

Basiswissen

Oberflächennahe Geothermie

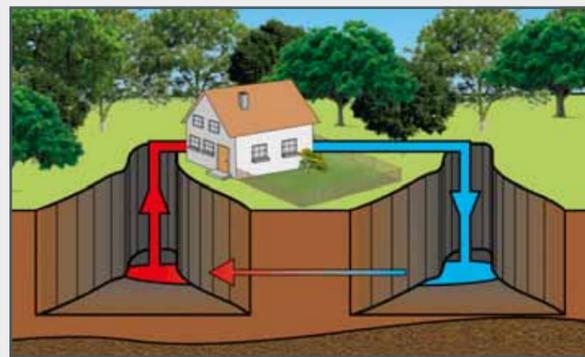
Die thermische Nutzung des Erdreiches bis in eine Tiefe von maximal 400m wird als oberflächennahe Geothermie bezeichnet. Das Erdreich bildet die Wärmequelle. Aufgrund seiner großen Masse kann das Erdreich die thermische Energie besonders gut speichern und reagiert unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen der Umgebungsluft. Dies ist der Vorteil des Erdreiches gegenüber der Luft als Wärmequelle.

Technische Ausführungen der Nutzung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Wärmeenergie der Erdoberfläche zu nutzen. Die technische Ausführung ist von den lokalen Gegebenheiten, der gewünschten Leistung und der Kombination mit anderen Energiesystemen abhängig. Im Bereich der

Im Erdreich befindet sich ein Rohrleitungssystem, in dem ein flüssiges Wärmeträgermedium zirkuliert. Im Erdreich erwärmt sich das Medium und wird zur weiteren Verwendung, z.B. für eine Wärmepumpe, an die Erdoberfläche gefördert.

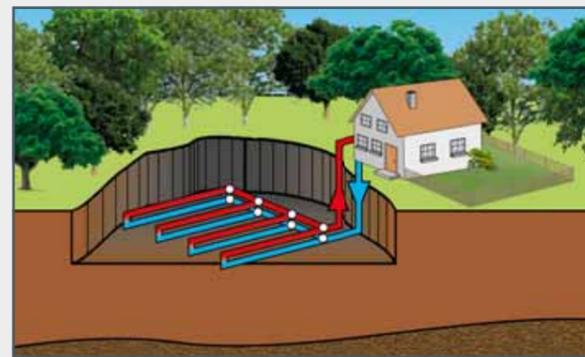
oberflächennahen Geothermie wird zum einen zwischen offenen und geschlossenen Systemen und zum anderen zwischen Kollektoren und Sonden unterschieden.



Zwei-Brunnensystem

Das Zwei-Brunnensystem ist ein offenes geothermisches System ohne thermische Rückwirkung der Nutzung auf die Wärmequelle. Es kann zu Heiz- oder Kühlzwecken eingesetzt werden, wobei Grundwasser als geothermische Wärmequelle bzw. Wärmesenke dient. Voraussetzung für diese Systeme ist, dass am Standort in oberflächennahen Schichten ausreichend Grundwasser vorkommt.

Dieses Grundwasser wird aus einem Förderbrunnen mittels Pumpe an die Erdoberfläche gefördert. Die Brunnen-tiefen liegen zwischen 6m und 15m für Kleinanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern. Im Heizbetrieb wird dem Grundwasser Wärme über einen Wärmeübertrager entzogen. Bei guter Grundwasserqualität mit hoher Reinheit kann der Wärmeübertrager als Verdampfer einer Wärmepumpe ausgeführt werden und das Grundwasser direkt von der Wärmepumpe genutzt werden. Um das Grundwasserreservoir zu schonen, muss das Grundwasser nach der thermischen Nutzung dem Boden über einen Schluckbrunnen wieder zugeführt werden. Förder- und Schluckbrunnen müssen so weit voneinander entfernt sein, dass kein hydraulischer Kurzschluss auftritt. In dem System darf keine thermische Rückwirkung entstehen. Ein Vorteil dieses Systems liegt in der ganzjährig annähernd gleichbleibenden Temperatur des Grundwassers.



Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektor ist der Oberbegriff für geschlossene geothermische Wärmeübertrager mit thermischer Rückwirkung auf das umliegende Erdreich. Die Standardbauform ist der horizontale Erdwärmeflächenkollektor.

Diese Kollektoren werden ca. 1m bis 1,5m unterhalb unversiegelter Erdoberflächen verlegt. Aufgrund der geringen Verlegetiefe kann das Wärmeträgermedium im Kollektor im Heizbetrieb Temperaturen unter 0°C erreichen und muss daher frostsicher sein. Auch das umliegende Erdreich friert meist während der Heizperiode ein. Die Regeneration der Erdreichtemperatur erfolgt im Wesentlichen über Wärmetransport aus naheliegenden Erdschichten, Umgebungsluft, solarer Einstrahlung und eindringendem Niederschlag.

