



Bundesverband
Geothermie

Erdwärme Tipps für Hausbesitzer und Bauherren



ERNEUERBARE ENERGIE - FÜR JEDEN - JEDERZEIT

GeoEnergy Celle e.V.

Kompetenz in Erdöl, Erdgas, Erdwärme

www.geoenergy-celle.de



Ihr Partner im Bereich
GEOTHERMIE

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

- Thermal-Response-Tests (TRT)
- Enhanced Geothermal-Response-Tests (EGRT)
- tiefenaufgelöste Temperaturprofile (Temp-Log)
- 2D und 3D Simulationen (FEM) des untertägigen Wärmetransports
- Beratung-Planung-Dimensionierung von geothermischen Heiz- und Kühlsystemen
- geothermische Machbarkeits- und Potenzialstudien
- geothermische Monitoring-Konzepte
- Druckverlustberechnung der Anbindeleitungen
- Fachliche Begutachtung bestehender Erdwärmeanlagen

Büro Spelle:

Bernard-Krone-Str. 19
48480 Spelle
Tel.: 05977 939630

Büro Sögel:

Zum Galgenberg 7
49751 Sögel
Tel.: 05952 903388

www.mo-bfg.de



Bundesverband
Geothermie

Wir bereiten der
Geothermie den Weg
– werden Sie Mitglied
in unserem Netzwerk

www.geothermie.de

.marqs / photocase.de

Erdwärme Tipps für Hausbesitzer und Bauherren

Inhalt

- Warum Erdwärme nutzen? 2
- Was ist Erdwärme? 3
- Wie funktioniert eine Erdwärmeheizung? 4
- Welche Methoden gibt es, die Erdwärme zu erschließen? 6
- Eine Erdwärmeheizung als Klimaanlage - ist das möglich? 8
- Rechnet sich eine Erdwärmeheizung? 9
- Wird die Nutzung von Erdwärme gefördert? 10
- Gibt es für Wärmepumpen besondere Stromtarife? 11
- Ist eine bestimmte Heizungsanlage nötig? 12
- Ist eine Erdwärmeheizung auch für bestehende Gebäude sinnvoll? 13
- Führen Erdwärmebohrungen zu Beeinträchtigungen an Haus oder Grundstück? 14
- Wie wähle ich das ausführende Bohrunternehmen? 14
- Kann die Erdwärmeheizung mit anderen Erneuerbaren Energien kombiniert werden? 15
- Alles auf einen Blick - die Grundregeln für Ihre Erdwärmeheizung 16
- Checkliste Erdwärmeheizung - das müssen Sie wissen 17
- Unterstützer 18



Warum Erdwärme nutzen?

Quelle: Viessmann



Kaum zu sehen:
die fertig
eingebaute
Wärmepumpe
im Haus.

Wer heute ein Haus bauen oder sanieren möchte, kann zwischen einer Vielzahl unterschiedlicher Heizungsvarianten wählen. Dabei stellen sich viele wichtige Fragen: Welche ist die wirtschaftlichste Alternative? Wie verlässlich ist die Heizung? Kann ich den Wert meines Hauses durch die Wahl der Heizung steigern? Kann ich einen Beitrag zum Klimaschutz leisten? Welchen Aufwand habe ich mit meiner Heizung auf Dauer? Immer mehr Bauherren und Hausbesitzer finden eine Lösung, die allen Anforderungen gerecht wird: die oberflächennahe Geothermie oder Erdwärme in Form einer erdgekoppelten Wärmepumpe.

Mit einer Erdwärmehheizung nutzen Sie die Energie, die unter Ihren Füßen gespeichert ist. Diese Ressource ist erneuerbar, denn einerseits fließt aus dem sehr heißen Erdinneren ein kontinuierlicher Energiestrom in Richtung Erdoberfläche und andererseits wird in die oberflächennahen Schichten (je nach Standort bis ca. 20 Meter Tiefe) täglich Sonnenenergie eingespeichert.

Gegenüber dem Betrieb einer Öl- oder Gasheizung sparen Sie durch eine Erdwärmehheizung nicht nur langfristig Geld, sondern Sie nutzen gleichzeitig eine heimische Energieform. Das bedeutet, Ihr Geld geht an Ihren Handwerker und Sie stärken durch die Investition Ihre Region.

Wenn Sie neu bauen, sind Sie seit Anfang 2009 sogar gesetzlich dazu verpflichtet, zum Heizen einen gewissen Anteil an Erneuerbaren Energien einzusetzen oder entsprechende Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen (besonders gute Dämmung oder Anschluss an ein Fernwärmenetz). Durch eine Erdwärmehheizung können Sie dieser Pflicht nachkommen.

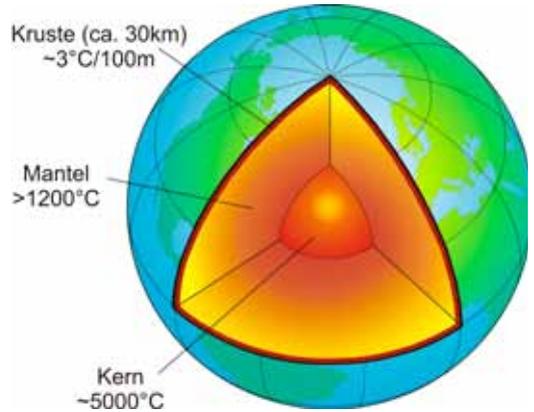


Was ist Erdwärme?

