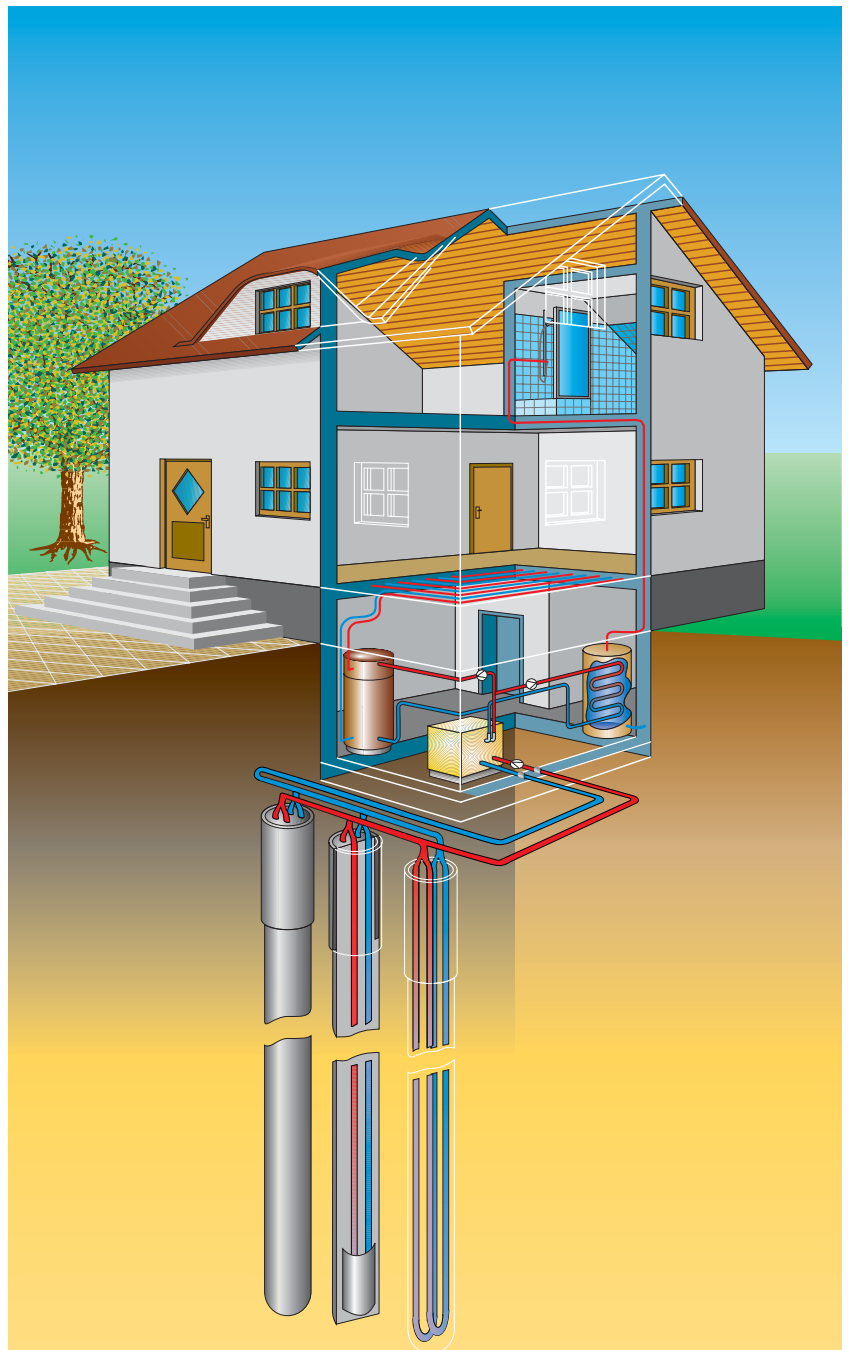




Bundesverband WärmePumpe  
(BWP) e. V.

# Leitfaden Erdwärmesonden in Bayern



Leitfaden  
für die Erstellung von  
Erdwärmesonden  
für Wärmepumpen-  
anlagen in Bayern  
bis 30 kW Heizleistung

3., überarbeitete Auflage 11/03

# Leitfaden Erdwärmesonden

## Inhalt

1. Energiegewinnung durch Erdwärmesonden

4

2. Wasserrechtliche Beurteilung von Erdwärmesonden

6

3. Geologische und hydrogeologische Bedingungen

7

4. Erstellung von Erdwärmesonden

8

### Anlagen

Anlage 1: Schemaskizze für die wasserrechtliche Behandlung von Erdwärmesonden

10

Anlage 2: Standardleistungen für Ausführung, Dokumentation und Betrieb von Erdwärmesondenanlagen

11

Anlage 3: Beispiel Bohrprofil/Ausbauplan Erdwärmesonde

13

Anlage 4: Kopiervorlage Bohr- und Nutzungsanzeige

14

Anlage 5: Förderung

19



Foto: Systema

# Leitfaden Erdwärmesonden

## Vorwort



Dr. Werner Schnappauf,  
Bayerischer Staatsminister für  
Umwelt, Gesundheit und  
Verbraucherschutz



Dr. Otto Wiesheu,  
Bayerischer Staatsminister für  
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und  
Technologie

Energie ist eine wertvolle Ressource, mit der wir sparsam umgehen müssen. Der Einsatz „erneuerbarer Energien“ wird deshalb vom Freistaat Bayern seit Jahren gefördert.

Wärmepumpen zur Nutzung der im Erdreich gespeicherten Energie mittels Erdwärmesonden sind bei ordnungsgemäßer Ausführung eine saubere und technisch bewährte Alternative zu traditionellen Brennstoff-Heizsystemen. Die Erdwärmesonden-Technologie ist ausgereift. Jede zweite Wärmepumpe nutzt bereits das Erdreich als Wärmequelle. Die hierin gespeicherte Sonnenenergie und die Erdwärme leisten einen umfangreichen Beitrag zum Klimaschutz.

Zur Zeit steht jede vierte in Deutschland installierte Wärmepumpenheizung im Freistaat. Auch bei den Neuanschlüssen liegt Bayern weit über dem Bundesdurchschnitt. Dieser Erfolg beruht nicht zuletzt auf der bayerischen Breitenförderung, der einheitlichen wasserrechtlichen Beurteilung, dem einfachen Erlaubnisverfahren und der intensiven Informationsarbeit.

Natürlich muss darauf geachtet werden, dass nach dem neuesten Stand der Technik ausge-

führte Erdwärmesonden nicht nur energieeffizient, sondern auch sicher und für das Grundwasser unbedenklich sind.

Dieser Leitfaden, der jetzt in der zweiten, gründlich überarbeiteten Fassung vorliegt, soll Bauherren, Planer, Fachhandwerker, Bohrunternehmen und Genehmigungsstellen über Erdwärmesonden informieren und den Weg zum ordnungsgemäßen Bau einer Anlage aufzeigen. Er hilft Antragstellern, Bohrunternehmen und Kreisverwaltungsbehörden, den Verwaltungsaufwand auf das Notwendige zu begrenzen. Kurze Verfahrenszeiten sind möglich durch eine konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Beteiligten. Ziel ist, die erneuerbaren Energien auszubauen und ihre weitere Verbreitung zu fördern.

