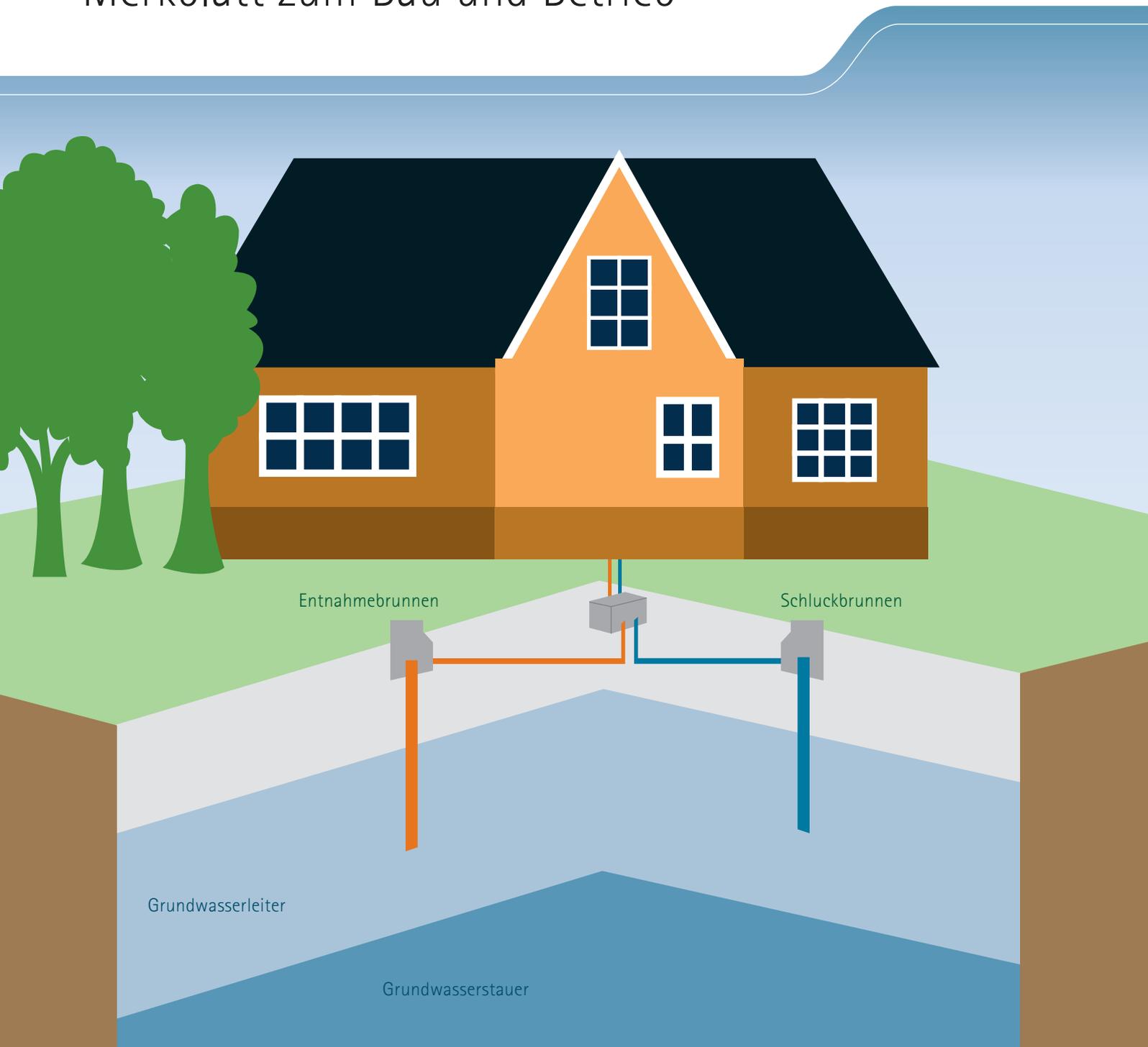


# Grundwasserwärmepumpen

Merkblatt zum Bau und Betrieb



# Inhalt

Einleitung	02
Prinzip und Funktionsweise von Grundwasserwärmepumpenanlagen	04
Rechtliche Grundlagen	06
Anforderungen an Bau und Betrieb von Grundwasserwärmepumpenanlagen	08
Standortanforderungen	08
Anforderungen an Planung und Bau	09
Anforderungen an den Betrieb	11
Anlagen	12
Literaturverzeichnis	26
Abkürzungsverzeichnis	28

# Vorwort

Sachsen ist traditionell eine Energie- und Industrieregion. Vor dem Hintergrund eines nachhaltigen Umgangs mit den natürlichen Ressourcen kommt dem effizienten und innovativen Umgang mit Energie eine hohe Bedeutung zu. Die heutigen technischen Möglichkeiten machen eine umweltschonende Energiegewinnung und -nutzung möglich.

In den letzten Jahren ist die Nutzung des Erdwärmepotenzials in Sachsen stark angestiegen. Wurden im Jahr 2005 noch 30 MW Energie durch Erdwärme erzeugt, sind es 10 Jahre später bereits rund 140 MW. Dazu werden mit Stand Juli 2015 im Freistaat Sachsen etwa 12.100 Erdwärmeanlagen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie betrieben. Davon sind ca. 240 Anlagen Wasser-Wasser-Wärmepumpen, die in diesem Merkblatt behandelt werden.

Die dargestellten Zahlen rechtfertigen es, den begonnenen Prozess der Erdwärmenutzung weiterhin zu unterstützen und abgestimmt mit der Nutzung anderer natürlicher Ressourcen dauerhaft zu gestalten.

Im Sinne der umweltfreundlichen Energienutzung und des nachhaltigen Gewässerschutzes geben wir den Nutzern von Grundwasserwärmepumpenanlagen und Interessierten dieses Merkblatt an die Hand. Mit den rechtlichen und planerischen Handlungsempfehlungen werden die Voraussetzungen für den ordnungsgemäßen Bau und die langfristige Nutzungsfähigkeit von Wasser-Wasser-Wärmepumpen geschaffen.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'N. Eichkorn'.

Norbert Eichkorn

Präsident des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

# Einleitung

Grundwasserwärmepumpenanlagen stellen eine Möglichkeit zur Nutzung oberflächennaher Geothermie dar und leisten damit einen Beitrag zu einer klimaschonenden sowie nachhaltigen Energiegewinnung.

Das vorliegende Merkblatt gibt einen Überblick über die Nutzung der im Grundwasser gespeicherten Wärme mittels Grundwasserwärmepumpenanlagen unter Beachtung der Vorgaben des Grundwasserschutzes. Es werden die hydrogeologischen und hydrologischen Aspekte sowie die Anforderungen an Bau und Betrieb von Grundwasserwärmepumpenanlagen dargestellt. Die im Merkblatt enthaltenen Ausführungen gelten sowohl für kleine Anlagen bis 30 kW\* Heizleistung als auch für große Anlagen (> 30 kW). Es ist jedoch zu beachten, dass für größere geothermische Gewässerbenutzungen (> 150 kW Wärmeentzugsleistung) erweiterte Anforderungen z.B. hinsichtlich der geologischen Erkundung des Untergrunds in der Planungsphase oder zusätzliche Messeinrichtungen für die Überwachung der fertiggestellten Anlage gelten, die in diesem Merkblatt nicht dargestellt werden und mit der zuständigen unteren Wasserbehörde (uWB) festzulegen sind.

Dieses Merkblatt richtet sich vorrangig an Bauherren und Betreiber, Planungsfirmen sowie Behörden, aber auch an weitere Interessenten. Im Anhang befinden sich alle relevanten Antragsformulare, die für die Errichtung einer Grundwasserwärmepumpenanlage notwendig sind.

Für weitere Informationen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie wird auf die Informationsbroschüre zu den Erdwärmesonden (LfULG 2014) verwiesen (<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11868>).

Das Merkblatt sowie die dazugehörigen Formulare stehen ebenfalls als Download zur Verfügung unter: [www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/18992.htm](http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/18992.htm)

Das Merkblatt wurde in enger Anlehnung an den Leitfaden zu Grundwasserwärmepumpen in Baden-Württemberg erstellt, der in einigen Textpassagen zitiert wird:

- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2009): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Grundwasserwärmepumpen.  
Um eine gute Lesbarkeit des Textes zu gewährleisten, werden an dieser Stelle die maßgeblich verwendeten Quellen genannt. Sie werden im weiteren Textverlauf nicht mehr aufgeführt.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (Stmugv) (Hrsg.) (2007): Oberflächen-nahe Geothermie – Heizen und Kühlen mit Energie aus dem Untergrund. Ein Überblick für Bauherren, Planer und Fachhandwerker in Bayern.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 101 (2006): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 110 (2005): Geophysikalische Untersuchungen in Bohrungen, Brunnen und Grundwassermessstellen – Zusammenstellung von Methoden und Anwendungen.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 111 (1997): Planung, Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen bei der Wassererschließung.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 115 (2001): Bohrungen zur Erkundung, Beobachtung und Gewinnung von Grundwasser.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 116 (1998): Verwendung von Spülmittelzusätzen in Bohrspülungen bei Bohrarbeiten im Grundwasser.

- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 120-2 (2013): Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik und oberflächennahe Geothermie (Erdwärmesonden).
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 123 (2001): Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 135 (1998): Sanierung und Rückbau von Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen.
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA NRW) (Hrsg.) (2004): Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme.
- VDI 4640 (2010): Thermische Nutzung des Untergrundes – Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte. Berichtigung Dezember 2011.
- VDI 4640 (2001): Thermische Nutzung des Untergrundes – Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen.
- VDI 4640 (2004): Thermische Nutzung des Untergrundes – Direkte Nutzungen.

Die Gesamtheit aller verwendeten Quellen ist ausführlich im Literaturverzeichnis zu finden.

\* kW...Kilowatt

# Prinzip und Funktionsweise von Grundwasserwärmepumpenanlagen

Grundwasser kann für die Energiegewinnung genutzt werden, da es auf Grund seiner ganzjährig annähernd gleichbleibenden Temperatur als Wärmequelle fungiert. Bei Grundwasserwärmepumpenanlagen wird die Wärmeenergie des Grundwassers für Heiz- und Kühlzwecke genutzt. Weist der Grundwasserleiter (GWL) die dafür erforderlichen hydrogeologischen Eigenschaften auf, können Grundwasserwärmepumpenanlagen ab 10 kW Heizleistung eine effiziente Alternative zu Erdwärmesondenanlagen darstellen. Je nach Anlagengröße und Untergrundverhältnissen sind die Wirtschaftlichkeitsgrenzen in den meisten Fällen bei Brunnettiefen von 20 – 50 m erreicht, da mit zunehmender Brunnettiefe die Bau- und Betriebskosten stark ansteigen.

Die generelle Funktionsweise von Grundwasserwärmepumpenanlagen, die im Unterschied zu Erdwärmesondenanlagen die Wärmeenergie ausschließlich dem geförderten Grundwasser entziehen, ist in Abbildung 1 dargestellt.

Für den Betrieb von Grundwasserwärmepumpenanlagen (Wasser-Wasser-Wärmepumpen, Dublettenlösung) sind im Allgemeinen zwei Brunnenarten notwendig. Die eine dient der Grundwasserentnahme (Entnahme-/Förderbrunnen), die andere der Grundwasserrückgabe (Rückgabe-/Schluckbrunnen). Das Grundwasser wird über Entnahmebrunnen gefördert und im Wärmepumpenkreislauf einem Wärmetauscher zugeführt. Dort erfolgt der Energieentzug zu Heizzwecken oder die Energiezufuhr für Kühlzwecke. Anschließend wird das thermisch veränderte Grundwasser über Schluckbrunnen dem GWL wieder zugeführt. Die Rückleitung des gesamten geförderten Grundwassers erfolgt in der Regel auf demselben Grundstück wie die Entnahme und vollständig unterhalb des Ruhewasserspiegels in denselben GWL, der auch für die Förderung genutzt wird, um eine dauerhaft quantitative Veränderung des Grundwasserhaushalts des GWL zu vermeiden.

