

# Erdwärmesonden: Erdwärme erfolgreich nutzen!

21 MISSVERSTÄNDNISSE



# EINFÜHRUNG

**Mit dieser Broschüre wollen wir Vorbehalte und Missverständnisse ausräumen und darlegen, wie Schadensfälle bei Erdwärmesonden künftig ausgeschlossen werden.**

Dazu greifen wir Vorurteile auf, um sie einem Fakten-Check zu unterziehen und beantworten Fragen von Bauherren, um ihnen die sachliche Abwägung einer Investition in diese regenerative Energietechnik zu erleichtern.

## Erneuerbare Energiequelle Erdwärme

Erdwärme bzw. Geothermie ist eine nachhaltige und nicht versiegende Wärmequelle, die man unter bestimmten Voraussetzungen auf dem eigenen Grundstück nutzen kann. Sie zählt zu den erneuerbaren Energien und ist ein wichtiger Eckpfeiler einer klimaschonenden Umweltpolitik. Zur Erschließung der Erdwärme verwendet man in das Erdreich eingebrachte Wärmeübertrager in Verbindung mit einer Wärmepumpe. Die häufigste Anwendung zur Erschließung der Erdwärme ist die Erdwärmesonde. Für ihren Einsatz liegen langjährige Erfahrungen in vielen Ländern vor.





## Errichtung einer Erdwärmesonde

Wichtige Voraussetzungen für eine jahrzehntelang gleichbleibende Wärmeentnahme aus dem Erdreich sind neben der fachgerechten Heizungsplanung fundierte Kenntnisse über die örtliche Geologie und insbesondere eine sachgerechte Ausführung von Bohrung und Hinterfüllung. Fehler bei der Ausführung lassen sich nur schwer korrigieren und können teuer werden.

Die Planung erfordert eine detaillierte Berechnung unter Einbeziehung von geologischen und heizungstechnischen Parametern. Daher sollte man nur erfahrene Fachleute mit der Errichtung von Erdwärmesonden beauftragen.

Keinesfalls sollten Bohranforderungen aus Kostengründen außer Acht gelassen werden. Denn Billiglösungen können sich langfristig negativ auswirken. So kann eine zu geringe Bohrtiefe dazu führen, dass die Erdwärmesonde dem Untergrund mehr Wärme entzieht als der terrestrische Wärmestrom der Sonde zuführt. Dieser Fehler kann zu Schäden an der Sonde, dem Hinterfüllmaterial oder der Wärmepumpe führen.

Eine unzureichende Hinterfüllung der Erdwärmesonde kann zu Schäden im weiteren Umfeld führen.

Die wesentlichen Voraussetzungen für den nachhaltigen und effizienten Betrieb einer Wärmepumpenheizungsanlage liegen in der sachgerechten Planung der Gesamtanlage und der sorgfältigen Errichtung der Erdwärmesonde.

# HINTERGRÜNDE

Die mittlere Temperatur des Erdreichs an der Erdoberfläche liegt weltweit betrachtet bei  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , im Erdkern bei etwa  $5.000\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Da die Erde im Inneren sehr heiß, außen jedoch relativ kühl ist, findet ein kontinuierlicher Wärmefluss in Richtung Erdoberfläche statt. Die Erde verliert an der Oberfläche Wärme, aber durch die eigene Wärmeproduktion in der Erdkruste und die Einstrahlung der Sonne gewinnt sie auch wieder Wärme.

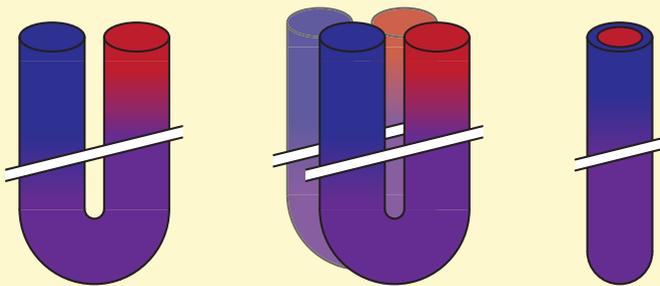


In den obersten Metern der Erdkruste wird die Temperatur in der Hauptsache durch das Klima beeinflusst. Dies zeigt sich in der Tatsache, dass der Boden im Winter bis in knapp einen Meter Tiefe gefrieren kann, sich im Sommer aber erheblich aufheizen kann. Der Wärmeeintrag erfolgt neben dem direkten Weg über die Sonneneinstrahlung auch indirekt über den Wärmeaustausch mit der Luft oder durch versickerndes Regenwasser.

