

Nr. 3/09

Dezember 2009

Geothermie Newsletter. Das Geothermie-Projekt im Triemli-Quartier.

In dieser Ausgabe:

Seiten 1 bis 2

**Ja zur Nutzung des
Wärmepotenzials.**

Seite 2

**Wie kann Wasser durch Gestein
fliessen?**

Seite 3

**Erkundungsbohrung:
Was, wann, wie lange?**

Seite 3

Stand der Erkundungsbohrung.

Seite 4

**Fragend angebohrt.
Bohranlage-Nachbarn.**

Seite 4

Kontakt, weitere Infos.

Dieser Geothermie-Newsletter informiert Sie regelmässig über den aktuellen Stand der Erkundungsbohrung und weitere interessante Neuigkeiten.

Download als PDF auf
www.geothermie.ewz.ch

Ja zur Nutzung des Wärmepotenzials.

Am 29. November 2009 haben 79,3 % der Stimmberechtigten der Stadt Zürich der vorsorglichen Kredit-erhöhung auf 38,7 Millionen Franken zugestimmt und damit zum Ausdruck gebracht: Falls die Erkundungsbohrung im tieferen Untergrund Zürichs auf ergiebige Thermalwasservorkommen stösst, sollen diese mittels einer zweiten Bohrung und einer Energiezentrale genutzt werden.

Der Untergrund von Zürich: ein rund 2700 Meter mächtiges Geschichtsbuch aus unterschiedlichen Sedimentgesteinsschichten, die auf dem kristallinen Grundgebirge liegen. Wer das Buch zu lesen versteht, dem erzählt es von Bächen, Flüssen, Meeren, die es schon lange nicht mehr gibt; von ausgestorbenen Tieren und Pflanzen; von der Hebung der Alpen und ihrer Abtragung. Die unterste Seite des steinernen Buches, die älteste Schicht, entstand unter dem Titel «Buntsandstein» vor etwa 250 Millionen Jahren.

Die oberste Seite des offenen Buches wird zurzeit geschrieben. Wir sind Co-Autoren. In ein paar Millionen Jahren werden Geologen «unsere» Seite problemlos dem Homo sapiens zuordnen.

Die Geothermie-Erkundungsbohrung im Triemli-Quartier ist ein «Blick zurück». Sie hat jedoch nicht primär das Ziel, das 2700 Meter mächtige,

steinerne Geschichtsbuch Seite für Seite zu entschlüsseln. Mit der Bohrung will ewz herausfinden, ob es in 2000 bis 3000 Metern Tiefe Gesteinsschichten gibt, die von heissem Thermalwasser durchströmt werden.



Obere Süsswasser-Molasse.



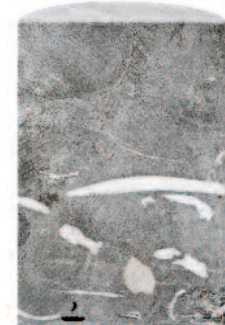
Untere Süsswasser-Molasse.



Malm.



Dogger.



Lias.



Keuper.

Die abgebildeten Bohrkern wurden von der Nagra zur Verfügung gestellt.

ewz

Die Energie



Ein Unternehmen
der Stadt Zürich

Grundsätzlich enthält das steinerne Buch drei «Kapitel», die wasserdurchlässig und wasserführend sein können:

1. Die Obere Meeres-Molasse.

Eine rund 380 m mächtige Gesteinsschicht in einer Tiefe von ca. 300 bis 680 m. Sie besteht vorwiegend aus Sandstein und ist zwischen 16 und 22 Millionen Jahre alt.

Dank ihrer Kluft- und Porendurchlässigkeit wirkt sie lokal als Grundwasserleiter. Im Raum Zürich wurde sie mit der Bohrung «Aqui» auf dem Hürli-mann-Areal bereits angebohrt sowie mit der Bohrung «Tiefenbrunnen» durchbohrt. Da mit der Erkundungsbohrung Gesteinsschichten erforscht werden sollen, die heisses Thermalwasser führen, ist die Obere Meeres-Molasse kein Zielhorizont - ihr Wasser ist nur etwa 25 bis 35 °C warm.