Die Nutzung von Grundwasser für Grundwasserwärmepumpenanlagen ist im Prinzip möglich, aber als Sonderfall zu betrachten.

Da bei einer Nutzung der Anlage zu Heizzwecken in der Regel eine Temperaturabsenkung des Wassers um 4 – 5 °C erfolgt, muss die Mindesttemperatur des Grundwassers im Zulauf 7 °C betragen, damit es nicht zu Frostschäden kommt. Aus Sicht des Grundwasserschutzes sind Temperaturänderungen tolerierbar, wenn eine nachteilige Veränderung der Beschaffenheit des Grundwassers nicht zu besorgen ist (§ 48 Wasserhaushaltsgesetz), d. h. wenn die Temperaturänderungen innerhalb der natürlichen, regionalen Schwankungsbreite liegen. Für die Praxis bedeutet das eine zulässige Temperaturänderung von  $\pm 6$  °C sowie eine Mindesteinleittemperatur von 5 °C bzw. eine maximale Einleittemperatur von 20 °C. Die Temperaturveränderung bewirkt die Ausbildung einer abstromigen, meist grundstücksübergreifenden Temperaturfahne (siehe auch Punkt 4.2).

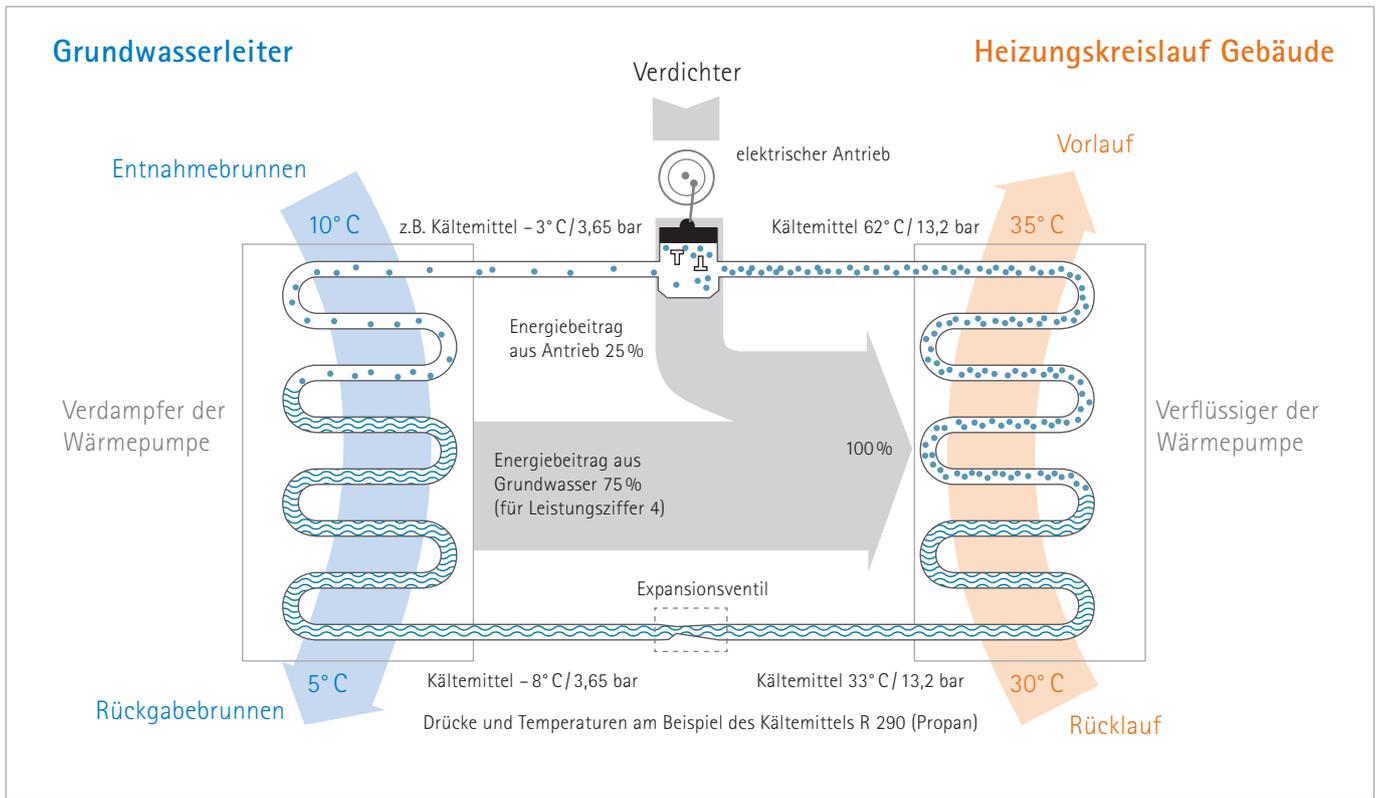


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Funktionsweise des Wärmepumpenkreislaufes (Quelle: Umweltministerium Baden-Württemberg 2009, verändert nach LAWA 1980)

# Rechtliche Grundlagen

Für Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage sind in Sachsen die Regelungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), des Sächsischen Wassergesetzes (SächsWG), des Bundesberggesetzes (BBergG) und des Lagerstättengesetzes (LagerstG) maßgeblich. Grundsätzlich hat der vorsorgende Grundwasserschutz bei den zulassungsrechtlichen Entscheidungen Vorrang (Erhalt der natürlichen Lebensgrundlage, Sicherstellung einer ungestörten Trinkwasserversorgung). Zur Verdeutlichung des Ablaufs von Planung und Genehmigung ist zwischen den verschiedenen Verfahrensstadien aus Sicht des Antragstellers zu unterscheiden (Ablaufschema, siehe Anlage 1).

## 1. Schritt: Bohranzeige, Abteufen der Erkundungsbohrungen, Pump- und Schluckversuch, Wasseranalytik

### Wasserrecht

Ist nicht bekannt, ob sich der Untergrund (Grundwasserangebot, -zusammensetzung oder Schluckvermögen des GWL) für den Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage eignet, sind Erkundungsbohrungen abzuteufen und ein Pump- und Schluckversuch durchzuführen. Die Bohrungen sind nach § 49 Abs. 1 Satz 1 WHG einen Monat vor Beginn der Arbeiten bei der zuständigen uWB (Verzeichnis der uWB, siehe Anlage 2) anzuzeigen, ebenso der Pump- und Schluckversuch (Formular zur Anzeige, siehe Anlage 3). Der Pumpversuch ist gemäß § 46 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WHG in der Regel erlaubnisfrei, da nur geringe Mengen des Grundwassers zu einem vorübergehenden Zweck zu Tage gefördert werden.

Erfolgt innerhalb eines Monats nach der Anzeige keine Rückmeldung durch die uWB, kann der Antragsteller nach § 41 Abs. 1 Satz 3 SächsWG mit den angezeigten Arbeiten beginnen.

Sollten im Ausnahmefall Grundwasserangebot und -beschaffenheit bekannt, für den Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage geeignet und somit keine Untersuchungen des Untergrunds erforderlich sein, ist die Bohranzeige nach § 49 WHG Bestandteil des Wasserrechtsantrags zur Erteilung einer Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 WHG (siehe 2. Schritt Anlage 1).

### Lagerstättenrecht

Daneben muss die Bohrung (unabhängig von ihrer geplanten Tiefe) gemäß § 4 Abs. 1 LagerstG i. V. m. Artikel 3 der Verordnung zur Ausführung des LagerstG spätestens zwei Wochen vor Beginn der Arbeiten gegenüber dem Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Abteilung Geologie angezeigt werden (Formular zur Bohranzeige, siehe Anlage 5).

### Bergrecht

In folgenden Sonderfällen bedarf das Abteufen von Bohrungen zusätzlich einer Anzeige bzw. Genehmigung durch das Sächsische Oberbergamt (SOBA) (Merkblatt, siehe Anlage 6).

#### ■ Fall 1

Wird die Grundwasserwärmepumpenanlage auf nur einem Grundstück errichtet und betrieben, kommt Bergrecht nur zur Anwendung, wenn die Bohrungen über mehr als 100 m abgeteuft werden. In diesem Fall ist eine Bohranzeige beim SOBA nach § 127 Abs. 1 Nr. 1 BBergG erforderlich.

#### ■ Fall 2

Eine grundstücksübergreifende Anlage liegt vor, wenn sich die technischen Anlagenteile, d. h. Entnahme-, Schluckbrunnen und Wärmepumpe auf mehreren Grundstücken befinden; die Temperaturfahne ist hierbei unerheblich. Bei einer solchen Anlage ist für Errichtung und Betrieb der Brunnenanlage ein Antrag auf bergrechtliche Genehmigung nach §§ 6 ff. BBergG an das SOBA zu stellen – in diesem Fall zuständige Behörde sowohl für das bergrechtliche Verfahren, den ggf. notwendigen Betriebsplan gemäß §§ 51 ff. BBergG als auch für die wasserrechtlichen Erlaubnisse – im Einvernehmen mit der zuständigen uWB. Die Anzeige nach § 4 LagerstG bleibt hiervon unberührt. Sind die Bohrungen tiefer als 100 m, sind diese gemäß § 127 Abs. 1 Nr. 1 BBergG zusätzlich anzuzeigen.

#### ■ Fall 3

Wird die Energie kommerziell genutzt (Verkauf der Energie), bedarf es unabhängig von der Bohrtiefe einer bergrechtlichen Bewilligung nach § 8 BBergG. Sind die Bohrungen tiefer als 100 m, sind diese gemäß § 127 Abs. 1 Nr. 1 BBergG zusätzlich anzuzeigen.

## 2. Schritt: Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis

Die Entnahme von Grundwasser zur thermischen Nutzung und die Wiedereinleitung des genutzten Grundwassers stellen einen erlaubnispflichtigen Benutzungstatbestand dar. Sinnvollerweise ist nach der Durchführung der Erkundungs- bzw. Brunnenbohrungen, dem Ausbau der Brunnen sowie der Testarbeiten (z. B. Pumpversuch) der Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für den Betrieb der Grundwasserwärmepumpenanlage nach § 8 Abs. 1 i. V. m. § 9 Abs. 1 Nr. 4 und 5 sowie Abs. 2 Nr. 1 und 2 WHG bei der zuständigen uWB zu stellen (Formular zum Antrag, siehe Anlage 4). Dem Antrag sind entsprechende Unterlagen zu Pump-/Schluckversuch, Grundwasserdargebot und -beschaffenheit etc. beizulegen. Sind weitere Brunnenbohrungen abzuteufen, sind dafür erneute Bohranzeigen erforderlich (siehe 1. Schritt).

Grundsätzlich darf die Erlaubnis nach § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG nur erteilt werden, wenn eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist. Bei konkurrierenden Interessen genießt die öffentliche Wasserversorgung Vorrang vor allen anderen Nutzungen des Grundwassers (§ 39 Abs. 2 SächsWG). Die Erlaubnis kann unter Angabe von Gründen versagt (§ 12 Abs. 1 WHG) oder mit Nebenbestimmungen (u. a. § 13 WHG) versehen werden, insbesondere wenn abstromig bereits Grundwassernutzungen (z. B. andere Grundwasserwärmepumpenanlagen) vorliegen. Die Erteilung der Erlaubnis steht nach § 12 Abs. 2 WHG im Ermessen der zuständigen Behörde, so dass kein Rechtsanspruch auf Erteilung besteht. Die Erlaubnis wird in der Regel auf 10 bis 15 Jahre befristet. Sie gewährt die Befugnis, ein Gewässer zu benutzen, aber keinen Anspruch auf Zufluss von Wasser in einer bestimmten Menge und Beschaffenheit (§ 10 WHG).