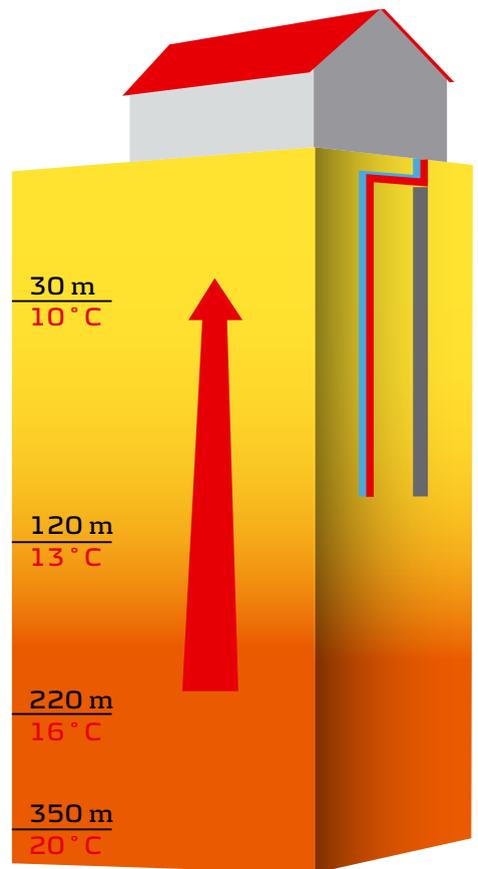
Die Erde ist in ihrem Inneren mehrere 1.000°C heiß. An der Erdoberfläche hingegen wird die Temperatur durch das Klima beeinflusst und kann sich täglich ändern.

In etwa 20 Metern Tiefe herrscht ein Gleichgewichtszustand zwischen Außen- und Innentemperatur der Erde. Dort sind die klimatisch bedingten Schwankungen nicht mehr feststellbar und die Temperatur entspricht der Jahresmitteltemperatur am jeweiligen Standort. In Deutschland betragen die Temperaturen in 10-20 Metern Tiefe daher ca. 8-12 °C. Weiter in die Tiefe hinein nimmt die Temperatur durchschnittlich etwa 3 °C pro 100 Meter zu. Das klingt zunächst wenig. Bedenkt man aber, dass der absolute Nullpunkt bei etwa -273 °C liegt, wird deutlich, dass damit im Untergrund eine sehr große Menge Energie gespeichert ist.

Grundsätzlich gilt also: Je tiefer die Wärme gewonnen wird, desto höher ist die erreichte Temperatur und damit die gewonnene Energiemenge.



Quelle: GFZ Deutsches GeoForschungsZentrum

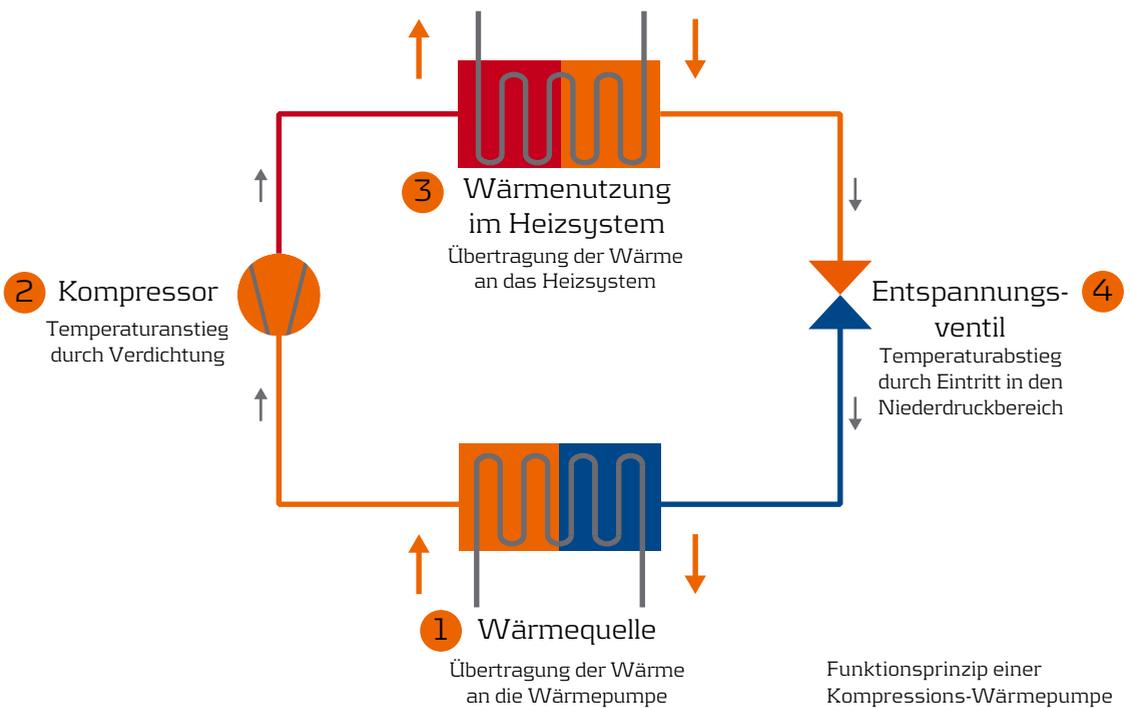


In Anlehnung an: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Wie funktioniert eine Erdwärmeheizung?

Eine Erdwärmeheizung arbeitet im Prinzip wie ein Kühlschrank – nur im umgekehrten Betrieb: Sie entzieht dem Untergrund Wärme und gibt diese an das Haus ab.

Zur Gewinnung der Erdwärme wird zunächst meist ein Wärmetauscher eingesetzt. Dabei zirkuliert Wasser oder eine Wärmeträgerflüssigkeit in einem geschlossenen Rohrsystem im Untergrund und nimmt die Wärme aus dem Boden auf. Bei einem Brunnensystem zirkuliert das Grundwasser in zwei offenen Brunnen. Diese Wärme wird an der Oberfläche an die **Wärmepumpe** abgegeben (siehe 1 in der Abbildung unten). In der Pumpe zirkuliert ein Arbeitsmittel, das bereits bei sehr niedrigen Temperaturen verdampft (das Kältemittel) und dabei die Wärme aus der Wärmeträgerflüssigkeit aufnimmt.



Das verdampfte Kältemittel wird nun in einem **Kompressor** stark verdichtet (siehe 2 in der gegenüberliegenden Abbildung). Durch den höheren Druck steigt auch die Temperatur deutlich an.

