

Geologische Ergebnisse

einiger in Mähren ausgeführter Brunnenbohrungen.

(2. Folge.)

Von Prof. **A. Bzehak.**

(Sonderabdruck aus dem XXX. Bande der Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn.)

1. Auspitz.

a) Bohrloch auf dem Stadtplatz.

Die Stadt Auspitz liegt ganz im Bereiche des alpiu-karpathischen Alttertiärs und hat, wie fast alle Orte dieses Formationsgebietes, mit grosser Wasserarmuth zu kämpfen. Die umliegenden Berge bestehen vorwiegend aus alttertiärem, blaugrauem Thonmergel, dem nur hie und da einzelne Bänke von Sandstein eingelagert sind. Miocänbildungen, sowie wasserführende Quartärablagerungen fehlen vollständig; an den Gehängen findet sich als jüngeres Gebilde Löss angelagert, während die schmalen Thalgründe und der kleine Thalkessel, in welchem die Stadt sich ausbreitet, nur eine verhältnissmässig dünne Lage von Alluvionen des wasserarmen Bächleins tragen, welches vom Wolfsberg bei Nikoltschitz herabfliesst und von einigen dürftigen Quellen gespeist wird. Der erwähnte Thalkessel ist nur eine Erosion in dem die umgebenden Berge zusammensetzenden Thonmergel; es war demnach die Aussicht, durch eine Bohrung Wasser zu erhalten, von vorneherein nur eine geringe. Es war zu erwarten, dass der erwähnte Thonmergel eine grössere Mächtigkeit besitze und dass die Bohrung demnach auf jeden Fall in eine grössere Tiefe werde hinabreichen müssen.

Diese Ansicht habe ich in einem schriftlichen Gutachten, um dessen Abgabe ich ersucht worden war, unverhohlen ausgesprochen. Von der Ueberzeugung durchdrungen, dass im Interesse der Stadt bezüglich der Wasserversorgung etwas geschehen müsse, hat sich die Gemeindevertretung entschlossen, eine Tiefbohrung zu unternehmen und die technische Ausführung derselben — zunächst bis zur Tiefe von 150 m — dem Bohrmeister J. Thiele in Ossegg zu übertragen. Das Bohrloch wurde auf dem Hauptplatze, in der Nähe der Dreifaltigkeitssäule niedergebracht; die Stelle ist jetzt durch einen Stein, in welchem die Jahreszahl 1892 eingemeisselt ist, bezeichnet.

Bei 150 m Tiefe wurde kein Wasser erbohrt, und man entschloss sich nach einer kurzen Pause weiter zu bohren. Als bei 200 m Tiefe noch immer nicht das ersehnte Nass emporquoll, wurde die Meinung des Bohrungsunternehmers Thiele eingeholt, und, als dieser aus einer einzigen ihm eingesandten Bohrprobe (!) den Schluss zog, dass man bei 250—300 m gewiss auf Wasser kommen werde, setzte man die Bohrarbeit fort. Leider war mit dem 300sten Meter die Mergelablagerung noch nicht durchteuft und die Bohrung wurde eingestellt.

Die während der Bohrarbeit festgestellten Lagerungsverhältnisse sind sehr einfache, und entsprechen genau dem Bilde, welches man sich aus dem, was über Tag zu beobachten ist, construiren kann. Das Bohrloch ging seiner ganzen Tiefe nach in dem überwähnten blaugrauen Mergel, der nur bald mehr sandig, bald mehr thonig bis lettenartig sich zeigte und ab und zu von dünnen, aber festen Sandsteinbänken durchsetzt war. Die dicksten dieser Sandsteinschichten hatten eine Mächtigkeit von 25—30 cm, die anderen gewöhnlich nur 10 cm oder wenig darüber.

Das Bohrjournal weist unter der oberflächlichen Decke nur fortwährenden Wechsel von blaugrauem, sandigen Letten und grauem Sandstein auf. Die obersten Schichten bestanden aus:

0·5 m Gerölle

1·8 m Schwarze Erde (Ackerkrume)

10·7 m Sandiger Lehm.