## 3. Schritt: Abschlussdokumentation nach Bau der Anlage

Nach Abschluss der Bohrungen (spätestens sechs Monate nach dem Abteufen der Bohrungen) sind die Bohrergebnisse dem LfULG, Abteilung Geologie mitzuteilen. Bohrproben und sonstiges Beobachtungsmaterial sind aufzubewahren (siehe Kapitel 4.2).

Die Abschlussdokumentation gegenüber der uWB muss im von der uWB in der wasserrechtlichen Erlaubnis festgelegten Umfang und innerhalb der von der uWB festgelegten Frist, die in der Regel sechs Wochen beträgt, nach Beendigung der Abschlussarbeiten erfolgen.

### Außerbetriebnahme

Abschließend wird darauf verwiesen, dass bei Außerbetriebnahme der Anlage die Brunnen zurückzubauen und zu verfüllen sind. Der Brunnenrückbau, insbesondere deren Verfüllung, stellt nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG ebenfalls einen wasserrechtlichen Benutzungstatbestand dar und ist nach § 8 Abs. 1 WHG erlaubnispflichtig. Nach § 49 Abs. 1 Satz 2 WHG »ist abweichend von § 8 Abs. 1 i. V. m. § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG an Stelle der Anzeige eine Erlaubnis nur erforderlich, wenn sich das Einbringen nachteilig auf die Grundwasserbeschaffenheit auswirken kann.«

# Anforderungen an Bau und Betrieb von Grundwasserwärmepumpenanlagen

## Standortanforderungen

Eine wasserrechtliche Erlaubnis kann nur erteilt werden, wenn durch Bau und Betrieb von Grundwasserwärmepumpenanlagen Schutzgüter, insbesondere das Grundwasser, nicht gefährdet und die Interessen der Nachbarn nicht mehr als vertretbar beeinträchtigt werden. Deshalb sind Kenntnisse der regionalen und lokalen geologischen, hydrogeologischen, hydrologischen und hydraulischen Gegebenheiten unabdingbar. Liegen diese Kenntnisse nicht vor, sind die relevanten Kennwerte (z. B. Grundwasserfließrichtung, -mächtigkeit) zu ermitteln.

Wichtigste Voraussetzung für den Betrieb von Grundwasserwärmepumpenanlagen sind geeignete **hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse**. Grundsätzlich muss ein ausreichendes Grundwasserdargebot (ausreichend großes Einzugsgebiet) vorhanden sein, so dass der bei der Grundwasserentnahme sich bildende Absenkungstrichter keine Setzungsschäden nach sich zieht bzw. die Wiedereinleitung des Wassers keine bauwerksrelevanten Grundwasseranstiege oder Vernässungen verursacht. Im Allgemeinen sind Porengrundwasserleiter des Lockergesteins (Kiese und Sande) mit geringen Anteilen an Feinbestandteilen (Schluff, Ton) sowie geringen Grundwasserflurabständen für solche Anlagen als potenziell geeignet einzuschätzen. Sie sind bohrtechnisch einfach zu erschließen und meist durch eine hohe Ergiebigkeit (Entnahmebrunnen) und ausreichendes Schluckvermögen (Schluckbrunnen) gekennzeichnet. Eingeschränkt geeignet sind Kluftgrundwasserleiter im Festgestein. Das Auffinden gut durchlässiger Bereiche ist hier mit einem höheren Bohrrisiko und möglicherweise aufwändigen Feldversuchen verbunden. Des Weiteren sind Standorte mit hohen saisonalen Wasserstandsschwankungen und/ oder geringen Grundwassermächtigkeiten nicht oder nur bedingt nutzbar. GWL mit hohen Grundwasserflurabständen sind wegen der hohen Erschließungs- und Betriebskosten in der Regel nicht geeignet. Außerdem sind Gebiete mit wirtschaftlich bedeutsamen Grundwasservorkommen (z. B. Trinkwasservorranggebiete), gespannte (artesisch) GWL, GWL im ausgeprägten Stockwerksbau, stark wechselnde Untergrundverhältnisse, Gebiete mit signifikanten altlastbedingten Grundwasserkontaminationen sowie Gebiete mit bohr- und ausbautechnischen Schwierigkeiten (z. B. Altbergbau, Hohlraumgebiete, hydraulisch wirksame Störungs- und Bruchzonen) nur eingeschränkt oder gar nicht geeignet. Es wird empfohlen, beim SOBA eine Mitteilung über unterirdische Hohlräume gemäß § 8 Sächsische Hohlraumverordnung (SächsHohlrVO)

einzuholen. Werden in Altbergbaugebieten Hohlräume unerwartet angebohrt, sind diese nach § 5 SächsHohlrVO dem SOBA schriftlich zu melden.

Neben den hydrogeologischen und hydrologischen Voraussetzungen sind auch Aspekte der **Grundwasserbeschaffenheit** für den Betrieb von Grundwasserwärmepumpenanlagen relevant. Besonders wichtig sind relativ konstante Grundwassertemperaturen, da Standorte mit hohen saisonalen Temperaturschwankungen (z. B. in der Nähe infiltrierender Oberflächengewässer) die Nutzung von Brunnenanlagen stark einschränken oder verhindern können. Für die Ermittlung von mittleren Grundwassertemperaturen an einem Standort sollten daher mindestens über einen Zeitraum eines halben Jahres, idealerweise eines Jahres, Temperaturmessungen über die Tiefe des GWL durchgeführt werden. Hinsichtlich der Grundwasserbeschaffenheit sind sauerstoffreiche ( $> 3 \text{ mg/l O}_2$ ), weiche bis mittelharte Grundwässer ideal. Weniger geeignet sind sauerstoffarme/-freie Wässer mit einem geringen Redoxpotenzial und hohen Eisen- und/ oder Mangangehalten. Bei Kontakt dieser Wässer mit Luftsauerstoff erfolgt eine Oxidationsreaktion, die eine Brunnenverockerung nach sich ziehen und damit bis zum Verlust der hydraulischen Durchlässigkeit führen kann. Werden solche Wässer trotzdem in geothermischen Brunnenanlagen genutzt, müssen sie in geschlossenen Systemen mit permanentem Überdruck geführt werden, um diesen Effekt zu verhindern; oder es sollte von der Errichtung einer derartigen Anlage abgesehen werden (Ab-HOC-ARBEITSGRUPPE GEOLOGIE 2010).

In rechtlich festgesetzten **Überschwemmungsgebieten** (§ 76 WHG) ist die Errichtung von Grundwasserwärmepumpenanlagen im Einzelfall zu prüfen. Baulich sind sie grundsätzlich unterflur auszuführen, da das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche nach § 78 Abs. 1 Nr. 6 WHG in festgesetzten Überschwemmungsgebieten untersagt ist. Im Weiteren sind die Anlagen entsprechend dicht auszuführen, um ein Eindringen von Oberflächenwasser in das Grundwasser zu verhindern.

Im **Wirkbereich von Altlasten** mit anthropogen verursachten Grundwasserkontaminationen ist die Errichtung einer Brunnenanlage im Einzelfall zu prüfen. Grundwasserentnahme und -wiedereinleitung müssen dann unbedingt in einem geschlossenen System und die Energieübertragung über einen Zwischenkreislauf erfolgen. Gegebenenfalls muss bei relevanten Schadstoffgehalten im Grundwasser nach § 48 Abs. 1 WHG eine Aufbereitung des Wassers vor der Wiedereinleitung in den GWL

erfolgen. In diesen Fällen sollte geprüft werden, ob Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage noch rentabel sind.

In **Wasser- und Heilquellenschutzgebieten** sind in der Regel Grundwasserwärmepumpenanlagen sowie deren Errichtung (Brunnenbohrungen) nicht zulässig. Im Einzelfall können Brunnenanlagen in der weiteren Schutzzone III oder IIIB zugelassen werden, wenn eine nachteilige Veränderung des Grundwassers nicht zu besorgen ist (DVGW w 101, LAWA 2011). Die Regelungen in den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen sind zu beachten. Im Übrigen gilt § 52 Abs. 1 Satz 2 und 3 WHG i. V. m. § 46 Abs. 1 Satz 3 SächsWG. Diese Regelung dient dem vorsorgenden Grundwasserschutz. Die öffentliche Wasserversorgung hat stets Vorrang vor der privaten Grundwassernutzung (§ 39 Abs. 2 Satz 2 SächsWG). Prinzipiell gilt das auch für Einzugsgebiete der öffentlichen Wasserversorgung, die kein oder noch kein Schutzgebiet besitzen (LAWA 2011, § 52 Abs. 2 und 3 WHG).

Im Nahbereich zu gesetzlich geschützten Biotopen und **Feuchtgebieten** ist im Einzelfall zu prüfen, ob eine Gefährdung von der geplanten Anlage auf diese ausgeht. Nach § 39 Abs. 2 Satz 1 SächsWG sind Grundwasserentnahmen auf das unbedingt erforderliche Maß zu begrenzen. Darüber hinaus sind im Rahmen der Erlaubniserteilung nach § 12 WHG u. a. die Schutzvorschriften des Naturschutzrechts sowie der Grundsatz des § 6 Abs. 1 Nr. 2 WHG (Vermeiden von Beeinträchtigungen) zu berücksichtigen.

### Anforderungen an Planung und Bau

Grundsätzlich sollte bei Planung und Bau ein fachkundiger und mit den örtlichen Standortverhältnissen vertrauter Geologe/ Hydrogeologe bzw. Ingenieurbüro hinzugezogen werden.

Bei der **Planung** einer geothermischen Brunnenanlage muss zuerst einzelfall- und standortbezogen geklärt werden, ob sich der Untergrund für die Nutzung einer Grundwasserwärmepumpenanlage eignet, da die Untergrundverhältnisse (Gesteinseigenschaften, hydraulische Kennwerte, Grundwassereigenschaften, Grundwasserdargebot) kleinräumig stark variieren können.

Liegen noch keine standortbezogenen Kenntnisse vor, müssen diese durch Unterlagenrecherchen (z. B. geologische Archive) und/ oder das Abteufen einer Erkundungsbohrung einschließlich Pumpversuch zusammengetragen werden (vgl. auch Kapitel 4.1).

Bereits bei Erkundungsbohrungen ist darauf zu achten, dass getrennte Grundwasserstockwerke nicht hydraulisch kurzgeschlossen werden. Die Brunnenleistung des Entnahmebrunnens muss die Dauerentnahme für den Nenndurchfluss der angeschlossenen Wärmepumpe gewährleisten. Pro 1 kW Verdampferleistung sind rund 0,25 m<sup>3</sup>/h Wasser notwendig – z. B. für ein Einfamilienhaus mit einer benötigten Heizleistung von 15 kW eine Förderrate von 1 l/s (3,6 m<sup>3</sup>/h). Aber auch der Schluckbrunnen muss ausreichend dimensioniert werden, insbesondere bei weniger gut durchlässigen GWL (z. B. bei mehreren Förder- und/ oder Schluckbrunnen). Insgesamt ist die Brunnendimensionierung so zu gestalten, dass der von der Wärmepumpe benötigte Grundwasserzufluss bzw. die Grundwasserwiedereinleitung auch bei Spitzenlasten gewährleistet sind. Wichtig ist außerdem, dass unter Beachtung der Grundwasserfließrichtung Entnahme- und Schluckbrunnen ausreichend weit voneinander entfernt sind, um eine gegenseitige Beeinflussung (hydraulischer und/ oder thermischer Kurzschluss) und damit eine Verminderung der Wärmezugsleistung zu vermeiden. Der Mindestabstand der Brunnen zueinander hängt von den hydrogeologischen Verhältnissen, der Grundwasserfördermenge und der Einleittemperatur ab.