2. Der Obere Malm.

Eine schätzungsweise 100 m mächtige Gesteinsschicht in einer Tiefe von ca. 1900 bis 2000 m. Sie besteht vorwiegend aus Kalk und ist rund 145 Millio-

nen Jahre alt. Der oberste Bereich des Oberen Malms war in der Kreidezeit während Millionen von Jahren Wind und Wetter ausgesetzt, was zu einer intensiven und tiefgründigen Verkarstung führte. Als er in der Folge allmählich von jüngeren Ablagerungen zuge-deckt wurde, wurden die Narben der Verkarstung nur teilweise verfüllt – und so kann heute ca. 80 °C heisses Thermalwasser in 1900 m tiefen Karsthohl-räumen zirkulieren, welche Regenwas-ser vor Jahrmillionen schufen.

3. Der Obere Muschelkalk.

Eine rund 60 m mächtige Gesteinsschicht in einer Tiefe von schätzungs-weise 2530 m. Sie besteht vorwiegend aus Kalken und Dolomiten und ist etwas mehr als 235 Millionen Jahre alt.

Dank seiner Verkarstung ist der Obere Muschelkalk relativ durchlässig für Wasser (dieses ist in 2500 m Tiefe schätzungsweise 90 °C heiss). Bezüg-lich nutzbaren Thermalwasservor-kommen wird er als vielversprechend-stes Kapitel im steinernen Zürcher Geschichtsbuch betrachtet. Unter

dem 2700 m mächtigen Stapel von Ablagerungsgesteinen liegt eine Gesteinsmasse zugrunde, welche als kristallines Grundgebirge (oder auch: Basement resp. Kristallin) bezeichnet wird. Dieses besteht im Wesentlichen aus magmatischen und metamorphen Gesteinen wie Graniten und Gneisen und ist mehr als 250 Millionen Jahre alt. Unmittelbar über dem Grundge-birge liegt der bereits erwähnte Bunt-sandstein.

Mit der Erkundungsbohrung will ewz nicht nur die Wasserdurchlässigkeit des Buntsandsteins erkunden, son-der auch dem Grundgebirge auf den Zahn fühlen. Denn aufgrund von Nagra-Bohrungen weiss man, dass die obersten Bereiche des Grundgebirges stark verwittert und zerklüftet sein kön-nen. Falls dem im Raum Zürich so wäre, könnte die Erkundungsbohrung im Januar/Februar 2010 in einen Be-reich vorstossen, welcher stellenweise von über 100 °C heissem Thermalwas-ser durchströmt wird.

Wie kann Wasser durch Gestein fließen?

Eine Gesteinsschicht (oder ein Paket von mehreren Schichten) kann auf ver-schiedene Art und Weise wasserdurch-lässig sein (stark vereinfachte, sche-matische Darstellungen):

Poren. Gewissen Gesteinen wird die Wasserdurchlässigkeit in die Wiege gelegt, wie zum Beispiel dem Sand-stein. Dieser entsteht, indem Sand auf natürliche Weise durch mineralische Wässer «zementiert» wird. Wo die Hohlräume zwischen den Sandkörnern nur unvollständig mit natürlichem

