



Bundesverband
Geothermie

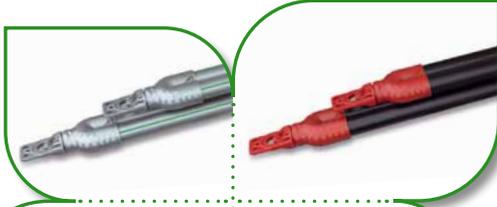
Erdwärme

Tipps für Hausbesitzer und Bauherren

[Oberflächennahe Geothermie]

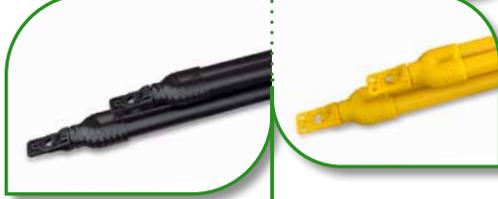


GEROtherm®REX
Diffusionsdichte
Erdwärmesonde



GEROtherm®RT
Die Erdwärmesonde für höhere
Temperaturbeanspruchungen

GEROtherm®VARIO
Die druckoptimierte
Erdwärmesonde



GEROtherm®FLUX
Die sicherheits-
und druckoptimierte
Erdwärmesonde

Geothermie mit System



Erfahren Sie mehr über Erdwärmesysteme: www.hakagerodur.ch HakaGerodur AG · Giessenstrasse 3 · CH-8717 Benken

BURKHARDT
Geologische
und hydrologische
Bohrungen

Burkhardt GmbH

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

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

über 60 Jahre



www.burkhardt-bohrungen.de



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 Altlasten, 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

Erdwärme

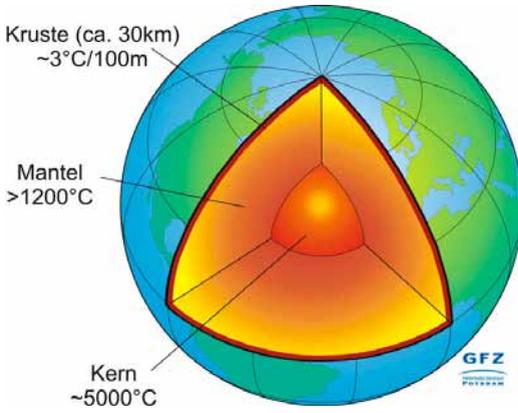
Tipps für Hausbesitzer und Bauherren

Inhalt

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



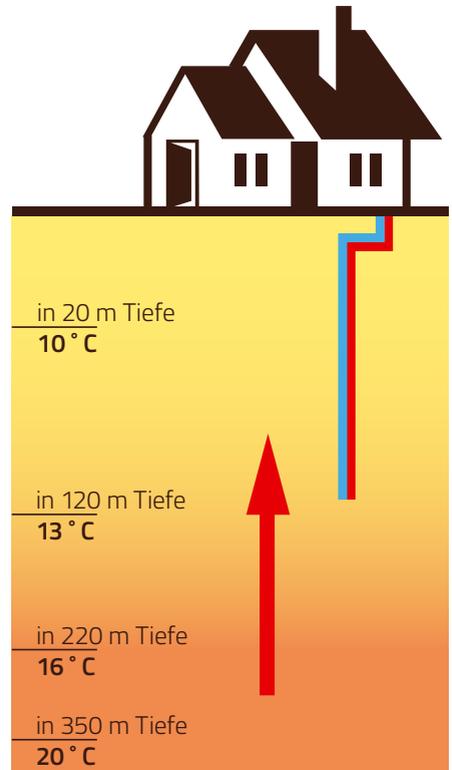
Was ist Erdwärme?



Quelle: GFZ Deutsches GeoForschungsZentrum

An der Erdoberfläche wird die Temperatur durch das Klima beeinflusst und kann sich täglich ändern. Im Erdinneren herrschen Temperaturen von mehreren tausend Grad. In etwa 20 Metern Tiefe existiert 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. $8-12^{\circ}\text{C}$. Weiter in die Tiefe hinein nimmt die Temperatur durchschnittlich um etwa 3°C pro 100 Meter zu. Genug Wärme um gemeinsam mit einer Wärmepumpe das Haus zu heizen und im Sommer zu kühlen.

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



Warum Erdwärme nutzen?