Liegen keine Kenntnisse zum Grundwasserdargebot vor, sind diese über einen mindestens 24-stündigen Pumpversuch gemäß DVGW Merkblatt W 111 mit gleichzeitiger Rückführung des geförderten Grundwassers über einen Schluckbrunnen in den GWL nachzuweisen. Zur Ergänzung der Informationen zum Grundwasserdargebot bzw. zur Hydrogeologie sind ggf. auch geophysikalische Bohrlochvermessungen nach DVGW W 110 durchzuführen. Die Wiedereinleitung des Wassers hat unterhalb des Ruhewasserspiegels in den GWL zu erfolgen, um mögliche chemische Veränderungen durch Belüftung oder Eintrag von Gasbläschen in das Grundwasser zu vermeiden.

Um die Eignung des Grundwassers für Grundwasserwärmepumpenanlagen beurteilen sowie die technische Realisierung der Anlage planen zu können, muss das Grundwasser hinsichtlich seiner Beschaffenheit analysiert werden (vgl. Kapitel 4.1). Dabei ist es auch wichtig zu klären, inwieweit der GWL über eine einheitliche Hydrochemie verfügt oder ob eine hydrochemische Schichtung vorliegt. Dafür sind Proben in der oberen und unteren Hälfte des GWL zu entnehmen. Die Bohrung ist deshalb mit Hilfsverrohrung abzuteufen, um eine Vermischung unterschiedlicher Grundwässer zu vermeiden. Prinzipiell sollten vor Ort die Parameter Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Redoxpotenzial bestimmt werden. Im Labor sind die Proben

auf die Hauptionen ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{+}$ ,  $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{HCO}_3^{-}$ ,  $\text{Cl}^{-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ), Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) sowie Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ ) und Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ ) zu analysieren (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE GEOLOGIE 2010). Es wird empfohlen, Grundwasserprobennahme und Analytik durch ein nach DIN EN ISO 17025 akkreditiertes Labor durchführen zu lassen. Auf Altlastenverdachts- bzw. Altlastenflächen muss die Beschaffenheitsanalytik des Grundwassers um die relevanten anthropogenen Schadstoffe erweitert werden. Mit den Ergebnissen zur Beschaffenheit lassen sich die Verockerungsgefahr sowie die korrosive Wirkung des Grundwassers beurteilen und ermöglichen somit die optimale Anpassung der Anlage an die hydrochemischen Standortbedingungen.

Ist die Verteilung der Milieuindikatoren über die grundwassererfüllte Mächtigkeit geklärt, kann die Lage der Filterstrecken in den Brunnen festgelegt werden. Diese sollen sowohl im Förderals auch im Schluckbrunnen in Grundwasserabschnitten mit gleichen Milieubedingungen liegen. Dadurch werden zum einen die Mischung unterschiedlicher Grundwässer und zum anderen teure Wartungsarbeiten an der Anlage vermieden (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE GEOLOGIE 2010). Im Einzelfall kann bei reduzierten (sauerstoffarmen/-freien) Grundwässern auch die Erlaubnis für die Rückgabe über eine Versickerungsanlage (z. B. Sickerschächte, -blöcke, Rigolen) gewährt werden, wenn eine schnelle Verockerung des Schluckbrunnens zu erwarten ist. In solchen Fällen ist mittels Sickerversuch der Nachweis zu führen, dass die Wassermengen schadlos versickert werden können.

Eine Einleitung des gehobenen Grundwassers in einen Vorfluter ist aus Gründen der Grundwasserbewirtschaftung (§ 47 Abs. 1 WHG) grundsätzlich nicht tragbar.

Bereits in der Planungsphase des Vorhabens müssen die hydraulischen und thermischen Auswirkungen auf benachbarte, bereits zugelassene Anlagen geprüft werden. Neben den thermischen Auswirkungen (Temperaturfahne) sind vor allem die Auswirkungen auf das nutzbare Grundwasserdargebot im Bereich der Förder- (Absenkungstrichter) und Schluckbrunnen (Grundwasseraufhöhung) wie auch die Fragen der Standsicherheit für die umliegenden Gebäude zu beachten. Hinsichtlich der thermischen Beeinflussung entsteht bei der Wiedereinleitung des thermisch genutzten Grundwassers in den GWL eine Temperaturfahne in Grundwasserabstromrichtung. Sie kann geothermische Anlagen bei Unterliegern negativ beeinflussen, wenn sie sich über mehrere (fremde) Grundstücke erstreckt. Um dies zu vermeiden, wird eine orientierende Temperaturfeldberechnung (Modellierung) empfohlen, die mindestens Aussagen zu Lage, Richtung und Ausmaß der Temperaturfahne sowie zur Interaktion von Oberflächen- und Grundwasser enthalten sollte. Das betrifft sowohl Wärmepumpenanlagen zu Heiz- als auch zu Kühlzwecken. Diese Berechnungen sollten für mittlere Jahresentnahmen sowie für die Spitzenlasten durchgeführt werden.

Erweist sich der Standort als geeignet, kann die Erkundungsbohrung zum Entnahmebrunnen ausgebaut werden. Die endgültige

Planung des Brunnenausbaus erfolgt auf Basis der Feldaufnahmen und des daraus abgeleiteten Schichtenverzeichnisses nach den aktuellen DIN EN ISO-Normen. Wichtig für die Planung des Brunnenausbaus sind Anzahl, Lage, Tiefe und Durchmesser der Brunnen, die Art des Bohrverfahrens sowie die Brunnenbaumaterialien (unter Beachtung der chemischen Verhältnisse im GWL).

Der **Brunnenbau**, d. h. die Brunnenbohrungen und der Ausbau, erfolgt auf Basis der vorgelegten Planung und der Vorgaben der zuständigen uWB nach den anerkannten Regeln der Technik (DVGW-Regelwerk, ISO-/DIN-Normen, VDI-Richtlinie). Die ausführende Brunnenbaufirma bzw. das Bohrunternehmen müssen qualifiziertes Fachpersonal einsetzen und ihre besondere Fachkunde vorzugsweise nach dem Zertifizierungsverfahren der DVGW W 120-1 nachweisen. Sollte sich die technische Ausführung der Brunnenbauwerke oder der Wärmepumpenanlage von der Planung unterscheiden, ist dies der uWB unter Vorlage der entsprechenden Unterlagen anzuzeigen.

Beim Brunnenbau ist insbesondere darauf zu achten, dass getrennte Grundwasserstockwerke nicht hydraulisch kurzgeschlossen werden. Sollen tiefere Stockwerke erschlossen werden, sind bei der Durchörterung stockwerkstrennender Schichten entsprechende Abdichtungsmaßnahmen vorzunehmen. Die Erzeugung hydraulischer Kontakte zwischen Grundwässern unterschiedlicher Stockwerke ist unzulässig (Stofftransport, Grundwasserdruckverhältnisse). Die bei Bohrungen eingesetzten Bohrspülungen dürfen nicht wassergefährdend sein, in der Regel ist Wasser in Trinkwasserqualität zu nutzen. Für Bohrspülungszusätze gelten die Vorgaben der DVGW W 116. Die Brunnen sind im Bereich des Ringraums um das Rohr bzw. im Schachtbereich (bei Schachtbrunnen) mit für das Grundwasser geeigneten Materialien nach DVGW W 123 abzudichten, um die Infiltration von Oberflächenwasser in das Grundwasser zu verhindern. Darüber hinaus müssen die Brunnen normgerechte, tagwasserdichte Brunnenköpfe oder Schachtdeckungen aufweisen. Seitliche Durchbrüche müssen in Brunnenstuben (wenn vorhanden) ebenfalls druckdicht ausgeführt werden. Alle mit dem Grundwasser in Verbindung stehenden Anlagenteile müssen korrosionsbeständig sein. Die Rohrleitungen und Armaturen sind entsprechend den Vorschriften für Erdwärmekollektoren nach VDI 4640, Blatt 2 auszuführen. Der Verdampfer der Wärmepumpe sollte vollständig aus hochwertigem Edelstahl gefertigt sein, um möglichen Grundwasserverunreinigungen durch Kältemittel oder Kältemaschinenöl vorzubeugen.

Um für den künftigen Anlagenbetrieb eine dauerhafte Beobachtung des Grundwasserstandes sowie eine ggf. erforderliche Grundwasserprobennahme zu ermöglichen, sind in die Brunnenköpfe mindestens zwei Zoll breite Peilöffnungen mit verschließbaren Deckeln einzubauen. In Abhängigkeit vom Brunnenausbaudurchmesser sollten Peilrohre installiert werden, um Kontrollmessungen und Probennahmen ohne Behinderung durch die Brunneneinbauten (z. B. Steigleitung, Stromzuführung) durchführen zu können.

Das am Entnahmebrunnen geförderte Grundwasser darf nur für die gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis genehmigten Zwecke für die Wärmepumpen genutzt werden und muss deshalb in einem geschlossenen Leitungssystem mit entsprechender Kennzeichnung zirkulieren. Es darf keine Verbindung zum öffentlichen Wasserleitungsnetz bestehen.

Wichtig ist eine ordnungsgemäße und ausführliche Dokumentation, die die qualitätsgesicherte Ausführung der Arbeiten belegt und eine spätere Recherche z. B. bei möglicherweise eintretenden Schäden erlaubt. Die Dokumentation muss vor allem enthalten:

- Schichtenverzeichnisse nach den aktuellen DIN EN ISO-Normen inklusive Angaben zu den Grundwasserverhältnissen (z. B. Wasseranschnitte, Ruhewasserspiegel, gespannt/ ungespannt), zum Bohrvorgang (z. B. Bohrbarkeit, eingesetzte Spülungen und Spülungszusätze),
- Bohr- und Ausbaupläne,
- Koordinaten der Brunnen,
- Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen (z. B. Pump- und Schluckversuche, chemische Grundwasseranalysen),
- Räumliches Ausmaß und Beträge der Grundwasserabsenkung und -aufhöhung sowie gutachterliche Einschätzung zu deren Auswirkungen auf das Umfeld (z. B. Setzungen, Hebungen).

Die durch das Fachbüro zu erstellenden Unterlagen zu allen Bohrungen sind sowohl dem Anlagenbetreiber als auch der uWB (Frist: Festlegung durch uWB, in der Regel sechs Wochen) und dem LfULG (Frist: sechs Monate) vorzulegen. Sofern die Mitteilung an das LfULG auf digitalem Weg erfolgt, wird empfohlen, das Erfassungsprogramm UHYDRO des LfULG zu nutzen. Dieses Erfassungsprogramm sowie nähere Informationen darüber sind über das LfULG ([www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/16540.htm](http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/16540.htm)) kostenlos zu beziehen. Die Bohrproben und sonstiges Beobachtungsmaterial sind gemäß § 5 Abs. 2 LagerstG vom Bohrunternehmen aufzubewahren, zu sichern und dem LfULG auf Verlangen zur Verfügung zu stellen. Es darf erst nach Absprache und nur mit Erlaubnis des LfULG vernichtet werden.

### Anforderungen an den Betrieb

Wie bereits in den Kapiteln 4.1 und 4.2 dargelegt, sind die wichtigsten Voraussetzungen für den Betrieb einer geothermischen Brunnenanlage ein ausreichendes Grundwasserdargebot, eine den Standorteigenschaften entsprechende Dimensionierung und der ausreichende Abstand der Brunnen untereinander. Im Weiteren dürfen im Umfeld der Brunnen keine wassergefährdenden Stoffe gelagert werden. Die Einleitung von Fremdwässern in das Grundwasser über den Schluckbrunnen ist nicht gestattet.

Auch für den Betrieb der eigentlichen Pumpenanlage sind Vorkehrungen zur Überwachung der technischen Anlagenteile zu treffen. Für die Überprüfung der entnommenen Wassermengen ist in der Druckleitung hinter der Wärmepumpe ein Wasserzähler (Durchflusssummenzähler) oder an geeigneter Stelle ein Betriebsstundenzähler zur Feststellung der Pumpenbetriebsdauer einzubauen. Des Weiteren sind geeignete Geräte zur Bestimmung von Entnahme- und Wiedereinleittemperatur zu installieren. Die Messungen sind in regelmäßigen Abständen bzw. mittels Datenlogger durchzuführen und zu dokumentieren. Darüber hinaus ist die Anlage mit einer Sicherheitseinrichtung zu versehen, die diese abschaltet, wenn der Wasserspiegel im Schluckbrunnen ansteigt oder wenn im Entnahmebrunnen eine zu starke Grundwasserabsenkung festgestellt wird. Die Wärmepumpe muss über einen Druckwächter verfügen, der bei Druckabfall im Kältemittelkreislauf die Anlage abschaltet und das Sicherheitsventil in der Ableitung zum Schluckbrunnen schließt.