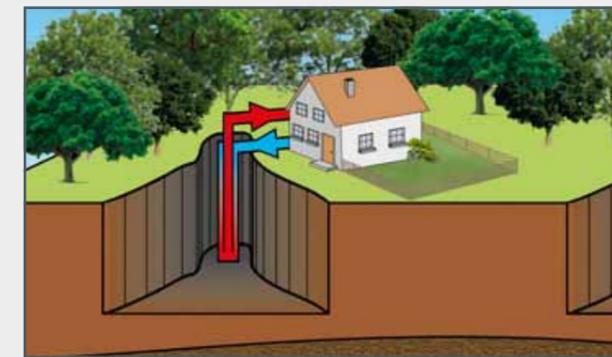
Je nach Erdreichverhältnissen werden etwa 15m² bis 30m² Kollektorfläche pro kW Heizleistung benötigt. Für die Gebäudekühlung sind Erdwärmekollektoren aufgrund der relativ hohen Erdreichtemperaturen im Vergleich zu anderen Systemen eher ungeeignet.

Erdwärmesonden

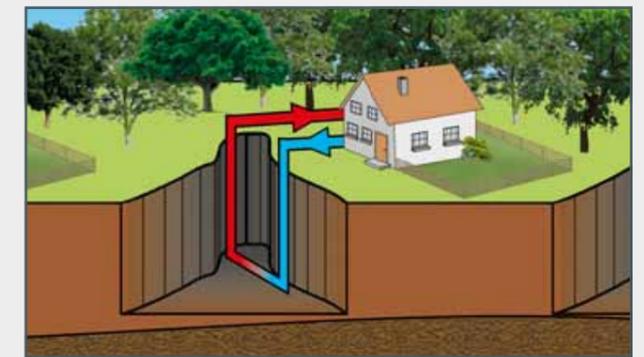
Erdwärmesonden (EWS) sind Wärmeübertrager, die senkrecht oder schräg ins Erdreich eingebracht werden. Meist bestehen diese aus Kunststoffrohren, die in Bohrlöcher eingesetzt werden. Die Bauform der Sonden kann dabei unterschiedlich ausgeführt sein. Erdwärmesonden gehören zu den geschlossenen geothermischen Systemen mit thermischer Rückwirkung auf das Erdreich.

Für kleine Heizanlagen bis 30kW erschließen EWS meist Tiefen zwischen 50m und 150m, wobei für ein Einfamilienhaus meist eine oder zwei Erdwärmesonden ausreichen. Bei Bedarf können auch mehr Erdwärmesonden zu einem Erdwärmesondenfeld zusammengeschlossen werden.

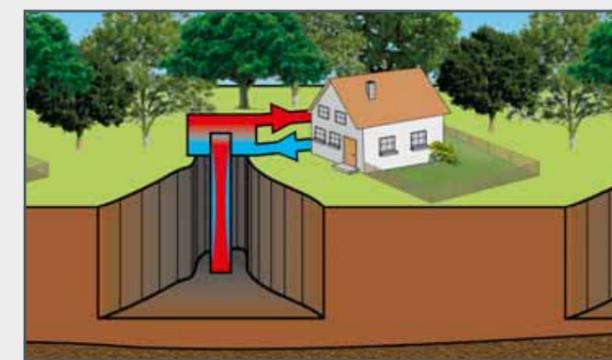
Erdwärmesonden werden hinsichtlich der Art der Wärmeübertragung und des Wärmetransports weiter unterteilt. Sonden bei denen ein Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch mittels Umwälzpumpe im Kreislauf zwischen Erdwärmesonde und Verbraucher gepumpt wird, werden als Erdwärmesonden mit Zwangsumlauf bezeichnet. Die Abgabe der aufgenommenen geothermischen Wärme erfolgt an der Erdoberfläche in einem Wärmeübertrager, der z.B. in einer Wärmepumpe sitzt. Erdwärmesonden mit Zwangsumlauf können nach umgekehrtem Prinzip auch direkt zur Kühlung eingesetzt werden, indem z.B. in einem Kreislauf Wärme aus einem Gebäude über die EWS in das kühlere Erdreich übertragen wird. So kann das Erdreich auch als thermischer Speicher genutzt werden.



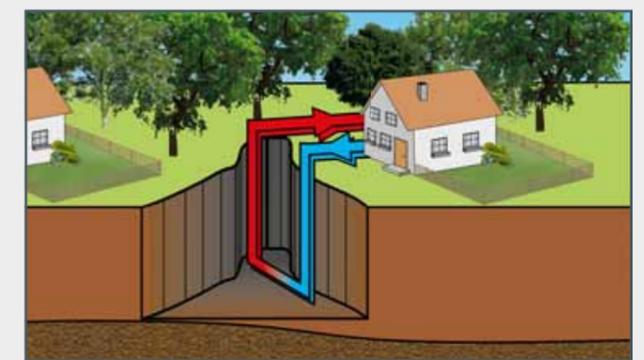
Koaxialsonde



U-Rohrsonde



Sonde mit Heatpipe-Prinzip



Doppel-U-Rohrsonde