

Geotechnisches Institut Prof. Dr. Gründer GbR
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Ingenieurgeologie und Hydrogeologie

Erschließung des Neubaugebiets Brandenburger Straße in Schwabach

Geologisches Gutachten zur Durchführbarkeit einer Erdwärmennutzung

Aktenzeichen: 33913a

Auftraggeber: Stadt Schwabach - Tiefbauamt

Pyrbaum, den 06.11.2013

Prof. Dr. Jörg Gründer, Dipl.-Geol., öbuv SV 
Stefan Gründer, Dipl.-Geol. (TU)

Ingenieurgeologen, Hydrogeologen
Beratende Ingenieure BYIK
Beratende Geowissenschaftler BDG

Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)
Am Weinberg 19
90602 Pyrbaum
Telefon (09180) 9404-0
Telefax (09180) 9404-18
info@geogruender.de

Büro München
Schusterwolfstraße 25
81241 München
Telefon (089) 55135700
Telefax (089) 55135701
muenchen@geogruender.de



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Veranlassung	1
2 Grundlagen zur Erdwärmenutzung (oberflächennahe Geothermie)	2
2.1 Grundlagen, Literatur	2
2.2 Arten der Erdwärmenutzung	3
2.3 Rechtliche Grundlagen	5
3 Geologische und hydrogeologische Recherche	7
3.1 Geologischer Untergrunderbau in Schwabach	7
3.2 Geothermischer Gradient	8
3.3 Hydrogeologische Verhältnisse	9
3.4 Wärmeleitfähigkeit λ	10
3.5 Karte „Oberflächennahe Geothermie“ / Standortauskunft des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU)	12
3.6 Informationen des Wasserwirtschaftsamts Nürnberg	13
4 Folgerungen	14



Geotechnisches Institut Prof. Dr. Gründer GbR

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Ingenieurgeologie und Hydrogeologie

Geotechnisches Institut Prof. Dr. Gründer GbR · Am Weinberg 19 · 90602 Pyrbaum

Stadt Schwabach
Tiefbauamt
Albrecht-Achilles-Str. 6 - 8
91126 Schwabach

www.geogruender.de
Geotechnik · Ingenieurgeologie
Baugrundgutachten
Erd- und Grundbau
Boden- und Felsmechanik
Felssicherungen
Beweissicherungen
Hydrogeologie · Trinkwasser
Altlasten · Deponietechnik
Geothermie · Lagerstätten
Fachbauleitung
Gerichts- und Schiedsgutachten

Ihre Nachricht vom

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Pyrbaum,

33913a-A/dh

06.11.2013

Erschließung des Neubaugebiets Brandenburger Straße in Schwabach Geologisches Gutachten zur Durchführbarkeit einer Erdwärmenutzung

1 Veranlassung

Die Stadt Schwabach beabsichtigt die Erschließung des Neubaugebiets Brandenburger Straße in Schwabach (Übersichtslageplan, **Anlage 1**). Hierbei erwägt die Stadt Schwabach die Nutzung von Erdwärme.

Die Planung obliegt dem Ingenieurbüro Batke & Partner, Kammerstein-Haag.

Wir wurden mit einer Überprüfung der Durchführbarkeit einer Erdwärmenutzung und der Erstellung eines geologischen Gutachtens beauftragt.

Prof. Dr. Jörg Gründer, Dipl.-Geol., öbuv SV
Stefan Gründer, Dipl.-Geol. (TU)



Ingenieurgeologen, Hydrogeologen
Beratende Ingenieure BYIK
Beratende Geowissenschaftler BDG

Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)
Am Weinberg 19
90602 Pyrbaum
Telefon (09180) 9404-0
Telefax (09180) 9404-18
info@geogruender.de

Büro München
Schusterwolfstraße 25
81241 München
Telefon (089) 55135700
Telefax (089) 55135701
muenchen@geogruender.de



2 Grundlagen zur Erdwärmennutzung (oberflächennahe Geothermie)

2.1 Grundlagen, Literatur

Die wesentlichen Grundlagen zur Erdwärmennutzung sind den nachfolgenden Veröffentlichungen zu entnehmen:

Leitfaden Erdwärmesonden in Bayern (2003), herausgegeben vom Bundesverband WärmePumpe e.V. in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz und dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München.

