



Unermessliche Energiepotenziale unter unseren Füßen.

Die Nutzung von Geothermie: ökonomisch und ökologisch sinnvoll

Kaum zu glauben: Theoretisch reicht die in den oberen drei Kilometern der Erdkruste gespeicherte Energie aus, um die Menschheit in den nächsten 100.000 Jahren zu versorgen. Das wirft ein Schlaglicht auf das bislang kaum genutzte Potenzial, das den Menschen kostenfrei zu Füßen liegt. Lange Zeit galt die Nutzung thermischer Energie aus der Erde als unwirtschaftlich. Die stetig steigenden Preise für knapper werdende, fossile Energieträger änderten das nachhaltig. Doch die Nutzung von Erdwärme ist inzwischen nicht nur ökonomisch sinnvoll, sondern auch ökologisch geboten. Sie gehört zu den sogenannten erneuerbaren Energien und belastet die Umwelt nicht. Ihre vermehrte Nutzung kann helfen, den Ausstoß klimaschädigenden Kohlendioxids, das durch Verbrennung entsteht, zu minimieren, und dazu beitragen, die Menschheit in eine ökologische Energiezukunft zu führen.

Wärmepumpen machen Energie nutzbar

Im Erdreich herrschen ganzjährig nahezu konstante Temperaturen zwischen zehn und 15 Grad Celsius. Die Nutzung der Energie, die aufgrund des geringen Temperaturniveaus zunächst unrealistisch scheint, machen sogenannte Wärmepumpen möglich. Denn entgegen landläufiger Meinung enthält auch ein recht kalter Gegenstand noch viel Wärmeenergie, weil seine Temperatur deutlich über dem absoluten Nullpunkt von minus 273 Grad liegt. Einen Teil dieser Energie kann man entziehen, wenn man ihn weiter abkühlt. Die dazu erforderliche Anlage, die Wärmepumpe, ist technisch fast wie ein Kühlschrank aufgebaut und nutzt die physikalischen Funktionen Verdampfen, Verdichten, Kondensieren und Entspannen für den Wärmetransport. Die Wärmepumpe leitet eine Flüssigkeit (Sole), eine Mischung aus Wasser und einem Frostschutzmittel, durch einen Leitungskreislauf. Dieses geschlossene Primärsystem nimmt im Erdreich Wärme auf und gibt sie im Wärmetauscher in der Wärmepumpe an den sekundären Heizkreislauf ab. Der Wärmepumpeneinsatz ist um so wirkungsvoller, je geringer die Temperaturdifferenz zwischen dem Wärmereservoir, zum Beispiel der Erde,

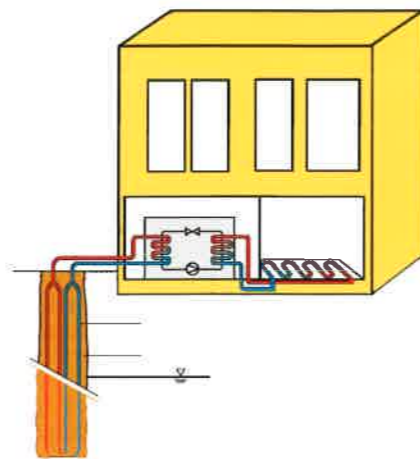
und dem Heizungs-Vorlauf ist. Dabei kann das System so betrieben werden, dass es im Winter für Heizung und im Sommer für die Raumkühlung sorgt. Die Kosten der Erdwärmennutzung liegen bei den Bohrungen, in der Anschaffung und im Betrieb der Wärmepumpenanlage. Auch wenn die Investitionen zunächst deutlich höher sind als für eine gas- oder ölbetriebene Heizung die Zusatzkosten amortisieren sich schnell, denn die Erde schickt (ganz anders als der Gasversorger oder der Öllieferant) keine Rechnung.