Dr. Werner Schnappauf,  
Bayerischer Staatsminister für  
Umwelt, Gesundheit und  
Verbraucherschutz

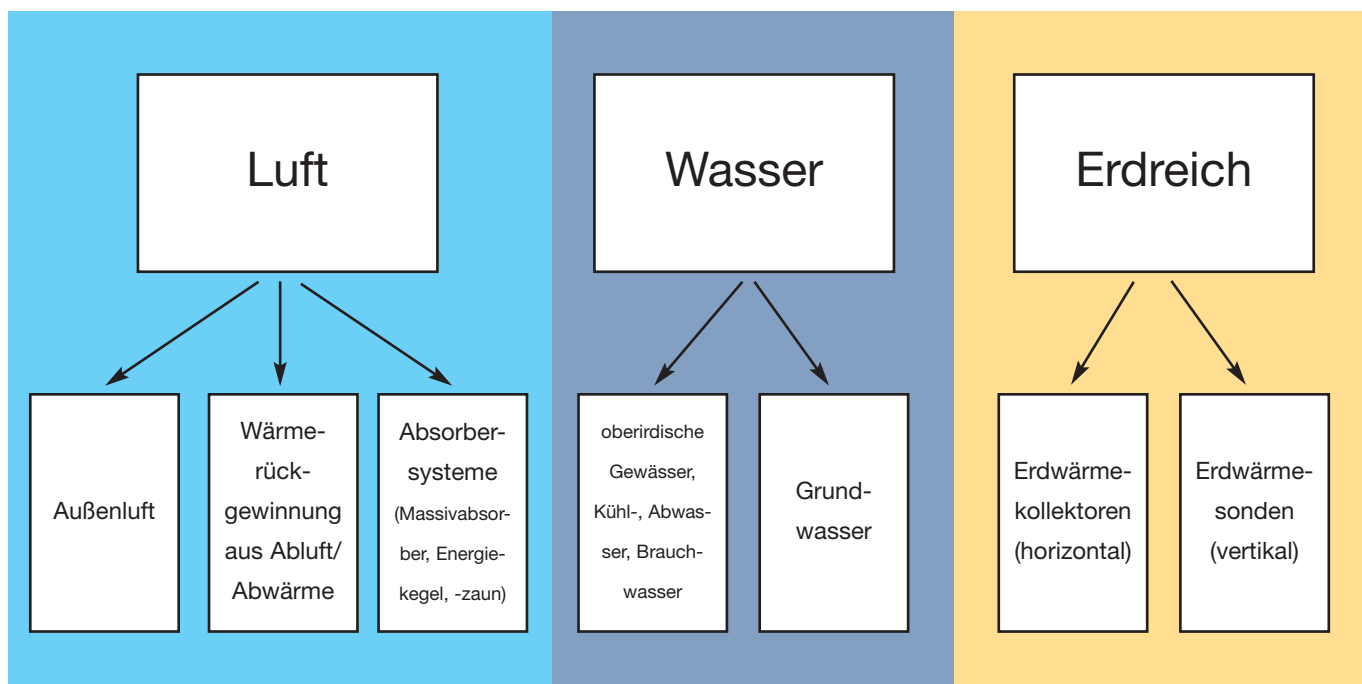
Dr. Otto Wiesheu,  
Bayerischer Staatsminister für  
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und  
Technologie

# Leitfaden Erdwärmesonden Energiegewinnung

## 1. Energiegewinnung durch Erdwärmesonden

Die Erschließung von Umgebungswärme durch Wärmepumpen kann durch verschiedene Verfah-

rensweisen erfolgen. Die Abbildung zeigt, wo Erdwärmesonden diesbezüglich einzuordnen sind.



Die Wahl der Wärmequellenerschließung sollte nach den hydrogeologischen Verhältnissen getroffen werden. Wenn ein geeignetes oberflächennahes Grundwasserstockwerk vorhanden ist, empfiehlt sich die Wärmegewinnung durch eine Grundwasser-Wärmepumpe. In Zweifelsfällen kann man sich bei der Gemeinde und dem Wasserwirtschaftsamt informieren und beraten lassen.

# Leitfaden Erdwärmesonden Energiegewinnung

Vertikale Erdwärmesonden sind hervorragend geeignet, Sonnenenergie und Erdwärme zu nutzen. Erdwärmesonden-Wärmepumpenanlagen können an vielen Orten vorteilhaft eingesetzt werden.

Erdwärmesonden können sich bei zu geringem Abstand gegenseitig beeinflussen. Zur Vermeidung negativer Einflüsse soll ein Mindestabstand von 6 m zu benachbarten Sonden eingehalten werden. Zur Grundstücksgrenze wird ein Abstand von 5 m empfohlen.

Die VDI-Richtlinie 4640 definiert Erdwärmesonden als Wärmeüberträger, die vertikal oder schräg in den Untergrund eingebracht werden. Mit ihnen kann dem Gestein Erdwärme entzogen werden.

Auf Grund der Häufigkeit und unter Berücksichtigung des in der Regel einfachen Anzeigeverfahrens beschränkt sich dieser Leitfaden auf die Erstellung von Erdwärmesonden für Wärmeentzugsleistungen bis maximal 30 kW und Tiefen bis 100 m, in Ausnahmefällen auch tiefer.

Für Erdwärmesonden werden in der Regel senkrechte Bohrungen mit Bohrdurchmessern von mindestens 150 mm hergestellt. Der Bohrdurchmesser ist so zu wählen, dass um die Sonde ein Ringraum von mindestens 30 mm verbleibt (vgl. S. 11, Ausführung der Sonden). Dadurch können Komplikationen beim Sondereinbau vermieden sowie eine zuverlässige Abdichtung erreicht werden. Der Ausbau erfolgt üblicherweise mit jeweils zwei U-förmigen Schleifen aus Kunststoffrohren. Als Werkstoffe werden vor allem reine Kohlenwasserstoff-Polymere wie Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Polybutylen (PB) in ausreichender Dichte (nach DIN 8074/8 und DIN 8075) verwendet. Der Rohrdurchmesser muss so ge-

wählt werden, dass das Wärmeträgermedium bei minimaler Pumpleistung noch turbulent durchströmt. Er ist damit von der Sondentiefe und dem Wärmeträgermedium abhängig. In der Praxis sind äußere Rohrdurchmesser von 25 mm bei flachen und 32 mm bei tiefen (bis 100 m) Erdwärmesonden üblich.

In regelmäßigen Abständen eingesetzte Abstandshalter verbessern die thermische Übertragungsleistung und vermindern den thermischen Kurzschluss zwischen Vor- und Rücklauf. Die beiden U-förmigen Schleifen der Sondenrohre können einzeln oder über ein Y-Stück verbunden zur Wärmepumpe geführt werden. Sind mehrere Sonden notwendig, werden sie über eine Sammelleitung oder über Verteiler zusammengefasst und an die Wärmepumpe angeschlossen.

