

GEO THERMIE

KERNFRAGEN

Wie kann man als Häuslebauer oder -besitzer mit Erdwärme heizen?

Welches Potenzial zur Stromerzeugung steckt in der Geothermie?

KERNENERGIE? JA BITTE!

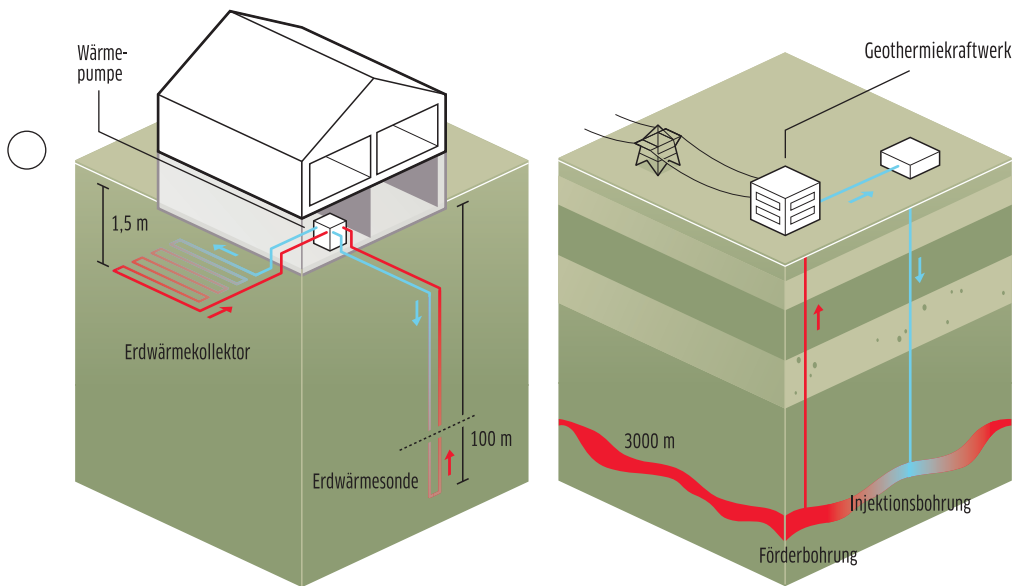
In 99 Prozent der Erdmasse herrschen Temperaturen von **mehr als 1000 Grad Celsius**, aus der Tiefe strömt kontinuierlich Wärme zur Oberfläche. Drei Viertel dieser Wärme entstehen durch den Zerfall langlebiger radioaktiver Isotope in den Tiefen der Kontinente, es handelt sich also um **natürliche Kernenergie**. Die restliche Wärme stammt noch **aus der Zeit der Erdentstehung** vor rund 4,5 Milliarden Jahren. Die Geothermie ist nach menschlichem Ermessen unerschöpflich – man zählt sie deshalb zu den **erneuerbaren Energien**.

GIBT ES RISIKEN?

- ▶ Eine häufige Begleiterscheinung von Geothermieprojekten sind nicht wahrnehmbare **Mikroerdbeben**. Bei sehr tiefen Bohrungen in seismisch aktiven Gebieten können auch stärkere Beben ausgelöst werden. Bei Basel kam es Ende 2006 durch ein Hot-Dry-Rock-Projekt zu Beben bis 3,5 auf der Richterskala. Es gab zahlreiche Sachschäden.
- ▶ Thermalwasser können **umweltgefährdende Stoffe** enthalten. Da sie aber meist zurückgepumpt werden, bereiten sie kaum Probleme.

WIE IST DAS POTENZIAL?

- ▶ Die Geothermie gilt als ideale Ergänzung im regenerativen Strommix der Zukunft, denn der Strom fließt **bei jeder Witterung und Tageszeit** – er ist „grundlastfähig“.
- ▶ Laut einer Bundestagsstudie könnte mit der unter Deutschland gespeicherten Energie 1000 Jahre lang die Hälfte unseres jetzigen Strombedarfs gedeckt werden – theoretisch. In der Praxis gibt es viele Einschränkungen. So sollte die Abwärme in Fernwärmenetze eingespeist werden, was nicht überall möglich ist. Im Jahr 2020 könnte die Geothermie laut Greenpeace bis zu **2,6 Prozent des Strombedarfs** decken – vorausgesetzt, die Pilotprojekte verlaufen erfolgreich und die politischen Rahmenbedingungen stimmen.



