

GEOLOGISCHE
ERGEBNISSE EINIGER IN
MÄHREN AUSGEFÜHRTER
BRUNNENBOHRUNGEN.

4. FOLGE

VON

PROF. ANTON RZEHAČ.

MIT EINER TEXTFIGUR.

(SONDERABDRUCK AUS DEM LIV. BANDE DER VERHANDLUNGEN
DES NATURFORSCHENDEN VEREINES IN BRÜNN.)



BRÜNN 1915.

—
DRUCK VON W. BURKART. — VERLAG DES VERFASSERS.

Geologische Ergebnisse einiger in Mähren ausgeführter Brunnenbohrungen.

(4. Folge.)¹⁾

Von Prof. **A. Rzehak.**

(Mit einer Textfigur.)

I. Brunn.

a) Altbrünner Bräuhaus.

Ein im Hofe des Altbrünner Bräuhauses auf 77 m Tiefe
niedergebrachtes Bohrloch ergab das folgende Profil:

- I. 0·00— 0·70 m: Rezente Anschüttung und Alluvium.
- II. 0·70— 1·60 „: Lehm und Löß.
- III. 1·60— 6·40 „: Schotter und Sand.
- IV. 6·40— 9·50 „: Gerölle von Granit und Quarz in lehmigem Sand.
- V. 9·50—27·00 „: Roter Ton.
- VI. 27·00—38·10 „: Sandiger roter Ton, mit Quarzgeröllen.
- VII. 38·10—40·00 „: Roter, toniger Sand, mit Quarzgeröllen.
- VIII. 40·00—43·30 „: Feinkörniger roter Sandstein.
- IX. 43·30—44·26 „: Desgleichen, mehr tonig.
- X. 44·26—48·00 „: Dunkel-braunroter Ton.
- XI. 48·00—54·20 „: Graurötlicher Ton mit grünlichen Brocken von zersetztem Diabas.
- XII. 54·20—58·60 „: Feinsandiger roter Ton.
- XIII. 58·60—65·00 „: Roter, feinkörniger Sandstein und Diabas.
- XIV. 65·00—65·25 „: Roter Sandstein mit Quarzgeröllen, roter, sandiger Ton, Fragmente von Diabas.
- XV. 65·25—74·38 „: Roter, sandiger Ton mit grünen Flecken, zum Teile hart, splittrig.
- XVI. 74·38—77·00 „: Diabas.

¹⁾ Vergl.: Mitteil. d. k. k. mähr.-schles. Ges. f. Ackerbau etc., 1889; ferner: diese „Verhandlungen“, 1891, XXX. Bd., S. 132 ff. und 1896, XXXV. Bd., S. 238 ff.

Die Schichten II—IV gehören dem Diluvium an. Unter der kaum 1 *m* mächtigen Lehmschichte lagert eine rund 8 *m* mächtige Schichte von Sand und Schotter, welche letztere vorwiegend Geschiebe von Gneis, Granit und Diorit, in den tieferen Lagen (Schichte IV) auch Quarzgerölle, die dem roten Konglomerat des Gelben und Roten Berges entstammen, enthält.

Die Schichtenfolge V—XV gehört den tieferen, vorwiegend sandig-tonigen Partien unseres „Unterdevons“ an, dessen hangendere Teile hauptsächlich von dem früher erwähnten Konglomerat gebildet werden. Anstehend finden sich diese sandig-tonigen Gesteine im Schwarzatale am Nordfuße des Roten Berges; sie nehmen aber auch — wie man aus der intensiv roten Färbung einzelner Feldparzellen schließen kann — Teil an der geologischen Zusammensetzung des Südgehanges des Gelben Berges, allerdings vielfach von Löß überdeckt. Die Schichte VIII kann als „Arkose“ bezeichnet werden. Solche, durch reichliche Beimengung von rötlichem bis gelblichem Orthoklas charakterisierte Arkosen kommen namentlich im „Unterdevon“ des Urnberggebietes nicht selten vor und gehören, gleich den roten Tonen, der tieferen Abteilung dieser merkwürdigen Ablagerung an.

