



Abbildung 1: Abteufen im Greifbohrverfahren

Ein bundesweit tätiges Unternehmen plante auf einer Brutto-Grundfläche von ca. 5.400 m<sup>2</sup> einen viergeschossigen Büroneubaukomplex in München-Planegg mittels Wärmepumpentechnik zu klimatisieren. Dabei sollte das Grundwasser zur Versorgung des Gebäudes und der Anlagen mit Wärme und Kälte mit einer max. Spitzenlast von 700 kW genutzt werden.

Aufgrund des Energiebedarfs von rd. 700 kW (Brunnenleistung ca. 140 m<sup>3</sup>/h) sowie der Kenntnis, dass in der näheren Umgebung des geplanten Bauvorhabens bereits Brunnensysteme zur Klimatisierung von Gebäuden betrieben werden, wurde für die Planung und die anschließende Realisierung zunächst eine Grundlagenermittlung (Prüfung Geothermieeinsatz) und eine hydrogeologische Grundlagenermittlung/Datenrecherche notwendig. Hierfür wurden anhand von vorhandenem Kartenmaterial Recherchen sowohl auf dem Grundstück als auch im nahen Umfeld notwendig. Folgende Parameter wurden u.a. eruiert:

- Aquifermächtigkeiten
- Grundwassergleichen
- Grundwassermodellierung
- Kälte- und Wärmefähne

## Grundwasser als Energiequelle für das Kühlen und Heizen eines Büroneubaukomplexes

### Projektbeschreibung

- Arbeitsbereich: Projektierung einer Wärmepumpenanlage für einen Büro-Neubau in München-Planegg
- Anwendung: Erneuerbarer Energien
- Projektziel: Planerische und gutachterliche Begleitung der Wärmequellenerschließung im Bereich Oberflächennaher Geothermie
- Zeitraum: Herbst 2012 bis Frühjahr 2013
- Kosten: ca. 0,3 Mio €
- Grundlagen:
  - Heizen und Kühlen: 700 kW Leistung für den Büroneubaukomplex mittels Wärmepumpenanlage - Erneuerbare Energien
  - Brunnenleistung: ca. 140 m<sup>3</sup>/h

Anhand der ermittelten Daten unter Einbeziehung einer digitalen Flurkarte wurde ein hydrogeologisches Basisgutachten (Vorabprüfung Entnahme) erstellt. Es wurde ein zentrales Brunnensystem betrachtet. Darin erfolgte eine rechnerische Abschätzung der Absenkung und des Entnahmebereichs mit empirischen Formeln, die Positionierung von Förderbrunnen und Sickerschacht, eine Bewertung der Datenqualität sowie eine Defizitanalyse. Darauf aufbauend wurde ein einfaches 1-Schicht-stationäres Strömungsmodell (1-Aquifer, Fläche ca. 1 km<sup>2</sup> inkl. Würmtal etc.) für die Entnahme und die Versickerung ohne Berücksichtigung der Umfeldbrunnen erstellt.

Zur Überprüfung, inwieweit sich die beiden Effekte (Winterbetrieb: Einleitung abgekühlten Wassers und Sommerbetrieb: Einleitung erwärmten Wassers) im Jahresverlauf auf das Grundwasser auswirken, wurden die gegenseitigen Beeinflussungen von Entnahme- und Schluckbrunnen sowie die stationäre Modellierung von Entnahmebereich im Zustrom- und Abstrombereich betrachtet. Es erfolgte eine Bewertung der Datenqualität/Defizitanalyse hinsichtlich einer Modellierung der Umweltbeeinflussungen und eine instationäre Modellierung.

Nach der Erstellung von zwei Förder- und einem Schluckbrunnen wurde unter Einbeziehung von Lage, Förderdaten und Brunnenausbau Daten der Umfeldbrunnen ein erweitertes GW-Strömungsmodell mit Umfeldnutzungsszenarien erstellt.