Der Hohlraum zwischen Bohrlochwandung und Sonde wird entsprechend den Erfordernissen des Untergrundes verfüllt (vgl. Anlage 4, S. 14 und VDI-Richtlinie 4640, Blatt 2). Dabei ist besonders darauf zu achten, dass die Verfüllung von unten nach oben erfolgt, um Luft einschließen zu vermeiden, die die aus wasserwirtschaftlicher Sicht erforderliche sichere Abdichtung des Bohrloches in Frage stellen können.

Die Wärmeübertragung aus der Erde bzw. dem Grundwasser erfolgt über eine in dem geschlossenen Sondenkreislauf zirkulierende Sole. Die in der Sonde aufgenommene Wärme wird im Verdampfer der Wärmepumpe über den Kältemittelkreislauf an das Heizsystem abgegeben.

Die VDI-Richtlinie 4640 gibt Hinweise zur Auslegung der Erdwärmesondenanlage in Bezug auf den benötigten Wärmebedarf.

# Leitfaden Erdwärmesonden Beurteilung

## 2. Wasserrechtliche Beurteilung von Erdwärmesonden

### 2.1 Wasserrechtliche Grundlagen

Für Bohrungen zum Einbau von Erdwärmesonden sind grundsätzlich Anzeigen nach Art. 34 BayWG erforderlich und an hydrogeologisch günstigen Standorten (z. B. bei einem oberflächennahen, ungespannten Grundwasserstockwerk) für die weitere Sachbehandlung i. d. R. auch ausreichend. Zu beachten ist dabei, dass mit der Erstellung der Sonde erst dann begonnen werden kann, wenn die Kreisverwaltungsbehörde ausdrücklich zustimmt bzw. die in Art. 34 Abs. 3 BayWG festgesetzte Frist von 1 Monat nach Anzeige abgelaufen ist.

Sind die geplanten Maßnahmen jedoch geeignet, dauernd oder in einem nicht unerheblichen Ausmaß schädliche Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Wassers herbeizuführen (vgl. § 3 Abs. 2 Nr. 2 WHG), so ist ein Anzeigeverfahren nicht mehr ausreichend und ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren nach § 7 WHG einzuleiten. Erlaubnisbedürftige Tatbestände können vor allem während des Bohrvorgangs (z. B. bei Verwendung von Spülmittelzusätzen) und insbesondere bei der Durchteufung verschiedener Grundwasserstockwerke vorliegen.

Es ist daher im Einzelfall zu prüfen, ob eine erlaubnispflichtige Benutzung nach § 3 Abs. 2 Nr. 2 WHG vorliegt und die gegebenenfalls notwendige Erlaubnis erteilt werden kann (s. a. Schemaskizze zum Verfahrensablauf in der Anlage, S. 10).



Foto: Systemtherma

Hierzu können folgende hydrogeologische Kriterien als Anhaltspunkt herangezogen werden (s. hierzu auch VDI-Richtlinie 4640, Blatt 1, Ziff. 4.1.1 ff.):

### 2.2 Hydrogeologische Kriterien für die wasserrechtliche Beurteilung

Für die wasserrechtliche Beurteilung und Prüfung, ob die Errichtung einer Erdwärmesonde zulässig ist und welches Genehmigungsverfahren durchzuführen ist, spielen die nachstehend genannten hydrogeologischen Kriterien eine entscheidende Rolle.

#### a) Lage im Wasserschutzgebiet oder Heilquellenschutzgebiet:

Im gesamten Schutzgebiet sind Bohrungen und daher auch Erdwärmesonden grundsätzlich nicht zulässig. In Einzelfällen ist die Zulässigkeit in Zone III B über eine Ausnahmegenehmigung von der Schutzgebietsverordnung zu prüfen.

#### b) Lage in Gebieten mit bestehenden Grundwassernutzungen, für die Trinkwasserqualität erforderlich ist:

In Gebieten, die für den Schutz von Wassergewinnungen der öffentlichen Wasserversorgung oder privater Betreiber (Hausbrunnen zur Trinkwassergewinnung, Mineralwasserbrunnen etc.) von Bedeutung sind, ist die Zulässigkeit der Errichtung von Erdwärmesonden im Einzelfall zu prüfen.

#### c) Eingriffe in gespanntes Grundwasser und in tiefere Grundwasserstockwerke:

- stockwerkstrennende Schichten dürfen grundsätzlich nicht durchörtert werden
- Eingriffe in artesisch gespanntes Grundwasser sind nicht zulässig

# Leitfaden Erdwärmesonden Beurteilung/Bedingungen

## 3. Geologische und hydrogeologische Bedingungen

- d) Eingriffe in gespanntes oberflächennahes Grundwasser sowie Bohrungen in Kluft- und Karstgrundwasserleiter als auch in Schotterkörper mit hoher Durchlässigkeit**
- sind nur in Ausnahmefällen zulässig und
  - erfordern ein Wasserrechtsverfahren. Im Antrag sind die hydrogeologischen Verhältnisse von einem geeigneten hydrogeologischen Fachbüro plausibel und nachvollziehbar darzustellen.

- e) Alle übrigen Gebiete (Gebiete ohne besondere Einschränkungen und mit günstigen hydrogeologischen Verhältnissen):**

Für alle übrigen Gebiete ist i. d. R. eine Anzeige für die Einzelfallwürdigung durch die Kreisverwaltungsbehörde bzw. das Wasserwirtschaftsamt ausreichend.

Die in den Erdwärmesonden als Wärmeträger verwendeten Stoffe sind i. d. R. der WGK 1 mit Fußnote 14 zuzuordnen. Bei gewerblich genutzten Erdwärmesonden sind die Vorschriften der §§ 19 g ff. WHG und der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) unmittelbar zu beachten. Bei privat genutzten Erdwärmesonden gelten die Anforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zwar nicht unmittelbar, jedoch finden sie mittelbar Eingang über die allgemeinen Sorgfaltspflichten nach § 1a WHG. Es sollten daher als Wärmeträger-Mittel bevorzugt Stoffe verwendet werden, die nicht wassergefährdend sind.



Foto: Frank

Bereits im Rahmen der Anzeige des Vorhabens sind die zu erwartende Schichtenfolge und die Grundwasserverhältnisse vorzulegen. Die notwendigen Informationen können über die einschlägige Literatur, geologische bzw. hydrogeologische Karten besorgt werden oder aus Erfahrungen benachbarter Bohrungen bzw. durch ein geologisches Fachbüro erarbeitet werden.

Aus diesen Informationen wird ein voraussichtliches Schichtenprofil erstellt, in welches die vermuteten Grundwasserstände eingetragen werden. Auf diesen Ergebnissen basierend wird die Tiefe und die Anzahl der Sonden festgelegt und der Kreisverwaltungsbehörde mit den anderen Unterlagen zur Prüfung vorgelegt (s. Anlage Bohr- und Nutzungsanzeige, S. 14).

In Gebieten mit nicht bekannten hydrogeologischen Verhältnissen muss vorab eine Aufschlussbohrung durchgeführt werden, um die wirtschaftlich vertretbare Sondentiefe festzulegen und um zu vermeiden, dass zwei oder mehrere Grundwasserstockwerke miteinander verbunden werden. Wird das zweite Grundwasserstockwerk auf Grund lokaler Inhomogenitäten im Untergrund bei der Bauausführung unerwarteter Weise dennoch angetroffen, so ist dies der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde bzw. dem Wasserwirtschaftsamt unverzüglich anzuzeigen. In einem derartigen Fall ist zu prüfen, ob die Bohrung in ihrem unteren Abschnitt wieder zu plombieren ist oder ob der Einbau der Sonde mit einer sorgfältigen Abdichtung möglich ist.