Besonders bemerkenswert sind jene Partien dieser Ablagerung, die mit Diabas verknüpft erscheinen. Einzelne Bohrproben (so z. B. aus den Schichten XI, XIII und XIV) enthielten nämlich teils ganz zersetzte (chloritisierte), teils noch recht feste Brocken von Diabas, wobei es allerdings nicht möglich war, festzustellen, in welcher Beziehung diese beiden, ihrer Entstehung nach so verschiedenartigen Gesteine zu einander stehen. Da als Liegendes des „Unterdevons“ sehr fester, zäher Diabas¹⁾ nachgewiesen wurde und dieses Eruptivgestein den größten Teil des benachbarten Spielberges und des Urnbergmassivs zusammensetzt, so ist die Annahme sehr naheliegend, daß es sich einfach um eingeschwehmete Diabasbrocken handeln dürfte. Gegen diese Annahme spricht zunächst die Tatsache, daß Diabaseinschlüsse im anstehenden „Unterdevon“ nirgends zu finden sind, obwohl das letztere in der Umgebung von Brünn an vielen Stellen gut aufgeschlossen ist und bei der Aushebung des neuen Wasserreservoirs auf dem Gelben Berge hart an der Diabasgrenze abgebaut wurde. Weiters sind die unter XV erwähnten

¹⁾ Das Gestein bereitete der Bohrarbeit ganz bedeutende Schwierigkeiten, so daß die Tagesleistung kaum 0,5 *m* betrug.

tonigen Gesteine von so eigentümlicher Beschaffenheit, daß man unwillkürlich an eine Beeinflussung derselben durch das Diabas-magma denken muß. Näheres über diese merkwürdigen Vorkommnisse, die ein Analogon in der projektierten oberen Urnberg-gasse finden, habe ich in meiner Abhandlung: „Das Alter des Brünner Diabasvorkommens“ (Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, XIV, 1914, S. 204 f.) mitgeteilt.

In dem beschriebenen Bohrloch wurde kein Wasser gefunden.

b) Exerzierplatz.

Das hier niedergebrachte, bloß 23·40 *m* tiefe Bohrloch liegt etwa 170 *m* nordöstlich vom „Tivolihaus“ (obere Tivoligasse Nr. 59) entfernt, in einer Seehöhe von 242·50 *m*. Es wurden folgende Schichten durchteuft:

- I. 0·00—0·30 *m*: Humus.
- II. 0·30—5·32 „: Löß.
- III. 5·32—10·00 „: Sand.
- IV. 10·00—13·10 „: Schotter.
- V. 13·10—19·42 „: Tegel.
- VI. 19·42—20·40 „: Sand.
- VII. 20·40—22·30 „: Mürber Granit.
- VIII. 22·30—23·40 „: Fester Granit.

Die hier unter dem Löß angefahrenen Sande waren seinerzeit in der Verlängerung der oberen Eichhorn-gasse in einer ziemlich großen Sandgrube aufgeschlossen. Sie gehören mit dem darunter liegenden Schotter wegen ihrer Lage über dem Tegel höchstwahrscheinlich dem Diluvium an. Die relativ bedeutende Seehöhe, sowie die Tatsache, daß die Sande in der Eichhorn-gasse Stücke von verkieselten Hölzern und — wenn ich mich recht erinnere — als große Seltenheit auch einzelne Haifischzähne enthielten, läßt allerdings auch eine Zuweisung dieser Sande und Schotter zum Tertiär (Miozän) zu. Sie wären dann dem Komplex der „Oncophoraschichten“¹⁾ einzureihen, welchem auch der unter dem Tegel auftretende Sand (Schichte VI) angehört. Der Tegel

¹⁾ Daß die Miozänsande der Umgebung von Brünn mit Recht als „Oncophoraschichten“ bezeichnet werden dürfen, beweist das allerdings lokal sehr beschränkte, aber massenhafte Vorkommen von *Oncophora*-Abdrücken auf den weit verbreiteten Sandsteinplatten der Sande (vgl. meine Mitteilungen in den Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1908, S. 336 und 1912, S. 344).

selbst, von welchem mir leider keine Probe vorliegt, wäre dann als eine Einlagerung im Oncophorasand aufzufassen; derlei Tegelbänke kommen in der Tat in den Oncophoraschichten der Umgebung von Brünn nicht gerade selten vor, besitzen aber immer eine viel geringere Mächtigkeit als der auf dem Exerzierplatz erbohrte Tegel. Es könnte sich bei dem letzteren wohl auch um ein Aequivalent des „Schliermergels“ handeln, welcher häufig in der oberen Abteilung der Oncophoraschichten auftritt und in den Bohrregistern fast stets als „Tegel“ oder „Letten“ bezeichnet erscheint. Bei der Besprechung der nächstfolgenden Bohrungen wird sich häufig Gelegenheit bieten, auf diese von mir auch schon in früheren Arbeiten hervorgehobenen Verhältnisse zurückzukommen.