Das letzterwähnte Gestein dürfte quaternären Alters sein und enthielt etwas Wasser. Die mächtige, unter dem sandigen Lehm liegende Mergelablagerung ist alttertiär und entspricht den von Sandsteinbänken durchsetzten Mergeln, die in den westlichen Dependenz des Marsgebirges, namentlich im Auspitzer Bergland, eine so grosse Rolle spielen. Mit einer einzigen Ausnahme waren alle von mir näher untersuchten Bohrproben fossilifer; in einer Probe bemerkte ich den Abdruck einer Fischschuppe und Fragmente von schwarz gefärbten Fischknöchelchen.

Das Bohren in dem lettigen, von zahlreichen sehr harten Schichten durchsetzten Gestein gestaltete sich ziemlich schwierig und kostspielig. Die gesammte Bohrzeit dauerte, die Ruhepausen mitgerechnet, sieben Monate, wobei in Tag- und Nachtschichten gearbeitet wurde. Die Kosten der Bohrung betragen 6243 fl. ö. W. Für die ersten 20 m waren je 4 fl., für die folgenden Tiefenstufen von je 20 m 8, 12, 16 etc. Gulden per Meter, bis zur Tiefe von 200 m, accordirt. Die Tiefe von 200 bis 250 m wurde für den Pauschalbetrag von 1000 fl. durch den Bohrmeister Thiele, die letzten 50 m jedoch seitens der Gemeinde in

Eigenregie gebohrt. Das Bohren dieses letzten Abschnittes kostete 1281 fl., demnach 25 fl. 62 kr. per laufenden Meter.

b) Bohrloch im Hofe des Restaurationsgebäudes der Eisenbahn-Station Auspitz.

Die Bohrergebnisse waren hier folgende:

0—2 m Ackererde

2—30 m Thonmergel, mässig hart

30—54 m Fester, blaugrauer Thonmergel, schiefrig

54—60 m Weicher Thonmergel mit einzelnen festeren Lagen

60—100 m Fester, harter Thonmergel

Auch hier blieb die Bohrung erfolglos; die durchteuften thonigen und mergeligen Schichten gehören, wie in der Stadt Auspitz selbst, dem Alttertiär an. Die relativ geringe Seehöhe der Eisenbahnstation und die erfolgreiche Bohrung in dem nicht gar fernem, und ungefähr gleich hoch gelegenen Meierhofe Trkmanitz haben den Besitzer der Restauration veranlasst, eine Bohrung vornehmen zu lassen. Eine Gleichheit der Lagerungsverhältnisse hier und in Trkmanitz voraussetzen und hieraus auf den wahrscheinlichen Erfolg der Bohrung einen Schluss zu ziehen, war jedoch ganz verfehlt. Im Trkmanitzer Bohrloch entströmt das Wasser einer miocänen Sandablagerung, welche hier, wie das Miocän überhaupt, fehlt. Es erscheint zwar auf Foetterle's geologischer Karte von Mähren in der fraglichen Gegend ein breiter Streifen von Miocän eingetragen; ich habe jedoch schon vor längeren Jahren (vgl. A. Rzehak, Gliederung und Verbreitung des Oligocän in der Gegend südöstlich von Gr.-Seelowitz in Mähren; Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1881, Nr. 11) gezeigt, dass die Bahntrace zwischen Pausram und Saitz und etwas über Saitz hinaus durchaus im alttertiären Terrain gelegen ist. In den Eisenbahneinschnitten sind die geneigten, stellenweise sogar stark gefalteten und geknickten Schichten des fossilieren, alttertiären Mergels deutlich aufgeschlossen. Nur die auf den Höhen zwischen Pausram und Schakwitz vorkommenden Schotter- und untergeordneten Sandablagerungen könnten als jüngeres Miocän aufgefasst werden, obzwar man sie ebenso gut als diluvial bezeichnen kann. Erst an den Rändern des alttertiären Gebirges, so z. B. bei Auerschitz, Pausram, Tracht und Pawlowitz, legen sich marine, miocäne Gebilde an, meist vom Aussehen des Schliers; bei Pawlowitz treten bereits der sarmatischen Stufe angehörige Gebilde auf.