Oberflächennahe Geothermie, herausgegeben vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz und dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München.

DIN 8901 (2002): Kälteanlagen und Wärmepumpen - Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und Prüfungen.

DIN EN 378-2 (2009) Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation.

Bayerischer Geothermieatlas (2010), herausgegeben vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München.

2.2 Arten der Erdwärmennutzung

Die Erschließung von Umgebungswärme durch Wärmepumpen kann durch verschiedene Verfahren erfolgen. Die Wahl der Wärmequellenerschließung soll nach den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen getroffen werden.

Wenn ein geeignetes Grundwasserstockwerk vorhanden ist, dann ist die Wärmege-
winnung mittels Grundwasserwärmepumpe der Gewinnung durch Erdwärmekollek-
toren oder Erdwärmesonden vorzuziehen.

In Anlehnung an die in Kapitel 2.1 angeführte Literatur werden folgende Nutzungs-
arten unterschieden:

Erdwärmekollektor

Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die als Rohrregister oder Kapillarrohr-
matten horizontal in einer Tiefe von rund 0,2 m unter der örtlichen Frostgrenze verlegt
werden. Im Kollektor zirkuliert als Trägerflüssigkeit ein Wasser-Frostschutzmittel-
Gemisch, das die Wärme aus dem Erdreich aufnimmt und an die Wärmepumpe
weiterleitet.

Die Erdwärmekollektoren unterliegen allerdings den jahreszeitlichen Temperaturein-
flüssen, so dass die Wärmepumpe in den Zeiten des größten Wärmebedarfs mit den
ungünstigsten Wärmequelltemperaturen auskommen muss. Allerdings zeichnet sich
dieses System durch vergleichsweise geringe Investitionskosten aus. Die Kollektoren
sind nicht überbaubar.

Erdwärmesonde

Die Erdwärmesonde ist eine meist vertikale Bohrung, in die ein oder zwei Rohre als Wärmetauscher eingebracht sind. Den Energietransport übernimmt in den Tauscherröhren ein Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch.

Die Erdwärmesonde erschließt den natürlich aufwärts gerichteten Wärmefluss aus dem Erdinneren, weshalb sie unter weitgehend konstanten Temperaturbedingungen arbeitet. In Deutschland werden die Sonden in der Regel bis in Tiefen von 30 - 100 m Tiefe, z. T. auch tiefer abgeteuft.

Grundwasser-Wärmepumpe

Abhängig vom Standort kann zur Gewinnung geothermischer Energie auch unmittelbar oberflächennahes Grundwasser verwendet werden. Hierfür wird das Grundwasser meist über einen Förderbrunnen erschlossen, mittels Unterwasserpumpe direkt zur Grundwasser-Wärmepumpe gefördert und in einem oder zwei Schluckbrunnen dem genutzten Grundwasserkörper wieder zugeführt.

Grundwasser-Wärmepumpenanlagen können das ganze Jahr über konstant hohe Wärmequellentemperaturen von rund 8 - 10 °C nutzen und vermeiden Wärmeaustauschverluste im Untergrund. Dies ermöglicht hohe Jahresarbeitszahlen und speziell in Anlagen ab 10 kW Heizleistung einen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber Erdwärmesonden.

Erdberührte Betonbauteile (Betonkernaktivierung)

Da Beton eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzt, eignen sich diese Strukturen hervorragend zur Gewinnung und Speicherung von thermischer Energie in Form von Wärme und Kälte.

Analog zur Erdwärmesonde werden bereits bei der Herstellung der Betonstrukturen Wärmetauschrohre in die Armierungskörbe eingebunden. Dieses System ist besonders bei Neubauten von Großbauwerken geeignet.

2.3 Rechtliche Grundlagen

Die wesentliche Rechtsgrundlage für den Bau und Betrieb von Erdwärmeanlagen stellt das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gemeinsam mit den jeweiligen Landeswassergesetzen (z. B. in Bayern BayWG) sowie dem Bundesberggesetz (BBergG) dar.

