Veränderungen bei Luftzutritt)?
- Befindet sich der geplante Standort in einem Bereich künstlicher Grundwasserabsenkung (z.B. durch Bergbautätigkeit) oder in einem Bereich, in dem Erdfälle drohen?
- Ist ein Heilquellen- oder Trinkwasserschutzgebiet in der Nähe ausgewiesen?
- Befinden sich Altlastenflächen in der Umgebung?
- Wie und wo kann das Bohrgut und das ggf. anfallende Wasser entsorgt werden?
- Welcher maximale Wärmebedarf wird benötigt? Wieviel Jahresbetriebsstunden sind zu veranschlagen?
- Kann die benötigte Energie langfristig dem Untergrund entzogen werden?

Bei den hohen Investitionskosten für eine Erdwärmepumpenanlage sollten eine gründliche, einzelfallbezogene Vorplanung durch eine Fachfirma erfolgen und stets verschiedene Angebote von Heizungs- und Bohrfirmen eingeholt werden. Der Bohrgeräteführer sollte über eine Zertifizierung nach DIN 4021 verfügen. Eine sorgfältige Planung kann das Risiko einer Unterdimensionierung der Anlage minimieren und somit zum Maximum an Energiekostensparnis beitragen. Ebenso können unnötige Bohrmeter (Überdimensionierung) vermieden werden, so dass die Herstellungskosten optimiert werden und keine

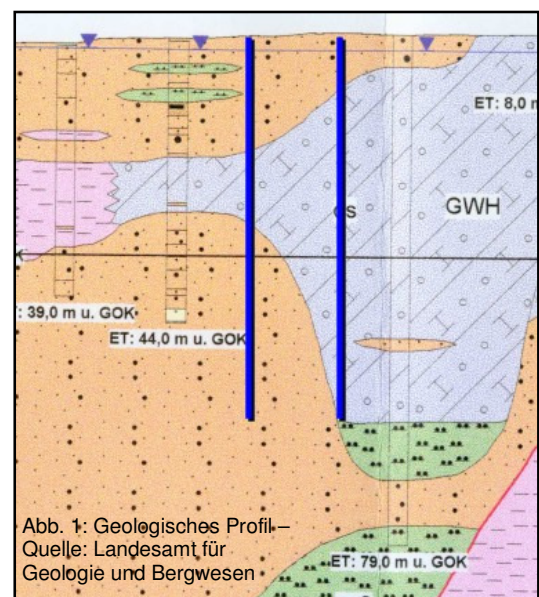


Abb. 1: Geologisches Profil—  
Quelle: Landesamt für  
Geologie und Bergwesen

überflüssige Beanspruchung des Untergrundes erfolgt. Das Profil in Abbildung 1 zeigt beispielhaft die mögliche, kleinräumige Änderung der geologischen Schichten mit gravierenden Auswirkungen auf die Wärmeentzugs-möglichkeiten zweier Wärmepumpenanlagen (blaue Linien) infolge der unterschiedlichen Mächtigkeit des Grundwasserhorizontes. Vor der Installation der Wärmepumpenanlage sollte ein genauer Vergleich des Bohrgutes mit dem vermuteten Aufbau des Untergrundes erfolgen.

Erst nach der Vorplanung sollte man sich für ein konkretes Erdwärmepumpensystem entscheiden. Die verbreitetsten Systeme sind:

**Erdwärmesonden mit Wärmeträgern auf Glykolbasis:** Die Sonden stellen einen geschlossenen Kreislauf dar, in denen ein Wärmeträgerfluid zirkuliert. Es kann ein Temperaturhub von  $-5\text{ °C}$  bis  $0\text{ °C}$  auf  $35\text{ °C}$  erfolgen. Die Vorlauftemperatur sollte nach Möglichkeit nicht unter  $-5\text{ °C}$  liegen, da ansonsten eine übermäßige Eisbildung im Untergrund um die Sonden droht. Dadurch wird zum einen die Wärmeleitfähigkeit gemindert und zum anderen ist durch den Wechsel von Eisbildung und Auftauen in der Sommerperiode ohne Heizaktivität eine Lockerung des Gesteins zu besorgen. Dadurch können insbesondere Veränderungen der Wasserwegsamkeiten entstehen. Durch Isolation der Sonden in Höhe der Grundwasser stauenden Schichten kann dem vorgebeugt werden. Das sommerliche Tauen des Eises verbraucht außerdem Energie, die langfristig zum Sinken der Temperatur in der Umgebung der Sonden und damit der Effektivität der Wärmepumpenanlage beitragen kann.