Nach einer im chemisch-analytischen Laboratorium des Josef Krus in Prag ausgeführten und mir von Herrn Adolf Aschkenes in Auspitz

freundlichst mitgetheilten Analyse ist die chemische Zusammensetzung des Thonmergels aus 100 m Tiefe folgende:

Ca O	24·40 %
Mg O	3·70 "
Fe ₂ O ₃ }	9·87 "
Al ₂ O ₃ }	
Si O ₂	23·30 "
CO ₂	35·47 "
Organ. Substanz }	3·35 "
Feuchtigkeit }	
	100·09 %

Diese Analyse ist wohl kaum als richtig anzunehmen; abgesehen von dem Fehlen der Alkalien, erscheint auch der Kohlensäuregehalt selbst für den Fall, dass man den gesammten Kalk- und Magnesia-gehalt auf Carbonate berechnet, viel zu gross. Die meisten Mergelproben brausen zwar, mit Salzsäure betropft, auf, jedoch niemals so lebhaft, dass man daraus auf einen sehr hohen Gehalt an Carbonaten, wie er in der vorliegenden Analyse zum Ausdruck kommt, schliessen könnte.

Ungefähr 800 m östlich von der Eisenbahnstation wurde in sehr geringer Tiefe ziemlich reichliches Wasser angetroffen. Die Stelle war durch eine kleine Quelle bezeichnet. Auch hier finden sich Mergelschichten, denen in etwa 5 m Tiefe mehrere wasserführende Sandlagen eingeschaltet sind. Dieselben liegen nach Angabe des Herrn A. Aschkenes horizontal und liefern etwa 200 hl Wasser in 24 Stunden.

Ich habe den bläulichen Thonmergel dieses kleinen Brunnen-schachtes, aus welchem das Wasser zum Restaurationsgebäude der Eisenbahnstation geleitet wird, genau untersucht und ihn in jeder Beziehung mit dem alttertiären Mergel, wie er bei Auspitz, im Eisenbahneinschnitte zwischen Auspitz und Poppitz und im Bohrloch der Station Auspitz vorkommt, übereinstimmend gefunden. Von Fossilien fand sich keine Spur. Die flache Lagerung und die Wasserführung der Sandschichten sind als eine blos locale Erscheinung aufzufassen.

2. Göding.

a) Brunnen auf der Eisenbahnstation.

Dieser schon vor längerer Zeit gebohrte Brunnen erreichte eine Tiefe von 65 m. Es wurde zuerst eine mächtige Lage von bläulich-grauem Tegel durchteuft, und unter demselben eine wasserführende Sandablagerung angetroffen. Die näheren Lagerungsverhältnisse konnte ich nicht ermitteln.

b) Bohrbrunnen in der Cavalleriekaserne.

Es wurden zwei Brunnenschächte abgeteuft, welche übereinstimmende Lagerungsverhältnisse aufwiesen. Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Oberingenieurs Friedrich, dem ich auch die entsprechenden Gesteinsproben verdanke, gestalten sich dieselben folgendermassen:

- 0—2 m Sand
- 2—10 m Bläulicher Tegel mit Congerien, Gypsconcretionen und Braunkohlenspuren
- 10—11 m Sand
- 11—23 m Tegel mit Congeria, Cardium, Hydrobia, Ostracoden. Im 19. Meter knollige Pyritconcretionen
- 23—24 m Sand mit Ostracoden, vereinzelt Fragmenten von Muschelschalen und feinen, stengligen Pyritconcretionen
- 24—? m Tegel.

Die durchteuften Ablagerungen gehören durchaus der „Congerienstufe“ an, vielleicht mit Ausnahme der obersten Sanddecke, die möglicherweise als diluvial aufzufassen ist; ich vermag diese Frage nicht zu entscheiden, da mir eine Probe des Sandes nicht vorlag.

Das Wasser dieses Brunnens hat nach einer mir von Herrn Prof. Hönig freundlichst mitgetheilten Analyse folgende Zusammensetzung:

In 10,000 Theilen:	
Trockenrückstand (bei 100° C)	7·016 g
Glühverlust desselben	1·674 "
Fl ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , Si O ₂	0·128 "
Ca O	1·462 "
Mg O	0·767 "
SO ₃	2·560 "
Cl	0 067 "
Organische Substanz (in g K Mn O ₄ ausgedrückt)	0·1516 "
" " (in g O ausgedrückt)	0·0384 "
Gesamtkohlensäure	1·904 "
Härte (in deutschen Graden)	25·3°

3. Trkmanitz.

Der Meierhof Trkmanitz liegt etwa 4·5 km nördlich von Kostel, in beiläufig 160 m Seehöhe. Da das Grundwasser in der Umgebung des Hofes durch Sümpfe und Dungstätten verdorben und zum Genusse unbrauchbar war, hat man sich zu einer Tiefbohrung veranlasst gesehen und den Bohringenieur Robert Latzel mit der Ausführung derselben

betr. Dem genannten Herrn verdanke ich die Mittheilung des Bohr-Registers, einzelne Bohrproben kamen mir durch Herrn Zuckerfabriks-Verwalter Pejšek in Gr.-Pawlowitz zu.