Sie können diesen Effekt ganz einfach mit einer Fahrradluftpumpe ausprobieren: Diese wird warm, wenn man pumpt und den Auslass zuhält. Nach Verlassen des Kompressors gibt das heiße Mittel seine für den Heizbetrieb jetzt ausreichende Wärme an das **Heizungssystem** ab, wobei es sich abkühlt und wieder verflüssigt (siehe 3 in der gegenüberliegenden Abbildung).

Durch ein **Expansionsventil** tritt es dann wieder in den Niederdruckbereich ein, wodurch es weiter abkühlt (siehe 4 in der gegenüberliegenden Abbildung).

So kann es wieder Wärme aus der Erde aufnehmen und der Kreislauf kann von vorne beginnen.

Für den Antrieb des Kompressors benötigt eine Wärmepumpe Energie, die meist in Form von Strom oder Gas zugeführt wird. Die Effizienz einer Wärmepumpe spielt daher eine wichtige Rolle. Bestimmt wird diese unter anderem über die Jahresarbeitszahl.

»» Bei einer Jahresarbeitszahl von „4“ erzeugt eine Wärmepumpe zum Beispiel aus einer Kilowattstunde Strom vier Kilowattstunden Heizungswärme.

Damit arbeitet sie bereits sehr effektiv und umweltschonend. Eine weitere Verbesserung der CO₂-Bilanz Ihrer Erdwärmeanlage erreichen Sie übrigens durch den Einsatz von Strom aus regenerativen Quellen. Denn dann verursachen Sie mit Ihrer Heizung gar keine klimaschädlichen CO₂-Emissionen mehr.



Der Durchmesser von Erdwärmesonden beträgt gerade mal rund 12 cm, vergleichbar mit dem einer CD.



Quelle: TRACTO-TECHNIK

Durchführung einer Erdwärmesondenbohrung

Welche Methoden gibt es, die Erdwärme zu erschließen?

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Wärme aus der Tiefe zu nutzen. Unterschieden wird dabei nach geschlossenen und offenen Systemen sowie nach Tiefe und Form der Verlegung des Wärmetauschers. **Welches System sich am besten für Ihre Erdwärmeheizung eignet, bestimmen Kriterien wie das Platzangebot auf Ihrem Grundstück, behördliche Auflagen, Kosten sowie die gewünschte Effizienz der Anlage.**

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind die am häufigsten eingesetzten Wärmetauscher. Es handelt sich dabei um vertikale Bohrungen von meist 50 bis 250 Metern Tiefe, in die überwiegend Kunststoffrohre (PE 100 RC / PE-Xa) eingebaut werden. Der Raum zwischen der Bohrlochwand und den Rohren wird dann mit einem Fertigbaustoff (ähnlich Zement), der frostbeständig und gut wärmeleitfähig ($> 2,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$) sein sollte, verfüllt. So wird eine dauerhaft dichte Einbindung der Erdwärmesonde in den Untergrund erreicht. Dies dient nicht nur der Sicherstellung der Wärmeübertragung, sondern gleichzeitig werden unerwünschte Grundwasserbewegungen vermieden. Erdwärmesonden sind das effizienteste geschlossene System zur Gewinnung von Erdwärme und ihr Platzbedarf ist vergleichsweise gering. Da bei Erdwärmesonden der Grundwasserschutz tangiert wird, kann es jedoch sein, dass sie nur in Verbindung mit behördlichen Auflagen genehmigt werden.

Neben vertikalen (senkrechten) Erdwärmesonden gibt es auch die Möglichkeit, Erdwärmesonden im Schrägbohrverfahren zu installieren. Dabei werden mehrere Sonden meist sternförmig von einem kleinen Schacht aus schräg gebohrt. Dieses Verfahren kann bei Mehrfachbohrungen auf kleinen Grundstücken Vorteile bieten.

Eine Alternative zu den klassischen Erdsonden in (Doppel-)U-Form ist sind u.a. die koaxialen Speichersonden. Diese kommen mit geringen Bohrtiefen aus, größerem Durchmesser ist sie kürzer als eine klassische Sonde und kommt daher meist in Regionen mit Tiefenbeschränkungen zum Einsatz. was zu einer Verbreitung dieser Systeme - nicht nur in bohrtiefen-begrenzten Regionen - führt.