Diese jahreszeitlichen Temperatureinwirkungen gehen mit zunehmender Tiefe zurück und haben in gemäßigten Breiten bereits ab einer Tiefe von 10 bis 20 Metern keinen Einfluss mehr. Unterhalb davon nimmt die Temperatur mit zunehmender Tiefe zu: In der zwischen 12 und 15 Kilometer dicken Erdkruste im Mittel um etwa drei Grad pro 100 Metern Tiefe. Der somit vorhandene Wärmestrom aus dem Erdinneren bleibt konstant und kann durch Erdwärmesonden-Anlagen genutzt werden, ohne dass man ein Versiegen dieser stetigen Energiequelle fürchten muss.

Die unterschiedliche Tiefenlage der Wärmegewinnung und die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten der geothermischen Energie bedingen heute eine Unterteilung in oberflächennahe und tiefe geothermische Systeme. Die oberflächennahe Geothermie wird von der tiefen Geothermie üblicherweise dort abgegrenzt, wo die geothermische Energie dem oberflächennahen Bereich der Erde entzogen wird (z. B. mit Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden, Grundwasserbohrungen oder Energiepfählen). Eine energetische Nutzung ist hier meist nur durch Anhebung der Temperatur mit Wärmepumpen möglich.

Die Erdwärmesonde gehört zu den oberflächennahen Nutzungssystemen. Es handelt sich hierbei um Vertikalbohrungen, die bis maximal 400 Meter, meistens aber nur bis etwa 100 Meter abgeteuft werden. In der Erdwärmesonde zirkuliert ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel, in Einzelfällen auch reines Wasser, das dem Erdreich Wärme entzieht. Um den Energietransport vom Erdreich in die Trägerflüssigkeit zu gewährleisten, ist es erforderlich, zwischen Sonde und Erdreich eine dauerhaft abdichtende und möglichst gut Wärme leitende Hinterfüllung einzubringen. Diese härtet aus und stabilisiert die Erdwärmesonde. Darüber hinaus kommt ihr die wichtige Aufgabe zu, auf- oder absteigende Wasserbewegungen entlang des Bohrlochs zu verhindern.



*Einfach U-Rohrsonde    Doppel U-Rohrsonde    Koaxialrohrsonde*

Da die Geologie in Süddeutschland vielfältig ist, müssen unterschiedliche thermische Eigenschaften des Untergrundes bei der Auslegung von Erdwärmesonden berücksichtigt werden. Die Leistungsfähigkeit einer Erdwärmesonde wird somit über die geothermischen Eigenschaften des Untergrundes definiert. Die notwendige Länge einer Erdwärmesonde bestimmt ein Planer in Abhängigkeit vom Wärmebedarf des Bauobjektes. Da die maximale Bohrtiefe durch geologische, bohrtechnische, genehmigungsrechtliche oder finanzielle Gründe begrenzt ist, sind zur Deckung des Wärmebedarfs häufig mehrere Sonden zu installieren. Weitere Einflussfaktoren sind der Erdwärmesondentyp, die Art des Hinterfüllmaterials und die Wärmeträgerflüssigkeit.

*Einbringen einer  
Erdwärmesonde.*



# VORBEHALTE GEGENÜBER ERDWÄRMESONDEN

**Die nachfolgenden, bewusst provokant formulierten Behauptungen geben ein derzeit weitläufig verbreitetes negatives Meinungsbild wieder, welches durch eine sachliche und fachmännische Beurteilung in den meisten Punkten widerlegt werden kann.**

## Schäden durch Erdwärmesonden

### MISSVERSTÄNDNIS 1:

**„Erdwärmesonden können schwere Schäden an Gebäuden hervorrufen und mindern den Grundstückswert!“**

**Durch die Einführung von neuen Regeln für den Bau von Erdwärmesonden und deren strikte Einhaltung können Schäden wie in Staufen oder Böblingen weitestgehend ausgeschlossen werden.**

Erreicht wurde dies durch ein Maßnahmenpaket, das sowohl die Genehmigungskriterien als auch die Ausführung der Bohrungen regelt.

Dazu haben Fachleute alle bekannten, durch Erdwärmesonden verursachten Schäden ausgewertet und deren Ursachen ermittelt. Diese Erkenntnisse flossen in die „Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden Baden-Württemberg“ (LQS EWS) ein. Zudem hat das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau entsprechende Erweiterungen, Zusatzinformationen und Maßnahmenkataloge in das Informationsportal ISONG ([www.isong.lgrb-bw.de/](http://www.isong.lgrb-bw.de/)) aufgenommen (vgl. Missverständnis 11 sowie Hinweise auf Seite 26).

