

Der Umgebung Wärme entziehen

Mit erneuerbaren Energien könnte längerfristig im Kanton Zürich rund ein Drittel des heutigen Energiebedarfs gedeckt werden. Heute beträgt dieser Anteil erst fünf Prozent. Besonders interessante Energiequellen sind die mit Wärmepumpen nutzbare Umweltwärme sowie die tiefe Geothermie. Langfristig liessen sich mit deren Nutzung sogar 70 Prozent des aktuellen Bedarfs decken, das postuliert der kantonale Energieplanungsbericht 2006. Die Wärmepumpentechnologie ist bereits heute ausgereift und damit auch wirtschaftlich interessant.

Umweltwärme umfasst das mittels Wärmepumpen nutzbare Energieangebot in Aussenluft, Gewässern sowie unterirdischen Erdschichten (Erdsonden). Das technisch-ökologische Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme ist praktisch unbeschränkt. Gleichwohl lässt sich der gesamte Wärmebedarf des Kantons Zürich nicht mit Umweltwärme decken. Aufgrund der notwendigen hohen Temperaturen, beispielsweise für Prozesswärme, sind insbesondere Anwendungen in der Industrie wenig geeignet.

Dagegen könnten künftig rund 30 Prozent des Energiebedarfs für Raumheizung und Wassererwärmung gedeckt werden. Die im Energieplanungsbericht erwähnte, sehr optimistische Variante (siehe ZUP 43) geht gar von einer Deckung dieses Bedarfs von total 16,4 Mia. kWh zu 90 Prozent aus. Für den

Antrieb der Wärmepumpen ist allerdings Elektrizität nötig (siehe Kasten).

Energiequelle Zürichsee

Wasser kann auf verschiedenste Arten zur Energiegewinnung genutzt werden: per Turbinen zur Stromgewinnung (Seite 22), oder indem warmem Abwasser Wärme entzogen wird (Seite 19). Aber selbst unseren natürlichen Gewässern, wie beispielsweise dem Zürichsee, kann Energie entzogen werden. Dies hat man sich bereits vor Jahrzehnten zur Kühlung zunutze gemacht und realisiert heute auch Projekte zur Wärmenutzung: Beispielsweise haben die EKZ als Contractor für die Wärmeversorgung von in Wädenswil erstellten Neubauten eine Wärmezentrale mit Wärmepumpen erstellt. In einer

Wie wir uns versorgen

Isabel Flynn
Koordinationsstelle für Umweltschutz
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 2418
isabel.flynn@bd.zh.ch
www.umweltschutz.zh.ch

Alex Nietlisbach
Abteilung Energie
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 42 18
alex.nietlisbach@bd.zh.ch
www.energie.zh.ch



Der Zürichsee ist ein riesiges natürliches Wärmereservoir. In der Siedlung Lagomio in Wädenswil wird Wärme aus dem See mit Wärmepumpen nutzbar gemacht und für Raumheizung und Wassererwärmung eingesetzt.

Quelle: Abteilung Energie

Tiefe von 15 Metern wird dort das Seewasser gefasst, durch eine 70 Meter lange Leitung zur Wärmezentrale geführt, mit einem Wärmetauscher um 2° C abgekühlt und wieder dem See zugeleitet. Die benötigte Energie für Raumwärme und Brauchwarmwasser wird mit den Wärmepumpen erzeugt. Für die Spitzendeckung an kalten Tagen steht ein Gaskessel in Bereitschaft. Giorgio Lehner, Leiter EKZ Energiecontracting, ist zufrieden: «Die Heizzentrale funktioniert tipp-top. Die im September 2005 in Betrieb genommenen Wärmepumpen weisen hervorragende Leistungszahlen auf.»

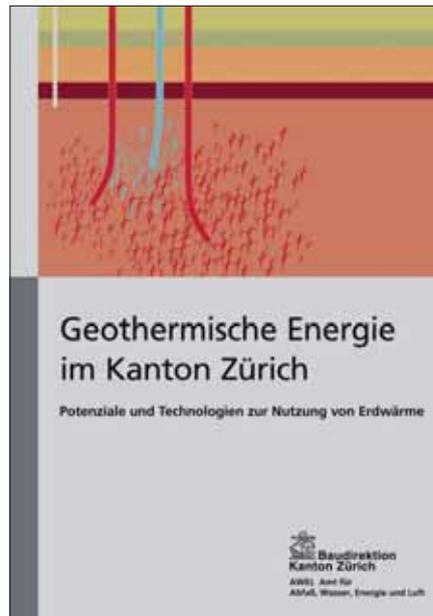
Dem Seewasser werden durch diese Anlage jährlich rund 570 MWh Wärme entzogen. Gesamthaft wurden in die Anlage eine Mio. Franken investiert. Der kantonale Förderbeitrag betrug rund 90 000 Franken.