Flächenkollektoren, Erdkörbe oder Energiezäune

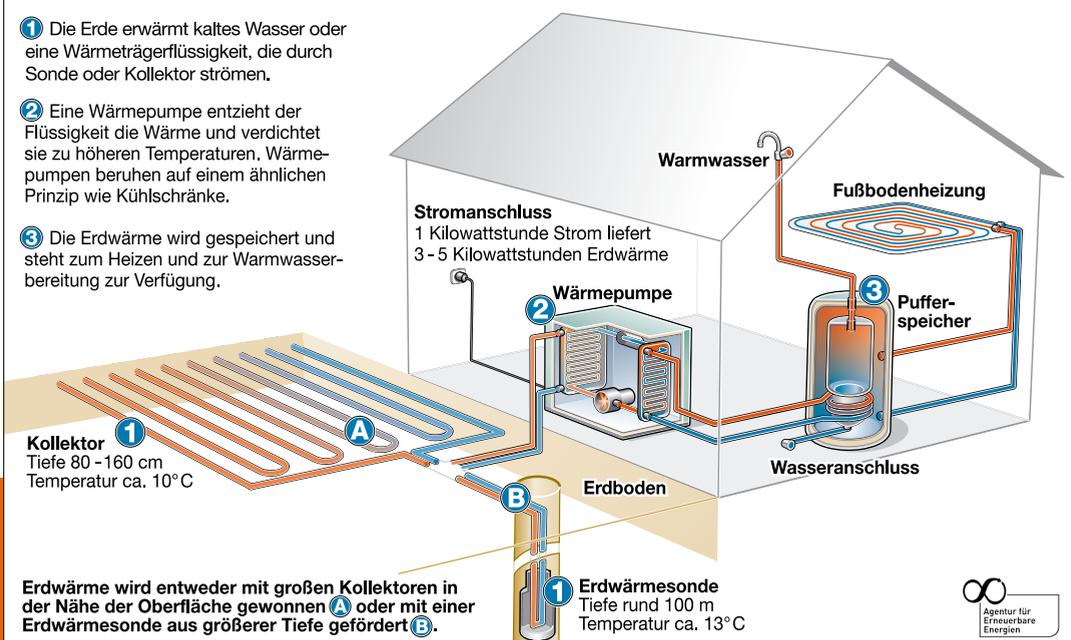
Neben Erdwärmesonden stellen Flächenkollektoren, Erdkörbe oder Energiezäune weitere Wärmetauschersysteme dar. **Für sie ist keine Bohrung nötig, sondern sie werden mit einem Bagger oberflächennah in das Erdreich eingebracht.** Diese Systeme nutzen vor allem die Sonnen- und Niederschlagswärme, die in wärmeren Zeiten in das Erdreich gelangt. Deshalb ist bei ihrem Bau darauf zu achten, dass die Fläche über den Wärmetauschern nicht bebaut oder versiegelt ist. Der Flächenbedarf dieser Systeme ist dabei höher als der einer Erdwärmesonde. Vorteilhaft ist jedoch, dass der Bau der oberflächennahen Wärmetauscher kostengünstiger sein kann und sie in der Regel auch in Grundwasserschutzgebieten ohne Auflagen einsetzbar sind. Es ist aber zu beachten, dass die Temperatur in den oberen Bodenschichten während des größten Teils der Heizperiode ca. 3-5 °C kühler ist als in der Tiefe einer Erdwärmesonde. Dadurch ist eine Erdwärmeheizung mit oberflächennahen Kollektoren etwa 10 % weniger effektiv als eine Sonde.

Grundwasser-Wärmepumpen

Bei Anlagen mit Erdwärmesonden oder -kollektoren sinkt die Temperatur des Untergrundes und damit der Wärmequelle im Laufe der kalten Jahreszeit, also der Heizperiode, um 3-5 °C ab. Bei direkter Grundwassernutzung hingegen steht die Wärme das ganze Jahr hindurch mit ungefähr konstanten Temperaturen zur Verfügung. **Wenn die hydrogeologischen Voraussetzungen auf Ihrem Grundstück stimmen, kann daher auch die direkte Nutzung des Grundwassers für Sie eine effiziente Lösung sein.** Über Pumpen wird das Grundwasser aus dem Boden gefördert, um ihm mit der Wärmepumpe Energie zu entziehen. Bezüglich der Kosten kann sich eine Grundwasser-Wärmepumpeanlage ab einer Leistung von etwa 15 kW rechnen. Bei kleineren Anlagen hingegen ist eine Erdwärmesonde meist günstiger. Darüber hinaus arbeiten geschlossene Systeme wie Sonden und Kollektoren im Gegensatz zu einer Grundwasseranlage meist wartungsfrei.

Wärme aus der Erde: Wie man mit oberflächennaher Geothermie heizen kann

- 1 Die Erde erwärmt kaltes Wasser oder eine Wärmeträgerflüssigkeit, die durch Sonde oder Kollektor strömen.
- 2 Eine Wärmepumpe entzieht der Flüssigkeit die Wärme und verdichtet sie zu höheren Temperaturen. Wärmepumpen beruhen auf einem ähnlichen Prinzip wie Kühlschränke.
- 3 Die Erdwärme wird gespeichert und steht zum Heizen und zur Warmwasserbereitung zur Verfügung.



Eine Erdwärmeheizung als Klimaanlage – ist das möglich?

Im Gegensatz zu anderen Heizungen können Sie mit einer Erdwärmeheizung auch kühlen und haben damit eine hervorragende Alternative zu herkömmlichen Klimaanlage. Bei der direkten oder „freien“ Kühlung wird die im Sommer im Vergleich zur Außentemperatur kühle Untergrundtemperatur über die Sonde an die Fußboden- oder Flächenheizung übergeben. Die Wärmepumpe kann dabei ausgeschaltet bleiben. Lediglich die Umwälzpumpen arbeiten, um die kühle Flüssigkeit aus der Erde zu fördern sowie das Wasser, welches die Raumwärme aufnimmt, durch die Heizungsrohre zu verteilen. Die so entzogene Wärme des Hauses wird anschließend über die Anlage in den Untergrund abgeleitet. Dadurch können die

Sondenlänge verkürzt und Investitionskosten eingespart werden. Die direkte Kühlung schafft nicht nur ein angenehmes Raumklima, sondern verbessert auch den Wirkungsgrad einer Erdwärmeanlage.

Sie können die dem Boden im Winter entzogene Energie im Sommer wieder zurückführen und die Wärmepumpe kann in der folgenden Heizperiode mit weniger Strom heizen.

»» Kühlen mit Erdwärme ist dadurch besonders energiesparung.



Rechnet sich eine Erdwärmeheizung?

Die klare Antwort ist: Ja. Denn obwohl eine Erdwärmeheizung aufgrund der Bohrungen in der Anschaffung teurer ist, sind ihre Betriebskosten deutlich geringer als bei anderen Systemen. Sie müssen kein Öl, Gas oder andere Brennstoffe kaufen und machen sich damit weitgehend unabhängig von Preissteigerungen. Darüber hinaus entfallen Kosten wie zum Beispiel für den Schornsteinfeger, da bei der Wärmeerzeugung nichts verbrannt wird. Die Betriebskosten sind deshalb im Vergleich zu einer Öl- bzw. Gasbrennwertheizung niedriger. Angesichts der zu erwartenden höheren Energie- und Umweltstandards wird diese Kostenschere langfristig noch weiter auseinandergehen.



Wird die Nutzung von Erdwärme gefördert?