**Bei Einhaltung dieser eingeführten Regelungen, die im jeweiligen Einzelfall in die wasserrechtliche Erlaubnis der Erdwärmesondenbohrung als Nebenbestimmung verbindlich aufzunehmen sind, können weitere Schäden durch Erdwärmesonden in Baden-Württemberg mit sehr großer Wahr-**

**scheinlichkeit ausgeschlossen werden. Über 35.000 Erdwärmesonden, die erfolgreich in Baden-Württemberg in Betrieb sind, belegen das.**

Zusätzlich hat das Land Baden-Württemberg verschiedene Forschungsvorhaben angestoßen, die die weitere Qualitätssicherung bei Erdwärmesondenbohrungen zum Ziel haben.

Erdwärmesonden, die nach den heutigen Qualitätsstandards geplant und ausgeführt sind und über die erforderlichen Nachweise verfügen, können mit Blick auf die nachhaltige Energieanwendung einen Mehrwert für ein Grundstück darstellen. Dies kann gerade im Hinblick auf die im Rahmen der Klimaschutzbemühungen angestrebte CO<sub>2</sub>-arme Wärmeversorgung von Gebäuden als strategischer und/oder wirtschaftlicher Vorteil gesehen werden.

**MISSVERSTÄNDNIS 2:  
„Bohrungen für Erdwärmesonden  
können Erdbeben hervorrufen!“**

Bohrungen zur Versorgung von Gebäuden mit Wärme und Kälte werden bis maximal 400 Meter abgeteuft. **Diese Bohrungen, die zur oberflächennahen Geothermie zählen, können keine Erdbeben auslösen. Es sind auch keine Fälle bekannt, in denen Erdwärmesonden durch ein Erdbeben beschädigt wurden.** In öffentlichkeitswirksamen Darstellungen zum Beispiel der Tagespresse werden beide Techniken (Tiefbohrungen und Bohrungen für die oberflächennahe Geothermie) manchmal in unzulässiger Weise verwechselt oder miteinander vermischt.

### MISSVERSTÄNDNIS 3:

**„Schäden durch Erdwärmesonden an Gebäuden sind nicht versichert oder die Kosten für mögliche Versicherungen sind zu hoch!“**

**Diese Behauptung ist falsch. Erdwärmearbeiten sind eines der wenigen Gewerke, für die in Baden-Württemberg eine doppelte Versicherungspflicht besteht.** So ist von jedem Bohrunternehmer für jede Bohrung eine Haftpflichtversicherung in Höhe von mindestens fünf Millionen Euro nachzuweisen. Zusätzlich muss eine verschuldens-unabhängige Versicherung (Deckungssumme mindestens 1 Mio. Euro) abgeschlossen werden. Diese ermöglicht, dass bei dem inzwischen sehr unwahrscheinlichen Fall eines auftretenden Schadens nicht zuerst die Schuldfrage geklärt werden muss, sondern sofort Hilfe zur Verfügung steht. So können größere Kosten für den Bauherrn oder seine Nachbarn ausgeschlossen werden.

Natürlich kosten diese Versicherungen Geld und müssen letztendlich von der Bauherrenschaft getragen werden. **Zudem sind die Kosten im Bereich von etwa ein bis drei Prozent der Gesamtsumme einer Bohrung, im Vergleich zum Sicherheitsgewinn, sehr überschaubar. Der niedrige Versicherungstarif spricht für ein geringes Schadensrisiko. Ein wirksam bestehender Versicherungsschutz liegt jedoch im Interesse sowohl des Bohrunternehmers als auch des Investors.**

## MISSVERSTÄNDNIS 4:

„Erdwärmesonden können nicht sicher gebohrt und abgedichtet werden!“

**Der Bau von Erdwärmesonden kann empfohlen werden, wenn die Ausführung durch Unternehmen erfolgt, die nach DVGW-Arbeitsblatt W 120-2 zertifiziert sind.** Neu entwickelte Verfahren erlauben die Kontrolle des Abdichtungsvorgangs während der Ausführung sowie eine Nachkontrolle bei der ausgehärteten Hinterfüllung.

Das DVGW-Arbeitsblatt W120-2 definiert die spezifischen Qualitätsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik und oberflächennahe Geothermie. Bohrunternehmen können sich von akkreditierten Zertifizierungsstellen zertifizieren lassen und damit die Einhaltung der Anforderungen im Bezug auf Technik und Personal nachweisen.