Für die entsprechenden Anträge auf Anzeige und Genehmigung ist immer der Grundstückseigentümer verantwortlich. Er kann diese Aufgabe delegieren.

Gemäß Bundesberggesetz gilt Erdwärme als bergfreier Bodenschatz. In der Praxis werden jedoch nur Erdwärmeprojekte mit Bohrungen > 100 m Teufe oder einer thermischen Leistung > 0,2 MW bergrechtlich behandelt.

Für Bau und Betrieb von Anlagen zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie sind daher Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes, in Verbindung mit dem Bayerischen Wassergesetz und der hierzu ergangenen Verwaltungsvorschrift (VwVBayWG), maßgebend.

Die einzelnen Anlagentypen werden wie in nachfolgender **Tabelle 1** dargestellt und wasserrechtlich bzw. genehmigungsrechtlich behandelt.

Tabelle 1: Erdwärmegewinnungsanlagen und ihre wasser- bzw. genehmigungsrechtliche Behandlung

	Erdwärmekollektoren	Erdwärmesonde	Grundwasser-Wärmepumpe	Erdberührte Betonbauteile
Genehmigung	nur in Ausnahmen erlaubnispflichtig	Ggf. Erlaubnisverfahren nach § 7 WHG je nach hydrogeologischer Situation.	Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser ist genehmigungspflichtig nach § 3 Abs.1 Nr. 5/6 WHG; Bei kleinen Anlagen: Antrag gemäß Art. 17a BayWG + Vorlage eines Gutachtens eines privaten Sachverständigen nach Art. 78 BayWG	Wird mit der gesamten Baumaßnahme wasserrechtlich behandelt
im Grundwasserbereich	§ 35 WHG i.V. m. Art. 34 BayWG	Bohranzeige gemäß § 35 WHG i.V. m. Art. 34 BayWG bei der Kreisverwaltungsbehörde.	Bohranzeige gemäß § 35 WHG i.V. m. Art. 34 BayWG bei der Kreisverwaltungsbehörde.	Wird mit der gesamten Baumaßnahme wasserrechtlich behandelt.
außerhalb des Grundwasserbereichs	keine Anzeigenpflicht	Bohranzeige gemäß § 35 WHG i.V. m. Art. 34 BayWG bei der Kreisverwaltungsbehörde.	Bohranzeige gemäß § 35 WHG i.V. m. Art. 34 BayWG bei der Kreisverwaltungsbehörde.	Wird mit der gesamten Baumaßnahme wasserrechtlich behandelt.
weitere Anforderungen	DIN 8901	VDI-Richtlinie 4640 - Blatt 1	VDI-Richtlinie 4640 - Blatt 1	Wird mit der gesamten Baumaßnahme wasserrechtlich behandelt.

Bei Erdwärmeeinrichtungen mit Bohrungen von mehr als 100 m Tiefe ersetzt laut VwVBayWG die Anzeige nach § 127 BBergG die Anzeige nach § 35 WHG i.V.m. Art. 34 BayWG bei der Kreisverwaltungsbehörde.

Anlagen mit einer thermischen Leistung von > 0,2 MW werden gesondert nach § 6 BBergG behandelt, nachdem eine Anzeige beim Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie erfolgt ist.

Alle Erdwärmebohrungen sind nach dem Lagerstättengesetz (LagerstG) dem Bayerischen Landesamt für Umwelt, Bürgermeister-Ulrich-Straße 160 in 86179 Augsburg, anzuzeigen. Nach Abschluss der Arbeiten sind die Ergebnisse der Bohrung (mit Lageplan und Schichtenverzeichnis, ggf. Ausbauplan) zu übergeben.

3 Geologische und hydrogeologische Recherche

Bei der Planung einer Erdwärmennutzungsanlage sind außer der Ermittlung des Gebäudeenergiebedarfs folgende Randbedingungen zu prüfen:

- Geologischer Untergrundaufbau
- Geothermischer Gradient
- Hydrogeologische Verhältnisse
- Wärmeleitfähigkeit λ

3.1 Geologischer Untergrundaufbau in Schwabach

Das geplante Neubaugebiet liegt auf etwa 350 m über Meereshöhe.