Die Bundesregierung fördert das Heizen mit Erneuerbaren Energien über das Marktanzreizprogramm (MAP). Direkte Zuschüsse gibt es für Erdwärmeheizungen bis 100 Kilowatt Leistung in Neubauten und Bestandsgebäuden.

Wenn Sie Ihre Heizung austauschen und zu einer Erdwärmeheizung wechseln möchten, können Sie Zuschüsse bekommen, deren Höhe sich nach der Leistung der Wärmepumpen richtet.

Die Förderung beträgt 100 € pro Kilowatt Wärmepumpenleistung. Die Mindestförderung liegt je nach Technologie zwischen 4.000 € und 4.500 €.

Die Fördermittel sind an Effizienzkriterien gebunden. Voraussetzung für die Förderung ist in bestehenden Gebäuden eine nachgewiesene Jahresarbeitszahl elektrischer Wärmepumpen von 3,8 bei Wohngebäuden und 4,0 bei Nichtwohngebäuden.

Bei Neubauten muss sie mindestens 4,5 betragen. Als Antragsteller müssen Sie durch eine unabhängige Zertifizierung nachweisen, dass Ihre Wärmepumpe diesen Kriterien entspricht. Besonders sicher ist es, wenn Sie eine Wärmepumpe mit dem EHPA Wärmepumpen-Gütesiegel kaufen. Dieses Siegel wird als Nachweis der Effizienz anerkannt. Zudem muss das beauftragte Bohrunternehmen über eine Zertifizierung nach DVGW-Arbeitsblatt W120-2 verfügen.



Für besonders effiziente Anlagen in bestehenden Gebäuden gibt es 50 % mehr. Weitere Boni sind verfügbar für die Lastmanagementfähigkeit, die Kombination mit anderen Erneuerbaren Energien, eine gute Gebäudeeffizienz und Optimierungsmaßnahmen an der Heizungsanlage.

Mit dem Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) fördert die Bundesregierung zusätzlich die Außerbetriebnahme alter, ineffizienter Heizungen. Wenn Sie eine alte Öl- oder Gasheizung, die nicht den Brennwert-Standard erfüllt, gegen eine neue Erdwärmeheizung austauschen und die



Heizungsanlage optimieren, erhalten Sie einen 20-prozentigen Aufschlag auf die Zuschüsse des Marktanzreizprogramms.

Weitere Informationen und Formulare finden Sie auf der Seite des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführungskontrolle: www.bafa.de

Darüber hinaus bietet die bundeseigene KfW-Bank günstige Darlehen für die energieeffiziente Sanierung von Gebäuden. **Wer sein bestehendes Haus zu einem „Effizienzhaus“ im Sinne der KfW-Regeln sanieren möchte, kann über seine Hausbank entsprechende Kredite erhalten.** Zu den Kriterien gehören auch Maßnahmen der Heizungsmodernisierung. Alle Informationen dazu bekommen Sie über Ihre Hausbank oder die Internetseiten der KfW-Bankengruppe unter www.kfw.de.

Gibt es für Wärmepumpen besondere Stromtarife?



Quelle: pixelto.de: piur700

Viele Energieversorger bieten spezielle Wärmepumpentarife an, die günstiger als die normalen Stromtarife sind.

Es ist daher ratsam, sich bei der Planung einer Erdwärmeanlage beim örtlichen Stromversorger nach Wärmepumpentarifen zu erkundigen. Wenn Sie für Ihre Wärmepumpe über einen gesonderten Zähler

verfügen, können Sie Ihren Haushalts- und Wärmepumpenstrom auch von unterschiedlichen Stromanbietern beziehen. Besonders klimaschonend kann Ihre Wärmepumpe arbeiten, wenn Sie sich bei der Stromversorgung für einen Ökostrom-Anbieter entscheiden.

Ist eine bestimmte Heizungsanlage nötig?

Erdwärmehheizungen arbeiten mit niedrigen Vorlauf-temperaturen. Diese bezeichnen die Temperatur des Wassers, wenn es in die Heizkörper fließt. Meist ren-tiert sich eine Erdwärmehheizung nur, wenn die Vorlauf-temperaturen auf der Heizungsseite maximal 45°C betra-gen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, wenn Sie möglichst großflächige Heizkörper nutzen.

Benötigte Heizleistung

16 kW



Vorlauf-temperatur 60 °C

schlecht gedämmt

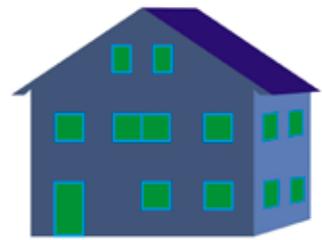
12 kW



Vorlauf-temperatur 50 °C

neue Fenster

7 kW



Vorlauf-temperatur 40 °C

neue Fenster, neue Dämmung

Quelle: Jakob Sierig

Ideal sind Fußboden- und Wandheizungen, aber auch große herkömmliche Heizkörper können für eine gute Effizienz der Anlage sorgen. Gerade bei Altbauten sollte der Einbau einer Erdwärmehheizung jedoch als Element einer umfassenden energetischen Sanierung verstanden werden, da eine gute Dämmung die notwendige Vorlauf-temperatur verringert. Wenn Sie mit Ihrer Erdwärmehheizung auch kühlen wollen, sollten Sie bedenken, nur Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen zu verwenden. Denn Heizkörper bekommen beim Kühlen eine zu kalte Oberfläche und fangen an zu „schwitzen“.

Ist eine Erdwärmeheizung auch für bestehende Gebäude sinnvoll?