# Leitfaden Erdwärmesonden Erstellung

## 4. Erstellung von Erdwärmesonden

### 4.1 Handwerkliche Voraussetzungen

Mit den Ausführungsarbeiten dürfen nur Bohrunternehmen, die als Fachfirma nach DVGW-Merkblatt W 120 mit den entsprechenden Qualifikationsanforderungen zertifiziert sind oder die entsprechende Qualifikation für die Erstellung von Erdwärmesonden (z. B. „D-A-CH-Gütesiegel für Erdwärmesonden-Bohrfirmen“ der Wärmepumpenverbände aus Deutschland, Österreich und der Schweiz) nachweisen können, beauftragt werden. Die bauausführende Firma hat folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Es ist ein verantwortlicher Bauleiter zu benennen, der entsprechende Erfahrung bei der Beurteilung von Bohrgut und der Erstellung von Erdwärmesonden nachweisen kann und als Ansprechpartner für die Koordination mit der Kreisverwaltungsbehörde bzw. für die ordnungsgemäße Ausführung verantwortlich zeichnet.

- Für die Bohrarbeiten ist ein Brunnenbauermeister oder zumindest ein/e erfahrene/r fachlich ausgebildete/r Brunnenbauer/-in (Geselle) einzusetzen, der durch den Bauleiter für jeden Einzelfall eine sorgfältige Unterweisung erhält.

- Sollten entgegen der VDI 4640, Bl. 2, Ziffer 5.2.2. Schweißarbeiten an den Kunststoffrohren erforderlich sein, dürfen sie nur durch besonders eingewiesenes oder zertifiziertes Personal ausgeführt werden.

### 4.2 Bauausführung und Betrieb

Die Nutzung der Erdwärme mit Erdwärmesonden hat entsprechend den technischen Vorschriften und Regeln, insbesondere in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 4640, Blatt 1 und 2, zu erfolgen. Wichtige Punkte sind in der Anlage

„Standardleistungen für Ausführung, Dokumentation und Betrieb von Sondenanlagen“ dieses Leitfadens zusammengefasst. Sie gehören zum Stand der Technik und werden von den Fachfirmen bei jeder Bohrung standardmäßig ausgeführt.

### 4.3 Vorgehensweise seitens Antragsteller

Dem Bauherrn obliegt die Pflicht, die ordnungsgemäße Erstellung und den ordnungsgemäßen Betrieb der Sondenanlage sicherzustellen. Die Anzeige kann durch die bauausführende Firma erfolgen, wenn diese nach DVGW-Merkblatt W 120 zertifiziert ist oder eine entsprechende Qualifikation (s. Kap. 4.1) nachweist. Falls die bauausführende Firma diese Qualifikation nicht besitzt, muss die Anzeige (sowie die später erforderliche Bauleitung) von einem hydrogeologisch arbeitenden Fachbüro erstellt werden.





# Leitfaden Erdwärmesonden Erstellung

Für das Anzeigeverfahren gilt Folgendes:

## a) Anzeige nach Art. 34 BayWG bzw. § 127 BBergG (Formular s. Anlage 4)

Das Vorhaben ist in allen Fällen der Kreisverwaltungsbehörde gemäß Art. 34 BayWG (Sonden bis 100 m Tiefe) bzw. § 127 BBergG (Sonden über 100 m Tiefe) anzuzeigen.

Bei Sonden **bis 100 m Tiefe** ist lediglich Teil A der in Anlage 4 abgedruckten Bohr- und Nutzungsanzeige auszufüllen und zusammen mit den zugehörigen Anlagen bei der Kreisverwaltungsbehörde vorzulegen.

Bei Sonden **über 100 m Tiefe** sind Teil A und Teil B der Anlage 4 auszufüllen und zusammen mit den Anlagen der Kreisverwaltungsbehörde vor-

zulegen. In diesem Fall beteiligt die Kreisverwaltungsbehörde das Bergamt. Das Bergamt prüft, ob für das Vorhaben die Einhaltung einer Betriebsplanpflicht nach §§ 50-57 BBergG erforderlich ist. Dies ist insbesondere bei gewerblich genutzten Anlagen, ansonsten in Ausnahmefällen, notwendig.

Eine Anzeige nach Art. 34 BayWG reicht nicht aus, wenn das Vorhaben eine erlaubnispflichtige Gewässerbenutzung nach § 3 Abs. 2 Nr. 2 WHG darstellt bzw. das Vorhaben in einem Wasserschutzgebiet liegt. In diesem Fall darf ohne Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis nach Art. 17 BayWG nicht mit den Arbeiten begonnen werden. Die für das dann einzuleitende wasserrechtliche Verfahren bzw. für eine Ausnahmeregelung erforderlichen Antragsunterlagen sind nach Angaben der Kreisverwaltungsbehörde zu ergänzen.

## b) Dokumentation nach Abschluss der Bohrarbeiten

- Das Fertigstellen der Sonden ist der Kreisverwaltungsbehörde mit folgenden Unterlagen mitzuteilen: Lageplan, Ausbauzeichnung mit erbohrtem Schichtenprofil nach DIN 4023 sowie Protokoll der Druckprüfungen. Die Unterlagen werden der Kreisverwaltungsbehörde zugesendet und dem Bauherren überlassen.

- Die Ergebnisse der Bohrung (Lageplan und Schichtenprofil) sind zudem spätestens vier Wochen nach Abschluss der Bauarbeiten dem Bayerischen Geologischen Landesamt (GLA) Heßstr. 128 80797 München zu übermitteln (gemäß Lagerstättengesetz, Artikel 189, Bundesgesetzblatt 22 vom 9.3.1974).