Foto: 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. Immer mehr Bauherren und Hausbesitzer finden eine Lösung, die allen Anforderungen gerecht wird: die oberflächennahe Geothermie oder Erdwärme in Kombination mit einer erdgekoppelten Wärmepumpe.

Mit einer Erdwärmeheizung 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.



Erdwärme ist regenerativ und nach menschlichem Ermessen unbegrenzt verfügbar.



Versorgungssicherheit: Erdwärme ist rund um die Uhr und zu jeder Jahreszeit verfügbar.



Alleskönner Geothermie: Eine Geothermieanlage kann flexibel Wärme und Kühlenergie produzieren.



Erdwärme schont Umwelt und Menschen.



Geothermie kann ortsnah produziert werden und senkt die Abhängigkeit von Importen und Preisschwankungen fossiler Energien.



Geothermieanlagen benötigen nur eine kleine Fläche.



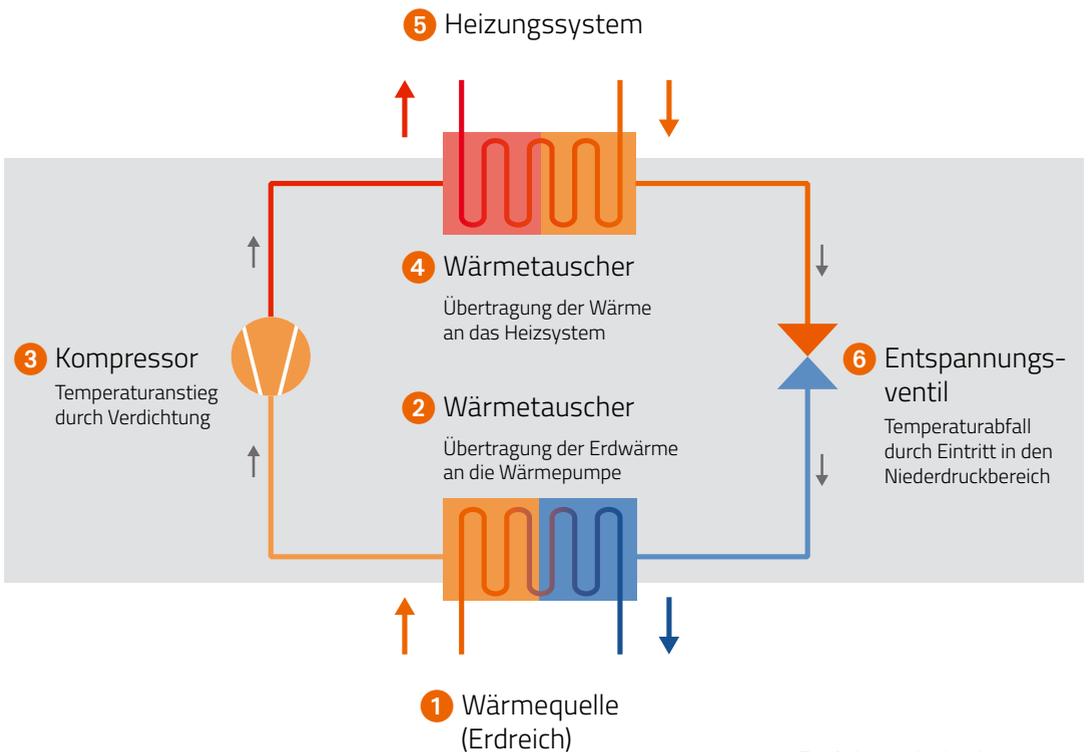
Wenn Sie neu bauen, sind Sie seit Anfang 2009 gesetzlich verpflichtet, zum Heizen einen gewissen Anteil an Erneuerbaren Energien einzusetzen. Durch eine Erdwärmeheizung können Sie dieser Pflicht nachkommen.

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 Rohrsystem ins Erdreich **1** eingesetzt. Dabei zirkuliert Wasser oder eine Wärmeträgerflüssigkeit in einem geschlossenen Rohr vertikal oder horizontal im Untergrund und nimmt die Wärme aus dem Boden auf. Bei einem Brunnen system zirkuliert das Grundwasser in zwei offenen Brunnen. Diese Wärme wird an der Oberfläche mit Hilfe eines Wärmetauschers **2** an die Wärmepumpe abgegeben.