Beim Betrieb von Heizkörpern, wie sie in bestehenden Gebäuden meistens vorzufinden sind, sind Vorlauftemperaturen von 60°C und mehr notwendig. Da Erdwärmeheizungen sich jedoch nur bei niedrigeren Temperaturen rentieren, wären die Einsparungen minimal, wenn lediglich die Öl-, Gas- oder Stromheizung gegen eine Erdwärmepumpe ausgetauscht wird. Doch auch für diese Fälle gibt es sinnvolle Lösungen. Dafür probieren Sie zunächst im Winter einmal aus, ob Ihre Heizung auch mit niedrigeren Vorlauftemperaturen funktioniert. Meist werden nämlich nicht alle Heizkörper im Haus tatsächlich genutzt. Drehen Sie deshalb alle Heizkörper weit auf und testen Sie an Frosttagen, ab wann die Vorlauftemperatur zu gering wird. Meist stellt sich dabei heraus, dass es nur ein oder zwei Heizkörper sind, die nicht genug Leistung bringen. Wenn Sie diese dann gegen leistungsfähigere Geräte austauschen, ist Ihre Heizung ohne weitere Maßnahmen erdwärmetauglich.



Quelle: Jerzy Sawluk / pixelio.de

Sollte dies nicht ausreichen, zum Beispiel weil Ihr Haus sehr viel Heizenergie verbraucht, ist es sinnvoll, zunächst einen Energieberater hinzu zu ziehen. Der wird Ihnen ein Konzept erstellen, mit welcher energetischen Sanierungsmaßnahme wie viel Heizenergie eingespart werden kann. Führen Sie diese Maßnahmen durch, können Ihre Heizkörper danach auch mit niedrigeren Vorlauftemperaturen genug Wärme bringen. Darüber hinaus kann die Erdwärmeheizung nach einer energetischen Sanierung kleiner dimensioniert werden und wird einige 1.000 € weniger kosten, als sie ohne Sanierung gekostet hätte.



Führen Erdwärmebohrungen zu Beeinträchtigungen an Haus oder Grundstück?

Eine fertige Erdwärmeheizung ist bei fachgerechter Ausführung von außen nicht sichtbar. Die im Zusammenhang mit Erdwärmesonden getroffenen Baumaßnahmen bestehen aus der Bohrung selbst sowie aus der Erstellung der Leitungsgräben, die von der Bohrung zum Heizraum geführt werden. Sobald die Bohrung und der Bau der Leitungen abgeschlossen sind, kann das Gelände jedoch umgehend wieder hergerichtet werden, so dass keine optische Beeinträchtigung des Gebäudes oder des Grundstücks besteht.

Quelle: TRACTO-TECHNIK



Familie mit einer fertig installierten Erdwärmesonde im Garten (roter Kreis)

Wie wähle ich das ausführende Bohrunternehmen?

Zertifikate-Logo des DVGW



Um eine fachgerechte Ausführung sicherzustellen, sollten Sie bei der Wahl des Unternehmens darauf achten, dass es nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 120 bzw. W 120 - 2 zertifiziert wurde. Diese Zertifizierung ist meist im Bescheid der unteren Wasserbehörde gefordert und ebenfalls Voraussetzung für eine Zuschussförderung von mindestens 4.000 € (siehe S. 10). Die Arbeiten sollten zudem mindestens die Standards der VDI-Richtlinie 4640 erfüllen.

Zertifikate-Logo des Zertifizierung Bau e.V.



Einen darüberhinausgehenden Qualitätshinweis können natürlich auch Referenzen des Unternehmens geben. Da die Arbeiten sehr komplex sind, empfiehlt sich zudem die Überwachung durch ein externes Ingenieurbüro, welches auch die Überprüfung der Rechnung sowie den Schriftverkehr mit den Behörden durchführen kann.

Kann die Erdwärmeheizung mit anderen Erneuerbaren Energien kombiniert werden?

Besonders ökologisch wird Ihre Erdwärmeheizung, wenn Sie diese zusammen mit einer Photovoltaik-Anlage einsetzen. Damit können Sie - wenn auch nur indirekt - den Strom, den Sie mit der Wärmepumpe verbrauchen, CO₂-neutral erzeugen. Technisch gesehen sind beide Anlagen jedoch vollkommen getrennt voneinander. Die Photovoltaik-Anlage rechnet sich in der Regel nach 8 - 12 Jahren.



Quelle: Luise / pixelio.de

Ebenfalls sinnvoll kann die Kombination mit einer Solarthermie-Anlage sein, was durch das Marktanzreizprogramm auch besonders gefördert wird (siehe Abschnitt: „Wird die Nutzung von Erdwärme gefördert?“). Die Sonnenkollektoren werden zur Warmwasserbereitung und bei größeren Anlagen auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt. Allein dadurch können Sie den Stromverbrauch einer Wärmepumpe reduzieren. Bei einem normalen Wohnhaus rechnet sich die Kombination einer Erdwärmeheizung mit einer Solarthermie-Anlage aus kaufmännischer Sicht jedoch nur selten.

Außerordentlich sinnvoll hingegen ist das Zusammenwirken der Anlagen in einem solar-geothermischen System. Dabei wird die Wärme aus der solarthermischen Anlage, die natürlich vor allem im Sommer entsteht, über die Erdwärmesonden in den Untergrund eingespeichert. Der Wärmeentzug durch die Erdwärmeanlage während der Heizperiode wird somit ausgeglichen und die Wärmepumpe muss im folgenden Winter weniger zusätzliche Energie einsetzen, um die Temperatur auf das Heizeniveau anzuheben.



Alles auf einen Blick – die Grundregeln für Ihre Erdwärmeheizung

Damit Sie mit Ihrer modernen Erdwärmeheizung viel Freude haben und die Anlage auch wirklich umweltfreundlich und nachhaltig arbeitet, gilt es, vier Grundregeln zu beachten.

// Umfassende Planung ist ein Muss.

Eine hochwertige Wärmepumpe sowie Erdwärmesonde oder -kollektor allein sind noch kein Garant für ein gut funktionierendes System. Jede Anlage ist der spezifischen Situation und dem jeweiligen Haus anzupassen, so dass es keine Lösung von der Stange gibt. Eine umfassende Planung muss daher dem Bau jeder Erdwärmeheizung vorangehen.

// Suchen Sie den richtigen Partner.