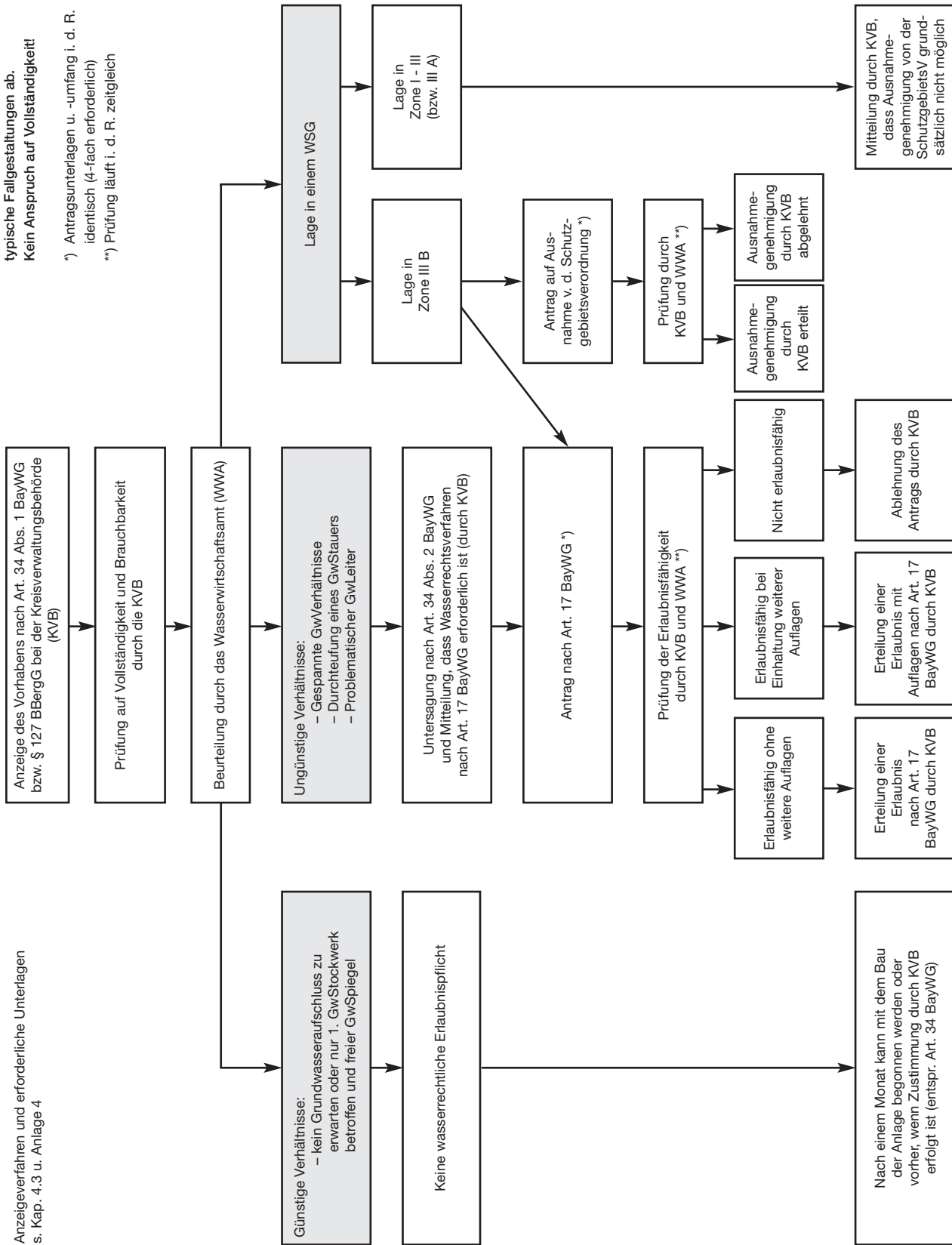


Foto: Waterkotte

# Leitfaden Erdwärmesonden Wasserrechtliche Behandlung

## Anlage 1

### Schemaskizze für die wasserrechtliche Behandlung von Erdwärmesonden



# Leitfaden Erdwärmesonden Standardleistungen

## Anlage 2

### Standardleistungen für Ausführung, Dokumentation und Betrieb von Erdwärmesondenanlagen

Die nachfolgend aufgeführten Hinweise zu Ausführung, Dokumentation und Betrieb von Bohrungen und Erdwärmesonden gehören zum Stand der Technik und müssen von den Fachfirmen bei jeder Bohrung standardmäßig ausgeführt werden. Sie stellen in kurzer Form die rechtlich und wasserwirtschaftlich relevanten Aussagen der VDI-Richtlinie 4640 „Thermische Nutzung des Untergrundes“, insbesondere der Blätter 1 u. 2, dar.

#### Allgemeines

- Die Bohrung ist der Kreisverwaltungsbehörde in einer Bohr- und Nutzungsanzeige gemäß Anlage des Leitfadens für die Erstellung von Erdwärmesonden anzuzeigen.

- Der Bohrbeginn ist der Kreisverwaltungsbehörde sowie ggf. dem Bergamt (bei Sonden tiefer als 100 Meter) mindestens eine Woche im voraus bekanntzugeben, um den zuständigen Behörden im Einzelfall zu ermöglichen, bei der Bohrung vor Ort zu sein.

- Der Bohrunternehmer beachtet den aktuellen Stand der Technik, insbesondere die VDI-Richtlinie 4640 „Thermische Nutzung des Untergrundes“. Er hat größte Sorgfalt bei der Einrichtung der Baustelle und während des Bohr- und Verpressvorganges walten zu lassen, um unnötige Beeinträchtigungen des Untergrundes zu vermeiden. Dies gilt insbesondere auch für den Grundwasserschutz und die dafür zu treffenden Vorkehrungen. Am Ende der Arbeiten ist die Baustelle sauber zu verlassen, Restmaterialien oder Verpackungen jeglicher Art sind ordnungsgemäß zu entsorgen.

#### Ausführung der Sonden

- Durch die Bohrungen besteht die Gefahr, dass verschiedene Grundwasserstockwerke kurzgeschlossen werden und ein stockwerksübergreifender Grundwasseraustausch ermöglicht wird. Dies kann zu qualitativen und quantitativen Veränderungen der Grundwasservorkommen in den einzelnen Stockwerken führen. Deshalb sollen Erdwärmesonden grundsätzlich die Basis des obersten Grundwasserleiters nicht durchstoßen.

- In der Regel ist das Bohrloch bzw. der Bohrlochringraum vollständig mit einer Suspension von unten nach oben zu verpressen, um einen Zutritt von Oberflächenwasser in das Grundwasser sowie ggf. eine Verbindung unterschiedlicher wasserführender Horizonte zu verhindern. Die Verpressung der Sonden darf nur mit im Brunnenbau üblichen, schadstofffreien, nicht wassergefährdenden Suspensionen erfolgen (z. B. Zement-Bentonit-Sand-Suspension). Das Einbringen der Suspension erfolgt im Kontraktor-Verfahren von unten nach oben. Der Verpressvorgang wird dabei solange durchgeführt bis die Suspension nach oben hin austritt (s. a. VDI-Richtlinie 4640, Blatt 2, Ziff. 5.2.3). Die Suspension muss nach Erhärtung dauerhaft dicht und beständig sein. Um die sichere Abdichtung bautechnisch durchführen zu können, ist der Bohrdurchmesser ausreichend groß zu wählen (Bohrdurchmesser  $\geq$  Sondendurchmesser + 60 mm) und die Sonde zentrisch einzubringen. Die Verwendung von geeigneten Zentriereinrichtungen wird empfohlen.

- Die Menge der Suspension ist zu erfassen. Übersteigt das Verpressvolumen das Zweifache des Bohrlochvolumens, ist der Verpressvorgang zu unterbrechen und unverzüglich die Kreisverwaltungsbehörde zu informieren. Dies ist erforderlich,

# Leitfaden Erdwärmesonden Standardleistungen

da bei der Ringraumverpressung in hochdurchlässigen Grundwasserleitern Dichtungsmaterial in größeren Mengen in die Klüfte oder Hohlräume gelangen kann. Neben der Beeinträchtigung der Grundwasserqualität besteht die Gefahr, dass wasserwegsame Zonen abgedichtet werden.

- Trinkwassergewinnungen für die öffentliche Wasserversorgung, Heilquellen, Gewinnungen für Mineral- und Tafelwasser sowie Grundwassergewinnungen für die private Wasserversorgung dürfen durch Bau und Betrieb von Erdwärmesonden nicht nachteilig beeinflusst werden.