0—6 m	Gelber Sand mit Cerithien(?)
6—17	„ Tegel
17—17·2	„ Steinschichte
17·2—18	„ Tegel
18—18·1	„ Lignit
18·1—27	„ Tegel
27—29	„ Sand
29—30	„ Tegel
30—31·4	„ Sand
31·4—31·6	„ Steinschichte
31·6—35·4	„ Grauer Sand mit Conchylien
35·4—56·0	„ Tegel
56·0—56·5	„ Sand
56·5—92	„ Tegel
92—92·2	„ Steinschichte
92·2—97	„ Tegel
97—98	„ Sand
98—108·5	„ Tegel
108·5—108·7	„ Steinschichte
108·7—109·7	„ Sand
109·7—127	„ Tegel
127—127·2	„ Steinschichte
127·2—133·4	„ Tegel

Es liegt hier demnach eine Folge von mächtigen Tegelschichten mit weniger mächtigen Sandlagen und einzelnen dünnen „Steinschichten“, welch letztere gewöhnlich zwischen zwei Tegelschichten eingelagert erscheinen und wahrscheinlich coucretionärer Natur sind. Die vorhandenen Fossilien lassen die durchtauchten Schichten sofort als miocän erkennen; die oberen Lagen dürften nach dem eingeschlossenen Lignitflötchen vielleicht der Congerienstufe angehören; die Angabe von „Cerithien“ wäre dann wohl auf eine Verwechslung zurückzuführen. Mir liegen leider aus den über 35·4 m liegenden Schichten keine Proben vor. Eine Sandprobe aus 34 m Tiefe zeigte graue Farbe und enthielt zahlreiche Fragmente von Conchylien, Seeigelstacheln, einzelne Ostracoden und Foraminiferen. Ich konnte in der geringen, mir zur Verfügung stehenden Sandmenge folgende Fauna constatiren:

Cerithium pictum *Bast.*
Mohrensternia inflata *Andrz.*
Melanopsis cf. *Sturi* *Fuchs*
Assimineae? n. f.
Cardium plicatum *Eichw.*
 " f. *conjugens* *Partsch*
 " f. *ind.*
Donax lucida *Eichw.*
Ervilia podolica *Eichw.*
Mactra f. *ind.* (wahrscheinlich *M. podolica* *Eichw.*)
Spirorbis f. *ind.*
Cythere f. *ind.*
Plecanium carinatum *d'Orb.*
Bulimina pupoides *d'Orb.*
Uvigerina aff. *pygmaea* *d'Orb.*
Nodosaria cf. *Bouéi* *d'Orb.*
Cristellaria Wetherellii *Jones*
Globigerina bulloides *d'Orb.*
Truncatulina lobatula *W. a. J.*
 " f. *ind.*
Discorbina planorbis *d'Orb.*
Polystomella crispa *L.*
 " *obtusa* *d'Orb.*

Dieser Sand gehört nach der vorliegenden Fauna der sarmatischen Stufe an, ebensowohl ein Theil der noch unter diesem Sande liegenden Tegel- und Sandablagerungen. Ob die tiefsten Lagen nicht schon dem bei Kostel zu Tage tretenden mediterranen Miocän angehören, ist leider nicht zu entscheiden, da keine Bohrproben vorliegen.

Der graue Sand (31·6—35·4 m) ist wasserführend, das Wasser stieg indessen nur bis 2 m unter der Oberfläche.

Das Wasser des alten Brunnens hatte nach einer in der Gross-Pawlowitzer Zuckerfabrik ausgeführten Analyse folgende Zusammensetzung:

In 10,000 Theilen :

Trockenrückstand	24·4400 g
Ca O	3·7492 "
Mg O	2·1960 "
Na ₂ O	0·2720 "
Fe O	0·0810 "
SO ₃	7·6832 "

Cl	0·4199 g
Organische Substanz	6·7200 „
NH ₃	Spuren
CO ₂ (gebunden)	1·0301 „

Dieses Wasser ist durch den ausserordentlich hohen Gehalt an Sulfaten und organischen Stoffen characterisirt. Eine chemische Untersuchung des nach der Tieferbohrung des Brunnens erhaltenen Wassers scheint nicht ausgeführt worden zu sein.