Das Führen eines Betriebstagebuchs dient dem Nachweis des rechtmäßigen Betriebs gegenüber der uWB sowie zur Eigenkontrolle. In diesem sind die Messungen der Entnahmemengen, die Betriebsstunden, die Grundwassertemperaturen am Entnahme- und Schluckbrunnen, die durchgeführten Wartungsarbeiten etc. zu dokumentieren. Betriebsstörungen, durch die eine Beeinträchtigung des Grundwassers zu besorgen ist, sind in das Betriebstagebuch einzutragen und unverzüglich der uWB zu melden. Auf Verlangen ist das Betriebstagebuch der uWB vorzulegen. Die Gesamtanlage ist vom Betreiber regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit zu überwachen und zu warten. Die Wartung der Anlage sollte regelmäßig nach den Vorgaben des Herstellers durch eine Fachfirma ausgeführt werden. Die Kosten sind vom Betreiber zu tragen.

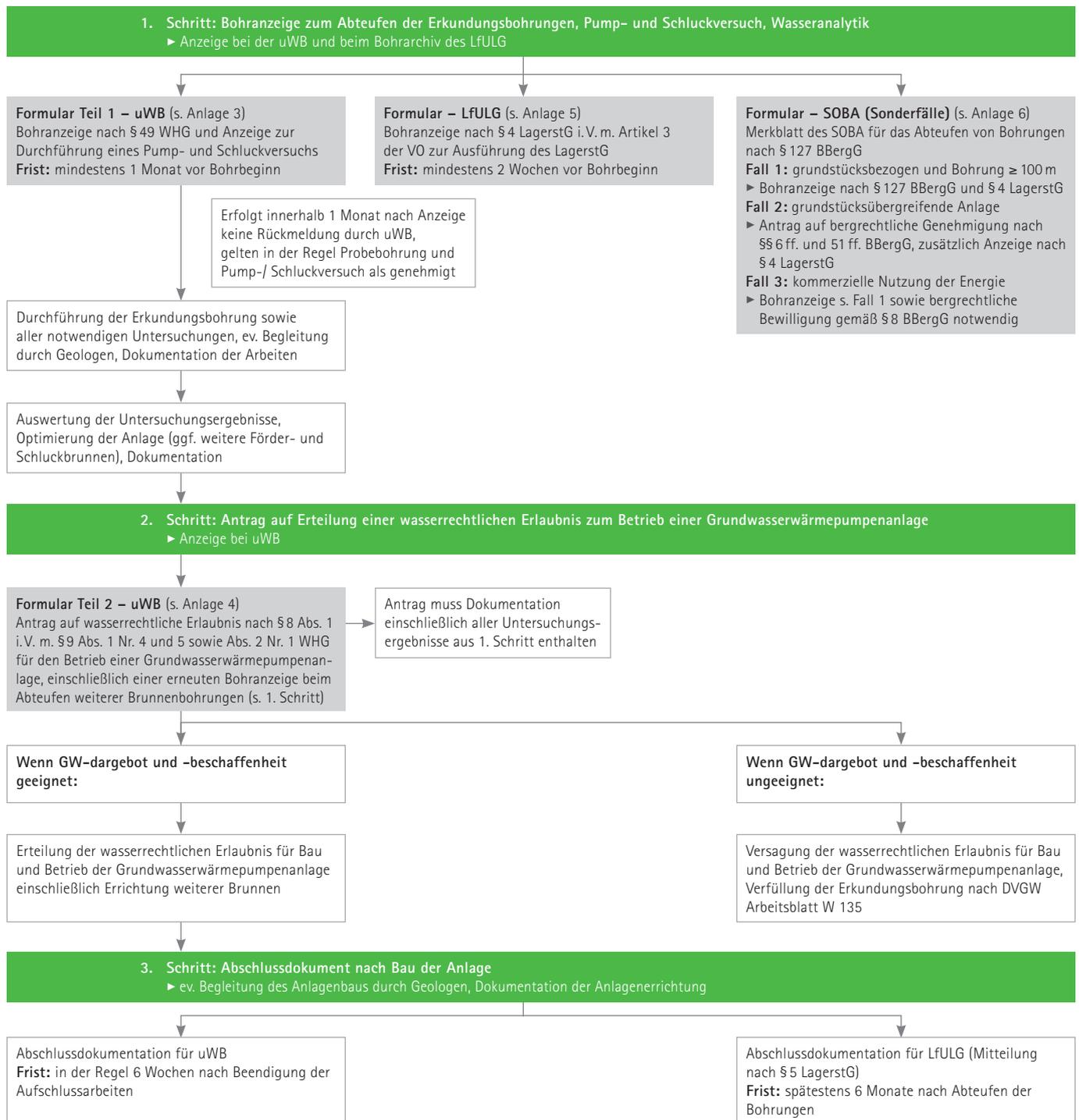
Eine ggf. notwendige Brunnenregeneration ist bei der zuständigen uWB schriftlich anzuzeigen und zu erläutern. Für die chemische Regeneration der Brunnen wird eine wasserrechtliche Erlaubnis benötigt. Sollten weitere Änderungen an der Anlage oder deren Betriebsweise vorgenommen werden, ist dies mit der uWB abzustimmen. Ein Eigentümerwechsel ist ebenfalls der uWB anzuzeigen.

Soll der Anlagenbetrieb eingestellt werden und ist für die Brunnen keine Folgenutzung vorgesehen, sind diese nach den Regeln der Technik zurück zu bauen. Der Rückbau ist der zuständigen uWB anzuzeigen und ggf. erlaubnispflichtig (s. Kapitel 3). Er muss nach DVGW W 135 erfolgen. Pumpen und Material, das nicht im Untergrund verbleiben kann, sind zu entfernen und ordnungsgemäß zu entsorgen. Anschließend sind die Brunnen dauerhaft zu verfüllen, so dass entsprechend den hydrogeologischen Standortbedingungen die dichtende Wirkung hydraulisch wirksamer Trennschichten (d. h. Grundwasserstauer und -hemmer) durch die Rückbaumaßnahme erhalten bzw. wieder hergestellt werden. Für die Verfüllung ist grundwasserunschädliches Material zu verwenden.

# Anlagen

- 13 Anlage 1**  
Schema zum Ablauf von Planung und Genehmigung einer Grundwasserwärmepumpenanlage
- 14 Anlage 2**  
Verzeichnis der unteren Wasserbehörden
- 16 Anlage 3**  
Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage  
– Formular Teil 1: Bohranzeige nach § 49 Abs. 1 Satz 1 WHG und Anzeige eines Pump- und Schluckversuchs
- 18 Anlage 4**  
Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage  
– Formular Teil 2: Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 i. V. m. § 9 Abs. 1 Nr. 4 und 5 sowie Abs. 2 Nr. 1 WHG für Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage
- 21 Anlage 5**  
Bohranzeige nach Lagerstättengesetz – Formular:  
Anzeige zur Vorbereitung und Durchführung von Bohrarbeiten
- 22 Anlage 6**  
Merkblatt des Sächsischen Oberbergamtes – für das Abteufen von Bohrungen nach § 127 BBergG, die im Zusammenhang mit der Nutzung von Geothermie und anderen Nutzungen hergestellt werden
- 24 Anlage 7**  
Checkliste – in 10 Schritten zur Grundwasserwärmepumpenanlage

# Anlage 1: Schema zum Ablauf von Planung und Genehmigung einer Grundwasserwärmepumpenanlage



## Anlage 2: Verzeichnis der unteren Wasserbehörden

<b>Stadtverwaltung Chemnitz</b>	Umweltamt, Abteilung Untere Wasser-, Bodenschutzbehörde 09106 Chemnitz Telefon: 0371 488-3620 Telefax: 0371 488-3699 Dienstszitz: 09120 Chemnitz, Annaberger Straße 93 <a href="http://www.chemnitz.de">www.chemnitz.de</a>
<b>Landeshauptstadt Dresden</b>	Umweltamt, Abteilung Wasser-, Naturschutz-, Landwirtschafts-, Bodenschutzbehörde Sachgebiet Grundwasser, Altlasten 01001 Dresden, Postfach 12 00 20 Telefon: 0351 488-6241 Telefax: 0351 488-9403 Dienstszitz: 01069 Dresden, Grunaer Straße 2 <a href="http://www.dresden.de">www.dresden.de</a>
<b>Stadtverwaltung Leipzig</b>	Amt für Umwelt, Abteilung Immissionsschutz-/Wasserrecht Sachgebiet Wasserbehörde OE 36.01 04902 Leipzig Telefon: 0341 123-3418 Telefax: 0341 123-1695 Dienstszitz: 04317 Leipzig, Prager Straße 118-136 (Haus A) <a href="http://www.leipzig.de">www.leipzig.de</a>
<b>Landkreis Erzgebirgskreis</b>	Abteilung 3 Umwelt, Ländliche Entwicklung, Forst Referat Umwelt, Sachgebiet Wasserrecht 09456 Annaberg-Buchholz, Paulus-Jenisius-Straße 24 Telefon: 03735 601-6181 Telefax: 03735 601-6196 Dienstszitz: 09496 Marienberg, Haus Schillerlinde 6 <a href="http://www.erzgebirgskreis.de">www.erzgebirgskreis.de</a>
<b>Landkreis Mittelsachsen</b>	Abteilung Umwelt, Forst und Landwirtschaft, Referat Wasser 09599 Freiberg, Frauensteiner Straße 43 Telefon: 03731 799-4040 Telefax: 03731 799-4087 Dienstszitz: 09599 Freiberg, Leipziger Straße 4 <a href="http://www.landkreis-mittelsachsen.de">www.landkreis-mittelsachsen.de</a>
<b>Landkreis Vogtlandkreis</b>	Amt für Umwelt und Bauordnung Sachgebiet Wasserwirtschaft/Wasserrecht 08523 Plauen, Bahnhofstraße 46 – 48 Telefon: 03741 392-2127 Telefax: 03741 392-42110 Dienstszitz: 08523 Plauen, Bahnhofstraße 46 – 48 <a href="http://www.vogtlandkreis.de">www.vogtlandkreis.de</a>

<b>Landkreis Zwickau</b>	Umweltamt, Sachgebiet Wasser 08412 Werdau, Zum Sternplatz 7 Telefon: 0375 4402-26210 Telefax: 0375 4402-26219 Dienstszitz: 08412 Werdau, Zum Sternplatz 7 <a href="http://www.landkreis-zwickau.de">www.landkreis-zwickau.de</a>
<b>Landkreis Bautzen</b>	Umweltamt, Wasserschutz 01917 Kamenz, Macherstraße 55 Telefon: 03591 5251-67200 Telefax: 03591 5250-67200 Dienstszitz: 01917 Kamenz, Macherstraße 55 <a href="http://www.landkreis-bautzen.de">www.landkreis-bautzen.de</a>
<b>Landkreis Görlitz</b>	Umweltamt, Sachgebiet Untere Wasserbehörde 02806 Görlitz, PF 30 01 52 Telefon: 03581 663-3170 Telefax: 03581 6636-3170 Dienstszitz: 02708 Löbau, Georgewitzer Straße 52 <a href="http://www.kreis-goerlitz.de">www.kreis-goerlitz.de</a>
<b>Landkreis Meißen</b>	Kreisumweltamt, Sachgebiet Untere Wasserbehörde 01651 Meißen, PF 10 01 52 Telefon: 03522 303-2362 Telefax: 03521 725-88024 Dienstszitz: 01558 Großenhain, Remonteplatz 10 <a href="http://www.kreis-meissen.org">www.kreis-meissen.org</a>
<b>Landkreis Sächsische Schweiz–Osterzgebirge</b>	Abteilung Umwelt, Referat Gewässerschutz 01796 Pirna, Schloßhof 2/4 (Haus SF) Telefon: 03501 515-3410 Telefax: 03501 515-8-3410 Dienstszitz: 01744 Dippoldiswalde, Weißeritzstraße 7 (Haus HG) <a href="http://www.landratsamt-pirna.de">www.landratsamt-pirna.de</a>
<b>Landkreis Leipzig</b>	Umweltamt, Sachgebiet Wasser/Abwasser 04550 Borna Telefon: 03437 984-1905 Telefax: 03437 984-991905 Dienstszitz: 04668 Grimma, Karl-Marx-Straße 22 (Haus 3) <a href="http://www.landkreisleipzig.de">www.landkreisleipzig.de</a>
<b>Landkreis Nordsachsen</b>	Umweltamt, Sachgebiet Wasserrecht 04855 Torgau Telefon: 03423 7097-4160 Telefax: 03423 7097-4110 Dienstszitz: 04838 Eilenburg, Dr.-Belian-Straße 4 <a href="http://www.landkreis-nordsachsen.de">www.landkreis-nordsachsen.de</a>

# Anlage 3: Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage

## Formular Teil 1: Bohranzeige nach § 49 Abs. 1 WHG und Anzeige eines Pump- und Schluckversuchs

Das Anzeigeformular ist bei der zuständigen unteren Wasserbehörde in zweifacher Ausfertigung mindestens einen Monat vor Beginn der Tätigkeiten einzureichen.

