

Shopping Center in Istanbul

mit 208 Erdwärmesonden

Von Burkhard Sanner



Abb. 1: Teilnehmer des IGA-Worldbank-Workshops auf dem zentralen Platz des Meydan Shopping Centers, 19.2.2009

Im Stadtteil Ümraniye, östlich des Bosphorus und verkehrsgünstig nahe der Autobahn nach Ankara gelegen, entstehen seit einigen Jahren neue Industrie-, Einkaufs- und Wohngebiete. Ein besonders attraktives Einkaufszentrum ist das 2007 gebaute Meydan Shopping Center mit dem direkt daneben liegenden IKEA. Herzstück der Heizung und Kühlung des Meydan Shopping Centers ist die mit 208 Erdwärmesonden und insgesamt 18327 Sondenmetern größte erdgekoppelte Wärmepumpenanlage der Türkei, die damit auch in Europa einen Platz unter den Top Ten findet.



Burkhard Sanner ist Vorsitzender der Sektion Oberflächennahe Geothermie im GtV-Bundesverband

Anlässlich des IGA-Worldbank-Workshops in Istanbul bot sich am 19.2.2009 die Gelegenheit, diese beeindruckende Anlage zu besuchen. Der Planer und Erbauer, Tunç Korun von der Form Group aus Istanbul, führte die Geothermieexperten aus aller Welt (Abb. 1). Das Einkaufszentrum, finanziert durch die deut-

sche Metro-Gruppe, kehrt sich mit seiner ungewöhnlichen Architektur von den üblichen „Malls“ deutlich ab. Die meisten Dächer sind mit Gras bewachsen, die Geschäfte gruppieren sich wie Höhleneingänge um einen offenen, zentralen Platz. Lediglich der Kino-Komplex ragt als backsteinroter Baukörper aus der flachen Dachlandschaft heraus. Die Tatsache, dass sich die meisten Geschäfte nicht zu einer innenliegenden Zentralachse öffnen, sondern zu einem offenen Platz, hat auch unvorhergesehene Auswirkungen auf den Heizbedarf: Die meisten kleineren Läden lassen die Türen offen stehen, damit die Kunden eher eintreten, und der tatsächliche Heizbedarf im Winter war deutlich höher als in der Planung.

Der größte Teil der Erdwärmesondenbohrungen wurde unterhalb der heutigen Tiefgarage niedergebracht. Dadurch ergab sich ein großer Zeitdruck, da der gesamte Baufortschritt nicht aufgehalten werden

durfte. Es standen für jede Erdwärmesonden maximal 2 Tage für Bohren, Einbauen und Verpressen zur Verfügung. Viele Bohrungen konnten damit nicht die vorgesehene Endtiefe von 150 m erreichen, der Bohrvorgang musste dann vorher abgebrochen und der Einbau begonnen werden (Abb. 2). Als Ersatz für die fehlenden Sondenmeter wurden später noch zwei weitere, kleinere Sondenfelder außerhalb des Baukörpers erstellt. Die durchschnittliche Sondenlänge beträgt 88 m; die großen Variationen bedingen einen aufwendigen Abgleich der einzelnen Kreise. Es sind (in Deutschland) vorgefertigte Unterverteiler für jeweils 8 Sonden eingebaut, jede Sonde kann einzeln eingeregelt und auch abgesperrt werden. Der größte Teil der Unterverteiler findet sich heute unter Deckeln im Boden der Tiefgarage (Abb. 3).

Von den Unterverteilern laufen die Sammelrohre zu einem Hauptverteiler (Abb. 4). Wegen der großen Gebäudefläche und der Lage des Technikraums an der dem Hauptsondenfeld gegenüberliegenden Seite kommt es zu langen Rohrstrecken. Daher sind die Vor- und Rücklaufrohre mit Abstand zueinander verlegt, und zusätzlich wurden Dämmplatten zwischen die beiden Rohrbündel eingebracht. Im Technikraum finden sich am Hauptverteiler auch die Umwälzpumpen. Da das Wasser aus den Erdwärmesonden direkt über einen Kreislauf im Gebäude („Water Loop“) zu den Wärmepumpen zirkuliert, müssen die Pumpen auch für



Abb. 2: Blick auf einen Teil des Erdwärmesondenfeldes nach Ende der Bohr- und Ausbaurbeiten (2007, Photo Form Group)