Das Beispiel zeigt, dass Abwasser, Grundwasser oder Oberflächengewässer Wärmeenergie enthalten, die mit Wärmepumpen für die Wärmeversorgung verfügbar gemacht werden kann. Die entsprechenden Potenziale sind im Energieplanungsbericht 2006 dargestellt. Zur Nutzung der (Ab-)Wärmequellen braucht es jedoch relativ hohe Anfangs-investitionen in Wärmezen-

So funktioniert eine Wärmepumpe

Die Wärmepumpe «pumpt» mit Hilfe eines Verdichters sozusagen Wärme aus der Umwelt auf ein höheres Temperaturniveau: Die Umweltwärme aus Luft, Erdreich oder Wasser wird dem Verdampfer zugeführt, wo sie auf das Arbeitsmedium der Wärmepumpe (mit tieferem Siedepunkt) übertragen wird. Dabei geht dieses Medium in dampfförmigen Zustand über. Im Verdichter wird der Dampf komprimiert und dadurch erhitzt. Und im Kondensator gibt der Dampf schliesslich seine Wärme an den Wasserkreislauf des Heizsystems ab. Damit wird das Arbeitsmedium wieder verflüssigt und der ganze Kreislauf beginnt von vorne.

Für diesen Vorgang wird elektrische Energie benötigt. Bei modernen Pumpen kommen rund 3/4 der abgegebenen Wärme aus der Umgebung und 1/4 aus dem elektrischen Netz.



Die Publikation «Geothermische Energie im Kanton Zürich» erhalten Sie bei der Fachstelle Energie oder im Internet unter www.energie.zh.ch → Publikationen.

Quelle: Abteilung Energie

tralen, Wärmetransportleitungen sowie Wärmeübergangsstationen etc.

Die Erde als Wärmequelle

Die Nutzung geothermischer Energie ist von der Temperatur und damit auch von der Tiefe abhängig. Oberflächennahe Erdwärme lässt sich – ebenfalls per Wärmepumpe – für Raumheizung und Wassererwärmung nutzen. Mit zunehmender Tiefe steigt die Temperatur der Erdschichten an, sodass ab einer Tiefe von etwa 1000 Metern eine Direktnutzung von Wärme möglich ist. Für die Stromerzeugung mit Dampfturbinen sind in der Regel Temperaturen von über 100° C notwendig. Die Injektion von Wasser unter hohem Druck in tief-liegende Gesteinsschichten birgt Risiken, beispielsweise für Erschütterungen oder kleine Erdbeben. Dies hat man auch beim Geothermischen Kraftwerk in Basel merken müssen, das ursprünglich bis 2009 hätte gebaut werden sollen. Diese Risiken lassen sich indessen durch den sorgfältigen Einsatz von Simulationstechniken beschränken. Im Kanton Zürich ist das Potenzial bedeutend, jedoch im Vergleich zum

schweizerischen Mittel unterdurchschnittlich. Daraus ergibt sich vom Potenzial für die Schweiz ein Anteil von rund 10 Prozent für den Kanton Zürich. Das ausgewiesene Potenzial entspricht den Annahmen der Vision 2050 für den Kanton Zürich. Die optimistischere Variante geht von einem fünfmal grösseren Potenzial aus. Die Ausschöpfung dieses Potenzials bedingt allerdings ein ungleich grösseres finanzielles und energiepolitisches Engagement.

Heutige Nutzung der Geothermie

In der Schweiz werden heute jährlich 1,6 Mia. kWh geothermische Wärme genutzt, was einer Steigerung von 45 Prozent gegenüber dem Jahr 2000 entspricht. Die in der Schweiz genutzte Erdwärme substituiert damit jährlich 135 000 Tonnen Heizöl und mindert dadurch den CO₂-Ausstoss um 430 000 Tonnen.

Im Kanton Zürich werden jährlich rund 180 Mio. kWh geothermische Energie genutzt, 96 Prozent davon über die rund 9000 Erdwärmesondenanlagen. Etwa fünf Mio. kWh Heizenergie stammen von den kantonsweit rund 140 Grundwasser-Wärmepumpen. Die geothermische Energiegewinnung wird sich in den nächsten Jahren weiter erhöhen, weil mehrere grosse Anlagen in Planung oder im Bau sind.

Der Beitrag der Geothermie bleibt aber insgesamt noch bescheiden. Vom gesamten Wärmebedarf für Raumheizung und für Prozesse im Kanton Zürich wird bislang lediglich ein Prozent durch geothermische Energie gedeckt.

Erdwärme nutzen mit Erdwärmesonden

Für die Erstellung von Anlagen zur Erdwärmee-nutzung mit Sonden ist eine Bewilligung des AWEL erforderlich. Der mengen- und gütemässige Schutz des Grundwassers setzt den Erdwärmesonden Grenzen. Die Erdwärmesonden-karte zeigt, wo Erdwärmesonden möglich sind. Das Gesuch für die Erdwärmee-nutzung ist direkt dem AWEL, Abt. Gewässerschutz einzureichen.