Fachbetriebe und Berater der Branche wissen, was Sie beim Bau einer Erdwärmeheizung beachten müssen und können Sie kompetent beraten. Sie werden Ihre Anlage richtig dimensionieren und Ihnen anhand des Wärmeverbrauchs sagen, welche Wärmepumpe für Sie geeignet ist. Selbstverständlich wissen die Fachleute auch, wie tief sie bohren müssen, um die nötige Wärme aus der Tiefe fördern zu können. Nur eine qualitativ hochwertige Arbeit Ihres Partners garantiert Ihnen den

Wenn Sie einen vertrauenswürdigen Partner in Ihrer Region suchen, können Sie im Internet das Firmenverzeichnis des Bundesverbandes Geothermie nutzen. Unter www.geothermie.de/firmen.html finden Sie Unternehmen der Erdwärmebranche sortiert nach Schlagworten und Postleitzahlen.

fachgerechten Bau einer effizienten Erdwärmeheizung. Achten Sie daher auf Zertifizierungen der Unternehmen und darauf, dass alle Arbeiten nach der VDI-Richtlinie 4640 ausgeführt werden.

// Sie brauchen eine Genehmigung.

In Deutschland muss jede Bohrung bis zu einer Tiefe von mehr als 100 Metern von der Unteren Wasserbehörde genehmigt und beim geologischen Landesamt angemeldet werden. Bohrungen ab 100 Metern sind zusätzlich in Hinblick auf bergrechtliche Vorschriften genehmigungspflichtig. Zuständig ist das geologische Landesamt. Die wasserrechtliche Genehmigung erfolgt dort in Rücksprache mit der jeweiligen Unteren Wasserbehörde. Außerhalb von Wasserschutzgebieten ist die Genehmigung in der Regel unproblematisch. Es ist jedoch empfehlenswert, das Einholen von Genehmigungen als Leistung im Vertrag mit dem planenden oder ausführenden Fachunternehmen festzuhalten. Die Umweltministerien der Bundesländer bieten häufig „Leitfäden zur Erdwärmennutzung“ mit Informationen zu Genehmigungen an. Diese finden Sie auf den Internetseiten der Ministerien oder unter www.geothermie.de.



// Sparen Sie nicht an der falschen Stelle.

Da die Investitionskosten für eine Erdwärmehheizung höher sind als bei konventionellen Systemen, wird häufig versucht an anderer Stelle Geld zu sparen - zum Beispiel bei der Tiefe der Bohrlöcher. Sind diese aber nicht tief genug, kann es passieren, dass die Wärme im Untergrund nicht ausreicht. Damit die Heizung dennoch funktioniert, muss dann die Wärmepumpe mehr arbeiten und mehr Strom verbrauchen. Damit wird nicht nur die Klimafreundlichkeit in Frage gestellt, sondern auch die Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage. Wer auf Dauer sparen will, muss daher zu Beginn angemessen investieren - die Mehrkosten amortisieren sich dann ganz von allein.

Checkliste Erdwärmehheizung – das müssen Sie wissen:

- // Mit welchem Fachpartner möchte ich beim Bau der Erdwärmehheizung zusammenarbeiten?
- // Wie hoch ist mein jährlicher Bedarf an Heizwärme und Warmwasser?
- // Welches Wärmetauschersystem kommt für mich in Frage?
- // Welche Nutzung strebe ich an – Heizen, Kühlen, Warmwasserbereitung?
- // Welche Sanierungsmaßnahmen am Haus sollte ich ergänzend durchführen?
- // Habe ich alle Genehmigungen?
- // Kann ich Fördermittel bekommen?
- // Entspricht die Wärmepumpe meinen Anforderungen?
- // Bietet mein Stromversorger einen Wärmepumpentarif an?
- // Ist das ausführende Bohrunternehmen zertifiziert?



GeothermieBohrer® die Erdwärmeprofis

Eine Marke der geothermica GmbH & Co. KG



Sicherheit und Qualität

für Ihre Erdwärmehheizung durch

- TÜV SÜD zertifizierte Sonden
- W 120 zertifizierte Bohrfirma
- verschuldensunabhängige
Versicherung über den BWP
- 10 Jahre Leistungsgarantie

FREE CALL 0800-777 6001

www.GeothermieBohrer.de

Erdwärme
aber sicher!



ERDWÄRME

HEIZEN UND KÜHLEN MIT DEM UNTERGRUND

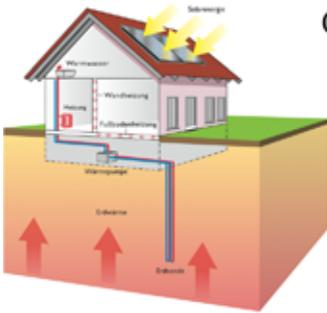
- Machbarkeitsstudien
- Anlagendimensionierung
- Numerische Simulation
- Genehmigungsverfahren
- Planung
- Ausschreibung
- Baubegleitung
- Monitoring
- Gutachterliche Tätigkeiten
- Geothermal Response Test

H.S.W.

H.S.W. Ingenieurbüro
Gesellschaft für Energie
und Umwelt mbH

Gerhart-Hauptmann-Straße 19
18055 Rostock . Germany
Tel.: +49 (0) 381 252898 0
E-Mail: info@hsw-rostock.de

www.hsw-rostock.de



Geothermie - Energie aus gutem Grund!

Für uns ist der Begriff Nachhaltigkeit keine leere Floskel. Informieren Sie sich in unserer Geothermie-Sprechstunde über die Einsatzmöglichkeiten von Erdwärme, speziell für Ihre Immobilie.