## Sondenanlage und Wärmepumpe

- Die Sondentiefe wird im Rahmen der Planung festgelegt. Die Sonde mit Anschlussleitungen ist vorgefertigt anzuliefern.

- Die verwendeten Materialien der Sonde müssen dicht und beständig sein. Im Fall des Druckabfalls des Sondenkreislaufs muss sich die Anlage automatisch abschalten, so dass einmalig nur eine geringe Menge Sole austreten kann.

- Es kommt Sole (Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel der Wassergefährdungsklasse 1 mit Fußnote 14) im Sondenkreislauf zum Einsatz (s. a. VDI-Richtlinie 4640, Blatt 1, Ziff. 8.2).

## Dokumentation

- Die bei der Bohrung angetroffene Schichtenfolge ist durch eine geologische Aufnahme nach DIN 4021, DIN 4022, Teil 1 und 2 sowie DIN 4023 zu dokumentieren.

- Die Bohrgutproben sind für eine Aufnahme durch das Geologische Landesamt bzw. die zuständige Kreisverwaltungsbehörde/Wasserwirtschaftsamt mindestens einen Monat lang aufzubewahren.

- Beim Bohrvorgang sind Grundwasserstände, Spülverluste, eventuell ausgeblasene Wasser-

mengen, Hohlräume, Klüftigkeit etc. zu protokollieren. Bei Anomalien ist das weitere Vorgehen mit der Kreisverwaltungsbehörde/Wasserwirtschaftsamt abzustimmen.

- Die Fertigstellung ist der Kreisverwaltungsbehörde spätestens 4 Wochen nach Abschluss der Arbeiten mitzuteilen und die Dichtheit der Anlage durch Vorlage des Protokolls der Druckprüfung entsprechend VDI 4640, Blatt 2, zu dokumentieren.

- Die Ergebnisse der Bohrung (Lageplan mit Gauß-Krüger-Koordinaten, Geländehöhe des Bohransatzpunktes, Protokoll des Bohrmeisters, Schichtenverzeichnis, Ausbauplan, sonstige Untersuchungsergebnisse) werden der Kreisverwaltungsbehörde und dem Geologischen Landesamt übersandt.

## Hinweise für den Betrieb

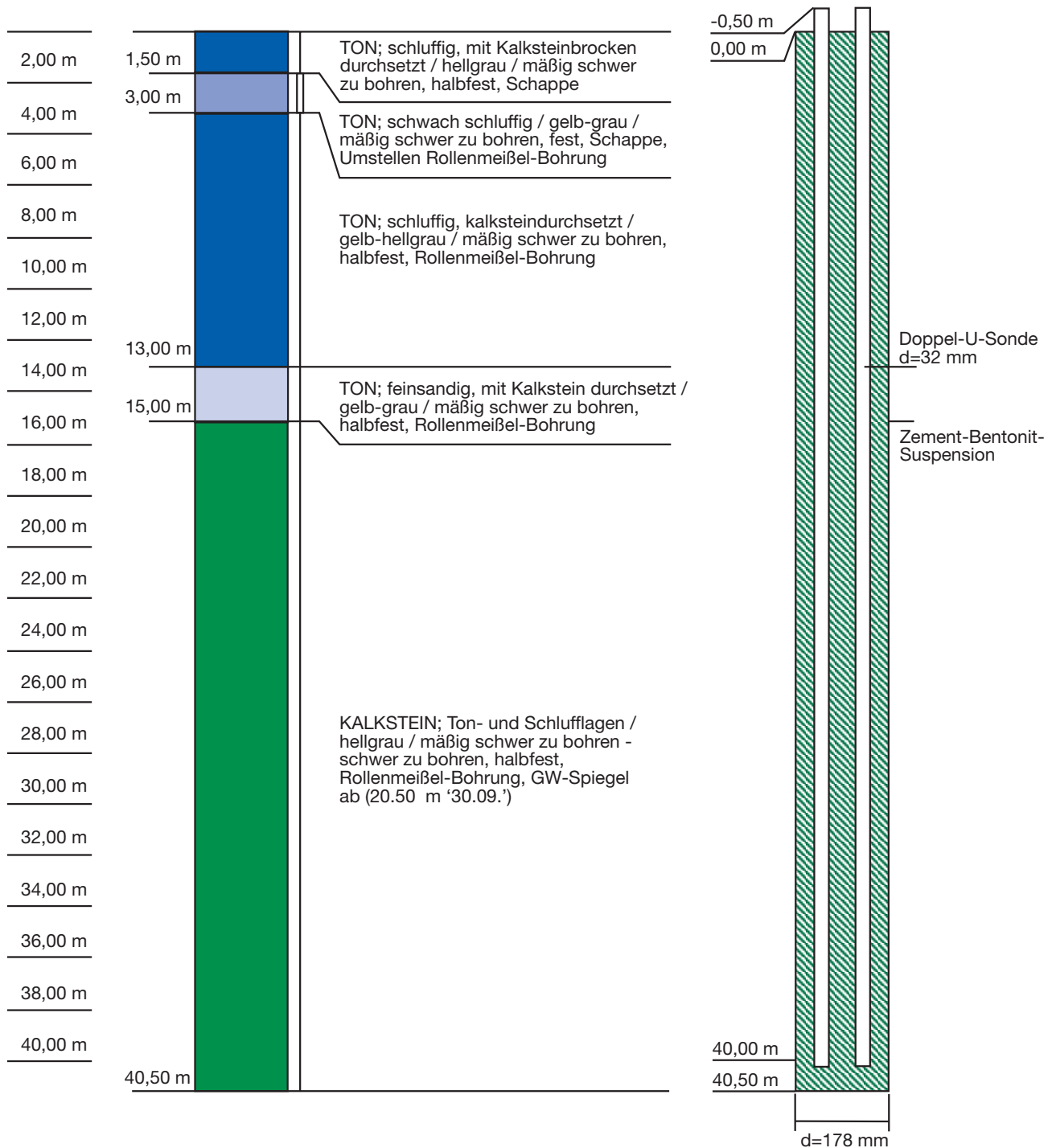
- Leckagen im Sondenkreislauf müssen automatisch zum Stillstand der Anlage führen. Die Leckage ist vom Betreiber der Kreisverwaltungsbehörde umgehend mitzuteilen. Das weitere Vorgehen ist mit dieser Behörde abzustimmen.

- Änderungen an der Wärmequellenanlage sind vom Betreiber der Kreisverwaltungsbehörde rechtzeitig vorab anzuzeigen.

- Bei Außerbetriebnahme der Erdwärmesonde ist die Wärmeträgerflüssigkeit auszuspülen und ordnungsgemäß zu entsorgen. Die Sonde ist vollständig, dicht und permanent zu verpressen. Die ordnungsgemäße Stilllegung ist der Kreisverwaltungsbehörde vorab anzuzeigen (s. a. VDI-Richtlinie 4640, Blatt 2, Ziff. 10.2.3).

# Leitfaden Erdwärmesonden Beispiel Bohrprofil/Ausbauplan

## Anlage 3



# Leitfaden Erdwärmesonden

## Anlage 4

An ..... , den .....  
Absender  
.....  
.....  
.....