Anhand der Geologischen Karte von Schwabach (GK25 6632, herausgegeben 1957 in München) und der Geologischen Karte von Bayern M = 1 : 50 000 (Blatt Nürnberg-Fürth-Erlangen, herausgegeben 1977 in München) sowie den dazugehörigen Erläuterungen, kann Folgendes festgestellt werden (siehe hierzu Schichtenfolge auf **Anlage 2**):

Im Bereich des Neubaugebiets befinden sich oberflächennah Rednitz-Schotter und Sande. Untergeordnet stehen Tone an. Darunter steht der Coburger Sandstein an (3 - 4 m unter GOK \cong ca. 342 - 346 mNN). Dieser ist in diesem Bereich teils tonig ausgebildet.

Wahrscheinlich befindet sich das neue Baugebiet im Liegenden des Coburger Sandsteins in den sog. Grenzletten. Daher ist der Coburger Sandstein auch nur wenige Meter mächtig.

Darunter folgt der Blasensandstein (Oberer Keuper, Trias). Der Blasensandstein ist in diesem Bereich gemäß den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Schwabach etwa 30 m mächtig und steht daher ca. bis 310 mNN bzw. 320 mNN an.

Darunter folgen die sog. Lehrbergsschichten, ebenfalls aus dem Oberen Keuper. Im Bereich Schwabach sind die Lehrbergsschichten aus Sandstein und untergeordnet Tonen zusammengesetzt. Laut Literaturangaben sind sie bis 30 m mächtig. In einer Bohrung in der Nähe des Neubaugebiets wurde eine Mächtigkeit von 17 m festgestellt. Die Unterkante der Lehrbergsschichten liegt somit etwa bei 300 mNN.

Unterhalb der Lehrbergsschichten folgt eine geringmächtige Lage (± 6 m nach Bohrungen in der Nähe) des Schilfsandsteins. Unter diesem stehen die Estheriensschichten an, bestehend aus Ton und untergeordneten Sandsteinen. Die Estheriensschichten sind laut Bohrungen in der Nähe etwa 8 m mächtig; in der Literatur können sie auch bis 20 m mächtig sein. Grobe Schätzungen geben eine Tiefe von 290 bis 280 mNN.

Unterhalb der Estheriensschichten folgt der Benker Sandstein mit einer Mächtigkeit von etwa 90 m, erbohrt wurden jedoch in diesem Bereich bisher nur 20 m.

Mit weiterer Tiefe folgen sodann die Schichten des Muschelkalks (Mittlere Trias).

3.2 Geothermischer Gradient

Der geothermische Gradient beträgt im Bereich Schwabach etwa 3 Kelvin / 100 m Tiefe. In den obersten Metern hängt die Temperatur von der Jahreszeit ab. Zwischen ca. 6 m und 15 m unter GOK entspricht die Erdtemperatur ungefähr der Jahresdurchschnittstemperatur, also etwa 8° bis 9 °C.

Darunter beginnt der geothermische Gradient zu wirken. In ca. 90 m Tiefe beträgt die Erdtemperatur etwa 11° - 12 °C, in 400 m Tiefe etwa 20° - 21 °C.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Untergrund des Neubaugebietes sind mehrere (für eine geothermische Nutzung relevante) Kluftgrundwasserleiter bekannt.

Der Erfahrung nach können die Sandsteinschichten des Oberen Keupers (Burgsandstein bis Schilfsandstein) als ein zusammenhängendes Grundwasserstockwerk angesehen werden (= das sog. Grundwasserstockwerk 1 b).

Zwischen den einzelnen Schichten sind zwar immer wieder Tonlinsen, Zwischenletten und Basisletten ausgebildet, diese wirken jedoch großräumig gesehen nicht als Trennschichten.

Das Grundwasserstockwerk gilt in diesem Bereich nicht als sonderlich ergiebig. Gemäß Literaturangaben (Erläuterung der Geologischen Karte Blatt 6632 Schwabach von 1957) wird eine Ergiebigkeit von 5 l/s angegeben.

Während unserer Baugrunduntersuchungen im September 2013 wurde kein Wasser festgestellt.