### 1. Allgemeine Angaben

Antragsteller (Bauherr)	Name, Vorname:		
	PLZ, Ort:		
	Straße, Nr.:		
	Telefon-Nr.:		Telefax-Nr.:
	E-Mail-Adresse:		

Standort der Anlage	Stadt/ Landkreis:		Gemeinde/ Ortsteil:	
	Gemarkung:		Flurstück:	
	PLZ:		Straße, Nr.:	
	Planung	Geländehöhe [m ü. NHN]:	Hochwert (Gauß- Krüger):	Rechtswert (Gauß-Krüger):
	Förderbrunnen:			
	Schluckbrunnen:			
	Messtischblatt, TK 25-Nr.:		Name:	

Bohrunternehmen	Firma:		
	PLZ, Ort:		
	Straße, Nr.:		
	Telefon-Nr.:		Telefax-Nr.:
	E-Mail-Adresse:		
	Verantwortlicher Fachmann:		
	Telefon-Nr.:		Telefax-Nr.:

Planendes Ingenieurbüro (wenn zutreffend – Fachplaner Anlagenteile, Fachplaner Hydrogeologie)	Firma:		
	Ansprechpartner:		
	PLZ, Ort:		
	Straße, Nr.:		
	Telefon-Nr.:		Telefax-Nr.:
E-Mail-Adresse:			

### 2. Angaben zur Durchführung der Bohrungen für Entnahme- und Schluckbrunnen/Rückleitungseinheit

<b>Entnahmebrunnen</b>		
Beginn der Arbeiten:		Voraussichtliche Dauer:
Anzahl:	Bohrdurchmesser [mm]:	geplante Bohrtiefe [m]:
Bohrverfahren:		
Spülmittel (bei Spülbohrung):		
Entsorgung des Bohr- und Spülguts:		
Geplanter Ausbau (Ausbautiefe, Ausbaudurchmesser, Filterlage):		

<b>Schluckbrunnen</b>	
Beginn der Arbeiten:	Voraussichtliche Dauer:
Anzahl:	Bohrdurchmesser [mm]:
	geplante Bohrtiefe [m]:
Bohrverfahren:	
Spülmittel (bei Spülbohrung):	
Entsorgung des Bohr- und Spülguts:	
Geplanter Ausbau (Ausbautiefe, Ausbaudurchmesser, Filterlage):	

**3. Pump- und Schluckversuch**

Geplante Entnahmemenge:
Geplante Wiedereinleitungsmenge:
Geplante Pumpversuchsdauer:
Geplante hydrochemische Untersuchungen:
Ausführende Firma:

**4. Grundwasserschutz – Schutzgüter**

Andere Grundwassernutzungen im unmittelbaren Umkreis:		
Wasserschutzgebiet:	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Naturschutzgebiet:	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Alllastenstandort:	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Hinweis: Diese Anzeige entbindet nicht von der Anzeigepflicht nach § 4 LagerstG.

**5. Beizufügende Unterlagen**

- obligatorisch
- Katasterauszug oder Auszug aus der Liegenschaftskarte mit Flurnummer, Gemarkung, Lage der Bohrpunkte, Rohrleitungsverlauf, Standort der Wärmepumpe, Grundstücksgrenzen und Nachbarbebauung
- Übersichtslageplan, möglichst basierend auf der amtlichen topografischen Karte (TK) (Maßstab: 1:10 000 oder 1:25 000)
- Nachweis der Brunnenbaufachfirma oder des Bohrunternehmens über erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten zur Erfüllung der Qualifikationsanforderungen u. a. nach DVGW-Arbeitsblatt W 120-1 bzw. zur Erfüllung der Anforderungen gleichwertige Zertifikate
- Soweit bekannt, Angaben zu hydrogeologischen Verhältnissen, u. a. von der Maßnahme voraussichtlich betroffene Grundwasserstockwerke/-leiter, Grundwasserfließrichtung, voraussichtliches Bohrprofil (Angabe zur Informationsquelle; Auswertung geologischer Karten, Bohrarchive etc.)

**6. Bestätigung und Unterschrift**

Die Arbeiten werden entsprechend dem Stand der Technik nach den einschlägigen Regelwerken ausgeführt. Die Anforderungen des Gewässerschutzes werden beachtet.	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
---	-----------------------------	-------------------------------

**Antragsteller:**

-----  
Ort, Datum

-----  
Unterschrift des Antragstellers

# Anlage 4: Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage

## Formular Teil 2: Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 i.V.m. § 9 Abs. 1 Nr. 4 und 5 sowie Abs. 2 Nr. 1 WGH für Bau und Betrieb einer Grundwasserwärmepumpenanlage

Das Antragsformular ist bei der zuständigen unteren Wasserbehörde in zweifacher Ausfertigung nach Beendigung der Probebohrungen sowie der dazugehörigen Untersuchungen einzureichen.

### 1. Allgemeine Angaben

Antragsteller (Bauherr)	Name, Vorname:	
	PLZ, Ort:	
	Straße, Nr.:	
	Telefon-Nr.:	Telefax-Nr.:
	E-Mail-Adresse:	

Standort der Anlage	Stadt/ Landkreis:		Gemeinde/ Ortsteil:	
	Gemarkung:		Flurstück:	
	PLZ:		Straße, Nr.:	
	Ausführung	Geländehöhe [m ü. NHN]:	Hochwert (Gauß- Krüger):	Rechtswert (Gauß-Krüger):
	Förderbrunnen:			
	Schluckbrunnen:			
Messtischblatt, TK 25-Nr.:			Name:	

### 2. Technische Daten Wärmepumpenanlage

Gebäudespezifische Angaben	Wärmebedarf [kW]:		Kühlung [kW]:	
	Jahresbetriebsstunden Heizperiode [h]:			
	Jahresbetriebsstunden Kühlperiode [h]:			
	Wärmebedarfsberechnung: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Wärmepumpenanlage	Hersteller:		Typ:	
	Heizleistung [kW]:		Jahresarbeitszahl (JAZ):	
	Standort: <input type="checkbox"/> außerhalb <input type="checkbox"/> innerhalb des Gebäudes			
	Kältemittel der Wärmepumpe:		Menge [l]:	
	Zwischenkreislauf: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
	Kältemittel Zwischenkreislauf:		Menge [l]:	
Förderpumpe	Hersteller:		Typ:	
	Förderrate [m³/s]:			
Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorkehrungen	Wasserzähler/Betriebsstundenzähler Wärmepumpe: <input type="checkbox"/>			
	Temperaturmesssonden Entnahme-/ Einleittemperatur: <input type="checkbox"/>			
	Sicherheitseinrichtung Wasserstand Schluckbrunnen: <input type="checkbox"/>			
	Druckwächter Wärmepumpe/ Sicherheitsventil in Ableitung zum Schluckbrunnen: <input type="checkbox"/>			

### 3. Angaben zur Wasserentnahme

Beschreibung der Entnahmeanlage: <a href="#">Klicken für Text.</a>					
Brunnenausbau	Durchmesser [mm]	Filteroberkante [m u. GOK]*	Filterunterkante [m u. GOK]	Ausbausohle [m u. GOK]	
Förderbrunnen					
Grundwasserstand in Ruhe [m u. GOK]:					
Grundwasserstand im Betrieb:	Durchschnittliche Absenkung [m u. GOK]		Maximale Absenkung [m u. GOK]		
Wasserentzug Spitzenlast Heizperiode:		l/s	m³/h	m³/d	m³/a
Wasserentzug Spitzenlast Kühlperiode:		l/s	m³/h	m³/d	m³/a
Wasserentzug Durchschnitt Heizperiode:		l/s	m³/h	m³/d	m³/a
Wasserentzug Durchschnitt Kühlperiode:		l/s	m³/h	m³/d	m³/a

\*[m u. GOK]...Meter unter Geländeoberkante

### 4. Angaben zur Wiedereinleitung

Beschreibung der Wiedereinleitanlage (Brunnen, Versickerungsanlage, Einleitung ins Gewässer): <a href="#">Klicken für Text.</a>					
Brunnenausbau	Durchmesser [mm]	Filteroberkante [m u. GOK]	Filterunterkante [m u. GOK]	Ausbausohle [m u. GOK]	
Schluckbrunnen					
Grundwasserstand in Ruhe [m u. GOK]:					
Grundwasserstand im Betrieb:	Durchschnittliche Aufhöhung [m u. GOK]		Maximale Aufhöhung [m u. GOK]		
Einleitmenge Spitzenlast Heizperiode:		l/s	m³/h	m³/d	m³/a
Einleitmenge Spitzenlast Kühlperiode:		l/s	m³/h	m³/d	m³/a
Einleitmenge Durchschnitt Heizperiode:		l/s	m³/h	m³/d	m³/a
Einleitmenge Durchschnitt Kühlperiode:		l/s	m³/h	m³/d	m³/a
Temperaturdifferenz im Wärmetauscher Wassereingang zu Wasserausgang [°C]:					

### 5. Angaben zur Hydrogeologie (unter Angabe der Quelle)

Grundwasserflurabstand [m u. GOK]:		
Grundwassermächtigkeit [m]:		
Grundwasserströmungsrichtung:		
Grundwassergefälle [%]:		
Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) [m/s]:		
Abstand Entnahme- und Schluckbrunnen [m]:		
Temperaturfahne:	Länge [m]:	Breite [m]:

## 6. Beizufügende Anlagen

- obligatorisch; soweit in Teil 1 nicht bereits eingereicht)
- Koordinaten (Gauß-Krüger) aller weiteren Brunnen, die unter Punkt 1 - Standort der Anlage nicht aufgeführt sind
- Katasterauszug oder Auszug aus der Liegenschaftskarte mit Flurnummer, Gemarkung, Lage von Entnahme- und Schluckbrunnen, Rohrleitungsverlauf, Standort der Wärmepumpe, Grundstücksgrenzen und Nachbarbebauungen
- Übersichtslageplan, möglichst basierend auf der amtlichen topografischen Karte (TK) (Maßstab: 1:10 000 oder 1:25 000)
- Angaben zu hydrogeologischen Verhältnissen, u. a. zu von der Maßnahme voraussichtlich betroffenen Grundwasserstockwerken/-leitern, Grundwasserleitereigenschaften, Altbohrungen (Angabe zur Informationsquelle; Auswertung geologischer Karten, Bohrarchive etc.)
- Bohr- und Ausbauprofile (Schichtenverzeichnisse inkl. Angaben zu den Grundwasserverhältnissen, Ausbaupläne)
- Dokumentation und Auswertung des Pump- und Schluckversuchs  
Darstellung der Absenkungs- und Auffüllungsfiguren (Tiefe und Radius des Absenkungstrichters, Höhe und Reichweite der Aufhöhung) während des Regelbetriebs und bei maximaler Absenkung bzw. Wiedereinleitung sowie Darstellungen der Auswirkungen auf das Umfeld der Anlage
- Dokumentation und Ergebnisse der orientierenden Temperaturfeldberechnung (Wärmeausbreitungsmodellierung)
- Chemisch-physikalische Analyse des Grundwassers (vor Ort: Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotenzial; im Labor: Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Magnesium ( $\text{Mg}^{+}$ ), Natrium ( $\text{Na}^{+}$ ), Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^{-}$ ), Chlor ( $\text{Cl}^{-}$ ), Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ ), Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ )) einschließlich der Probennahmeprotokolle, einschl. Bewertung hinsichtlich Eignung für Grundwasserpumpenanlage durch Fachplaner
- Erläuterungsbericht des Planungsbüros mit Beschreibung der Anlagen, technische Daten einschließlich der vorgesehenen Sicherheits-, Mess- und Kontrolleinrichtungen
- Prüfzertifikate der Pumpenhersteller (Grundwasserpumpe, Wärmepumpe)
- Sicherheitsdatenblatt des Wärmeträgers im Zwischenkreislauf (wenn Zwischenkreislauf notwendig)

## 7. Bestätigung und Unterschrift

Die Anforderungen des Gewässerschutzes an Anlagen zur Wärmenutzung entsprechend der Anforderungen an Bauausführung und Betrieb von Grundwasserwärmepumpen sowie der einschlägigen Regelwerke werden eingehalten.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
--	---

### Antragsteller:

-----  
Ort, Datum

-----  
Unterschrift des Antragstellers

# Anlage 5: Bohranzeige nach Lagerstättengesetz

## Formular: Anzeige zur Vorbereitung und Durchführung von Bohrarbeiten

Das Antragsformular ist bei der zuständigen unteren Wasserbehörde in zweifacher Ausfertigung nach Beendigung der Probebohrungen sowie der dazugehörigen Untersuchungen einzureichen.

### 1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	
Bohrunternehmen:	Fachliche Leitung:
Ansprechpartner:	Bearbeiter:

### 2. Angaben zum Objekt

Objektkurzbezeichnung:		
Zweck der Bohrung(en):	Voraussichtlicher Bohrbeginn:	Voraussichtliches Bohrende:

### 3. Angaben zur Lage und Technische Angaben

Gemeinde:		Ortsteil:	Name der TK 25:	
Flurstück-Nr.:		Gemarkung:	Nr. der TK 25:	
Nr./ Name der Bohrung:	geplante Endteufe:	geplanter Ausbau:	geplanter Rechtswert:	geplanter Hochwert:
Bohrverfahren:		voraussichtlicher Enddurchmesser:	Probenart:	

Die objektbezogene Mitteilung der Bohrergebnisse (Schichtenverzeichnis) einschließlich zugehöriger Untersuchungsergebnisse (Pumpversuche, Korngrößenanalyse usw.), ein Übersichtslageplan im frei wählbaren Maßstab zwischen 1:10 000 und 1:50 000 sowie eine Detaillageskizze, an Hand derer die Bohransatzpunkte im Meter-Bereich lokalisierbar sind, sind spätestens sechs Monate nach Abteufen der Bohrung beim LfULG einzureichen.

### 4. Vorhandene Unterlagen zum Objekt

Vorh. Unterlagen/Gutachten: (Kurztitel mit Standort)
--

# Anlage 6: Merkblatt des Sächsischen Oberbergamtes für das Abteufen von Bohrungen nach § 127 BBergG, die im Zusammenhang mit der Nutzung von Geothermie und anderen Nutzungen hergestellt werden

## Merkblatt des Sächsischen Oberbergamtes

für das Abteufen von Bohrungen nach § 127 BBergG, die im Zusammenhang mit der Nutzung von Geothermie und anderen Nutzungen hergestellt werden

Kontakt: Sächsisches Oberbergamt, Postfach 1364, 09583 Freiberg; [poststelle@oba.sachsen.de](mailto:poststelle@oba.sachsen.de), [www.oba.sachsen.de](http://www.oba.sachsen.de) (Formular zum Download)

Gliederung für eine Anzeige der Bohrarbeiten gemäß § 50 BBergG

### 1 Erläuterung/Beschreibung des Vorhabens

- 1.1 Bauherr (Anschrift, Telefon, Fax, E-Mail)
- 1.2 Bohrunternehmen (Anschrift, Telefon, Fax, E-Mail)
- 1.3 Lage der Bohransatzpunkte: Flurstück, Gemarkung, Gemeinde, Landkreis, Hoch- und Rechtswert nach Gauß-Krüger-Koordinaten, Höhe
- 1.4 Übersichtslageplan 1 : 10 000 oder 1 : 25 000
- 1.5 Lageplan 1 : 500 bis 1 : 1000 mit eingetragenen Bohransatzpunkten und Grundstücksgrenzen
- 1.6 Eigentumsverhältnisse der genutzten bzw. in Anspruch genommenen Flächen; Nachweis der Sicherung der Betretungs-/Nutzungsrechte

### 2 Angaben zur Durchführung der Bohrarbeiten

- 2.1 Voraussichtlicher Beginn und Dauer, Arbeitszeiten
- 2.2 Angaben zu den Bohrungen (Anzahl, Durchmesser, Teufe)
- 2.3 Angaben über das Bohrverfahren (zum Einsatz kommende Technik, Spülmittel)
- 2.4 Wasser- und Stromversorgung, Wasserableitung
- 2.5 Sicherungsmaßnahmen für den Fall eines artesischen Überlaufes unter der Maßgabe, dass im Rahmen der Bohrarbeiten sowie nach Abdichtung ein Übertritt in ein eventuell oberhalb liegendes Grundwasserstockwerk oder ein artesischer Überlauf mit Sicherheit vermieden werden.

- 2.6 Bekannte hydrogeologische Verhältnisse, u. a. von der Maßnahme voraussichtlich betroffene Grundwasserstockwerke/-leiter (Angabe zur Informationsgrundlage; Auswertung geologischer Karten, Bohrarchive etc.)
- 2.7 Schutzgebiete und sonstige Einschränkungen
- 2.8 Angaben zu erforderlichen Gestattungen, Zustimmungen, Genehmigungen etc. nach anderen Rechtsvorschriften, die im Zusammenhang mit dem Vorhaben unabhängig von der bergrechtlichen Zulassung einzuholen sind z. B. wasserrechtliche Erlaubnis

### 3 Angaben zum Ausbau der Bohrungen

#### 4 Verfüll- / Hinterfüllmaterial

- 4.1 Nachweis der Geeignetheit des Verfüllmaterials für die Verwendung im Grundwasser

#### 5 Maßnahmen beim Antreffen von Hohlräumen

- 5.1 Verfüllplan für den Fall des Nichtausbaus

#### 6 Einhaltung des Arbeitsschutzes

Der Unternehmer hat der zuständigen Behörde (Sächsisches Oberbergamt) die Bohrarbeiten nach § 127 BBergG (Eindringtiefe der Bohrung in den Boden > 100 m) rechtzeitig, spätestens aber zwei Wochen vor Beginn der beabsichtigten Tätigkeit anzuzeigen. Die Pflicht zur Anzeige entfällt, wenn ein Betriebsplan nach § 52 BBergG eingereicht wird.



# Anlage 7: Checkliste – in 10 Schritten zur Grundwasserwärmepumpenanlage

<p><b>1. Vorinformationen</b></p> <p>Hinweis: Informationen zur Erdwärme finden Sie im Merkblatt Grundwasserwärmepumpen sowie in der sächsischen Informationsbroschüre Erdwärmesonden oder im Internet unter <a href="http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/18992.htm">http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/18992.htm</a></p> <p><input type="checkbox"/> Welche Varianten von Erdwärmennutzungen sind an meinem Standort möglich (z. B. Sonden, Brunnen, Kollektoren)?</p> <p><input type="checkbox"/> Bietet mein Stromversorger einen günstigen Wärmepumpentarif an?</p> <p><input type="checkbox"/> Welche Fördermöglichkeiten bestehen? <a href="http://www.saena.de">www.saena.de</a></p>	
<p><b>2. Gebäudetechnische Informationen</b></p> <p><input type="checkbox"/> Beratung zum Heizsystem durch eine Fachfirma z. B. Heizungsfirma, Energieberater (vgl. Altbau oder Neubau, Sanierungsmöglichkeiten zur Energieeinsparung, Umrüstungsmöglichkeiten des Heizsystems)</p> <p><input type="checkbox"/> Berücksichtigung der Art des Heizsystems (Fußbodenheizung, Radiatoren)</p> <p><input type="checkbox"/> Information über Heiz- u./o. Kühlbedarf des Gebäudes pro Jahr (z. B. Heizlastberechnung nach DIN EN 12831); Warmwasserbereitung ggf. in Berechnung einbeziehen</p>	
<p><b>3. Standortspezifische hydrogeologische Gegebenheiten</b></p> <p>Hinweis: Neben Kenntnissen zu eventuellen Altlasten/Kontaminationen am Standort sind Informationen zum Grundwasserflurabstand, zu Grundwasserständen und Grundwassermessstellen notwendig. Diese sind z. B. unter: <a href="http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/13110.htm">http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/13110.htm</a> zu finden bzw. durch eine Erkundungsbohrung am Standort zu ermitteln.</p> <p><b>Grundwasserdargebot</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ist ausreichend Grundwasser vorhanden? Faustformel für Fördermenge: pro 1 kW Heizleistung sind ca. 0,25 m<sup>3</sup>/h Wasser nötig</p> <p><input type="checkbox"/> Kann der Untergrund das verwendete Grundwasser wieder aufnehmen? (Schluckbrunnen)</p> <p><b>Grundwasserchemie</b></p> <p><input type="checkbox"/> Informationen zu Grundwassertemperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotenzial</p> <p><input type="checkbox"/> Informationen zu Gehalten von Eisen (Fe<sup>2+</sup>) und Mangan (Mn<sup>2+</sup>) sowie Calcium (Ca<sup>2+</sup>), Magnesium (Mg<sup>+</sup>), Natrium (Na<sup>+</sup>), Hydrogenkarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), Chlorid (Cl<sup>-</sup>), Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) im Grundwasser</p>	
<p><b>4. Planung und Dimensionierung der Brunnenanlage</b></p> <p>Hinweis: Mit geologischen und hydrogeologischen Daten kann eine Fachfirma die erforderliche Brunnenanzahl, -tiefe und -durchmesser für den benötigten Heiz- u./o. Kühlbedarf am Standort individuell berechnen. Die Firma sollte Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich Hydrogeologie, Brunnenbau und Geothermie aufweisen (Referenzen). Ebenfalls ist bei der Planung und der Errichtung das Hinzuziehen eines fachkundigen und mit den örtlichen Standortverhältnissen vertrauten Hydrogeologen bzw. Ingenieurbüros zu empfehlen. Eine Über- und Unterdimensionierung der Brunnen ist aus Gründen des Grundwasserschutzes sowie der Effizienz der Anlage zu vermeiden. Während des Betriebes sind Grundwassertemperaturänderung von ± 6 °C sowie eine Mindesteinleittemperatur von 5 °C bzw. eine maximale Einleittemperatur von 20 °C zulässig.</p> <p><input type="checkbox"/> Fachgerechte Berechnung der Grundwasserwärmepumpenanlage unter Berücksichtigung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Heizlasten (ggf. Kühllasten) des Gebäudes</li> <li><input type="checkbox"/> hydrogeologischen, hydrochemischen Standortbedingungen</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> Positionierung Schluckbrunnen in ausreichender Entfernung vom Förderbrunnen in Grundwasserfließrichtung (abstromig)</p>	
<p><b>5. Grundstücksbezogene Informationen</b></p> <p><input type="checkbox"/> Absprache über Lage der erforderlichen Bohrungen auf dem Grundstück mit der Bohrfirma</p> <p><input type="checkbox"/> Berücksichtigung von Zufahrt und Platzbedarf für das Bohrgerät und Vorhandensein von Grundstücksplänen, einschl. z. B. Schachtscheinen von Medienträgern (z. B. Gas, Wasser, Abwasser und Telekom)</p> <p><input type="checkbox"/> Beachtung der Mindestabstände zur Grundstücksgrenze, Recherche von konkurrierenden Grundwassernutzungen im Umfeld</p>	
<p><b>6. Zertifizierte Bohrfirma</b></p> <p><input type="checkbox"/> Zertifizierung der Bohrfirma (z. B. nach DVGW W 120 bzw. W 120 - 1, W 120 - 2)</p> <p><input type="checkbox"/> Vorlage von Referenzen der Bohrfirma</p> <p><input type="checkbox"/> Bestätigung der Firma zur Einhaltung der Anforderungen des Gewässerschutzes</p>	

## 7. Wurden alle Anzeigen durchgeführt und liegen alle Genehmigungen vor?

Hinweise: Die Formulare sind im Merkblatt Grundwasserwärmepumpen und unter <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/geologie/18992.htm> zu finden.