Eine modelltechnische Nachweisführung zu den tatsächlichen Reichweiten der geplanten Grundwasserförderung wurde behördlich notwendig, um die im wasserrechtlichen Verfahren notwendige Prüfungs- und Planungssicherheit für die am Verfahren beteiligten Dritten zu gewährleisten. Bereits parallel zur Grundlagenermittlung, Vor- und Entwurfsplanung mussten aus zeitlichen Gründen die für die Errichtung der Brunnen behördlichen notwendigen Leistungen (Bohranzeige, wasserrechtliche Antragsstellung) sowie die gutachterlichen Tätigkeiten (Bohrausschreibung) erfolgen.



Abbildung 2: Einbringen der Verrohrung



Abbildung 3: Entnahmebrunnen mit Sperrrohr





Abbildung 5: Lagerung Aushub in Kernkisten



Abbildung 4: Aushub bis 14,5 m u. OK Gel.



Abbildung 6: Aushub 23 m u. OK Gel.

## Planerische und gutachterliche Begleitung der Wärmequellener-schließung

Leistungen gemäß Lph 1 – 9 AHO:

### Lph 1 – 1.1: Grundlagenermittlung

Prüfung ob Geothermie eine sinnvolle Alternative im Vergleich mit konventionellen Systemen sein kann.

### Lph 1 – 1.2: Machbarkeit prüfen

Vorprüfung der Genehmigungsfähigkeit, Klärung Geologie, Hydrogeologie, Hydrologie durch Recherche und Auswertung von öffentlichen Datenbanken u. Planungsunterlagen sowie Karten. Abschätzen relevanter geothermischer Untergrundparameter, u.a. Wärmestromdichte/-leitfähigkeit des Bodens, Grundwasserverhältnisse und - qualitäten.

### Lph 2 – Vorplanung

(Projekt- und Planungsvorbereitung) Vordimensionierung der Geothermieanlagen u. der diesbezügl. Tiefbauarbeiten; Einschätzung von Randbedingungen.

#### Besondere Leistung:

Vordimensionierung einer Vorzugsvariante der Geothermieanlage, basierend auf Simulationsergebnissen.

### Lph 3 - Entwurfsplanung

(System- und Integrationsplanung) Nachweis des thermischen Leistungsvermögens des Untergrundes bzw. der geothermischen Anlage durch Berechnungen auf der Basis der Datensammlungen aus den vorherigen Planungsphasen.

#### Besondere Leistung:

Ermittlung möglicher Beeinflussung durch Abkühlungsradius etc. im Umfeld.

### Lph 4 - Genehmigungsplanung

Erarbeiten der wasserrechtlichen Antragsunterlagen; Erarbeiten und Einreichen der Bohranzeige.

#### Besondere Leistung:

Einreichung des wasserrechtlichen Antrages.

### Lph 5 - Ausführungsplanung

Festlegung der Bohransatzpunkte, Darstellung mit Vermassung und Bezugspunktfestlegung.

### Lph 6 - Vorbereitung der Vergabe

Aufstellen der Verdingungsunterlagen, Anfertigen des Leistungsverzeichnisses, Abstimmung der zeitlichen Koordination für Ausschreibung/Vergabe und Bauausführung.

#### Besondere Leistung:

Aufstellen von alternativen Leistungsbeschreibungen.

### Lph 7 - Mitwirken bei der Vergabe

Mitwirken bei Verhandlungen mit Bietern.

#### Besondere Leistung:

Prüfen und Werten von Nebenangeboten.

### Lph 8 - Bauoberleitung

Sicherstellung der Überprüfung der Einhaltung der Leistungsbeschreibung, der Vorschriften und der allgemein anerkannten Regeln der Technik; Zusammenstellung und Überprüfung der Übergabeunterlagen; Mängelfeststellung; Rechnungsprüfung; Örtliche Bauüberwachung; Bohrbegleitung, Mängelfeststellung, Mitwirken bei der Rechnungsprüfung, Auswertung der Erkenntnisse aus den Bohrarbeiten.

#### Besondere Leistung:

Prüfung der Vollständigkeit der Unterlagen und Einreichung der Dokumentation bei den zuständigen Behörden.

### Lph 9 - Objektbetreuung und Dokumentation

Mängelfeststellung und Überwachung der Mängelbeseitigung; Prüfung der Unterlagen (SV, Bohr- und Verfüllungsprotokolle, Materialnachweise, Druckproben).