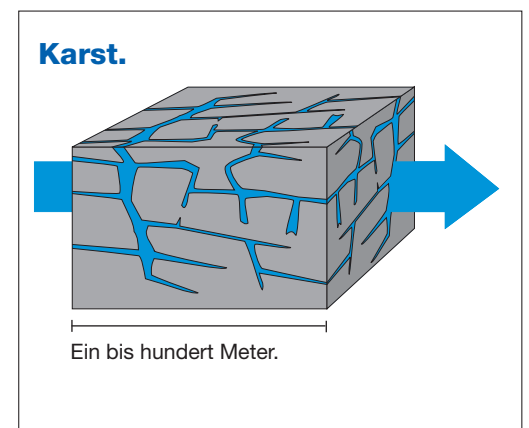
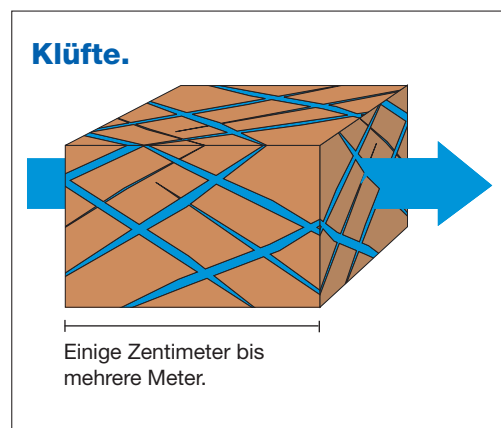
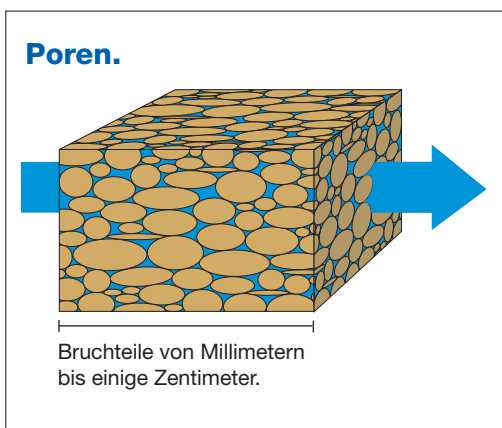
Zement gefüllt werden, enthält der Sandstein feine Hohlräume, soge-nannte Poren. Je grösser die Poren und je besser die Verbindung der Poren untereinander, desto wasser-durchlässiger ist der Sandstein.

Klüfte. Klüfte sind kleinere und grössere Bruchflächen im Fels. Sie entstehen, wenn der Fels in grösserer Tiefe durch tektonische Bewegungen deformiert wird und dabei bricht.

Wo die Bewegungen die Bruchflächen zu Spalten erweitern, kann Wasser zirkulieren und die Spalten durch Ver-witterung und Erosion ausweiten.

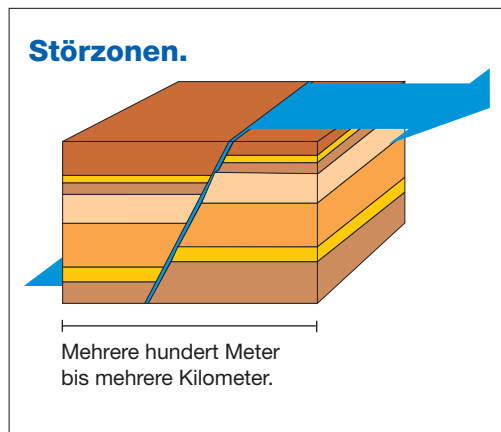
Karst. Verkarstung ist ein Verwitte-rungsprozess, bei dem die Oberfläche von Kalkgestein durch fliessendes Wasser gelöst und erodiert wird.

Wo Wasser dank Klüften und Spalten ins Gebirge eindringen kann, kommt es auch im Untergrund zu Verkarstung.



Über längere Zeiträume hinweg können so imposante Höhlensysteme, wie beispielsweise das Hölloch im Muotatal, entstehen.

Störzonen. Störzonen sind grossflächige Verwerfungen, Überschiebungen oder Bruchsysteme, die meist durch mehrere Gesteinsschichten hindurch verlaufen. Oft weisen sie eine erhöhte Wasserdurchlässigkeit auf und sind deshalb bei der Suche nach Thermalwasser besonders interessant.



Im nördlichen Teil des Kantons Zürich ist ein sogenannter «Permokarbon-Trog» in das Grundgebirge eingebettet; in diesem hat man grossräumige Störzonen gefunden. Es ist möglich, dass es einen solchen Trog mit Störzonen auch im Grundgebirge unter Zürich gibt.¹

¹ Vgl. Geowatt, November 2007: Geothermische Energie im Kanton Zürich - Potenziale und Technologien zur Nutzung von Erdwärme.

Erkundungsbohrung: Was, wann, wie lange?

Rückblick.

