

Innovative Systeme der Erdwärmenutzung

Regenerative Energie aus dem Untergrund

Graz, 28. Jänner 2009 – Die Nutzung der ausgeglichenen Temperaturen im Untergrund zur Klimatisierung hat eine lange Tradition. Über Jahrtausende haben Menschen Erdkeller und Höhlen zur Lagerung von Lebensmitteln verwendet. Die Einführung leistungsfähiger Wärmepumpen ermöglicht seit einigen Jahrzehnten die Anhebung der im Untergrund gespeicherten Energie auf Temperaturniveaus, die eine aktive Beheizung oder Kühlung von Gebäuden erlauben. Seit Anfang der 90er-Jahre werden Technologien eingesetzt, mit denen Absorbersysteme in die Fundamente von Gebäuden integriert werden und damit größere Energiepotenziale zu günstigeren Preisen erschließen. Das Verfahren der geothermischen Energiebewirtschaftung ermöglicht eine umweltfreundliche, Ressourcen schonende Heizung bzw. Kühlung von Bauwerken.

Erdwärmeabsorber nützen geothermische Energie

So genannte Erdwärmeabsorber ermöglichen eine wirtschaftliche Nutzung der geothermischen Energie. Das betrifft vor allem Bauwerksteile aus Beton. Tieffundierungen wie Pfähle und Schlitzwände kommen dafür genau so in Frage wie Flachfundierungen und sogar Keller bzw. Stützwände. Die Absorberleitungen werden in die Fundierungselemente verlegt, zusätzliche Einbauten im Erdreich sind nicht erforderlich.

Prinzipiell wird zwischen zwei grundsätzlich verschiedenen Möglichkeiten der geothermischen Energiebewirtschaftung unterschieden:

- einfache geothermische Energieentnahme bzw. –zufuhr
- saisonaler Betrieb mit Wärme- und Kältespeicherung

Bei der einfachen Entnahme bzw. beim Zuführen von Wärme aus dem bzw. in den Boden erfolgt der Energiefluss nur in eine Richtung. Beim saisonalen Betrieb wird die Energie im Boden gespeichert, so dass sie zum benötigten Zeitpunkt entnommen werden kann. Der saisonale Speicher kann eine ausgeglichene Energiebilanz im Zeitraum eines Jahres gewährleisten.

Systeme mit und ohne Wärmepumpen

Bis zu einer Tiefe von ca. 50 m liegt die Temperatur in der Regel zwischen 10 und 15 Grad Celsius. Eine einfache Umwälzung der Wärme reicht für eine Heizung bzw. Kühlung im allgemeinen nicht aus, daher werden Wärmepumpen eingesetzt. Die Bodenwärme wird der Wärmepumpe durch den so genannten Primärkreislauf zugeführt, der Sekundärkreislauf befindet sich im Bauwerk. Leistungsfähige Wärmepumpen weisen einen hohen Wirkungsgrad auf: $\frac{3}{4}$ der erforderlichen Gesamtenergiemenge stammt aus der Umweltwärme.

Bei einem geothermischen Kühlsystem wird dem Gebäude Wärme entzogen. Die Kältemaschine ist an das Absorbersystem angeschlossen und leitet die Überschusswärme in den Boden. Bei kombinierten Systemen bzw. saisonaler Erdwärmespeicherung kann die Energie bei Bedarf wieder entnommen werden.

Das Grundprinzip besteht darin, Betonelemente mit Kunststoff- bzw. Kupferrohren zu bestücken. Mit einem geeigneten Medium – im allgemeinen eine Mischung aus Wasser und Frostschutzmittel – wird Erdwärme umgewälzt und zu einem späteren Zeitpunkt für Heizung oder Kühlung verwendet. Die hohe Wärmeleit- und Speicherfähigkeit von Beton machen diesen Baustoff zu einem geeigneten Energieabsorber.

Neuentwicklungen

Die geothermische Heizung bzw. Kühlung von Wohnhäusern, Büro- und Geschäftsgebäuden, Industriebauwerken und Sportstätten wird in Österreich seit rund 10 Jahren immer häufiger angewendet. Weitere Einsatzmöglichkeiten der geothermischen Energienutzung erschließen neue Potenziale:

Energietunnel: Die Nutzung von Erdwärme mittels Tunnelbauten bietet eine Reihe von Vorteilen. Tunnelbauwerke liegen in Tiefen, wo mit konstanten Jahresmitteltemperaturen gerechnet werden kann. Sie bieten große, erdberührte Flächen und ermöglichen damit die Erschließung größerer Energiemengen. Außerdem weisen längere Tunnel erhebliche innere Wärmequellen auf, vor allem durch die Abwärme der Fahrzeuge. Die Pilotanlage Hadersdorf-Weidlingau im Lainzer Tunnel stellt die erste großmaßstäbliche Anwendung zur Erdwärmenutzung im Tunnelbau dar.

Energiebrunnen: Bei vielen Bauvorhaben werden Brunnen zur Absenkung des Grundwasserspiegels benötigt. Diese Maßnahme kann – auch permanent – zur Heizung bzw. Kühlung benachbarter Bauwerke genutzt werden.

Heizen und Kühlen von Straßekonstruktionen und Brückenfahrbahnen: Die Nutzung der Geothermik im Straßenwesen betrifft vor allem die Heizung von Verkehrsflächen in den Wintermonaten. Die Vorteile liegen auf der Hand: eisfreie Fahrbahn und somit erhöhte Verkehrssicherheit, Beitrag zum Umweltschutz (Wegfall von Salz- und Splittstreuung), erhöhte Lebensdauer der Fahrbahn, Minimierung von Frost-Tau-Schäden uvm. Daraus ergeben sich Kosteneinsparungen sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus volkswirtschaftlicher Sicht.

*Univ.Doz. DI Dr.techn. Dietmar Adam
Geotechnik Adam ZT GmbH, Brunn am Gebirge*