*Imloch-Bohrhammer.*



*Einbringen einer Erdwärmesonde.*



*Kopf einer Erdwärmesonde.*



## Eignung für Gebäude

### MISSVERSTÄNDNIS 5: „Wärmepumpen sind ineffizient!“

In vielen Berichten wird meist zusammenhanglos darüber geschrieben, dass Wärmepumpen nicht effizient seien. **Wärmepumpensysteme benötigen, wie herkömmliche Wärmeerzeugungssysteme auch, bestimmte Rahmenbedingungen, um die für das Gebäude benötigte Wärme effizient bereitzustellen. Sind diese Rahmenbedingungen gegeben und ist die Anlage richtig ausgelegt sowie sorgfältig und fachgerecht ausgeführt, arbeitet eine Wärmepumpe mit Erdwärmesonde sehr effizient.**

Damit Wärmepumpensysteme effizient arbeiten können, benötigen diese ein Heizungssystem, das mit niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben werden kann. Das bedeutet, dass die Vorlauftemperatur in der Regel nicht höher als 50 °C sein sollte. Ideal sind Fußboden- oder Wandheizungen, die mit Vorlauftemperaturen um 35 °C arbeiten. Es gilt: Je niedriger die Vorlauftemperatur, desto effizienter ist grundsätzlich jedes Wärmeerzeugungssystem. Dies ist vor allem beim Einsatz von Wärmepumpen wichtig.

Die ebenfalls vom Land herausgegebene Broschüre „Energieeffiziente Wärmepumpen-Heizungsanlagen“ bietet Bauherren Entscheidungshilfen für die Planung und Realisierung unterschiedlicher Wärmepumpenanlagen (vgl. Hinweise auf Seite 26).

### MISSVERSTÄNDNIS 6:

**„Wärmepumpen eignen sich nicht zur Heizungssanierung!“**

**Eine Wärmepumpe ist technisch in der Lage, auch einen Altbau mit höheren Wärmeverlusten zu beheizen – allerdings zu Lasten der Effizienz. Deshalb ist es empfehlenswert, vorab die Gebäudehülle zu dämmen. Dadurch werden Wärmeverluste minimiert und niedrigere Vorlauftemperaturen ermöglicht, was einen effizienten Betrieb gewährleistet.**

Wenn komplette Sanierungen der Gebäudehülle auf den aktuellen Niedrigenergiehausstandard nicht möglich bzw. unwirtschaftlich sind, bietet sich der kombinierte Einsatz einer Wärmepumpe mit dem vorhandenen konventionellen Wärmeerzeuger an. Die Wärmepumpe übernimmt dann die Wärmebereitstellung in dem Bereich, in dem sie gerade noch effizient betrieben werden kann. Die ergänzende Wärmebereitstellung übernimmt der vorhandene Wärmeerzeuger.

### MISSVERSTÄNDNIS 7:

**„Wärmepumpen können nicht richtig Warmwasser bereiten!“**

**Grundsätzlich sind alle heutigen Wärmepumpensysteme in der Lage, das in Haushalten erforderliche Warmwasser bereitzustellen. Die Fragestellung richtet sich eher an die Erfüllung der hygienischen Anforderungen bei der Warmwasserbereitung.**

Als Stichwort sei hier die sogenannte Legionellschaltung aufgeführt. Die hierbei erforderliche kurzzeitige Anhebung der Systemtemperaturen ist üblicherweise über die Wärmepumpe selbst oder als Ergänzung auch über eine Nachheizung möglich.

## MISSVERSTÄNDNIS 8:

**„Erdwärmesonden haben keinen Vorteil gegenüber anderen Wärmequellen!“**

Wärmepumpen unterschiedlicher Bauart können Umweltwärme aus der Außenluft, dem Erdreich und dem Grund- oder Oberflächenwasser als Wärmequelle nutzen.

**Ein großer Vorteil von Erdwärmesonden beispielsweise gegenüber Flächenkollektoren oder Erdkörben ist, dass deutlich weniger Platz auf dem Grundstück benötigt wird und dass die mittlere Jahrestemperatur der Erdwärmesonde höher ist. Damit erreicht die Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmesonde gegenüber Flachkollektoren oder Erdkörben die höhere Jahresarbeitszahl.**

Dies gilt insbesondere auch im Vergleich zur Außenluft als Wärmequelle. Die Erschließung des Erdreichs mittels Erdwärmesonden ist jedoch teurer als bei Flachkollektoren, Erdkörben oder gar gegenüber einer Luft/Wasser-Wärmepumpe.