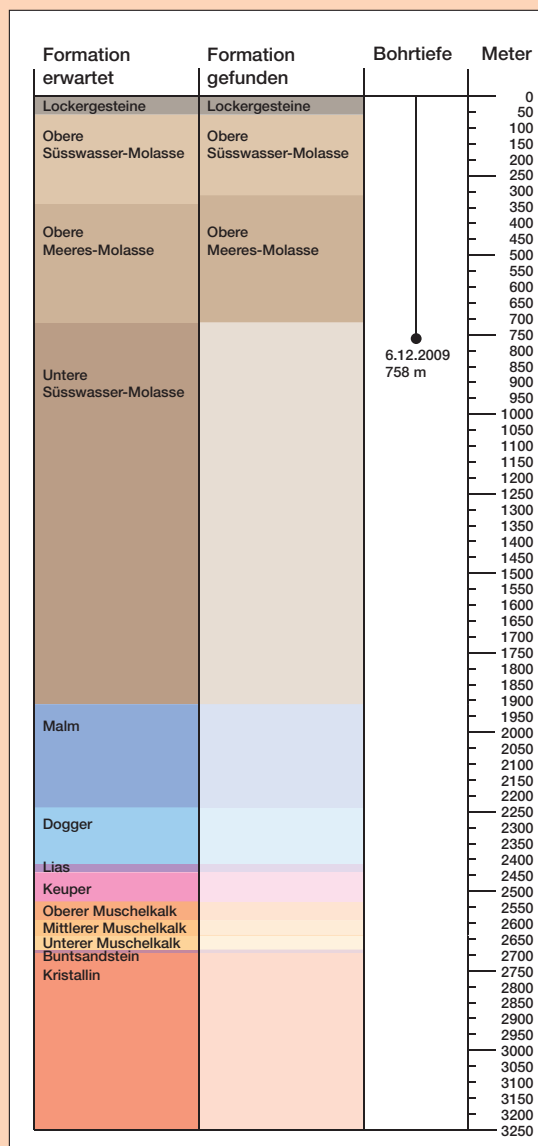
Ab dem 4. September 2009 wurde die Bohranlage aufgebaut; seit dem 10. November 2009 wird gebohrt.

Stand der Erkundungsbohrung.

Am 6. Dezember 2009 erreichte die Bohrung nach 26 Arbeitstagen eine Tiefe von 758 Metern. In dieser Tiefe beträgt die Gesteinstemperatur rund 45 °C.

Zurzeit wird in der Gesteinsschicht der Unteren Süsswasser-Molasse gebohrt; bereits durchbohrt wurden die oberflächennahen Lockergesteine, die Obere Süsswasser-Molasse sowie die Obere Meeres-Molasse.

Die bisherige Vortriebsleistung betrug je nach Gestein zwischen 30 m und 60 m pro Tag. Auf der gesamten Länge von 758 m wurden Rollenmeissel eingesetzt. Zu Beginn wurde mit einem Durchmesser von 23 Zoll (58.4 cm) gebohrt; in 95 m Tiefe wurde auf 17 1/2 Zoll (44.5 cm) Durchmesser gewechselt.



In den obersten 94 Meter des Bohrloches wurde eine Verrohrung eingesetzt. Diese verhindert, dass sich lockeres Gestein aus der Bohrlochwand löst und so den Bohrvorgang behindert oder sogar blockiert.

Gemäss dem permanenten Erschütterungsmonitoring hat die Bohrung bis anhin keine seismischen Aktivitäten ausgelöst.

Ausblick.

Weihnachten und Neujahr.

An Weihnachten und Neujahr wird voraussichtlich auf der Bohranlage gearbeitet.

Zweite Bohrung.

Ob es in grösserer Tiefe nutzbare Thermalwasservorkommen gibt, wird die Auswertung zeigen. Bei positivem Ergebnis wird direkt im Anschluss vom gleichen Standort aus die zweite Bohrung vorgetrieben, welche ähnlich lange dauern würde wie die Erkundungsbohrung. Spätestens im ersten Quartal 2011 muss auch die Energiezentrale erstellt sein.

Fragend angebohrt: Bohranlage-Nachbarn.

Peter Wenger wohnt 150 Meter von der Bohranlage entfernt, Peter Jauch etwas mehr als ein Kilometer. Wir haben sie mit ein paar Fragen angebohrt.

Angenommen, Sie hätten die Bohranlage ein Jahr lang gratis zu Verfügung – wonach würden Sie bohren?