Ein Grundwasserspiegel im Quartär ist somit nicht vorhanden. Das erste Grundwasserstockwerk befindet sich im oberen Bereich des Sandsteins.

Gemäß den Erläuterungen zum Bayrischen Geothermieatlas beträgt die Porosität der Keupersandsteine 10 - 22 %.

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert wird mit $k = 2,3 \cdot 10^{-7}$ bis $1,8 \cdot 10^{-6}$ m/s angegeben.

Unserer Erfahrung nach liegt der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert meist zwischen $k = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und $5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Mit zunehmender Tiefe sind die bestehenden Klüfte aufgrund der höheren Überlagerung weniger weit geöffnet und die Wasserdurchlässigkeitswerte nehmen ab.

Die Transmissivität (Produkt aus Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k und der Mächtigkeit des Aquifers) wird in der Literatur zwischen $1,0 \cdot 10^{-5}$ bis $7,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ angegeben.

Nach Literaturangaben haben die Wässer des Sandsteinkeupers eine Härte von 12° bis 20° Deutscher Härte und führen z. T. Mangan. Gegen Eisenrohre sind sie sehr aggressiv.

Die ca. 8 m - 10 m mächtigen, tonigen Estheriensichten stehen etwa zwischen 290 und 285 mNN an, liegen also in 70 bis 75 m Tiefe. Sie bestehen hauptsächlich aus Tonen und bilden daher den Grundwasserstauer für das darüber liegende Grundwasserstockwerk 1 b.

Der zweite große Grundwasserleiter (Grundwasserstockwerk 2) befindet sich unterhalb der Estheriensichten im Benker Sandstein. Hier beträgt die Leistung etwa 18 bis 20 l/s (gemäß Erläuterung zur Geologischen Karte 6632 Schwabach).

Im Benker Sandstein befinden sich daher auch die Trinkwasserbrunnen. Um das Wasser in diesem Grundwasserstockwerk 2 nicht zu gefährden, ist eine Bohrung maximal bis zu den Estheriensichten erlaubt (also bis etwa 70 m unter GOK).

Zur Beurteilung der langfristigen Nutzbarkeit ist es erforderlich, das zur Nutzung vorgesehene Grundwasser zu Beginn der Planungen hinsichtlich seiner Eignung chemisch-technisch zu analysieren.

3.4 Wärmeleitfähigkeit λ

Der terrestrische Wärmestrom wird in der Hauptsache über das Gestein gespeist und weniger über das im Gestein zirkulierende Grundwasser. Die Messung der Wärmeleitfähigkeit λ erfolgt entweder direkt am Gestein oder im Bohrloch. Charakteristische Richtwerte aus der Literatur sind in der nachfolgenden **Tabelle 2** zusammengestellt.

Tabelle 2: Wärmeleitfähigkeit λ für verschiedene Gesteinsarten

Gesteinsart	Wärmeleitfähigkeit λ [W/m·K]*
Kies, Sand, trocken	0,4
Ton, Schluff, bindiges Lockergestein, erdfeucht	0,9 - 1,8
Lockergestein, feucht	1,0 - 2,0
Kies, Sand, wasserführend	0,6 - 2,3
Moräne	2,0
Kies + Sand, stark Grundwasser führend	1,5 - 3,0
Sedimentgesteine	2,5 - 3,0
Kalkstein	2,0 - 2,8
Sandstein	1,8 - 2,6
Granit	1,8 - 4,0
basische Magmatite	1,6 - 2,2
kristallines Grundgebirge	2,5 - 3,0
Gneis	2,7 - 6,0

*in Watt durch Meter mal Kelvin

Aus der **Tabelle 2** ist ersichtlich, dass die Wärmeleitfähigkeit des Gebirges zum einen mit dem Wassergehalt und zum anderen mit der Dichte zunimmt.

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Kiese, Sande sowie Sandsteine sind in der Tabelle in Fettdruck hervorgehoben.

Der größtenteils anstehende Sandstein weist eine Wärmeleitfähigkeit von etwa 1,8 - 2,6 W/m·K auf. Die darüber liegenden Sande verzeichnen eine Wärmeleitfähigkeit von 0,4 W/m·K, bzw. 0,6 - 2,3 W/m·K unterhalb des Grundwasserspiegels.