In dieser zirkuliert wiederum ein Arbeitsmittel (das Kältemittel), das bei niedrigen Temperaturen verdampft und dabei die Wärme aus der Wärmeträgerflüssigkeit aufnimmt.



Funktionsprinzip einer Kompressions-Wärmepumpe

Das verdampfte Kältemittel wird nun in einem Kompressor **3** stark verdichtet. Durch den höheren Druck steigt auch die Temperatur deutlich an.



Sie können diesen Effekt ganz einfach mit einer Fahrradluftpumpe ausprobieren: Verschließen Sie mit dem Daumen das Ventil und pumpen Sie. Sie werden feststellen, dass Ihr Daumen warm wird.

Nach Verlassen des Kompressors gibt das Arbeitsmittel seine für den Heizbetrieb ausreichende Wärme über einen zweiten Wärmetauscher **4** an das Heizungssystem **5** ab, wobei sich das Arbeitsmittel abkühlt und wieder verflüssigt. Durch ein Entspannungsventil **6** tritt es dann in den Niederdruckbereich ein, wodurch es weiter abkühlt. So kann es erneut 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 zugeführt wird. Die Effizienz einer Wärmepumpe spielt daher eine wichtige Rolle. Bestimmt wird diese unter anderem über die Jahresarbeitszahl. Vorteilhaft ist hierbei ein geringer Unterschied zwischen der Erdreichtemperatur und der Betriebstemperatur der Heizung.

Bei einer Jahresarbeitszahl von »4« erzeugt eine Wärmepumpe zum Beispiel mit einer Kilowattstunde Strom vier Kilowattstunden Heizungswärme.

Damit arbeitet die Wärmepumpe bereits sehr effizient und umweltschonend. Eine weitere Verbesserung der CO₂-Bilanz Ihrer Erdwärmeanlage erreichen Sie durch den Einsatz von Strom aus regenerativen Quellen.



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



Foto: Baugrund Süd

Durchführung einer Erdwärmesondenbohrung

Welche Methoden gibt es, Erdwärme zu erschließen?

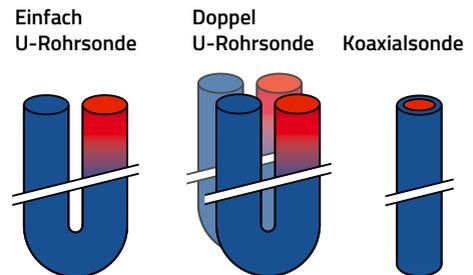
Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Wärme aus der Tiefe zu nutzen. Unterschieden wird dabei nach geschlossenen und offenen Systemen sowie nach Tiefe und Form der Verlegung des Wärmetauschers. **Welches System sich am besten für Ihre Erdwärmeheizung eignet, bestimmen Kriterien wie das Platzangebot 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 zementähnlichen Hinterfüllbaustoff verschlossen, der frostbeständig und gut wärmeleitfähig ($> 2,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$) sein sollte. So wird eine dauerhaft dichte Einbindung der Erdwärmesonde in den Untergrund erreicht, eine gute Wärmeübertragung sichergestellt und das Bohrloch abgedichtet. Erdwärmesonden sind das effizienteste geschlossene System zur Gewinnung von Erdwärme und ihr Platzbedarf ist vergleichsweise gering. Da Erdwärmesonden häufig im Grundwasserbereich installiert werden, ist in der Regel eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.



Erdwärmesonden können als Einfach-, als Doppel-U-Sonden sowie als Koaxial-Sonden eingebaut werden.



blau = abgekühlte, eingeleitete Flüssigkeit
rot = erwärmte, aufsteigende Flüssigkeit

In der Regel werden Doppel-U-Sonden genutzt. Koaxial-Sonden kommen in Gebieten mit Tiefenbeschränkungen und als Speichersonden zum Einsatz.



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.

Vorteilhaft ist, dass der Bau der oberflächennahen Wärmetauscher kostengünstiger sein kann und sie in der Regel auch in Grundwasserschutzgebieten ohne Auflagen einsetzbar sind. Der Flächenbedarf dieser Systeme ist jedoch höher als der einer Erdwärmesonde. Zudem ist 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 effizient als eine Sonde.



Foto: P.Baeumchen/wikipedia.org

Einbau von Flächenkollektoren

Grundwasser-Wärmepumpen

Bei Grundwasserwärmepumpen wird das Grundwasser über Pumpen 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.