### Teil A Bohr- und Nutzungsanzeige für Erdwärmesonden nach Art. 34 BayWG

*(Hinweis: Diese Anzeige ist nur für Standorte ohne besondere Einschränkungen und bei günstigen hydrogeologischen Verhältnissen entsprechend Kap. 2.2 e) ausreichend; in allen Fällen Kap. 2 a) bis d) ist eine weitergehende Prüfung, ggf. ein Wasserrechtsverfahren nach Art. 17 BayWG erforderlich.)*

#### Antragsteller / Bauherr

Name, Vorname .....  
Straße .....  
PLZ, Wohnort .....  
Telefon .....  
Telefax .....  
E-mail .....

#### Bohr- und Brunnenbaufirma

Firma .....  
Straße .....  
PLZ, Firmensitz .....  
Telefon .....  
Telefax .....  
E-mail .....  
  
Brunnenbauermeister/  
Brunnenbauer/-in .....  
  
Verantwortlicher Bauleiter .....  
  
Telefon .....  
  
Telefax .....

Die ausführende Firma ist im Besitz der DVGW-Bescheinigung W 120 bzw. des „D-ACH-Gütesiegels für Erdwärmesonden – Bohrfirmen“ der Wärmepumpenverbände in Deutschland, Österreich und der Schweiz (Nachweis in der Anlage)

- Ja** (die Anzeigenerstellung durch ausführende Firma)  
 **Nein** (Anzeigenerstellung und Bauleitung durch ein hydrogeologisch arbeitendes Fachbüro)

#### Fachbüro

Hydrogeolog. Büro/Ing.-Büro .....  
Straße .....  
PLZ, Wohnort .....  
Telefon, Telefax, E-mail .....

## I. Anschrift der Baustelle

Straße, Hausnr. ....

Ortsteil .....

Gemeinde .....

Landkreis .....

## II. Angaben zu der/den Bohrung/en

1. Anzahl der Erdwärmesonden .....

2. Lage: Topogr. Karte 1:25.000 Blatt .....Nr. ....

Gemarkung .....Flurnr. ....

Rechtswert .....

Hochwert .....

(Übersichtslageplan und Flurkarte liegen bei)

3. Bohrverfahren .....

4. Spülmittelzusätze (bei Spülbohrverfahren) .....

5. Geplante Teufe .....

*(Hinweis: Die Bohr- bzw. Ausbautiefe der Erdwärmesonde/n wird so gewählt, dass nur ein GwStockwerk mit freiem Grundwasserspiegel erschlossen wird. Wird wider Erwarten das zweite GwStockwerk angebohrt, so ist unverzüglich die Kreisverwaltungsbehörde zu informieren und die weitere Verfahrensweise mit dieser Behörde und dem zust. Wasserwirtschaftsamt abzustimmen!)*

**Bei Bohrtiefen über 100 Meter Tiefe zusätzlich Teil B dieses Anzeigeformulars ausfüllen.**

6. Geplanter Bohrdurchmesser .....

7. Bohrbeginn/gepl. Bohrende .....

8. Voraussichtliches Bohrprofil mit

Lage des Grundwasserspiegels: siehe Anlage

*(Hinweis: In der Anlage sind Angaben zur Herkunft der Daten zu machen, wie z. B. Geol. Karte, vorhandene repräsentative Bohrprofile, Auskünfte des zust. Wasserwirtschaftsamtes bzw. des Bayer. Geol. Landesamtes.)*

9. Umliegende Grundwassernutzungen

und Wasserschutzgebiete:  keine vorhanden

.....

*(Hinweis: Bitte auch Angaben zu Datenquellen wie z. B. Befragung Gemeinde, Wasserwirtschaftsamt, Kreisverwaltungsbehörde, Bayer. Geol. Landesamt)*

### III. Angaben zu Sondenauslegung, -ausbau und -betrieb

1. Der Planung zugrunde liegende Wärmeentzugsleistung  
in Watt pro Meter Sondenlänge .....W/m
  
2. Sondenart .....  
(U-Sonde, Doppel-U-Sonde etc.)
  
3. Rohrmaterial und -durchmesser ..... Ø = .....mm
  
4. Durchmesser des Sondenbündels ..... Ø = .....mm
  
5. Soleflüssigkeit/Produktbezeichnung .....  
(Sicherheitsdatenblatt in der Anlage; Die Soleflüssigkeit einschl. der Korrosionsinhibitoren darf max. in der Wassergefährdungsklasse 1 mit Fußnote 14 eingestuft sein)
  
6. Vorgesehene Abdichtung  
(Verpressung der Erdwärmesonde von unten nach oben gem. Standardleistungen S. 11-12)  
 Zement-Bentonit-Sand-Gemisch  
 Fertigmischung  
Produktname .....  
(Unbedenklichkeitserklärung in der Anlage)  
von ..... m bis ..... m unt. GOK

### IV. Angaben zur Wärmepumpe

1. Fabrikat und Typ .....
  
2. Heizleistung .....kW
  
3. Drucküberwachung im Solekreislauf?        ja        nein
  
4. Kältemittel in der Wärmepumpe .....

### V. Dokumentation nach Fertigstellung der Erdwärmesonde/n

Die Fertigstellung der Sonden teilt der Antragsteller der Kreisverwaltungsbehörde/dem Bayer. Geologischen Landesamt spätestens vier Wochen nach Abschluss der Bauarbeiten mit. Hierzu sind die entsprechend Anlage 2 – Standardleistungen, Abschnitt Dokumentation – S. 12, erforderlichen Unterlagen vorzulegen.



Der Bauherr und das Bohrunternehmen verpflichten sich, nicht von den oben angegebenen Größenordnungen und Verfahrensweisen abzuweichen und garantieren, bei der Durchführung der Arbeiten die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten, um negative Beeinträchtigungen des Untergrundes und/oder des Grundwassers nachhaltig zu vermeiden. Grundlage für die Ausführung der Arbeiten ist der „Leitfaden für die Erstellung von Erdwärmesonden“, die VDI-Richtlinie 4640 „Thermische Nutzung des Untergrundes“ und die einschlägigen Merkblätter des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft. Bei notwendigen Abweichungen vom Bohrprogramm, wesentlichen Abweichungen von der in der Anzeige angegebenen geologischen Schichtenfolge bzw. den erwarteten Grundwasserverhältnissen und bei auftretenden Störungen während des Arbeitsablaufes wird die Kreisverwaltungsbehörde unverzüglich verständigt.

Die Stilllegung der Erdwärmesonde/n und Nutzungsänderungen, z. B. Erhöhung der Heizleistung, Nutzung zu Kühlzwecken oder Austausch der Wärmepumpe bzw. des Kältemittels wird der Kreisverwaltungsbehörde vorab unaufgefordert angezeigt. Bei Eigentümerwechsel gehen alle Rechte und Pflichten auf den neuen Eigentümer über.