Für Bauherren ist es sinnvoll, vorab untersuchen zu lassen, ob diese höheren Investitionen durch den effizienteren Betrieb wieder erwirtschaftet werden können. Systeme mit Erdwärme haben zudem den Vorteil, dass im Außenbereich keine Geräuschentwicklung entstehen kann, wie beispielsweise bei außenaufgestellten Luft-Wärmepumpen.

## Planung

### MISSVERSTÄNDNIS 9:

„Bohren darf jeder; die Qualität von Erdwärmesonden ist nicht gesichert!“

**Inzwischen sind eine Vielzahl von Qualitätskriterien mit Anforderungen an Bohrunternehmen entwickelt worden. Nicht jedes Bohrunternehmen darf deshalb bei Bohrungen für Erdwärmesonden tätig werden. Dadurch ist eine hohe Qualität gesichert.**

Für Erdwärmebohrungen in Baden-Württemberg gelten vom Land vorgegebene, hohe Qualitätsanforderungen, die in den Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden (LQS EWS) beschrieben sind. Diese Leitlinien umfassen grundlegende Qualitätsstandards in Bezug auf Bohrpersonal, Ausrüstung und Baustelle, Mindestanforderungen an Baustoffe und Mischtechnik, Einbau der Erdwärmesonden und Abdichtungsvorgang sowie Dokumentation und Überwachung. Diese Anforderungen sind von den Bohrunternehmen einzuhalten und bei Beantragung einer Erdwärmesondenbohrung gegenüber der genehmigenden Behörde nachzuweisen.

Bei Bohrungen in kritischen Gebieten werden die Bohrungen zusätzlich durch externe und unabhängige Geologen überwacht. Zudem muss das auf den Baustellen eingesetzte Personal bestimmte Aus- und Fortbildungen nachweisen, sonst sind keine Bohrarbeiten erlaubt.

Durch diese, vor allem vom Land Baden-Württemberg initiierten Maßnahmen ist eine hohe Sicherheit und Qualität von Erdwärmesonden-Wärmepumpenanlagen gewährleistet.

### MISSVERSTÄNDNIS 10:

„Mit Wärmepumpen ist keine Bautrocknung machbar!“

**Da die Wärmepumpe auf die tatsächliche Heizlast des Gebäudes ausgelegt ist, kann bei einer Bautrocknung die Erdwärmesonde durch Überbelastung zu Schaden kommen. Eine zusätzliche Heizmöglichkeit, speziell während der Bauaustrocknung und dem Trockenheizen von Estrichen, ist mit mobilen Heizstationen und/oder mit zusätzlichen Heizstrahlern bereitzustellen.** Bei Elektrowärmepumpen kann auch der meist in der Wärmepumpenanlage integrierte Elektroheizstab diese Aufgabe übernehmen.

## Genehmigung

### MISSVERSTÄNDNIS 11:

„Eine Erdwärmesonde darf überall gebohrt werden und es sind keine Genehmigungen erforderlich!“

**Das stimmt nicht: Der Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ist genehmigungspflichtig.** Genehmigungsbehörden sind die zuständigen unteren Verwaltungsbehörden, das heißt in den Landkreisen das Landratsamt und in den Stadtkreisen das Umweltschutzamt, und bei Erdwärmesonden von mehr als 100 Meter Länge zusätzlich die Landesbergdirektion (Referat 97 im Regierungspräsidium Freiburg). In Baden-Württemberg gibt es wegen der komplexen geologischen Verhältnisse unterschiedliche Restriktionen für die Errichtung von Erdwärmesonden. **Eine gute Orientierung, ob eine Erdwärmesonde zulässig oder empfehlenswert ist, gibt es unter [www.isong.lgrb-bw.de/](http://www.isong.lgrb-bw.de/).** Dort informiert das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau über die vor Ort spezifischen und allgemeinen Gegebenheiten an einem geplanten Bohrplatz für eine Erdwärmesonde und auch darüber, wo nicht gebohrt werden darf.

### MISSVERSTÄNDNIS 12:

„Das Genehmigungsverfahren ist kompliziert und aufwändig!“

**Das stimmt so nicht: Die Bohranfrage ist vom Aufwand überschaubar und erfolgt in der Regel über das beauftragte Bohrunternehmen. Der künftige Nutzer hat dann hierfür keinen Aufwand.** Liegt die erforderliche Bohrgenehmigung vor, so kann unter den gegebenenfalls mit der Genehmigung ergangenen Auflagen und Rahmenbedingungen gebohrt werden. Zur Vermeidung von Missverständnissen und Irritationen sollte man sich allerdings vergewissern, dass das beauftragte Unternehmen und der Bohrgeräteführer selbst eine Mehrfertigung der Genehmigungsaufgaben vorliegen haben.