Gießerallee 19
47877 Willich
www.geobit-energie.de

Beratung - Planung - Ausführung
Strom und Wärme selbst erzeugen



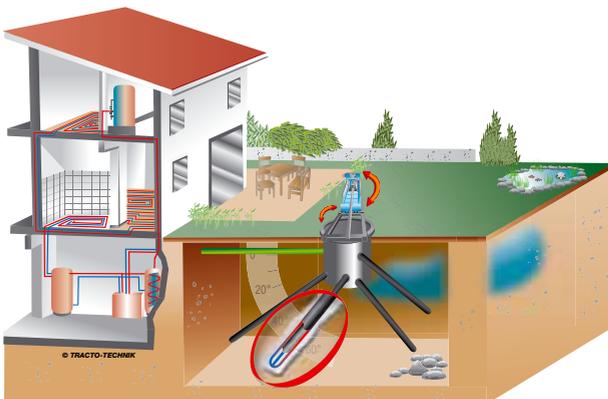
Individuelle, kostenlose und unverbindliche Beratung für Geothermie - Photovoltaik - Solarthermie - Energiespeicher

Beratung nach vorheriger Terminvereinbarung unter
Telefon: 02154 814482

Energiezentrum Willich für eine unabhängige Zukunft!

Gießerallee 19 47877 Willich info@geothermie-willich.de www.energiezentrum-willich.de

Intelligente Erdwärmegewinnung



Das innovative GRD-Verfahren:

- Dauerhaft hoher Erdwärmeentzug bei minimaler Bohrtiefe durch Schrägbohrungen
- Bohrungen in dicht bebauten Wohngebieten, auf kleinen Grundstücken und unter Gebäuden möglich
- Schonung wertvoller Oberflächen
- schnelle Amortisation der Investitionskosten
- nachträglicher Einbau weiterer Erdwärmesonden möglich
- Ideal in Gegenden mit Bohrtiefenbegrenzung



TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG
Telefon: +49 (0) 2723 8080 · www.tracto-technik.de



GRD-Radial-
Bohrverfahren

Hohe Effizienz und Sicherheit für Ihre neue Erdwärmeanlage

mit dem thermisch optimierten und frostbeständigen Verpressmaterial Fischer GeoSolid®

- ✓ speziell für Erdwärmesonden entwickelt
- ✓ Frostbeständigkeit
- ✓ sehr hohe Wärmeleitfähigkeit ($\geq 2,40$ W/mK)
- ✓ geringer Materialeinsatz



BURKHARDT
Geologische und hydrologische Bohrungen

Burkhardt GmbH & Co. KG

- Brunnenbohrungen
- Mineral- und Thermalwasserbohrungen
- Baugrunduntersuchungen
- Aufschlussbohrungen
- Alllastenerkundungen
- Erdwärmesonden

über 50 Jahre

75389 Neuweiler, Tulpenstr. 15 Tel. 07055/9297-0 Fax: 9297-77

www.burkhardt-bohrungen.de

Beratende Geowissenschaftler und Sachverständige für Geothermie und Umweltschutz

<p>tewag Technologie - Erdwärmeanlagen - Umweltschutz GmbH</p>	<p>Am Haag 12 72181 Starzach Tel.: 07483 269 08-0 Fax: 07483 269 08-25</p>	<p>Blumenstraße 24 93055 Regensburg Tel.: 0941 208633-60 Fax: 0941 208633-69</p>	<p>www.tewag.de info@tewag.de</p>
---	--	--	--

Geotechnisches Umweltbüro Lehr
Geothermie · Umwelttechnik · Sanierungstechnik · Ingenieurleistungen · Software

Fortschritt lebt von Ideen, Erfahrungen und Umsetzungen.

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, ist es notwendig, Entwicklungen zu verfolgen und erkannte Lücken zu füllen. Rufen Sie uns an, oder besuchen Sie unsere Webseite – erfahren Sie mehr über unsere Arbeit im Bereich Geothermie, Geotechnik und Alllasten, in dem wir Seit 1997, mit den Themenschwerpunkten:
Durchführung von geotechnischen Untersuchungen, technischen Planungen und Ausführung von geotechnischen Anlagen, erfolgreich tätig sind.

www.geotechnik-lehr.de

Geotechnisches Umweltbüro Lehr · Am Taubenbaum 25 A · 61231 Bad Nauheim
Fon: +49 6032-32343 · Fax: +49 6032-32353

Impressum

Autoren

Fachausschuss Oberflächennahe Geothermie
des Bundesverbandes Geothermie

Redaktion

Bettina Ostwald, Cigdem Tolali

Auflage

13. Auflage, November 2016

Produktion

GtV Service GmbH, Albrechtstraße 22, 10117 Berlin,
info@gत्वservice.de

Herausgeber

Bundesverband Geothermie e.V.

Albrechtstraße 22

10117 Berlin

Tel: 030.200954950

Fax: 030.200954959

www.geothermie.de

info@geothermie.de

Gestaltung:

veraeizenhoefer@gmx.de, susann.piesnack@gmail.com

Druck:

Lokay, www.lokay.de

Bildernachweis: Titelbild: stockcreations /shutterstock.de,

S.1: Andreas Morlok /pixelio.de, S.2 Michael Grabscheit /pixelio.de;

S.5 kedrov /shutterstock.com; S.6 cristi180884 /shutterstock.

com; S.8 Helga Schmadel /pixelio.de; S.9 Digitalpress /fotolia.de,

S.10 wrw /pixelio.de; S. 13 Laboran /shutterstock.com;

S. 15 WitthayaP/shutterstock.com



Bundesverband
Geothermie



Erdwärme ist...

- » erneuerbar
- » unerschöpflich
- » nachhaltig
- » überall vorhanden
- » immer verfügbar: rund um die Uhr, wetterunabhängig und zu jeder Jahreszeit
- » regional verwurzelt
- » CO₂-frei
- » dezentral
- » umweltfreundlich

Wenn Sie sich für eine Erdwärmanlage in Ihrem Haus entscheiden, profitieren Sie von...

- » niedrigeren Betriebskosten
- » einer kombinierten und umweltfreundlichen Heizung und Kühlung
- » geringem Platzbedarf für Ihre Heizungsanlage

Profitieren Sie von den Vorteilen einer Erdwärmanlage in Ihrem Haus, wie über 300.000 andere Hausbesitzer.

Verbinden Sie das Angenehme mit dem Nützlichen und sparen Sie beim Klimaschutz!

www.geothermie.de