4. Bohonitz.

In der unmittelbaren Nähe dieses 3·5 km südwestlich von Brünn gelegenen Ortes wurden auf einer sanften Lehne, die als Bauplatz für ein Krankenhaus in Aussicht genommen war, zwei Brunnenschächte abgeteuft und durch Bohrung vertieft. Der erste Schacht (*A*) liegt 5 m höher als der zweite (*B*), und etwa 100 m von dem letzteren entfernt. Der Schacht *A* ist bis zur Tiefe von 14·5 m ausgeböhlt, von dieser Tiefe an geht ein Bohrloch bis 23·7 m hinab. Der Schacht *B* ist 13·5 m tief, das Bohrloch reicht bis 21 m. Ueber die Lagerungsverhältnisse an beiden Orten verdanke ich Herrn Ober-Ingenieur Friedrich die nachstehend mitgetheilten Daten:

Brunnen *A*.

0—0·3 m	Humuserde
0·3—10 „	Gelber und blauer Letten
10—10·1 „	Sand
10·1—11 „	Schwarzer Letten
11—11·7 „	Rother und blauer Letten
11·7—13·5 „	Sand
13·5—23·7 „	Schwarzblauer Letten

Brunnen *B*.

0—0·3 m	Humuserde
0·3—7 „	Schwarzbrauner Thon
7—11 „	Blauer und brauner Letten
11—12 „	Schwemmsand, mit sandigen Concretionen
12—17·8 „	Sandiger, blauer und brauner Letten
17·8—19 „	Festgelagerter Sand mit Hornsteingeschieben
19—19·2 „	Blauer und rother Letten
19·2—21·1 „	Festgelagerter Sand mit Kalksteingeschieben.

Eine wesentliche Differenz der beiden Profile zeigt sich nur in den obersten Schichten. Der schwarzbraune Thon im Schachte *B* enthielt

nach Mittheilung des Herrn Oberingenieurs Friedrich Holzstückchen, Wurzeln und einzelne Schalen von *Unio*. In einer kleinen Probe von braunem Thon, der wahrscheinlich der in Rede stehenden Ablagerung angehört, fand ich mehrere Arten von miocänen Foraminiferen, daneben Schalen von *Cypris* und Fragmente einer recenten *Planorbis*-Art. Die Foraminiferen erscheinen hier demnach nur eingeschwemmt und der dunkelfarbige Thon repräsentirt eine subrecente Alluvion, die sich gegen den oberen Brunnen auskeilt. An der Basis dieser Ablagerung fand sich eine dünne Schichte von Schotter und Sand.

Der nun folgende gelbe, braune und blaue Letten mag zum Theile diluvialen Alters sein, zum Theile ist er wahrscheinlich, wie die tiefer liegenden Gebilde, miocän. Proben dieser Gesteine liegen mir zwar nicht vor, aber roth und blau, sowie grün und roth gefammte Thone, ferner Sande und Schotter, sind im Miocän der nächsten Umgebung von Brünn wohlbekannte Erscheinungen.

Alle die Letten und Sandschichten keilen sich von dem unteren Brunnen gegen den oberen aus.

Die folgende Analyse des Wassers aus dem Brunnen A verdanke ich Herrn Prof. M. Hönig.

In 10,000 Theilen :	
Gesamtrückstand	5·682 g
Ca O	1·230 „
Mg O	1·038 „
Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , Si O ₂	0·162 „
O für organ. Substanz	0·046 „
Härte	26·83°

Auffallend ist hier das vollständige Fehlen der Sulfate.

Schlussbemerkung.

Als allgemeines Ergebniss der hier mitgetheilten Erfahrungen kann man die schon in meiner ersten Publication abgeleitete Behauptung hinstellen, dass unser mährisches Miocän zwar im Allgemeinen reichliches Wasser führt und eine Bohrung in Miocängebieten selten erfolglos sein wird, wenn auch die Wässer in der Regel qualitativ ungünstig zusammengesetzt, namentlich zu hart sind; dass hingegen Tiefbohrungen nach Wasser im Gebiete des Alttertiärs im Allgemeinen sehr wenig Aussicht auf Erfolg haben.