## Ausführung der Erdwärmesonden

### MISSVERSTÄNDNIS 13:

„Ich finde kein qualifiziertes Bohrunternehmen!“

**Qualifizierte Bohrunternehmen und Fachhandwerker können unter anderem über die Handwerksfachverbände FV EIT BW (Elektro- und Informationstechnik), FV SHK BW (Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik) oder über den BWP (Bundesverband Wärmepumpe) recherchiert werden.** Der BWP bietet unter der Adresse [www.waermepumpe.de/fachpartnersuche](http://www.waermepumpe.de/fachpartnersuche) eine allgemeine Suchfunktion an.

### **MISSVERSTÄNDNIS 14:**

**„Nach einer Bohrung sieht mein Garten aus wie ein Schlachtfeld!“**

**Heute werden aufgrund der gültigen Qualitätskriterien keine Bohrungen ohne Rücksicht auf Flurschäden in die Erde eingebracht. Qualifizierte Bohrunternehmen sprechen das Vorhaben vorab mit dem Bauherrn durch und achten bei der Standortwahl für die Bohrung und bei der Baustelleneinrichtung von sich aus darauf, dass Flurschäden minimiert werden.**

### **MISSVERSTÄNDNIS 15:**

**„Bei eventuellen Problemen fühlt sich niemand für das Gesamtsystem verantwortlich!“**

**Das ist eine Frage der Beauftragung: Wenn das Wärmepumpenheizsystem komplett an einen Handwerker, der mit einem Bohrunternehmen kooperiert, vergeben wird, übernimmt dieser gegenüber dem Bauherrn die Gesamtverantwortung.**

**Wenn die Gewerke Heizung und Wärmequellenerschließung (Bohrung und Erdwärmesonde) separat beauftragt werden, sollte ein Planer mit der Koordination beauftragt werden. Dieser trägt dann die Gesamtverantwortung der Anlage.**

Wenn allerdings vertraglich die Wärmequelle vom System der Wärmepumpen-Heizungsanlage im Gebäude getrennt beauftragt und kein Planer hinzugezogen wird, gibt es keinen Gesamtverantwortlichen. Empfehlenswert sind daher eingespielte Kooperationen zwischen dem Installationsbetrieb und dem Erdwärme-/Bohrunternehmen, damit alles „nach Plan“ und den Leitlinien entsprechend ausgeführt wird.

## Qualitätskriterien für Erdwärmesonden

### MISSVERSTÄNDNIS 16:

**„Es gibt keine Vorgaben oder Kriterien für die Erstellung einer Erdwärmesonde!“**

**Das stimmt nicht: Bei der Ausführung von Erdwärmebohrungen sind einschlägige Richtlinien und Regelwerke zu beachten. Die Grundlagen der Genehmigung in Baden-Württemberg, die die Umsetzung des Wasserrechts gewährleisten, finden sich in den „Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden Baden-Württemberg“ (LQS EWS), sowie im Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden.** Diese stellen hohe Anforderungen an Personal, Ausrüstung und Ausführung. Zusätzlich müssen die ausführenden Firmen zertifiziert sein. Hiernach muss jedes Bohrunternehmen eine Zertifizierung nach **„DVGW-Arbeitsblatt W120-2“** nachweisen. Bei Bohrungen in kritischen Gebieten werden die Bohrungen zusätzlich durch externe und unabhängige Sachverständige überwacht.

### MISSVERSTÄNDNIS 17:

**„Das Material und die Qualität des Erdwärmesonden-Systems sind nicht überprüfbar!“**

**Eine Erdwärmesonde besteht heute aus Polyethylenrohren. Polyethylen wird seit 1957 insbesondere wegen seiner Korrosionsbeständigkeit und Beständigkeit gegenüber vielen Chemikalien vor allem in Rohrleitungssystemen für die Gas- und Wasserversorgung sowie für die Abwasserentsorgung eingesetzt.** Werden Erdwärmesonden mit Temperaturen über 30 °C betrieben, so müssen temperaturresistentere Materialien (z.B. vernetztes Polyethylen, PEX) verwendet werden. Grundsätzlich ist Polyethylen ein gegenüber mechanischen Einwirkungen relativ robustes Material.