3.5 Karte „Oberflächennahe Geothermie“ / Standortauskunft des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

Aus der Übersichtskarte „Oberflächennahe Geothermie“ von Bayern (Maßstab $M = 1 : 200\,000$) des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz bzw. aus der Auskunft des LfU geht hervor, dass im Bereich des vorgesehenen Neubaugebiets der Einbau von Erdwärmesondenanlagen möglich ist. Die hydrogeologischen und geologischen Bedingungen werden als nicht kritisch angesehen.

Die Erdwärmesondenanlage liegt außerhalb eines Wasserschutzgebiets, daher liegen auch keine Einschränkungen vor. Die Bohrtiefe wird aus Gründen des Grundwasserschutzes trotzdem auf voraussichtlich 40 m begrenzt.

Bohr Risiken sind nicht bekannt. Es sind also keine Gesteine mit Gips, Anhydrit oder Salzvorkommen bekannt; des Weiteren auch keine Gesteine mit größeren Hohlräumen oder artesisch gespanntem Grundwasser. Wir empfehlen dennoch eine Überprüfung.

Nach den vorliegenden Erkenntnissen befindet sich in unmittelbarer Nähe keine geologische Störung, die Einfluss auf die Lagerung und Festigkeit des Gesteins haben könnte.

Nach Angaben des LfU ist der Bau einer Grundwasserwärmepumpe voraussichtlich nicht möglich. Hingegen könnte der Bau einer Wärmekollektorenanlage sowie die Errichtung von Erdwärmesonden ausgeführt werden. Die Entscheidung liegt beim Wasserwirtschaftsamt Nürnberg sowie dem Umweltschutzamt Schwabach.

Das geothermische Potential wird hier bis 60 m Tiefe zwischen 1,8 und 2,0 W/m·K angegeben. Die mittlere Jahreslufttemperatur wird ebenfalls mit ebenfalls mit 8° C angegeben.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass für den Bau und Betrieb von Erdwärmesondenanlagen die Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes WHG in Verbindung mit dem Bayerischen Wassergesetz BayWG und der hierzu ergangenen Verwaltungsvorschrift VVV BayWG maßgebend sind.

Die zulässige Genehmigungsbehörde für Anlagen bis 50 kW ist die Wasserbehörde in der örtlichen Kreisverwaltungsbehörde. Die Anschrift der hier verantwortlichen Genehmigungsbehörde lautet: Stadt Schwabach, Albrecht-Achilles-Straße 6 - 8, 91126 Schwabach, Tel. 09122 / 8600 oder E-Mail: umweltschutzamt@schwabach.de.

3.6 Informationen des Wasserwirtschaftsamts Nürnberg

Auf unsere Anfrage hin wurde seitens des Wasserwirtschaftsamts Nürnberg mitgeteilt, dass im Bereich des Bauvorhabens Bohrungen für Erdwärmesonden grundsätzlich möglich seien.

Sondenbohrungen sind in den Keupersandsteinen des Mittleren Keupers problemlos durchführbar bis zum Erreichen der Estherienschichten. Diese bilden, wie oben bereits erwähnt, für den darunter folgenden Benker Sandstein eine Schutzschicht.

Das Grundwasser im Stockwerk 1 b wird in diesem Bereich nicht als Trinkwasser genutzt und kann somit für die Erdwärmesonden verwendet werden.

Bei einem Ansatzpunkt im Coburger Sandstein liegt die maximal zulässige Bohrtiefe hier bei etwa 70 m bis 75 m Tiefe je Sonde.

Die Bohrtiefen sind vorab mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg abzustimmen. Ansprechperson im Wasserwirtschaftsamt Nürnberg ist Herr Kleeberger (Telefon 0911 / 23609410).

Bei Nutzung von Grundwasserwärmepumpen muss die Wiedereinleitung des abgekühlten oder erwärmten Wassers in den genutzten Grundwasserleiter sichergestellt sein.