Bauherr .....  
Ort, Datum, Unterschrift

Bohrfirma .....  
Ort, Datum, Unterschrift, Stempel

oder

Fachbüro/Bauleitung (ggf.) .....  
Ort, Datum, Unterschrift, Stempel

**Anlagen:**

- Übersichtslageplan M = 1:25.000
- Flurkarte M = 1:1.000 bzw. 1:5.000 mit Flurnummern, Gemarkung und Lage der Bohrpunkte sowie skizziertem Rohleitungsverlauf der Haupt- und Sammelleitungen
- Zeichnerische Darstellung des zu erwartenden Schichtenprofils mit Angaben über die zu erwartenden Grundwasserverhältnisse (einschl. Datenquelle)
- Zeichnerischer Ausbauvorschlag der Erdwärmesonden mit Maß- und Materialangaben
- Bescheinigung nach DVGW W 120 bzw. „Gütesiegel für Erdwärmesonden – Bohrfirmen“
- Nachweis über Unbedenklichkeit der Soleflüssigkeit (max. WGK 1 mit Fußnote 14)
- Bei Verpressen der Sonden mittels Fertigmischungen: Unbedenklichkeitserklärung des Produkts

**Bei Erdwärmesonden tiefer als 100 Meter:** Bitte zusätzlich nachfolgenden Teil B des Formulars ausfüllen!

## Teil B Bohranzeige nach § 127 BBergG

(zusätzlich Angaben für Erdwärmesonden mit Bohrtiefen über 100 Meter)

### VI. Bohrtechnische Angaben

1. Bohranlage .....  
Einsatz gemäß Rahmenbetriebsplan, mit Zulassung  
der  
Regierung von Oberfranken – Bergamt Nordbayern –  
bzw.  
Regierung von Oberbayern – Bergamt Südbayern –  
vom ..... Az. ....
2. Letztmalige Untersuchung  
bzw. Prüfung Bohranlage: SV ..... SK .....  
(Prüfbericht in der Anlage)

### VII. Aufsicht, Bohrpersonal und Arbeitszeitregelung

1. Aufsichtsperson(en) nach  
§ 58 f. BBergG
- Betrieb .....
  - Tel. ....
  - Bohrstelle .....
  - Tel. ....
2. Anzahl der Beschäftigten  
auf der Bohrstelle .....
3. Arbeitszeitregelung .....

### VIII. Besonderheiten oder Sonstiges (Sprengungen, sonst. Arbeiten im Bohrloch etc.)

.....  
.....

Bohrfirma

.....  
Ort, Datum, Unterschrift, Stempel

#### Anlagen:

- Letzter Prüfbericht der Bohranlage

# Leitfaden Erdwärmesonden Förderung

## Anlage 5

### 1. Bayerisches Programm zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien

Wärmepumpen werden in Bayern seit 1992 im Rahmen des „Bayerischen Programms zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien“ mit Zuschüssen gefördert.

Informations- und Antragsstellen sind die jeweils örtlich zuständigen Bezirksregierungen:

#### Regierung von Oberbayern

Maximilianstraße 39 • 80538 München  
Telefon: (0 89) 21 76-0 Telefax: (0 89) 21 76-29 14  
E-mail: [poststelle@reg-ob.bayern.de](mailto:poststelle@reg-ob.bayern.de)  
Internet: [www.regierung.oberbayern.bayern.de](http://www.regierung.oberbayern.bayern.de)

#### Regierung von Niederbayern

Regierungsplatz 540 • 84028 Landshut  
Telefon: (08 71) 8 08-01 Telefax: (08 71) 8 08-10 02  
E-mail: [poststelle@reg-nb.bayern.de](mailto:poststelle@reg-nb.bayern.de)  
Internet: [www.regierung.niederbayern.bayern.de](http://www.regierung.niederbayern.bayern.de)

#### Regierung der Oberpfalz

Emmeramsplatz 8 • 93047 Regensburg  
Telefon: (09 41) 56 80-0 Telefax: (09 41) 56 80-1 99  
E-mail: [poststelle@reg-opf.bayern.de](mailto:poststelle@reg-opf.bayern.de)  
Internet: [www.regierung.oberpfalz.bayern.de](http://www.regierung.oberpfalz.bayern.de)

#### Regierung von Oberfranken

Ludwigstraße 20 • 95444 Bayreuth  
Telefon: (09 21) 6 04-0 Telefax: (09 21) 6 04-14 00  
E-mail: [poststelle@reg-ofr.bayern.de](mailto:poststelle@reg-ofr.bayern.de)  
Internet: [www.regierung.oberfranken.bayern.de](http://www.regierung.oberfranken.bayern.de)

#### Regierung von Mittelfranken

Promenade 27 • 91522 Ansbach  
Telefon: (09 81) 53-0 Telefax: (09 81) 53-2 06  
E-mail: [poststelle@reg-mfr.bayern.de](mailto:poststelle@reg-mfr.bayern.de)  
Internet: [www.regierung.mittelfranken.bayern.de](http://www.regierung.mittelfranken.bayern.de)

#### Regierung von Unterfranken

Peterplatz 9 • 97070 Würzburg  
Telefon: (09 31) 3 80-0 Telefax: (09 31) 3 80-22 22  
E-mail: [poststelle@reg-ufr.bayern.de](mailto:poststelle@reg-ufr.bayern.de)  
Internet: [www.regierung.unterfranken.bayern.de](http://www.regierung.unterfranken.bayern.de)

### Regierung von Schwaben

Fronhof 10 • 86152 Augsburg  
Telefon: (08 21) 3 27-01 Telefax: (08 21) 3 27-22 89  
E-mail: [poststelle@reg-schw.bayern.de](mailto:poststelle@reg-schw.bayern.de)  
Internet: [www.regierung.schwaben.bayern.de](http://www.regierung.schwaben.bayern.de)

### 2. Allgemeine Fördermöglichkeiten

Für Informationen über allgemeine Möglichkeiten der Förderung sparsamer Energienutzung, erneuerbarer Energien und neuer Energietechnologien hat der Freistaat Bayern das Bayerische Energie-Forum eingerichtet. Diese Einrichtung ist als Informationsdrehscheibe und Servicestelle für alle in Bayern bestehenden Informations- und Beratungseinrichtungen tätig. Es steht jedem Interessenten für eine Erst- und Einstiegsberatung zur Verfügung:

#### Bayerisches Energie-Forum

bei Bayern Innovativ  
Gewerbemuseumsplatz 2 • 90403 Nürnberg  
**Energie-Info-Hotline:** (0 18 05) 35 70 35  
**Telefax:** (09 11) 2 06 71-92  
**E-mail:** [info@bayern-innovativ.de](mailto:info@bayern-innovativ.de)  
**Internet:** [www.bayerisches-energie-forum.de](http://www.bayerisches-energie-forum.de)

# Leitfaden Erdwärmesonden



Bundesverband WärmePumpe (BWP) e.V.  
Elisabethstr. 34  
80796 München  
Telefon: 089/2713021  
Telefax: 089/2710156  
E-mail: [info@waermepumpe-bwp.de](mailto:info@waermepumpe-bwp.de)  
Internet: [www.waermepumpe-bwp.de](http://www.waermepumpe-bwp.de)

in Zusammenarbeit mit



**Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz**

Rosenkavaliersplatz 2  
81925 München

<http://www.stmugv.bayern.de>

**Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie**

Prinzregentenstraße 28  
80538 München

<http://www.stmwivt.bayern.de>