**Technische Fortschritte und neue Systeme ermöglichen es mittlerweile, das entscheidende Qualitätsmerkmal, die Hinterfüllung und somit das Abdichten des Ringraums zwischen dem Gebirge genannten Umgebungsgestein und der Erdwärmesonde, zu überwachen.** Hierzu wurden spezielle Geräte und Abdichtungsmaterialien entwickelt und ausführende Unternehmen geschult. Jedem Bauherrn einer Erdwärmesonde kann somit ein Protokoll über die erfolgte Hinterfüllung übergeben werden. Diese Messung ist sogar jederzeit wiederholbar. Käufer einer Immobilie mit Erdwärmesonde können die Hinterfüllung also nochmals prüfen lassen.

### MISSVERSTÄNDNIS 18:

**„Es gibt keine Langzeiterfahrungen mit Erdwärmesonden!“**

Das stimmt so nicht: Die ersten bislang dokumentierten Erdwärmesonden in Mitteleuropa wurden 1974 in Schönaich (Kreis Böblingen) abgeteuft. Seit dieser Zeit hat sich die Erdwärmesondentechnik nicht zuletzt wegen veränderter Materialien fortlaufend weiterentwickelt. **Derzeit sind in**

**Deutschland rund 316.000 oberflächennahe Geothermieanlagen in Betrieb, und jedes Jahr kommen rund 17.000 Anlagen hinzu. Damit kann auf langjährige Erfahrungswerte mit Erdwärmesonden zurückgegriffen werden.**



*Fertiggestellte Erdwärmesonde.*

## Effizienz, Wirtschaftlichkeit

### MISSVERSTÄNDNIS 19:

„Elektro-Wärmepumpen haben einen hohen Stromverbrauch!“

**Das stimmt so nicht: Um effizient und wirtschaftlich zu arbeiten, sollten Wärmepumpen nur in Heizungssystemen mit niedrigen Vorlauftemperaturen (maximal 50 °C) eingesetzt werden. Denn je kleiner die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Heizsystem ist, desto effizienter kann die Wärmepumpe arbeiten, das heißt desto geringer ist ihr Strombedarf.** In Neubauten ist dies häufig ohnehin gegeben.

Werden Altbauten gut saniert, das heißt gut gedämmt und gegebenenfalls sogar nachträglich mit Flächenheizungen (Fußbodenheizung, Wandheizung) ausgestattet, so können auch diese mit niedrigen Vorlauftemperaturen versorgt und somit effizient durch Wärmepumpen beheizt werden.

**Die Ursache für einen (zu) hohen Stromverbrauch liegt in schlecht geplanten oder fehlerhaft ausgeführten Anlagen (beispielsweise zu hohen Vorlauftemperaturen).**

*Wärmepumpenheizanlage.*



## MISSVERSTÄNDNIS 20:

„Die Energiewende ist fast schon geschafft –  
meine Erdwärmesonde braucht es nicht mehr!“

Schön wär's! Aber leider stehen wir in jeglicher Hinsicht erst am Anfang. Die Ziele auf EU- und Bundesebene sowie in Baden-Württemberg zur Einsparung von Energie, zum Einsatz von erneuerbaren Energien und zur CO<sub>2</sub>-Minderung sind keine Selbstläufer. Derzeit ist sogar wieder ein Rückgang bei der Sanierungsquote von Gebäuden, bei der Abkehr von fossilen Heizungssystemen, beim Einsatz von Blockheizkraftwerken und insbesondere beim Einsatz von Erdwärmesonden-Wärmepumpen festzustellen.

Massive Anstrengungen auf allen Feldern sind also weiterhin nötig, um zum Beispiel die Landesziele (50 Prozent weniger Energieeinsatz, 80 Prozent Anteil erneuerbarer Energien und 90 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2050) zu erreichen. **Gerade weil Deutschland einem großen Teil der Welt zeigen möchte, dass und wie die Energiewende für eine moderne Volkswirtschaft machbar ist und weil erhöhte Klimaschutzbemühungen global auf lange Sicht notwendig sind, kommt es auf jede einzelne Maßnahme und Anlage an.**

**MISSVERSTÄNDNIS 21:**  
**„Erdwärme spart kein CO<sub>2</sub> ein!“**

**Das stimmt nicht: Die Effizienz der Anlage hängt vor allem von der Jahresarbeitszahl der Wärmepumpenheizungsanlage ab.**