**Erdwärmesonden-Direktverdampfer:** Hier zirkuliert in den Sonden kein Fluid auf Glykolbasis, sondern ein Stoff, der unter Normalbedingungen gasförmig ist (z.B. Propan). Der Vorteil dieser Systeme liegt in der besseren Ausnutzung der Wärme des Untergrundes. D.h. es werden weniger Bohrmeter benötigt und damit Kosten gespart. Außerdem ist Propan kein wassergefährdender Stoff, so dass ein Einsatz in Wasserschutzgebieten möglich ist bzw. ggf. von Seiten der Behörden gefordert wird. Nachteilig ist die meist niedrigere Vorlauftemperatur, so dass die beschriebenen Auswirkungen der Vereisung im Sondenbereich zu berücksichtigen sind.

Bei allen Bohrverfahren ist darauf zu achten, dass das Verfüllmaterial den Zwischenraum von Erdwärmesonde und Bohrlochwand vollständig ausfüllt. Dafür muss es von der tiefsten Stelle des Bohrloches mittels einer Zementageleitung ohne Unterbrechung bis zur Geländeoberkante verbracht werden, so dass die Verfüllsuspension das Wasser im Bohrloch nach oben verdrängt. Eine Kontrolle der Bohrlochverfüllung ist z.B. mittels Temperaturmessung während der Erhärtung des Verfüllmaterials durch die Installation von Sonden oder Messfühlerketten möglich. In sensiblen Gebieten, in denen eine Verbindung verschiedener Grundwasserleiter zwingend auszuschließen ist, kann diese Kontrolle von der Behörde angeordnet werden. Das Verfüllmaterial sollte außerdem eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzen, frostunempfindlich sein und so weit elastisch reagieren können, dass Bewegungen im Untergrund zu keinen Schäden führen.

**Erdwärmekollektoren:** Die Erdwärme wird bei den Kollektoren mit einem Wärmeträger auf Glykolbasis entzogen. Erdwärmekollektoren müssen „nur“ in ca. 1-2 m Bodentiefe verlegt werden. Damit ist bspw. ein geringeres Gefährdungspotenzial in Wasserschutzgebieten im Vergleich zu Tiefensonden gegeben. Vorteilhaft für Erdwärmekollektoren sind feuchte Bodenverhältnisse. Ein Nachteil dieser Anlagen ist der große Flächenbedarf.

**Brunnenanlagen mit Förderung und Reinfiltration von Grundwasser:** Für diese Technologie sind meist nur geringe Bohrtiefen notwendig. Aufgrund der relativ konstanten Temperatur des Grundwassers ist die Effizienz besonders hoch. Nachteilig ist jedoch der erhöhte Wartungsaufwand für die Brunnen. Vor allem dem „Schluckbrunnen“ droht eine schnelle Abnahme der Infiltrationskapazität durch Ablagerungen, Ausfällungen und Verockerungen (vgl. Abbildung 2). Eine Analyse des Grundwassers (wichtige Parameter hierbei: Eisen, Mangan, Sulfate, Sulfide, Karbonate, elektrische Leitfähigkeit) und eine Einschätzung der Gefahr von Ausfällungen und Verockerungen sind im Vorfeld geboten. Ist von einer Reinfiltration des Grundwassers abzuraten, ist oftmals auch die Genehmigungsfähigkeit der Ableitung des Grundwassers in Oberflächengewässer fraglich, da aufgrund der hohen Mineralisierung nachteilige Beeinträchtigungen der Flora und Fauna in den Gewässern möglich sind.



Abb. 2: Brunnen mit Verockerung –  
Quelle: Landesamt für Geologie und  
Bergwesen

Neben der Bohranzeige sind für diese Wärmepumpensysteme im Vorfeld wasserrechtliche Erlaubnisse für die Grundwasserentnahme und die Wiedereinleitung zu beantragen.