Abb. 3: Vorgefertigter Unterverteiler beim Einbau (links, 2007, Photo Form Group) und der heutige Zustand mit den Deckeln der Unterverteiler in einer Reihe im Boden der Tiefgarage (rechts)

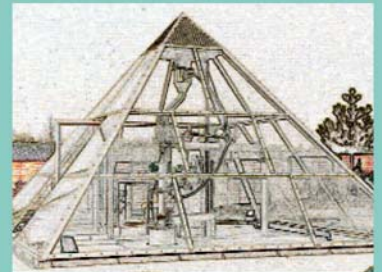
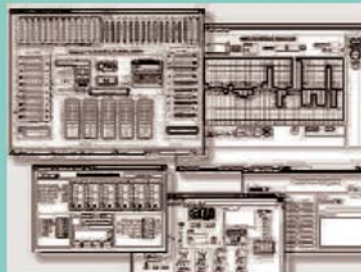
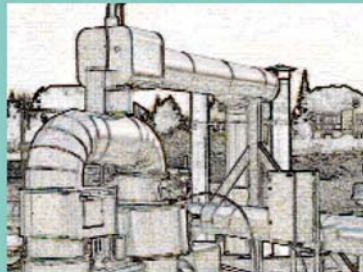
den Druckverlust im Gebäude ausgelegt sein. Sie können so geregelt werden, dass die Umwälzmenge nicht größer ist als es der jeweilige Betriebszustand erfordert.

Anders als bei den meisten deutschen

Großprojekten sind im Gebäude nicht eine oder mehrere Großwärmepumpen eingebaut, die warmes oder kaltes Wasser erzeugen, sondern eine größere Anzahl von kleineren Wärmepumpen, die alle über einen Wasserkreislauf auf der

Erdseite angebunden sind. Diese in Nordamerika häufig anzutreffende Anordnung wird als „Water Loop Heat Pump System“ bezeichnet (Abb. 5). Fast alle Wärmepumpen sind Wasser-Luft-Wärmepumpen, die jeweils warme oder kalte Luft für einen Laden oder eine Zone bereitstellen. Kleinere Wärmepumpen unter der Decke versorgen einzelne Geschäfte, größere Geräte bis zu 190 kW Leistung auf dem Dach werden für Supermarkt und Kinos benötigt. Der Vorteil der Water Loop ist, dass sich bereits im Gebäude ein Ausgleich zwischen Zonen mit Heiz- und mit Kühlbedarf bilden kann. So können einige Wärmepumpen im Heizbetrieb arbeiten und Wärme aus der Water Loop entnehmen, andere müssen vielleicht wegen der Beleuchtung mancher Läden schon kühlen und geben Wärme in die Water Loop ab. Das Erdwärmesondenfeld muss dann nur die verbleibende Differenz an Wärme oder Kälte bereitstellen.

Insgesamt werden für das Meydan Shopping Center rund 1 MW an Wärme aus den Erdwärmesonden geliefert, was i.d.R.



Alles Gute kommt von innen: ...Erdwärme

GEOTEC CONSULT

Ingenieurbüro Uhlig + Partner
Henleinstr. 1
D-85570 Markt Schwaben
Fon: +49-8121-40411
Fax: +49-8121-40412
info@geotec-consult.de
www.geotec-consult.de

Ihr Projekt

- Wärme-, Kälte- und Stromerzeugung aus Erdwärme
- Geothermie-Heizwerke und Kraftwerke
- Saisonale Wärme- und Kältespeicherung im Erdboden

Unsere Leistungen

- Machbarkeitsstudien (geologisch, technisch, wirtschaftlich)
- Planung der Erschließungsmaßnahmen
- Planung der Anlage zur Erdwärmennutzung
- Bauüberwachung, Projektmanagement



Abb. 4: Der Hauptverteiler im Bau (links, 2007, Photo Form Group) und im heutigen Zustand (rechts)

für den Heizbedarf ausreicht. Da das Klima in Istanbul recht warm ist, und da Shopping Malls selbst in Deutschland einen gegenüber dem Heizbedarf viel höheren Kühlbedarf haben, kann die Erdwärmesondenanlage die Kühlspitzen von bis zu 3,5 MW nicht alleine abdecken. Ein Trockenkühlturm steht für die Zeiten hohen Kältebedarfs bereit, um

zusätzlich Wärme aus dem Wasser in der Water Loop abzufahren.

Die Anlage hat im ersten vollen Betriebsjahr zur Zufriedenheit der Betreiber funktioniert. Eine genaue Bestimmung einer Arbeitszahl ist nicht möglich, da die Wärmepumpen individuell gesteuert werden und häufig teils zur Kühlung, teils zur

Heizung laufen. Als Fazit der Besichtigung bleibt: Hier wurde in einem Land, das bislang keine Tradition mit großen erdgekoppelten Wärmepumpenanlagen hatte, eine moderne und gut durchdachte Anlage erstellt. Hilfestellung aus den USA und auch aus Deutschland, zusammen mit einer ungewöhnlichen Sorgfalt bis ins Detail bei Planung und Durchführung, haben zu einem beeindruckenden Ergebnis geführt. Eine wissenschaftliche Auswertung des Betriebs der Anlage wird durch das Institut für geothermisches Ressourcenmanagement (igem) an der FH Bingen durchgeführt.

Erwähnt werden sollte noch, dass sich das von der EU im Rahmen des IEE-Programms geförderte Projekt IGEIA u.a. mit dem Einsatz von Geothermie in Supermärkten und Shopping Malls befasst hat. Dabei wurden Marktsituation und konkrete Anwendungsmöglichkeiten in mehreren europäischen Ländern untersucht, von Estland bis Portugal, und diverse Feasibility-Studien angefertigt. Das Projekt wird Ende Mai 2009 abgeschlossen; die Ergebnisse finden sich auf: <http://www.saunier-associes.com/igeia/>

Der Autor möchte Tunç Korun von Form Group, Istanbul, für vielfältige Informationen, geduldiges Antworten auf viele Fragen, und das Überlassen von Photos danken.

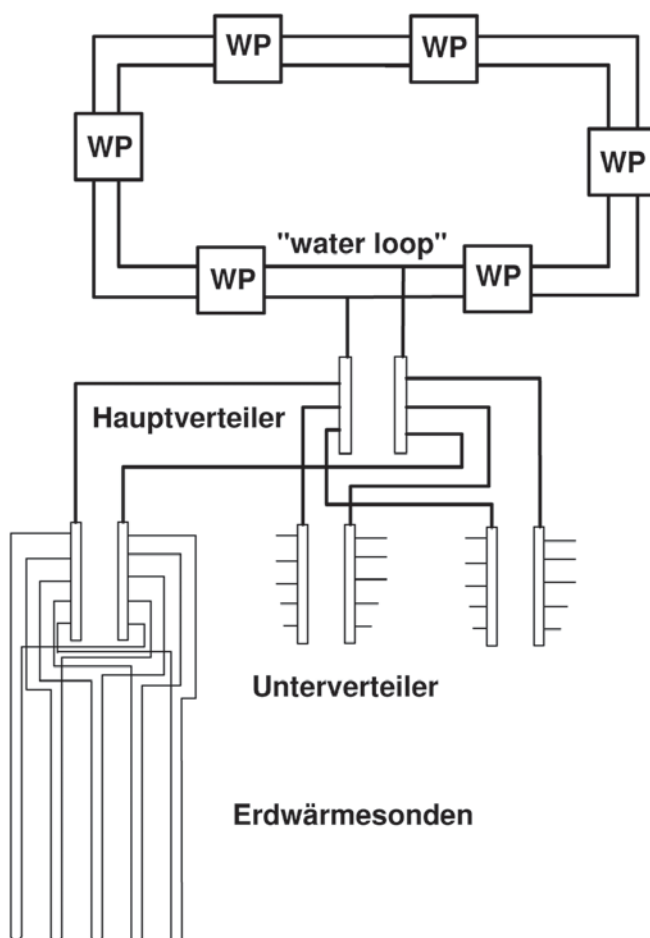


Abb. 5: Allgemeines Schema einer „Water-Loop“-Wärmepumpenanlage mit Erdwärmesonden

Kontakt:
 Dr. Burkhard Sanner
 Wacholderbusch 11
 D-35398 Giessen
 Tel. 0641 9236834
 Fax 0641 9236836
 E-Mail info@sanner-geo.de