Die Behörden prüfen alle erforderlichen Unterlagen und genehmigen das Vorhaben (ggf. mit Auflagen), wenn der Errichtung der Grundwasserwärmepumpenanlage nichts im Wege steht (z. B. Restriktionen in Wasserschutzgebieten, Hohlräume bei Bergbau/Altbergbau, Altlasten). Nach Abschluss der Arbeiten sind die entsprechenden Unterlagen der unteren Wasserbehörde und die Bohrergebnisse dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) zu übergeben.

Anzeige Erkundungsbohrung inkl. Pump- und Schluckversuch sowie Grundwasseranalytik (wenn keine Informationen zum Grundwasserdargebot und -chemie vorliegen) bei der für die kreisfreie Stadt bzw.

- den Landkreis zuständigen **unteren Wasserbehörde** (Umweltamt) - *Formular Teil 1 (Anlage 3 Merkblatt)* sowie beim **LfULG** (Bohranzeige) - *Formular (Anlage 5 Merkblatt)*  
→ Bestätigung der Anzeige / wasserrechtliche Erlaubnis erhalten

- Auswertung der Untersuchungsergebnisse, Optimierung der Anlage (ggf. weitere Förder- und Schluckbrunnen), Dokumentation  
→ positive Entscheidung für die Brunnenanlage

- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis des Gesamtvorhabens bei der für die kreisfreie Stadt bzw. den Landkreis zuständigen **unteren Wasserbehörde** (Umweltamt) - *Formular Teil 2 (Anlage 4 Merkblatt)*  
→ wasserrechtliche Erlaubnis erhalten

- Anzeige weiterer Bohrungen beim **LfULG** - *Formular (Anlage 5 Merkblatt)*

- Anzeige beim **Sächsischen Oberbergamt** bei Bohrtiefen größer 100 m u./o. Antrag zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdwärme bei grundstücksübergreifenden Anlagen - *Formular (Anlage 6 Merkblatt)*  
→ Bestätigung der Anzeige / bergrechtliche Genehmigung erhalten

## 8. Bohrarbeiten und Brunnenausbau

- Einhalten der Auflagen und Hinweise des Bescheides der unteren Wasserbehörde durch die Bohrfirma
- Ausführung nach den anerkannten Regeln der Technik (DVGW-Regelwerk, ISO-/DIN-Normen, VDI-Richtlinie)
- Verwendung von hochwertigen Materialien (Korrosionsschutz)
- Installation von korrosionsfreien Unterwasserpumpen im Förderbrunnen
- Wiedereinleiten des Wassers in den Schluckbrunnen unterhalb des Ruhewasserspiegels z. B. durch Anbringen eines Fallrohres im Schluckbrunnen, um hydrochemische Prozesse zu verringern

## 9. Anschluss an die Wärmepumpe

- Installation eines Schmutzfängers vor der Wärmepumpenanlage
- Verwendung von korrosionssicheren Rohrleitungen und Armaturen
- Einbau Sicherheitseinrichtung, welche Anlage abschaltet, wenn der Wasserspiegel im Schluckbrunnen ansteigt oder im Entnahmebrunnen eine zu starke Grundwasserabsenkung festgestellt wird
- Einbau Druckwächter in Wärmepumpe, der bei Druckabfall im Kältemittelkreislauf die Anlage abschaltet und das Sicherheitsventil in der Ableitung zum Schluckbrunnen schließt
- Dichtheitsprüfung (Druckabsicherung) und Dämmung der Rohrleitungen

## 10. Inbetriebnahme der Wärmepumpe, effektive Nutzung und Wartung der Brunnenanlage

- Erklärung der Funktionsweise der Wärmepumpe vom Heizungsinstallateur
- Einstellung der Heizkurve durch Heizungsinstallateur
- Übergabe der Dokumentation aller ausgeführten Arbeiten und der Prüfzeugnisse nach Abschluss der Arbeiten an den Bauherren und an die Behörden
- Führen eines Betriebstagebuches

Hinweise Wartung:

Überprüfung der Wärmepumpeneinstellungen vom Heizungsinstallateur und Vergleich mit den verbrauchten Wärmemengen nach zirka einem Jahr.

In Abhängigkeit der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers kann es nach einiger Laufzeit zu einer verminderten Förderate bzw. einem verringerten Schluckvermögen der Brunnen kommen. Eine ggf. notwendige Brunnenregeneration ist bei der zuständigen unteren Wasserbehörde schriftlich anzuzeigen und zu erläutern.

# Literaturverzeichnis

- Ad-hoc-Arbeitsgruppe Geologie (2010): Fachbericht zu bisher bekannten Auswirkungen geothermischer Vorhaben in den Bundesländern. – Informationen aus den Bund-Länderarbeitsgruppen der Staatlichen Geologischen Dienste. – Wiesbaden, 60 S.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (stmugv) (Hrsg.) (2007): Oberflächennahe Geothermie – Heizen und Kühlen mit Energie aus dem Untergrund. Ein Überblick für Bauherren, Planer und Fachhandwerker in Bayern. – München, 16 S.
- DVGW (2010): Positionspapier: Erdwärmenutzung in Trinkwassereinzugsgebieten. – 18 S., Stand 02. Juni 2010.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 101 (2006): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser. – Bonn, 19 S.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 110 (2005): Geophysikalische Untersuchungen in Bohrungen, Brunnen und Grundwassermessstellen – Zusammenstellung von Methoden und Anwendungen. – Bonn, 39 S.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 111 (1997): Planung, Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen bei der Wassererschließung. – Bonn, 37 S.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 115 (2001): Bohrungen zur Erkundung, Beobachtung und Gewinnung von Grundwasser. – Bonn, 28 S.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 116 (1998): Verwendung von Spülmittelzusätzen in Bohrspülungen bei Bohrarbeiten im Grundwasser. – Bonn, 25 S.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 120-1 (2012): Qualitätsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau. – Bonn
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 123 (2001): Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen. – Bonn, 30 S.
- DVGW-Regelwerk, Technische Regel, Arbeitsblatt W 135 (1998): Sanierung und Rückbau von Bohrungen, Grundwassermessstellen und Brunnen. – Bonn, 76 S.
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA NRW) (Hrsg.) (2004): Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme. – Merkblätter, Bd. 48, 45 S.
- LAWA (hrsg.) (1980): Grundlagen zur Beurteilung des Einsatzes von Wärmepumpen aus wasserwirtschaftlicher Sicht. – Essen.
- LAWA (2011): Empfehlungen der LAWA für wasserwirtschaftliche Anforderungen an Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren. – [www.lawa.de](http://www.lawa.de), 20 S.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.) (2011): Erdwärmesonden. Informationsbroschüre zur Nutzung oberflächennaher Geothermie. – Dresden, 40 S.
- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2009): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Grundwasserpumpen. – Stuttgart, 33 S.
- VDI 4640 (2010): Thermische Nutzung des Untergrundes – Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte. – VDI-Richtlinien, Blatt 1, Berichtigung Dezember 2011, 33 S.
- VDI 4640 (2001): Thermische Nutzung des Untergrundes – Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen. – VDI-Richtlinien, Blatt 2, 43 S.
- VDI 4640 (2004): Thermische Nutzung des Untergrundes – Direkte Nutzungen. – VDI-Richtlinien, Blatt 4, 40 S.

## Gesetze

- Bundesberggesetz (BBergG) – vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), zuletzt geändert durch Artikel 4 Absatz 71 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154)
- Lagerstättengesetz (LagerstG) – Gesetz über die Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten – in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 750-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, zuletzt geändert durch Artikel 22 des Gesetzes vom 10. November 2001 (BGBl. I S. 2992)
- Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) – vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) – Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 4 Absatz 76 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154)
- Sächsische Hohlraumverordnung (SächsHohlrVO) – Polizeiverordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr über die Abwehr von Gefahren aus unterirdischen Hohlräumen sowie Halden und Restlöchern vom 20. Februar 2012 (SächsGVBl. S. 191)

# Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
BBergG	Bundesberggesetz
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
GOK	Geländeoberkante
GWL	Grundwasserleiter
i. V. m.	in Verbindung mit
JAZ	Jahresarbeitszahl
LagerstG	Lagerstättengesetz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
kW	Kilowatt
m ü. NHN	Meter über Normalhöhennull
Nr.	Nummer
SächsHohlrVO	Sächsische Hohlraumverordnung
SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SOBA	Sächsisches Oberbergamt
TK	Topographische Karte
u. a.	unter anderem
uWB	Untere Wasserbehörde
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WHG	Wasserhaushaltsgesetz



**Herausgeber:**

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie  
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden  
Telefon: + 49 351 2612-0  
Telefax: + 49 351 2612-1099  
E-Mail: [lfulg@smul.sachsen.de](mailto:lfulg@smul.sachsen.de)  
[www.smul.sachsen.de/lfulg](http://www.smul.sachsen.de/lfulg)

**Redaktion:**

Abteilung Wasser, Boden, Wertstoffe  
Referat Siedlungswasserwirtschaft, Grundwasser  
Ansprechpartner: Dr. Peter Börke  
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden  
Telefon: + 49 351 8928-4300  
Telefax: + 49 351 8928-4099  
E-Mail: [peter.boerke@smul.sachsen.de](mailto:peter.boerke@smul.sachsen.de)

**Fotos:**

Titelbild: [www.sandstein.de](http://www.sandstein.de), [www.fotolia.de](http://www.fotolia.de); S. 5: [www.sandstein.de](http://www.sandstein.de)

**Gestaltung und Satz:**

Sandstein Kommunikation GmbH

**Druck:**

Graphische Werkstätten Zittau GmbH

**Redaktionsschluss:**

31.07.2015

**Auflage:**

3.000 Exemplare, 2. überarbeitete Auflage

**Papier:**

gedruckt auf 100% Recycling-Papier

**Bezug:**

Diese Druckschrift kann  
kostenfrei bezogen werden bei:  
Zentraler Broschürenversand  
der Sächsischen Staatsregierung  
Hammerweg 30, 01127 Dresden  
Telefon: + 49 351 2103-672  
Telefax: + 49 351 2103-681  
E-Mail: [publikationen@sachsen.de](mailto:publikationen@sachsen.de)  
[www.publikationen.sachsen.de](http://www.publikationen.sachsen.de)

**Verteilerhinweis**

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