Eine schädliche Verunreinigung oder sonstige nachteilige Veränderung (z. B. durch Temperaturveränderung) der Grundwasserbeschaffenheit muss ausgeschlossen sein.

Die Erdwärmekollektoren oder -körbe sind nur bei Ausnahmen genehmigungspflichtig. Im Grundwasserbereich muss eine Bohranzeige gemäß § 35 WHG im Verbund mit Art. 34 BayWG aufgegeben werden (siehe Kapitel 2.3).

Es wird empfohlen, sich vorab beim Umweltamt der Stadt Schwabach über die Genehmigungs- und Anzeigenpflichten zu informieren.

4 Folgerungen

Die geologischen und hydrogeologischen Überprüfungen haben ergeben, dass die Nutzung von Erdwärme mittels Erdwärmesonden möglich ist.

Nach Auskunft des Wasserwirtschaftsamts Nürnberg sind Sondenbohrungen bis hinab in die Estheriensichten möglich (bis etwa 70 m - 75 m Tiefe).

Alternativ gibt es die Möglichkeit von flacheren Nutzungen wie Wasserwärmepumpen, Erdwärmekörben oder Kollektoren. Diese Alternativen sind aller Voraussicht nach jedoch weniger effizient als ein Sondenfeld.

Soll die Möglichkeit der Nutzung mittels Grundwasserwärmepumpe in Betracht gezogen werden, muss zunächst eine Probebohrung abgeteuft und das Grundwasserangebot mittels eines Pumpversuchs und einer chemisch-technischen Analyse überprüft werden.

Die Wiedereinleitung des genutzten Grundwassers muss sichergestellt sein. Es ist sinnvoll, auch die Versickerungseigenschaften zu überprüfen (in der Regel werden pro Entnahmehrunnen längerfristig mindestens 2 - 3 Schluckbrunnen erforderlich).

Die dazugehörigen Bohrungen müssen vor der Ausführung beim Umweltamt Schwabach angezeigt werden.

Die Bohrtiefe muss mit dem Wasserwirtschaftsamt abgestimmt werden.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

Anette Gründer

Dipl.-Geol.



Prof. Dr. Jörg Gründer

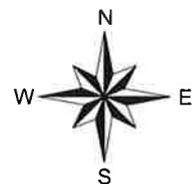
Dipl.-Geol.