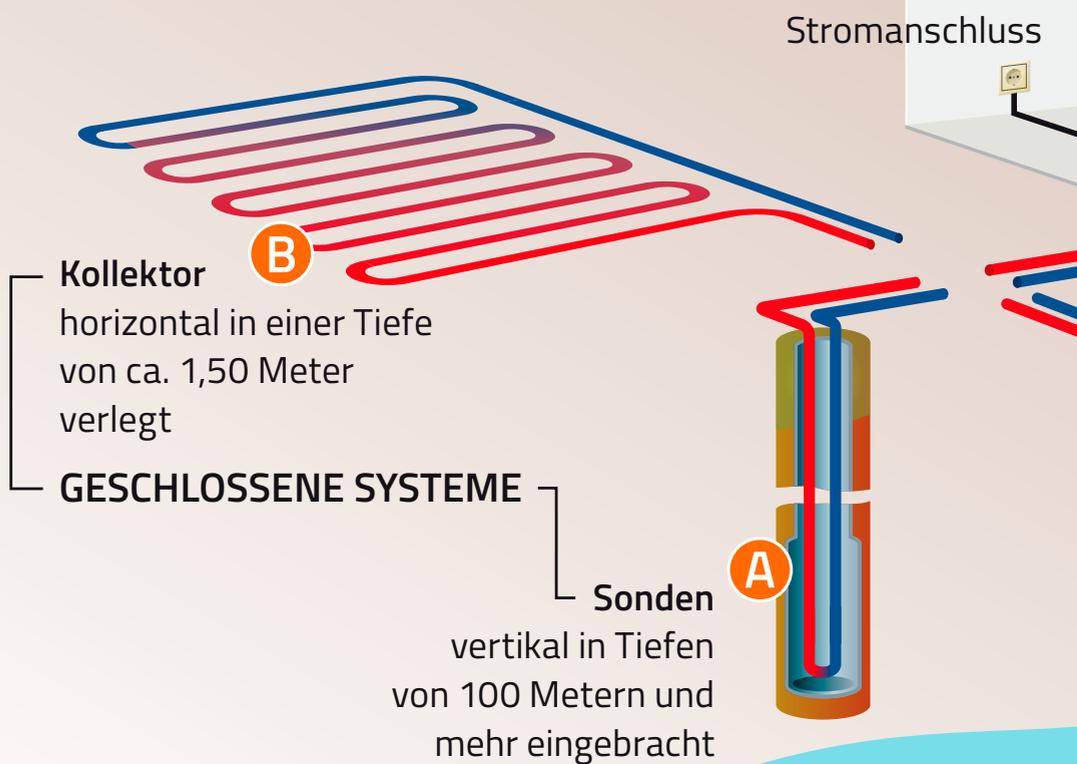
Bei Anlagen mit Erdwärmesonden oder -kollektoren sinkt die Temperatur des Untergrundes und damit der Wärmequelle im Laufe der kalten Jahreszeit, also der Heizperiode, um 3-5 °C ab. Bei direkter Grundwassernutzung

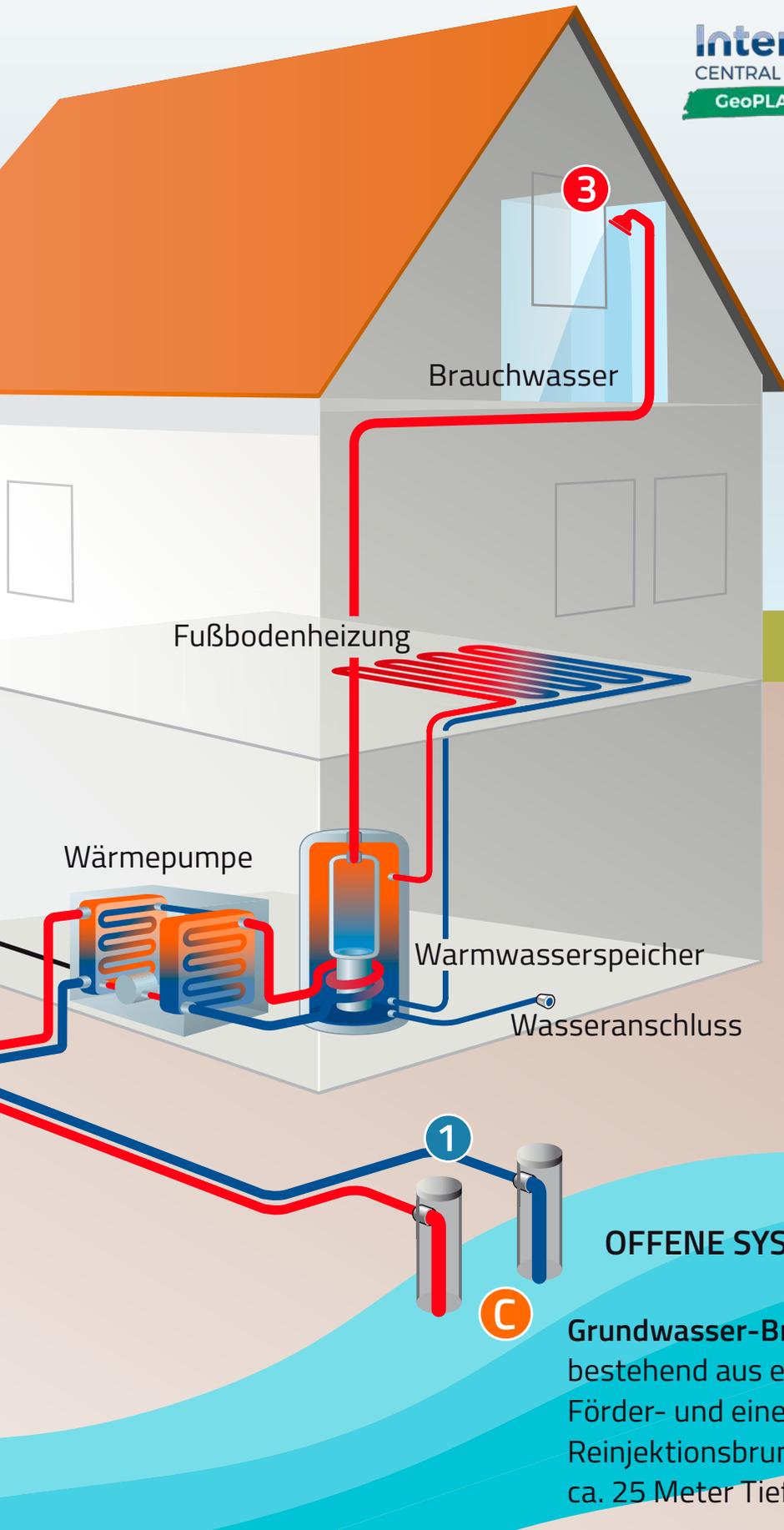
hingegen steht die Wärme das ganze Jahr hindurch mit ungefähr konstanten Temperaturen zur Verfügung.



Wenn die Grundwasserqualität auf Ihrem Grundstück stimmt, kann die direkte Nutzung des Grundwassers für Sie eine effiziente Lösung sein.

Erdwärme kann in geschlossenen Systemen mit Sonden **A** oder horizontalen Kollektoren **B** genutzt werden. Eine andere Möglichkeit ist der Einsatz von zwei Brunnen **C** als offenes System.





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. Die direkte Küh-

lung schafft nicht nur ein angenehmes Raumklima, sondern verbessert auch den Wirkungsgrad einer Erdwärmeanlage. Dadurch können die Sondenlänge verkürzt und Investitionskosten eingespart werden.



Im Winter profitieren Sie von der im Sommer eingespeisten Wärme. Die höheren Untergrundtemperaturen senken den Stromeinsatz für die Wärmepumpe. Die Anlage arbeitet effizienter und Ihre Stromrechnung sinkt.



Rechnet sich eine Erdwärmeheizung?

Der Strompreis in Deutschland ist auf Grund hoher Steuern und Abgaben vergleichsweise hoch (über 50 %). Viele Stromversorger bieten aber günstige Stromtarife für Wärmepumpen an. Zudem sind Wärmepumpen weniger wartungsintensiv als Öl- oder Gaskessel. Die Betriebskosten können daher niedriger sein.

Es ist daher ratsam, sich bei der Planung einer Erdwärmeanlage beim örtlichen Stromversorger nach Wärmepumpentarifen zu erkundigen.

Einen Vergleich von Wärmepumpenstromtarifen bieten auch Preisvergleichsseiten wie *verivox.de* oder *check24.de*. 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.



Foto: fotolia.de/Digitalpress

Wird die Nutzung von Erdwärme gefördert?

Die Bundesregierung fördert das Heizen mit Erneuerbaren Energien über das Marktanreizprogramm (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 aktuell je nach Technologie bei 4.000 € oder 4.500 €.



Die Vergabe von Fördermitteln ist an Bedingungen geknüpft:

1. Mindesteffizienz gemäß Jahresarbeitszahl (vom Handwerker berechnet nach VDI-Richtlinie 4650):
 - im Neubau: 4,5
 - im Bestandsgebäude:
 - Wohngebäude: 3,8
 - Nicht-Wohngebäude: 4,0
2. Nachweis der Labor-Werte (COP-Wert) durch ein unabhängiges Prüfinstitut.
3. bei Anlagen mit Erdwärmesonden:
Zertifizierung des Bohrunternehmens nach DVGW-Arbeitsblatt W 120-2 (siehe Seite 14)

Eine Liste von Wärmepumpen mit Prüfwerten steht unter www.bafa.de bereit.



Für besonders effiziente Anlagen in bestehenden Gebäuden gibt es 50 % mehr. Weitere Boni sind verfügbar für eine lastmanagementfähige Wärmepumpe, 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 Ausfuhrkontrolle: 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.



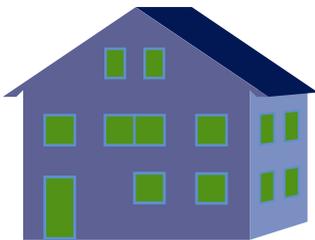
Foto: freepik.com

Ist eine bestimmte Heizungsanlage nötig?

Erdwärmeheizungen arbeiten bei niedrigen Betriebstemperaturen des Heizungssystems besonders effizient. Eine Vorlauftemperatur von 35 oder 40 Grad kann zum Beispiel durch den Einbau von Flächenheizungen in Fußböden und Wänden erreicht werden. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, wenn Sie möglichst großflächige Heizkörper nutzen.

Heizleistung und Vorlauftemperaturen für unterschiedliche Gebäudestandards

Neubau mit Flächenheizung



- Vorlauftemperatur 40 °C
- neue Fenster + neue Dämmung
- Heizleistung 7 KW

Bestandsgebäude mit Heizkörpern



- Vorlauftemperatur 50 °C
- neue Fenster
- Heizleistung 12 KW

älteres Bestandsgebäude mit Heizkörpern



- Vorlauftemperatur 60 °C
- schlecht gedämmt
- Heizleistung 16 KW

Grafik: Susann Piesnack (Vorlage 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 Erdwärmeheizung jedoch als Element einer umfassenden energetischen Sanierung verstanden werden, da eine gute Dämmung die notwendige Vorlauftemperatur verringert. Wenn Sie mit Ihrer Erdwärmeheizung auch kühlen wollen, sollten Sie möglichst auf Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen zurückgreifen.

Ist eine Erdwärmeheizung auch für bestehende Gebäude sinnvoll?

Prinzipiell eignen sich auch bestehende Gebäude für die Beheizung mit Erdwärme. Bestehende Heizungsanlagen mit Heizkörpern sind häufig auf Vorlauftemperaturen von 60 °C und mehr ausgelegt. Doch häufig genügen auch niedrigere Temperaturen, da selbst im Winter nicht alle Heizkörper genutzt werden.



Senken Sie an einem Frosttag im Winter einfach einmal die Heizungs-vorlauftemperatur und drehen Sie alle Heizkörper weit auf. Damit können Sie herausfinden, ab wann die Vorlauf-temperatur zu gering wird. Meist stellt sich heraus, dass nur ein oder zwei Heizkörper nicht genug Leistung bringen. Wenn Sie diese gegen leistungs-fähigere Geräte austauschen, kann Ihre Heizung ohne weitere Maßnah-men sehr effizient betrieben werden.



Foto: Stefan Schweihofer / pixabay.com

Sollte dies nicht ausreichen, empfiehlt sich die Erstellung eines Energie-konzepts, zum Beispiel durch einen Energieberater. Dabei wird analysiert, mit welcher energetischen Sanierungsmaßnahme wie viel Heizenergie eingespart werden kann. Diese Maßnahmen können nach einer Anfangs-investition Heizkosten sparen und bei der Installation der Erdwärmeanlage können Bohrmeter sowie bares Geld gespart werden.



Führen Erdwärmepbohrungen zu Beeinträchtigungen an Haus oder Grundstück?

Eine fertige Erdwärmehheizung ist meistens 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.

Foto: TRACTOTECHNIK



»Nichts zu sehen«: Dieses Haus wird mit Erdwärme beheizt. Die Erdwärmesonde ist unter dem Rasen installiert (roter Kreis).

Wie wähle ich das ausführende Bohrunternehmen?



Welche Bohrunternehmen zertifiziert sind, erfahren Sie bei den Zertifizierungsstellen DVGW Cert und Zert Bau.



www.dvgw-cert.com



www.zert-bau.de



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 Erdsondenanlagen durch das Marktanreizprogramm von mindestens 4.500 € (siehe S. 10). Die Arbeiten sollten zudem nach der VDI-Richtlinie 4640-2 ausgeführt werden.

Einen darüber hinausgehenden Qualitätshinweis können 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.

Mit einer Photovoltaik-Anlage auf dem Dach oder Ökostrom aus dem Netz können Sie den Strom, den Sie mit der Wärmepumpe verbrauchen, CO₂-neutral erzeugen. PV-Strom kann direkt genutzt oder gespeichert werden, um Strom für die Wärmepumpe zu liefern. Alternativ kann er ins Stromnetz eingespeist werden, um die Stromkosten zu refinanzieren. Ebenfalls sinnvoll kann die Kombination mit einer Solarthermie-Anlage sein, was durch das Marktanreizprogramm auch besonders gefördert wird (siehe Seite 10). Die Sonnenkollektoren werden zur Warmwasserbereitung und bei größeren Anlagen auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt. Dadurch kann die Effizienz der Geothermieanlage erhöht und der Strombedarf reduziert werden.



Foto: Luise / pixelio.de



Nutzen Sie das Erdreich auch als Speicher für Solarenergie. Im Sommer können Sie die hohe Sonneneinstrahlung mithilfe der solarthermischen Anlage »einsammeln« und über die Erdwärmesonden in den Untergrund einleiten. Im Winter kann diese Wärme zusätzlich genutzt werden. Die Wärmepumpe benötigt weniger Energie, um die Temperatur auf das Heizniveau anzuheben. Die Effizienz der Anlage erhöht sich und die Stromkosten sinken. Wird diese Kombination bereits vor der Installation eingeplant, können Bohrmeter eingespart werden und somit auch die Investitionskosten reduziert werden.



Alles auf einen Blick – die Grundregeln für Ihre Erdwärmeheizung

Damit Sie mit Ihrer modernen Erdwärmeheizung viel Freude haben, gilt es, vier Grundregeln zu beachten.

1. Fachkundige Planung ist ein Muss.

Die fachkundige Planung von Erdwärmeeinrichtungen ist ebenso wichtig wie eine effiziente Wärmepumpe und hochwertige Erdwärmesonden oder -kollektoren. Um niedrige Heizkosten zu gewährleisten, sollte daher ein Geothermiefachplaner hinzugezogen werden.

2. Finden Sie den richtigen Partner.

Fachbetriebe und Planer 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



Einen Fachpartner in Ihrer Region finden Sie im Firmenverzeichnis des Bundesverbandes Geothermie unter :

www.geothermie.de/firmen.html.

Filtern Sie einfach nach:

Sparte: »Oberflächennahe Geothermie« und Kategorie: »Planung/Beratung« oder »Bohrarbeiten«.



Wärmeverbrauchs sagen, welche Wärmepumpe für Sie geeignet ist und wie tief gebohrt wird. Eine qualitativ hochwertige Arbeit Ihres Partners garantiert Ihnen den fachgerechten Bau einer effizienten Erdwärmeheizung. Achten Sie daher auf Zertifizierungen der Unternehmen und darauf, dass alle Arbeiten nach der VDI-Richtlinie 4640 ausgeführt werden.

3. Sie brauchen eine Genehmigung.

In Deutschland muss jede Bohrung bis zu einer Tiefe von mehr als 100 Metern von der Unteren Wasserbehörde beim Landratsamt genehmigt und beim geologischen Landesamt angemeldet werden. Bohrungen ab 100 Metern sind zusätzlich in Hinblick auf bergrechtliche Vorschriften genehmigungspflichtig. Zuständig sind die Bergbehörden der Bundesländer. Die wasserrechtliche Genehmigung muss in diesem Fall nicht gesondert beantragt werden. Die zuständige Bergbehörde bindet die jeweilige Untere Wasserbehörde in das Genehmigungsverfahren direkt ein. 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 Erdwärmeeinrichtung« mit Informationen zu Genehmigungen an. Diese finden Sie auf den Internetseiten der Ministerien oder unter www.geothermie.de/bibliothek/links-und-infosysteme/leitfaeden-der-bundeslaender.html



Checkliste für Ihre Erdwärmeheizung

→ gewünschter
Heizungsinstallateur: _____

→ Hat der Heizungsinstallateur
Erfahrungen mit Wärmepumpen: Ja Nein

→ gewünschtes oder vom Installateur
vorgesehenes Bohrunternehmen: _____

→ Zertifizierung des Bohrunternehmens nach DVGW W120-2 liegt vor: Ja Nein

→ Energienutzung: Heizen Kühlen Heizen und Kühlen

→ bisheriger/geschätzter jährlicher Wärmebedarf der
Daten des Heizungsinstallateurs für Raumbeheizung: _____

→ bisheriger/geschätzter jährlicher
Wärmebedarf für Warmwasser: _____

→ Kombination mit
anderen Energieformen: Photovoltaik Solarthermie
 andere _____

→ Höhe der möglichen Fördermittel: _____

→ Höhe des Wärmepumpentarifs: _____





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



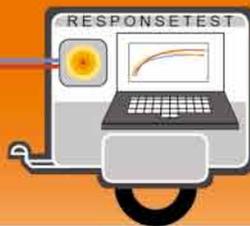
**Bundesverband
Geothermie**

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

www.geothermie.de



.marqs / photocase.de



ERDWÄRME

HEIZEN UND KÜHLEN MIT DEM UNTERGRUND

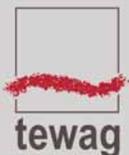
- **Machbarkeitsstudien**
- **Anlagendimensionierung**
- **Numerische Simulation**
- **Genehmigungsverfahren**
- **Planung**
- **Ausschreibung**
- **Baubegleitung**
- **Monitoring**
- **Gutachterliche Tätigkeiten**
- **Geothermal Response Test**

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



Beratende Geowissenschaftler und Sachverständige
für Geothermie und Umweltschutz

tewag

Technologie -
Erdwärmeanlagen -
Umweltschutz
GmbH

Am Haag 12
72181 Starzach
Tel.: 07483 269 08-0
Fax: 07483 269 08-25

Blumenstraße 24
93055 Regensburg
Tel.: 0941 208633-60
Fax: 0941 208633-69

www.tewag.de
info@tewag.de

homilius bohren & umwelttechnik
erdwärme & brunnenbau

Internet: www.bohrmaus.com E-mail: info@bohrmaus.com



oooooooo

ERNEUERBARE ENERGIE - FÜR JEDEN - JEDERZEIT



GeoEnergy Celle e.V.

Kompetenz in Erdöl, Erdgas, Erdwärme

www.geoenergy-celle.de

Impressum

Autoren: Fachausschuss Oberflächennahe Geothermie

des Bundesverbandes Geothermie
Auflage: 14. Auflage, Oktober 2019

Produktion: GtV Service GmbH

Albrechtstraße 22 • 10117 Berlin • info@gtvservice.de

Herausgeber: Bundesverband Geothermie e.V.

Albrechtstraße 22 • 10117 Berlin

Tel: 030.200 954 950 • Fax: 030.200 954 959

www.geothermie.de • info@geothermie.de

Gestaltung, Layout & Grafik: veraeizenhoefer@gmx.de
susann.piesnack@gmail.com

Bildernachweis: Titelbild: stockcreations/shutterstock.de,

S.1: [Andreas Morlok/pixelio.de](http://Andreas.Morlok/pixelio.de), S.2 [Michael Grabscheit/shutterstock.com](http://Michael.Grabscheit/shutterstock.com);

S.12 wrw/pixelio.de; S.15 Laboran/shutterstock.com;

S.17 WitthayaP/shutterstock.com; S.18 TRgreizer_pixelio.de

Erdwärme ist...

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

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

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

Nutzen Sie die Vorteile einer Erdwärmeanlage in Ihrem Haus, wie hunderttausende andere Hausbesitzer.

ÜBERREICHT VON:

www.geothermie.de