

GEOTHERMIE – preiswerte und umweltbewusste Energiequelle



08. 05. 2007

(ip) - Minimale Betriebskosten, Unabhängigkeit von Rohstoffimporten und umweltfreundlich: das ist die Geothermie. Am 4. Mai wurde im Rahmen der Vortragsveranstaltung „Chancen der Geothermie in Tirol“ diese hoch interessante Energiequelle vorgestellt.

Foto: Die Herren Jarosch, Amon, Heißel, Rauch, Stegner, Kohlsch, Kreuter und Kolymbas informierten über die Geothermie.

Bei Geothermie oder Erdwärme wird die im Erdinneren entstehende und im oberen Teil der Erdkruste gespeicherte Wärme als Energiequelle genutzt. Unter Geothermie versteht man aber nicht nur die ingenieurtechnische Beschäftigung mit der Erdwärme und ihrer Nutzung, sondern auch die wissenschaftliche Untersuchung der thermischen Situation des Erdkörpers.

Geothermische Anlagen werden seit über 100 Jahren weltweit zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt (erstes geothermisches Kraftwerk in Larderello, Italien, 1904). Allerdings wird geothermische Energie bereits seit über 10.000 Jahren verwertet. Nachweislich wurde geothermisch erwärmtes Wasser von unseren Vorfahren zum Kochen, Baden und Heizen verwendet.

Bei der Nutzung der Geothermie unterscheidet man zwischen direkter Nutzung, also der Nutzung der Wärme selbst, und der indirekten Nutzung – der Umwandlung in Strom in einem Geothermiekraftwerk. Weiters wird die Geothermie noch in die Oberflächengeothermie (z.B. zum Heizen und Kühlen eines Einfamilienhauses mittels Wärmepumpe) und Tiefen Geothermie (z.B. für die Stromerzeugung) unterteilt.

Heizen, Kühlen und Stromerzeugung mit Erdwärme

Zur Energieerzeugung wird das seit Jahrtausenden im Gestein vorhandene heiße Wasser verwendet. Nach Evaluierung der Geologie und des Wasserreservoirs werden mit einer Bohranlage eine Injektionsbohrung – zur Förderung des Wassers – und eine Re-Injektionsbohrung – zur Rückführung des im Kraftwerk/in der Wärmepumpe abgekühlten Wassers – gebohrt. Dabei ist die Bohrtiefe abhängig von der Geologie und bewegt sich von einigen Zehnermetern bis zu 7.000 Metern.

Bei der oberflächennahen Nutzung von Erdwärme wird Grundwasser bis zu einer Tiefe von ca. 50 m für die Gebäudebeheizung im Winter und deren Kühlung im Sommer genutzt. Zur Wärmenutzung wird dem geförderten Grundwasser Energie mit Hilfe einer Wärmepumpe entzogen, und das abgekühlte Wasser anschließend in den Grundwasserleiter zurückgespeist.

Je tiefer desto wärmer

Im Schnitt nimmt die Temperatur pro 100 m unter der Erdoberfläche um etwa 3°C zu. Vielerorts auf der Welt jedoch finden sich so genannte Wärmeanomalien, das heißt Gebiete mit einem wesentlich höheren Temperaturgefälle, beispielsweise in Island, Italien oder den USA. „Den hohen Stellenwert der Geothermie in der Welt zeigt vor allem das Beispiel San Francisco: Hier werden 80 % des gesamten Strombedarfs mit thermischer Energie gedeckt“, so Dr. Horst Kreuter von der Geo Thermal Engineering GmbH in Karlsruhe. Die Tiefen Geothermie – mit Bohrungen bis zu 7.000 m – spielt hier eine entscheidende Rolle. Dabei sind allerdings kleinere, kaum oder nicht spürbare Erderschütterungen nicht ungewöhnlich. Diese können jedoch, wenn das Geothermieprojekt in einem Erdbebengebiet liegt, stärkere Erdstöße auslösen. Das war bei einem Geothermieprojekt in Basel/Schweiz der Fall: Seit Dezember 2006 hat es dort im Abstand von mehreren Wochen fünf leichte Erschütterungen gegeben. Daher sind geologische Voruntersuchungen bei der Tiefen Geothermie von besonderer Bedeutung.

Wärmepumpen im Vormarsch

Die oberflächennahe Erdwärmennutzung für die Heizung von Gebäuden mittels einer Wärmepumpe ist konkurrenzfähig und zeichnet sich durch sehr niedrige Betriebskosten aus. Wärmepumpenheizungen bestehen in der Regel aus einer oder mehreren Erdwärmesonde(n) und einer Wärmepumpe. „Die weltweite Gesamtanzahl derartiger Anlagen wird auf rund eine halbe Million geschätzt“, so OR Ulrich Stegner von der Uni Innsbruck. Dabei kann die Wärme dem Boden entweder über ein geschlossenes System (die Trägerflüssigkeit kommt nicht direkt mit dem Boden/Grundwasser in Berührung) oder über ein offenes System (Grundwasser wird mittels einer Grundwasserwärmepumpe dem Boden entnommen und die enthaltenen Wärme genutzt) entzogen werden. Gleichermaßen kann und wird das Boden-/Wassersystem auch zur Kühlung verwendet. „Im Laufe der Jahre hat sich die Art der Nutzung geändert: Waren es zu Beginn der thermischen Nutzung oberflächennaher Aquifere (mit Grundwasser gefüllter Teil eines wasserdurchlässigen Gesteins) hauptsächlich Wärmenutzungen, werden heute in hohem Ausmaß auch Kühlanlagen installiert“, erklärte Stegner.

Gute Planung ist besonders wichtig

Die thermische Belastung durch die Rückeinleitung des energetisch genutzten Wassers stellt ein besonderes Problem dar. Es stellt sich nicht nur die Frage, auf welche Art und Weise der Grundwasserkörper durch die Temperaturveränderung betroffen ist, sondern auch welche ökologische Auswirkung derartige Temperaturanomalien auf das Gesamtsystem darstellen.

„Bei der Planung und Ausführung dieser Anlagen muss auf den Schutz bestehender Wasserrechte besonderes Augenmerk gelegt werden. Bei thermischen Grundwassernutzungen ist daher die Ausbreitung der Thermalfront (Wärme- oder Kältefront) ein wesentlicher Gesichtspunkt“, erläutert DI Hannes Jarosch von der Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH. „Technische Richtlinien sind vorhanden, während wasserwirtschaftliche Planungsvorgaben im Sinne zulässiger Nutzungen fehlen“, so OR Ulrich Stegner.

„Die Nutzung des Grundwasserkörpers für thermische Zwecke wird grundsätzlich als sinnvoll erachtet, wenn dadurch keine fremden Rechte gefährdet werden bzw. kein öffentliches Interesse berührt wird“, verdeutlicht Ing. Bernd Amon vom Amt der Tiroler Landesregierung weiter. „So hat eine bestehende oder geplante Trinkwasserversorgung immer Vorrang gegenüber einer thermischen Nutzung.“

Auswirkungen der Wärmepumpen erforscht

Ein Beispiel für die erfolgreiche Forschung auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien ist das Projekt GWTEMPIS. Dieses ist eine Kooperation des Arbeitsbereiches Umwelttechnik am Institut für Infrastruktur der Uni Innsbruck und Partnern aus der Wirtschaft. „Über das Projekt GWTEMPIS soll es nun erstmals ermöglicht werden, die Auswirkungen mehrerer Wärmepumpen- oder Kühlanlagen, welche über größere Gebiete verteilt sind, softwaregestützt zu simulieren, und die gewonnenen Ergebnisse in Form der Temperaturveränderungen im Grundwasser zu visualisieren“, erklärt Jarosch. Mit Hilfe dieses Systems können künftig auch bisher nicht kalkulierbare Parameter, wie beispielsweise die Auswirkungen des Baus einer Tiefgarage auf den Grundwasserkörper, in den Planungs- und Genehmigungsprozess aufgenommen und berücksichtigt werden.

In enger Zusammenarbeit mit dem Amt der Tiroler Landesregierung wird somit eine Entscheidungshilfe erstellt, die zur Untersuchung, Planung und Genehmigung von Anlagen zur thermischen Nutzung des Grundwassers in größeren Siedlungsräumen eingesetzt werden kann. „Der Arbeitsbereich Umwelttechnik hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten sehr viel Kompetenz in der energetischen Nutzung von Grundwasser gesammelt. Die finanzielle Unterstützung durch das Unternehmen transIT erlaubt uns, diese Kompetenz mittels des Projektes GWTEMPIS zu vertiefen und vor allem auch der Praxis zugänglich zu machen“, freut sich Projektleiter Prof. Wolfgang Rauch von der Universität Innsbruck.

Erdwärme, die ideale Lösung?

Das Erdreich wird einerseits mit der Wärme der Sonne in geringer Tiefe immer wieder nachgeladen, andererseits kommt die Energie aus dem tiefen Erdkern in unermesslicher Menge. „Somit verfügen wir über einen Wärmespeicher von hunderten Kubikmetern Erdreich, dem ständig Wärme entzogen werden kann“, so Kreuter. „Nach derzeitigem Ermessen ist diese Energiequelle nahezu unerschöpflich. Betrachtet man die Fläche Deutschlands und nimmt 5 km nutzbare Tiefe an, so ergibt sich die 600fache Menge des derzeitigen jährlichen Stromverbrauches von Deutschland!“

Oliver Kohlsch, Geschäftsführer der Vertical Heat GmbH, betont: „Es ist geradezu utopisch anzunehmen, dass die Öl- und Gaspreise wieder sinken werden. Wenn wir die Entwicklung der Weltbevölkerung und der Wohnraumbeschaffung betrachten, z.B. in China, dann gibt es zum Thema sinkende Energiepreise ein klares Nein!“ Eine sinnvolle, unabhängige und günstige Lösung für den Wohnhaus-, Industrie- und Verwaltungsbau ist laut Kohlsch die Nutzung der Geothermie.

Was ist bei der Planung besonders zu beachten?

„Ich bin seit sieben Jahren privater Nutzer von Geothermie und uneingeschränkt überzeugt, dass diese Form der Erschließung von Heiz- und Kühlenergie Zukunft hat“, so der Dekan der Fakultät für Bauingenieurwissenschaften, Manfred Husty.

Besonders in massiv genutzten Gebieten ist eine detaillierte Planung und Grundlagenerhebung erforderlich, um eine zielführende Grundwasserbewirtschaftung ermöglichen zu können. Erfolgt die Projektierung einer thermischen Grundwassernutzung durch ein fachkundiges Planungsbüro und sind die Unterlagen vollständig und nachvollziehbar, so kann das wasserrechtliche Bewilligungsverfahren in kürzester Zeit abgewickelt werden.

Landesgeologe Dr. Gunter Heißel betont vor allem die richtige Vorbereitung der sehr teuren Bohrungen: „Um Fehler zu vermeiden, sollten umfangreiche Untersuchungen im Detail vorgenommen werden, z.B. Grundwasseranalysen.“ Er rät daher: „Jede Projektidee zur Erschließung von Thermalwässern sollte von einem Geologen begleitet und gegebenenfalls begutachtet werden. Nur so ist es möglich, Förderungen vom Land Tirol zu erhalten.“ Dies gewähre aber auch eine höhere Planungssicherheit und ermögliche eine intensivere Nutzung der alternativen Energiequelle Geothermie.

Chance der Universität Innsbruck

Die Universität Innsbruck, vor allem die Fakultät für Bauingenieurwissenschaften, wird in Zukunft mehrere Informationstage zum Thema „Erneuerbare Energien“ veranstalten und sieht hier eine große Chance und Aufgabe zur Bewusstseinsbildung im Bereich neuer Energiequellen. „Die Professur für Energieeffizientes Bauen mit spezieller Berücksichtigung des Einsatzes erneuerbarer Energien und diese Veranstaltung sind hier der erste Schritt“, sagt Husty. „Die konstruktive Zusammenarbeit der Universität Innsbruck mit der Tiroler Zukunftsstiftung und mit dem soeben gegründeten Zentrum für Erneuerbare Energien in Schwaz hat einen guten Anfang gefunden!“

© Büro für Öffentlichkeitsarbeit und Kulturservice
Universität Innsbruck

Link:

Download der Vortragsbeiträge:

<http://www.uibk.ac.at/fakultaeten/bauingenieurwissenschaften/pr-team/downloads>