ERDWÄRME FÜR ALLE

Jeder kann mit Erdwärme sein Haus heizen – und immer mehr tun es: 2007 wurden bundesweit rund 55.000 **Wärmepumpenheizungen** installiert. Diese Geräte arbeiten ähnlich wie ein Kühlschrank, nur in umgekehrter Richtung: Sie entziehen dem Erdreich Wärme und „pumpen“ sie auf das gewünschte Temperaturniveau. Dabei werden 25 Prozent eingesetzte Energie zu 100 Prozent Heizleistung. **Entscheidend ist, dass Ökostrom genutzt wird** – sonst kippt die Klimabilanz schnell ins Minus. Die Erdwärme wird über Sonden oder Kollektoren gesammelt.

Für **Erdwärmesonden** wird ein senkrecht, rund 100 Meter tiefes Loch gebohrt. In einem U-förmigen Rohr zirkuliert Wasser (mit Frostschutzmittel), nimmt die Wärme aus dem Erdreich auf und transportiert sie zur Wärmepumpe. Nicht nur Einfamilienhäuser, auch Bürogebäude oder Wohnsiedlungen lassen sich so beheizen.

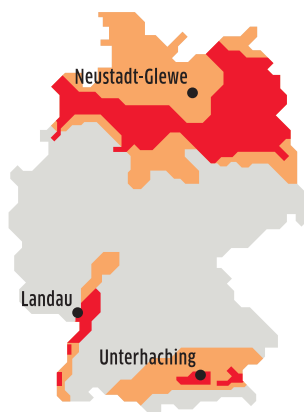
Erdwärmekollektoren sind Kunststoffrohre, die in 1 bis 1,5 Metern Tiefe horizontal vergraben werden, zum Beispiel unter einem neu angelegten Garten. Die Investition ist geringer, der Flächenbedarf größer. In diesen Tiefen spielt auch im Sommer im Erdreich gespeicherte Sonnenenergie eine große Rolle.

STROM AUS DER TIEFE

Die meisten Erdwärmekraftwerke gibt es bisher in vulkanischen Gebieten wie Island, wo **heiße „Thermalwässer“** oberflächennah vorkommen. In Deutschland muss man 1000 bis 3500 Meter tief bohren, um an wasserführende Schichten (Aquifere) mit 100 Grad und mehr zu gelangen. Verbreiteter ist heißes Gestein. Beim **Hot-Dry-Rock-Verfahren** wird zunächst ein künstliches Rissystem erzeugt, indem Wasser mit Hochdruck in die Tiefe gepresst wird.

Das Prinzip der geothermischen Stromerzeugung: Über eine **Förderbohrung** wird heißes Wasser an die Oberfläche gepumpt, das in einem Wärmetauscher die Energie auf einen Sekundärkreislauf überträgt. Darin zirkuliert eine Flüssigkeit mit niedrigem Siedepunkt, **der entstehende Dampf treibt eine Turbine an**. Die überschüssige Wärme dient zum Heizen (Kraft-Wärme-Kopplung). Über eine **Injektionsbohrung** wird das erkaltete Wasser wieder in die Tiefe gepumpt.

Demnächst geht in **Unterhaching** bei München das dritte, bisher größte deutsche Geothermiekraftwerk ans Netz. Aus mehr als 3300 Metern Tiefe wird 150 Liter Thermalwasser pro Sekunde gefördert. Die Leistung beträgt 3,36 Megawatt – genug für rund 10.000 Haushalte.



Aquifere mit Wassertemperaturen
 ■ über 100°C ■ über 60°C.
 ● Geothermie-Kraftwerke

zum Weiterlesen: www.unendlich-viel-energie.de/de/erdwaerme; www.geothermie.de

Beim klimafreundlichen Umbau der Strom- und Wärmeversorgung kommt der Geothermie eine wichtige Rolle zu. Erdgekoppelte Wärmepumpenheizungen boomen schon heute. Vom Erfolg der ersten deutschen Kraftwerksprojekte hängt ab, wie sich die geothermische Stromerzeugung entwickelt.