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) ist das Verhältnis zwischen der bereitgestellten Wärme und der eingesetzten Energie und drückt somit den Nutzungsgrad der Anlage aus. Der Wert liegt über 1, da neben der eingesetzten Energie auch die kostenfrei genutzte Umweltwärme mit eingeht. **Die technische Entwicklung sorgt dafür, dass auch Wärmepumpen immer besser und effizienter werden. So werden heute Jahresarbeitszahlen gängiger Anlagen von 3 bis über 4 erreicht. Weiterhin wird die CO<sub>2</sub>-Belastung für den benötigten Strom wegen des stetig steigenden Anteils erneuerbarer Energien im Strommarkt fortlaufend abnehmen.**

Für Wärmepumpen mit Erdwärmesonden gilt das insbesondere, weil das Erdreich ein ganzjährig stabiles Temperaturniveau aufweist und diese Technik daher eine besonders hohe Jahresarbeitszahl erreichen kann. Im Betrieb sollte die Jahresarbeitszahl jährlich erfasst und mit dem Erwartungswert sowie in ihrer Entwicklung verfolgt werden. Damit kann nicht nur die Effizienz kontrolliert, sondern es können auch eventuelle Fehler und Probleme erkannt werden.



## FAZIT

Bei heutigem Wissensstand und unter der Beachtung aktuell gültiger Vorschriften ist nahezu auszuschließen, dass Qualitätsmängel und Folgeschäden bei der Errichtung oder beim Betrieb von Erdwärmesonden auftreten.

Vergeben Sie deshalb die Planung und Errichtung einer Erdwärmesonde nur an Fachunternehmen, welche nachweislich über Kenntnisse und Erfahrungen in der Umsetzung von Erdwärmesonden verfügen.

## HINWEISE

Konkrete Hilfestellungen bei der Planung und Umsetzung einer Wärmepumpenheizungsanlage gibt auch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

Unter **[www.um.baden-wuerttemberg.de](http://www.um.baden-wuerttemberg.de)** stellt das Ministerium diverses Informationsmaterial zum Download bereit.

Speziell zum Thema Geothermie unter:

**[www.um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/geothermie/](http://www.um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/geothermie/)**

- Energieeffiziente Wärmepumpen-Heizungsanlage:  
Broschüre mit Empfehlungen für Planung, Ausführung und Betrieb von Wärmepumpenanlagen zur Nutzung der Wärmequellen Erdreich, Luft und Wasser, herausgegeben vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg (ISONG) zur Planung von Erdwärmesonden des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau:  
**[www.isong.lgrb-bw.de](http://www.isong.lgrb-bw.de)**
- Leitlinien Qualitätssicherung Erdwärmesonden Baden-Württemberg (LQS EWS): Sie regeln generelle und spezifische, der Geologie angepasste Anforderungen bei der Herstellung von Erdwärmesondenanlagen.

Weitere Informationen:

- Fördermaßnahmen des Bundes für Wärmepumpenheizanlagen:  
**[www.bafa.de](http://www.bafa.de)** und **[www.kfw.de](http://www.kfw.de)**

# IMPRESSUM

## **Herausgeber:**

Ministerium für Umwelt,  
Klima und Energiewirtschaft  
Baden-Württemberg  
Postfach 103439  
70029 Stuttgart

## **Autoren:**

### **Dipl.-Ing. Klaus Harter**

Landesarbeitskreis  
„Innovative Energienutzung  
in Gebäuden und Betrieben“

### **Dipl.-Ing. Bruno Lorinser**

Ministerium für Umwelt,  
Klima und Energiewirtschaft  
Baden-Württemberg

### **Dr.-Ing. Martin Sawillion**

KEA Klimaschutz- und Energie-  
agentur Baden-Württemberg GmbH

### **Prof. Dr. Ingrid Stober**

Karlsruher Institut für Technologie  
(KIT), Institut für angewandte  
Geowissenschaften (AGW)

Idee, Konzept und  
Inhalte der Bro-  
schüre entstanden  
im Rahmen des  
Arbeitskreises  
Innovative Energie-  
nutzung in Gebäu-  
den und Betrieben (IEGB).  
Herzlichen Dank an die engagierten  
Arbeitskreismitglieder.



**Stand:** Mai 2017

## **Grafik-Design:**

Klaus Killenberg, Stuttgart

## **Bildnachweis:**

Titel: Fotolia

Seite 4: NASA/Earth Observatory  
Seite 2, 3, 7, 11, 12, 21, 22, 25:  
Bruno Lorinser und Ingrid Stober

## **Druck:**

Schwäbische Druckerei GmbH,  
Stuttgart



Das verwendete Papier ist mit dem  
Blauen Engel zertifiziert.

---

*Die in dieser Broschüre getroffenen Aussagen basieren  
auf dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse und Vorschriften.*



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT