

Innovatives Projekt oberflächennahe Geothermie in Hof

Drei Bohrungen mit je 90 Metern Tiefe für
Veranstaltungspavillon der Münch-Ferber-Villa

Die oberflächennahe Geothermie als erneuerbarer Energieträger könnte einen wesentlich größeren Beitrag zur Energiewende als bisher leisten. Das Kompetenznetzwerk Wasser, Energie und Umwelt Hof e.V. hat es sich deshalb unter anderem zum Ziel gesetzt, diese Technologie in ihrer Anwendung und Ausbreitung zu fördern. Ein Vorstoß in diese Richtung ist das Leuchtturmprojekt Münch-Ferber-Villa in Hof.

Rund 40% des Endenergieverbrauches in Deutschland fließen in Raumheizung und Warmwasserbereitung. Hier kann der Einsatz erneuerbarer Energieträger, wie der Geothermie, höchst effektiv und sinnvoll sein. Die oberflächennahe Geothermie nutzt mit verschiedenen Verfahren die Erdwärme der oberen Erdschichten bis 400 m Tiefe. Mithilfe von Wärmepumpen kann das Temperaturniveau der gewonnenen Energie auf ein nutzbares Maß angehoben werden. Das Verfahren ist technologisch bewährt, zuverlässig und wirtschaftlich interessant.

Projekt und Netzwerk

Die Stadt/Region Hof in Bayern ist traditionell ein starker Industriestandort und hat sich in den letzten Jahren zum Kompetenzstandort Wasser/Umwelt in Bayern entwickelt.

Seit Jahren stand in Hof die Münch-Ferber-Villa am Rande der Innenstadt leer, die Bausubstanz verfiel zunehmend. Die Münch-Ferber-Villa ist ein Symbol

Piewak & Partner GmbH INGENIEURBÜRO F. HYDROGEOLOGIE UND UMWELTSCHUTZ BAYREUTH	Projekt : Münch-Ferber-Villa Geothermie
	Projektnr.: 10160
	Datum : 26.09.2012
	Maßstab : 1: 400
	Anlage :

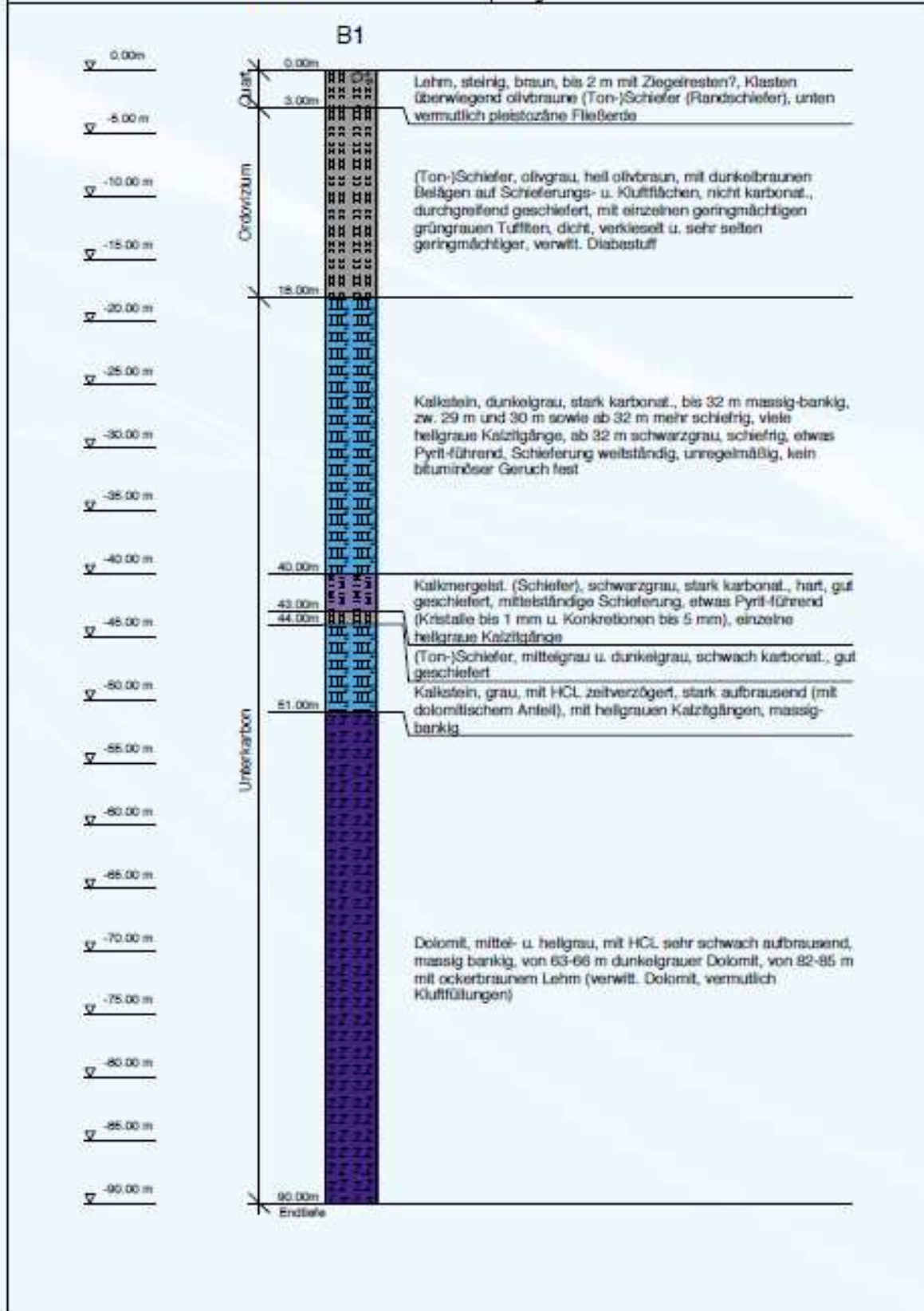


Bild 1.
 Geologischer
 Untergrund am
 Projektstandort
 Münch-Ferber-
 Villa, Hof.

für die wirtschaftliche Blütezeit der Stadt Hof im 19. Jahrhundert, erbaut 1889 vom Textilfabrikanten Walther Münch-Ferber, entworfen vom renommierten Leipziger Architekten Carl Weichhardt als repräsentativer Prunkbau im Stile des italienischen Klassizismus, der den Glanz des reichen Bürgertums widerspiegelt. Seit 2008 arbeitet eine Fördergesellschaft Münch-Ferber-Villa als breite Allianz von Medien, Kulturinteressierten, Bürgern, Unternehmen und Stadt mit dem Ziel, dieses Hofer Kleinod zu restaurieren und einer neuen Nutzung zuzuführen. 2010 bis 2012 konnte nun das Gebäude aufwendig und originalgetreu restauriert werden. Das Gebäude hat nun ein innovatives Nutzungskonzept mit dem Forum Gesundheit und ist Treffpunkt von Ärzten, medizinischer Fachwelt und interessierten Bürgern.

Parallel dazu bildete sich am Standort Hof das Kompetenznetzwerk Wasser, bestehend aus regionalen Unternehmen, der Hochschule Hof, dem Landesamt für Umwelt, dem bfz international und weiteren Partnern.

Im Netzwerk sind auch namhafte Unternehmen vertreten, die Komponenten für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie herstellen oder planerisches Know-how besitzen:

- Piewak & Partner GmbH, Büro für Hydrogeologie und Geologie
- REHAU AG + Co, Erdwärmesonden
- E + M Brunnenbau und Bohrtechnik GmbH, Bohrungen
- Alpha Innotec GmbH, Wärmepumpen
- Wilo SE, Pumpen

Das Renovierungskonzept der Münch-Ferber-Villa sah vor, an das Gebäude einen Veranstaltungspavillon mit einer Größe von ca. 400 m² zu bauen. Was lag daher näher, als dessen Beheizung und Kühlung mit umweltfreundlicher Energie aus oberflächennaher Geothermie zu realisieren. Das Motto dabei: ein innovatives Energiekonzept für ein innovatives Nutzungskonzept.

Mit diesem „Leuchtturmprojekt“ wird demonstriert, dass die Technologie der oberflächennahen Geothermie zu 100% durch Unternehmen des Kompetenznetzwerkes realisiert werden kann: von der Planung über die Produktion der Komponenten bis zur Dienstleistung vor Ort. Die beteiligten Unternehmen wollen mit diesem Demo-Projekt Effizienz und Leistungsfähigkeit der Geothermie belegen, für ihre Verbreitung werben und ein richtungweisendes regionales Modell vorführen. Zugleich kooperieren die einzelnen Unternehmen erstmals als gemeinsamer Systemanbieter.

Durchführung

Berechnet wurde ein Bedarf von einer Heizlast/Wärmebedarf mit 12 KW und einer Kühllast von 18 KW. Das Ingenieurbüro Piewak & Partner GmbH mit Sitz in Bayreuth übernahm die Planung und Koordinierung dieses geothermischen Projektes. Aufgrund der Vorplanung wurde der Bedarf von drei Geothermie-Bohrungen mit jeweils einer Tiefe von 90 m ermittelt. Diese wurden im mittleren Teil des Grundstücks neben dem Pavillon realisiert. Die Bohranzeige

wurde vom Ingenieurbüro Piewak & Partner GmbH im Auftrag des Bauherrn erstellt und beim Landratsamt Hof/Wasserwirtschaftsamt Hof eingereicht.

Die drei erforderlichen Bohrungen wurden von der Firma E + M Brunnenbau und Bohrtechnik GmbH Hof mit einem Enddurchmesser von 152 mm abgeteuft. Die Bohrzeit betrug zwischen 9 und 14 Stunden pro Bohrloch (u. a. von der vorhandenen Geologie abhängig).

Die Bohrgeräteeinheit bestand aus einem bereiften E + M-Bohrgerät UH 2, verschiedenen Bohrwerkzeugen, Bohrrohren, Bohrgestänge, Imlochbohrhämern, einem Lkw mit leistungsfähigem Ladearm, einem Druckluftkompressor, einer Erdwärmesondenverpressstation sowie einem Mercedes-Werkstatt-Bus.

Zur Bohrmannschaft vor Ort gehörten ein Bohrmeister, ein Geräteführer und ein Bohr-Facharbeiter. Der zuständige Bauleiter koordinierte und organisierte die Arbeiten der Baustelle.

Im oberen Bereich bis ca. 10–15 m Tiefe wurde im verwitterten, brüchigen Fels eine Hilfsverrohrung/Standrohr mit einem Durchmesser DN 178 mm gesetzt. Dieses Standrohr diente zur Absperrung des Bohrloches bis auf den festen, nicht verwitterten Fels. Anschließend wurde mit dem Imlochhammer-Bohrverfahren im Schutze der Hilfsverrohrung die Bohrung im nachfolgenden festen Fels (Geologie: Diabas, Tonschiefer) bis zur Endtiefe von 90 m vorangetrieben. Von der ersten Bohrung wurde von jedem Meter eine Bohrprobe (also 90 Stück) genommen und in beschrifteten Styropor-Kisten aufbewahrt. Anhand dieser Bohrproben wurde ein geologisches Schichtenprofil durch das Büro Piewak & Partner, Bayreuth erstellt. **Bild 1** zeigt den geologischen Untergrund am Projektstandort. Aufgrund des Schichtenprofils kann für das anstehende Gestein eine spezifische Entzugsleistung von 50–60 W/m Bohrung angenommen werden. Das Bohrgut aus den drei Bohrungen (ca. $3 \times 1,8 \text{ m}^3$) wurde in wasserdichten Containermulden gesammelt und fachgerecht entsorgt.

Die Bohrungen sollten gemäß VDI 4640 einen Abstand untereinander von mindestens 6 m haben. Im vorliegenden Projekt wurden die Erdwärmesonden (EWS) mit einem Abstand von ca. 7 m gebohrt. Der Einbau der Erdwärmesonden wurde mit einer Abrolleinrichtung durchgeführt und dauerte pro Erdwärmesonde ca. zwei bis drei Stunden.

Im Anschluss an diesen Einbau der EWS begann die Verfüllung – auch Verpressung genannt – der Erdwärmesonde im Kontraktorverfahren mit einer speziellen Anlage der Firma E + M Brunnenbau und Bohrtechnik GmbH (Eigenbau der Maschinenbau-Abteilung). Als Erdwärme-Verpressgut wurde das hochwertige, thermisch verbesserte „Geosolid 235“ verwendet. Der Verfüllvorgang der kompletten Erdwärmesonde bis Oberkante Gelände benötigte ca. drei bis vier Stunden. Danach war die Installation der Erdwärmesonde fertiggestellt, die im oberen Baugrund befindlichen Hilfsrohre mit dem Durchmesser DN 178 wurden gezogen und die Bohrgeräteeinheit setzte zum nächsten Bohrpunkt um.

Die drei Erdwärmesonden aus Raugeo PE-Xa 32 mm x 2,9 mm mit einer Länge von je 90 m lieferte die Firma REHAU AG + Co. Die REHAU AG + CO produziert diese Erdwärmesonden aus dem Werkstoff PE-Xa. Dabei handelt es sich um ein vernetztes Polyethylen, das gegenüber anderen Sondenmaterialien besonders robust und unempfindlich ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass

Erneuerbare Energie aus dem unendlichen Energiereservoir unserer Erde

Der Veranstaltungspavillon wird durch geothermische Energie beheizt, gelüftet und gekühlt – ein innovatives Energiesystem, passend zum innovativen Nutzungskonzept der Münch-Ferber-Villa

Geothermische Energie – erneuerbar, effizient, innovativ, nachhaltig, umwelt- und klimafreundlich, mit erprobter und sicherer Technologie – eine echte Alternative

Die Daten:

- Geologische Planung und Betreuung durch das Büro Plewak & Partner GmbH
- 3 Geothermie-Bohrungen mit jeweils 90m der Firma E+M Brunnenbau und Bohrtechnik GmbH
- 3 Erdwärmesonden RAUGEO PE-Xa der Firma REHAU AG+Co
- Wärmepumpe SWC-170 mit einer Heizleistung von 16,7 kW der Firma Alpha-InnoTec GmbH
- Umwälzpumpe WILO Stratos Para 25/ 1-8, P1: 9...120 Watt der Firma WILO SE



Ein Systempaket als Demonstrationsobjekt der Unternehmen des Kompetenznetzwerkes Wasser, Energie und Umwelt Hof e.V.

– geothermische Energietechnologie zu 100 % aus der Region. Initiiert und durchgeführt von:



Plewak & Partner GmbH,
Spezialbüro für Hydrogeologie und
Geologie, Bayreuth



E+M Brunnenbau und Bohrtechnik
GmbH, Bohrungen, Hof



Rehau AG + Co, Kunststoffe und
Polymerlösungen, Rehau, Erlangen



Alpha-InnoTec GmbH,
Wärmepumpen, Kasendorf



WILO SE, Pumpen, Hof

Bild 2.
Informations-
banner für
interessierte
Gäste und
Besucher des
Veranstaltung-
pavillons: Die
ausführenden
Unternehmen
des Kompetenz-
netzwerkes
Wasser
benutzen das
Projekt Münch-
Ferber-Villa als
Demo-Projekt.

ein jahrzehntelanger Betrieb bei den vorherrschenden Belastungen durch den Innendruck des Wärmeträgermediums und der Belastungen aus dem anstehenden Gesteinsmaterial möglich ist.

Die horizontale Anbindung der Erdwärmesonden an den Verteilschacht, die Weiterführung bis in den Pavillon und das Montieren/Anschließen der Wärmepumpe SWC 170H/K, einem Produkt der Firma Alpha-Innotec GmbH, Kasendorf, mit einer Heizleistung von 16,7 KW wurden durch einen regionalen Heizungsbau-Meisterbetrieb ausgeführt. Die verwendete Sole/Wasser-Wärmepumpe nutzt die Energie aus dem Erdreich zur Beheizung des Gebäudes und zur Warmwasseraufbereitung. Bei der Münch-Ferber-Villa wurde zudem eine Wärmepumpen-Variante mit integrierten Komponenten zur passiven Kühlung eingesetzt. Da das Erdreich in größeren Tiefen im Sommer deutlich kälter als die Umgebungstemperatur ist, kann mit dem eingesetzten Wärmepumpentyp das Gebäude im Sommer auch gekühlt werden. Um eine geregelte Durchströmung der Sonden mit dem Wärmeträgermedium zu erhalten und somit die Energie ins Gebäude zu fördern, kamen Umwälzpumpen der Fa. Wilo SE (Stratos Para 25/1-8, P1: 9... 120 Watt) aus Hof zum Einsatz.

Fazit

Geothermische Anlagen benötigen in der Planung und Ausführung qualifizierte technologische Kompetenz und Sorgfalt. Die Effizienz der Anlagen gewinnt dabei immer größere Bedeutung. Die am Projekt beteiligten Firmen haben gezeigt, dass sie sowohl für die Planung als auch für die Projektrealisierung das notwendige Know-how besitzen. Für das vorliegende Projekt war die oberflächennahe Geothermie eine ideale Lösung für kostengünstiges Heizen und Kühlen mit regenerativer Energie. Das auszuwählende regenerative Energiesystem musste zudem sowohl auf die geringe vorhandene Grundstücksfläche als auch auf den Baukörper des bestehenden denkmalgeschützten Hauptgebäudes und auf die umgebende Bebauung Rücksicht nehmen. Hier zeigten sich deutlich die Vorteile der Geothermiesonden beim Bauen im Bestand. Beim Projekt wurden neueste Techniken und Produkte der beteiligten Unternehmen verwendet.

Die ausführenden Unternehmen des Kompetenznetzwerkes Wasser benutzen das Projekt Münch-Ferber-Villa als Demo-Projekt vor Ort für interessierte Kunden. Den zahlreichen Gästen und Besuchern des Veranstaltungspavillons werden anhand eines Banners (**Bild 2**) und mit Informationsmaterial die Vorteile der oberflächennahen Geothermie näher gebracht.

Kontakt

**Kompetenznetzwerk Wasser,
Energie und Umwelt Hof e.V.**
Steffen Magdeburg (Dipl.-Biologe)
Klosterstraße 3, D-95028 Hof, Zi. D 013
Tel. (09281) 815-1660
Fax (09281) 815-87-1660
E-Mail: info@wasser-hof.de
www.wasser-hof.de
www.internationale-
umweltakademie-hof.de