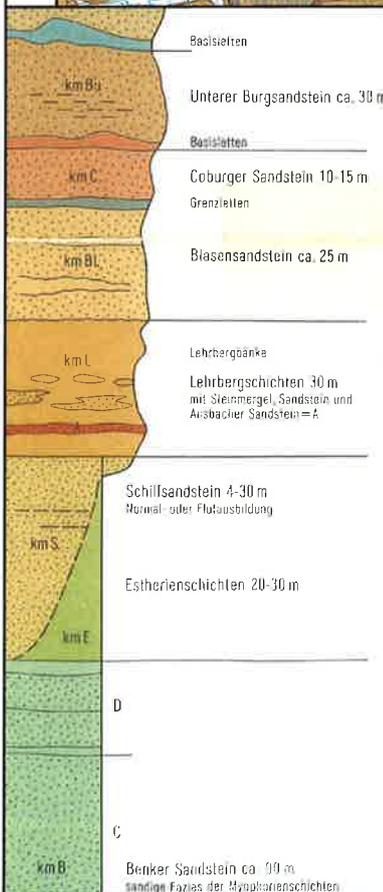
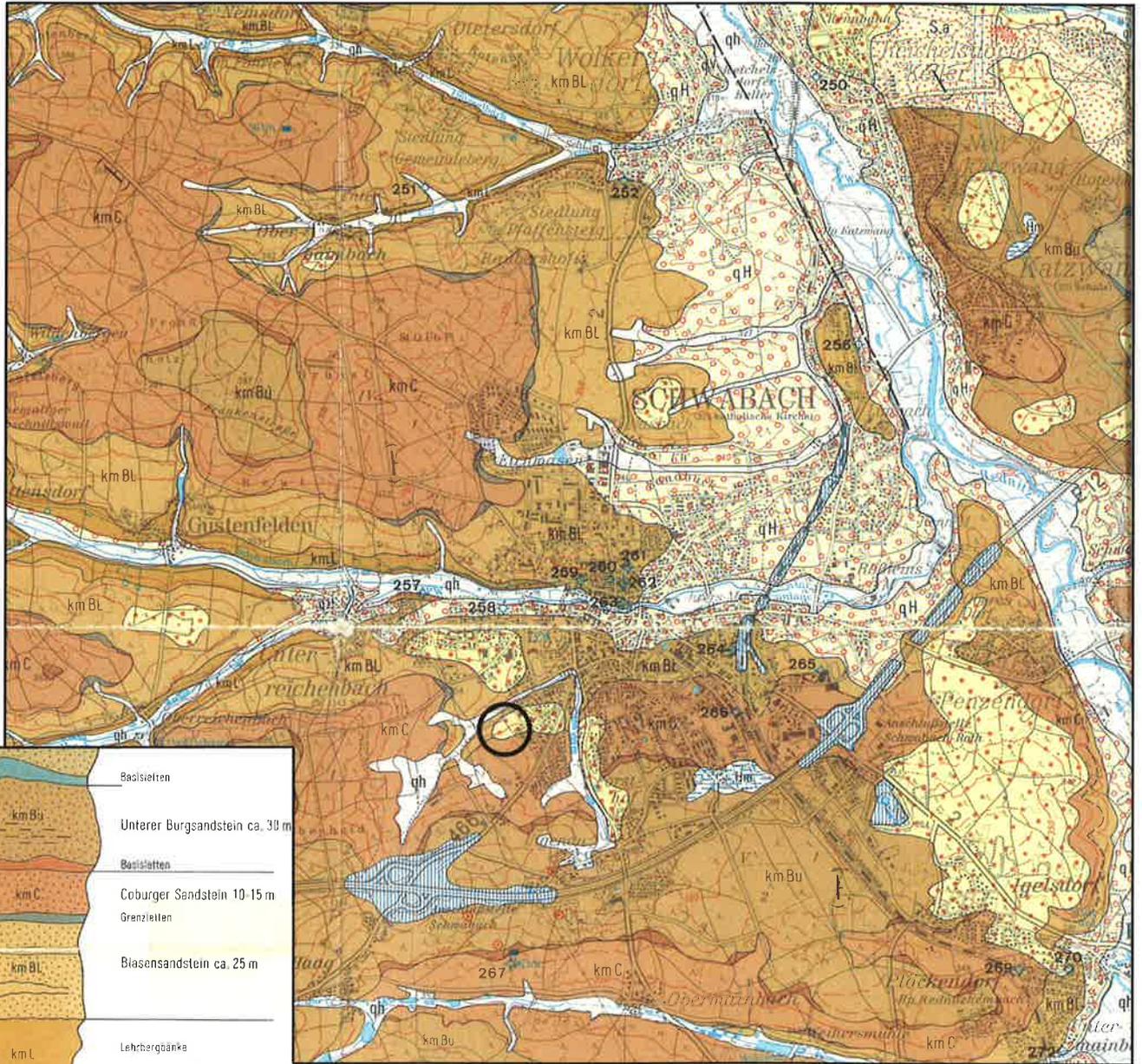
Projekt: **Erschließung des Baugebiets Brandenburger Straße in Schwabach**



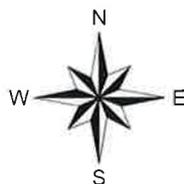
○ Lage des Projekts



Projekt: **Erschließung des Neubaugebiets Brandenburger Straße in Schwabach**



○ Lage des Projekts



Trias
Keuper

Künstliche Aufschüttung

- Talfüllung
Sand, lehmiger Sand, Lehm
- Anmooriger Boden
- Hochgelegene Schotter
massiert Gerölle und Grobkieles



Unterer Burgsandstein mit Basisletten und Zwischenletten
Sandstein fein- bis mittelkörnig, braun und grau, mehrfach tieftig gebunden mit Lettenbändern, an der Basis grünlich u. violetter Lettenhorizont

Coburger Sandstein mit Basisletten
Sandstein grau z. f. hart und Wechsellagen von Sandstein, mürb und Letten braungrau