Bedingungen vor Ort entscheidend

Geothermische Energie kann oberflächennah oder in der Tiefe der Erde gewonnen werden. Tiefe Geothermie benötigt Sonden, die bis zu 5.000 Meter in den Boden vorstoßen und birgt das Risiko tektonischer Reaktionen. Für die dezentrale Versorgung von Gebäuden gewinnen die Fachleute die Energie aus der Erde aber ausschließlich oberflächennah. Das kann durch Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden geschehen. Erdwärmekollektoren werden in frostsicherer Tiefe von 1,20 Metern horizontal unter der Erde verlegt und dürfen nicht überbaut werden. Ihr Nachteil ist daher der relativ große Flächenverbrauch. Sonden dagegen benötigen senkrechte Bohrungen und sind zwischen 40 und 200 Meter lang. Bei geringem Platzangebot können die Sonden auch unter dem Gebäude liegen. Wie groß die Kollektorfläche sein muss bzw. wie tief die Sonden in die Erde reichen müssen, hängt vom Heizwärmebedarf der Beschaffenheit des Bodens ab. "Wenn die GWS Geothermieanlagen plant, holt sie vorher genaue Informationen über die geologischen und hydrologischen Verhältnisse am Standort ein. Manchmal gibt es auch administrative Einschränkungen, wie zum Beispiel in Wasserschutzgebieten. Bei größeren Vorhaben führen wir außerdem zuerst eine Probebohrung durch", erklärt Thomas Giel. "Wenn alle Informationen vorliegen, können wir erkennen, ob der Standort sich überhaupt für die Geothermienutzung eignet und wenn ja, wie groß die Anlage dimensioniert sein muss."

Dreiviertel der Heizenergie kommt aus dem Boden

Die Wärmepumpe selbst benötigt nur eine kleine Aufstellfläche und stellt keine besonderen Bedingungen an den umgebenden Raum. Eine Lagerstätte für den Energieträger entfällt. Der geringe Platzbedarf kommt der Wirtschaftlichkeit der Anlage zu Gute. Um die thermische Energie aus dem Erdreich nutzbar zu machen, benötigt die Wärmepumpe jedoch Strom. Die sogenannte "Jahresarbeitszahl" bezeichnet das Verhältnis von Stromverbrauch und Wärmeabgabe. Sie gibt an, wie viel Heizenergie eine Wärmepumpe mit einer Kilowattstunde Strom produziert. Eine Jahresarbeitszahl von vier bedeutet demnach, dass die Anlage mit einer Kilowattstunde Strom, vier Kilowattstunden Heizenergie erzeugt. Drei Viertel der Heizenergie kommen in diesem Fall also kostenlos und sich ständig erneuernd aus der Erde. Je höher die Jahresarbeitszahl, desto größer sind auch die CO₂-Einsparungen. Da die Stromkosten nicht an den Erdölpreis gekoppelt sind, machen sich Geothermienutzer unabhängig von der Preisentwicklung auf dem Öl- und Gasmarkt. Energieversorger bieten darüber hinaus zum Teil günstige Sondertarife zum Betrieb von Wärmepumpen. Wer rechnerisch ein Null-Energie-Bilanz-Gebäude haben möchte, produziert den Strom mit Sonnenkollektoren auf dem eigenen Dach.



Erdsonden versorgen die Wärmepumpe

"Deutschland wird bei Geothermienutzung aufholen!"

Im geologisch begünstigten Island, wo 37 aktive Vulkane die Erde aufheizen, liefert geothermale Wärme inzwischen Energie für Heizung und Warmwasserbereitung in 90 Prozent aller Haushalte. Insgesamt decken die Isländer 53 Prozent ihres Energieverbrauchs mit der Kraft aus der Erde - kaum vergleichbar mit Deutschland. Anders sieht es im geologisch ungleich weniger prädestinierten Schweden aus. Dank entsprechender Politik und Öffentlichkeitsarbeit für eine oberflächennahe Geothermie liegen die Skandinavier an der Weltspitze bei der Nutzung dieser Energieform. In Deutschland dagegen spielt die Erdwärmennutzung noch immer eine untergeordnete Rolle. "Das wird sich ändern", sind sich die Experten bei der GWS sicher.



Die Bilder zeigen die Erschließung eines Erdwärme-Sondenfeldes für ein großes Bürogebäude. Nachdem die Fachleute die Bohrstellen, die sieben bis zehn Meter von einander entfernt liegen, festgelegt haben, kommen schwere Bohrgeräte zum Einsatz. Gerade bei den Bohrungen und dem Einbringen der Erdwärmesonden sind hohe Kompetenz und zuverlässige Ausführung wichtig, denn die Lebensdauer, die Effizienz und die Unschädlichkeit der Erdwärmesonden hängt wesentlich vom korrekt eingefüllten Dichtungsmaterial ab. Die halbplastische Masse, meist eine Ton-Zement-Mischung, zeichnet sich durch ihre hohe Wärmeleitfähigkeit aus. Die GWS-Bauleiter verfügen über langjährige Geothermie-Erfahrung und können die fachgerechte Ausführung sicherstellen. Horizontale Anschlussleitungen verbinden schließlich die fertigen Erdwärmesonden mit dem Soleverteiler. Gleichzeitig entstehen bereits die Gebäudefundamente.