Peter Jauch: Ich würde nach Erdwärme bohren. Vor vier Jahren musste ich in meinem Haus den Heizungsbrenner ersetzen; schon damals überlegte ich mir, von Öl auf Erdwärme umzusteigen.

Peter Wenger: Ich würde nach Erdöl bohren (lacht) – die Erdwärme-Bohrung läuft ja schon.

Welchen Eindruck haben Sie von der Bohranlage?

Peter Wenger: Mich beeindruckt, wie riesig die Baustelle der Baugenossenschaft Sonnengarten grundsätzlich ist. Bei der Bohranlage, die ja nur einen Teil der Baustelle belegt, hat mir imponiert, wie sie aufgebaut wurde. Wir haben das Ganze ein bisschen verfolgt, Fotos gemacht... es war etwas Neues.

Peter Jauch: Leider sieht man von der Aussichtsplattform aus nicht so viel. Ich würde mir die Bohranlage gerne mal aus der Nähe anschauen.

Peter Wenger: Sieht schon kurios aus: So eine grosse Bohranlage für ein Loch, das maximal 60 cm Durchmesser hat.

Peter Jauch: Ich habe ein gutes Gefühl bezüglich der Anlage. Vor allem deshalb, weil man doch recht gut darauf achtet, dass sich die Lärmentwicklung in Grenzen hält.

Wie laut ist denn die Bohrung?

Peter Wenger: Ich persönlich finde, man hört die Bohrung kaum. Tagsüber ist der Verkehr auf der benachbarten Strasse viel lauter. Nachts müsste ich raus aus der Wohnung in den Garten, um von der Bohrung etwas zu hören. Es ist wirklich extrem ruhig.

Reaktionen aus der Nachbarschaft, aus dem Bekanntenkreis?

Peter Jauch: Ganz unterschiedlich. Ich kenne Leute, die ganz in der Nähe der Bohrung wohnen, die haben mir gesagt: Bis jetzt merken wir nichts. Andere, die weiter weg wohnen, zum Beispiel in Richtung Albisgütli, sagen, sie würden die Bohrung wahrnehmen; sie hätten auch den unterirdischen Bau des Uetlibergtunnels gespürt.

Was halten Sie generell davon, dass man Thermalwasser mit Tiefenbohrungen geothermisch nutzen will?

Peter Wenger: Ich finde es gut, dass man mit der Erkundungsbohrung einen Versuch startet. Die Zukunft liegt ja nicht mehr im Öl und in den Kernkraftwerken.

Peter Jauch: Ich bin gegenüber der Geothermie im Triemli sehr positiv eingestellt und hoffe fest, dass man etwas finden wird. Die Wärme da unten, die sollte man wirklich nutzen.



«Zu Beginn der Bohrung machte ich mir schon ein bisschen Sorgen wegen meinen Aquarien. Doch das hat sich mittlerweile gelegt.» Peter Wenger in seinem unterirdischen Hobbyraum – ein behagliches Refugium mit Aussicht auf unzählige Fischarten aus dem Ostafrikanischen Tanganjika-See. Foto: M. Weidmann.

Kontakt.

Sagen Sie uns Ihre Meinung! Wir möchten wissen, was Sie freut, was Sie stört, was Sie interessiert.

Telefonisch.

Während der 80-tägigen Bohrung können Sie uns jederzeit erreichen. Tagsüber und bei besonderen Ereignissen auch in der Nacht und übers Wochenende.

Infotelefon.

058 319 47 17

Schriftlich.

Sie erreichen uns per Mail geothermie@ewz.ch oder per Post: ewz
Postfach
8050 Zürich

Weitere Infos:

Internet.

www.geothermie.ewz.ch

Webcam.

Wie sieht der Bohrplatz aus? Was hat sich in den letzten fünf Minuten ereignet? Werfen Sie einen Blick auf das aktuelle Geschehen: www.geothermie.ewz.ch.

Info-Pavillon.

An der Ecke Birmensdorferstrasse/Triemlistrasse, Zürich.

Aussichtsplattform.

An der Ecke Kellerweg/Rossackerstrasse, Zürich.

Online-Newsletter.

Bestellung über geothermie@ewz.ch