Das Auftreten des granitischen Grundgebirges in so geringer Tiefe unter der Oberfläche hat nichts Überraschendes an sich, da unmittelbar hinter den Häusern Nr. 57 und 59 der Tivoli-gasse eine Partie von sehr mürbem, verwittertem Granit zutage tritt. Es ist ein ziemlich grobkörniger, zu rostbraunem Grus zerfallender Granit, der durch große, säulenförmige Biotitkristalle, wie sie aus dem ganz ähnlichen Gestein von den Westgehängen des Fredamberges (Schimitz—Malomierzitz) schon lange bekannt sind, ausgezeichnet ist. In den am Südostfuß der „Kuhberge“ angelegten Ziegelschlägen tritt der Granit (in einer mehr wetterbeständigen, zum Teile aplitischen Ausbildung) ebenfalls an mehreren Stellen zutage, während er in der von dem in Rede stehenden Bohrloch etwa 500 *m* gegen Nordost entfernten Moravia-Brauerei (Neugasse) in 42 *m*, in der in derselben Richtung etwa 800 *m* entfernten Brejcha'schen Brauerei (d'Elvertstraße) hingegen erst in 161 *m* Tiefe angefahren wurde. Das in Rede stehende Bohrloch liegt demnach auf jenem unterirdischen Granitrücken, der sich vom Südostfuß der Kuhberge in beiläufig nordöstlicher Richtung unter die Miozändecke hinabsenkt, um jenseits von Königsfeld wieder zutage zu treten.

c) **Neuer städtischer Schlachthof.**

Vor etwas mehr als zwanzig Jahren wurde im alten städtischen Schlachthofe ein Bohrloch abgeteuft, über dessen Schichtenfolge ich im XXXV. Bande dieser „Verhandlungen“ (1896) eingehend berichtet habe. Im Jahre 1902 wurde im neuen Schlachthofe, etwa 500 *m* südlich von der eben erwähnten Bohr-

stelle, von der 6 *m* unter der Terrainoberfläche gelegenen Sohle eines vorhandenen Brunnens ein Bohrloch auf 72·60 *m* niedergebracht und hiebei nach dem mir von Herrn Oberbaurat F. Abt freundlichst mitgeteilten Bohrregister das folgende Profil gewonnen:

- I. 0·00— 6·00 *m*: Tiefe des vorhandenen Brunnenschachtes.
- II. 6·00— 9·30 „: Schotter mit grobem Geschiebe.
- III. 9·30—35·80 „: Grünlicher Letten.
- IV. 35·80—36·15 „: Letten mit Steinen.
- V. 36·15—51·00 „: Grünlicher Letten.
- VI. 51·00—51·55 „: Letten mit Steinen.
- VII. 51·55—54·75 „: Fester grünlicher Letten.
- VIII. 54·75—55·55 „: Sandiger Letten.
- IX. 55·55—55·85 „: Sandstein.
- X. 55·85—58·90 „: Lettig-glimmeriger Sand.
- XI. 58·90—59·50 „: Fester rötlicher Stein.
- XII. 59·50—61·70 „: Steiniger Sand.
- XIII. 61·70—62·30 „: Fester Stein (Kiesel).
- XIV. 62·30—65·00 „: Steiniger Sand.
- XV. 65·00—65·85 „: Sehr fester Stein.
- XVI. 65·85—72·60 „: Lettiger Sand.

Zu diesem Bohrregister ist vom geologischen Standpunkte folgendes zu bemerken:

Die bis zur Tiefe von 9·30 *m* reichenden Ablagerungen gehören der Quartärdecke an, welche im Bohrloch des alten Schlachthofes bloß 5·20 *m* mächtig war. Alle weiter folgenden, teils tonigen, teils sandigen Gebilde sind dem mediterranen Miozän zuzuweisen, wobei die Schichte III (grünlicher Letten) der gleichbezeichneten, jedoch bloß 7·80 *m* mächtigen Schichte (bläulichgrauer bis grünlichgrauer Tegel) des Bohrloches im alten Schlachthofe entspricht. Da keine lückenlose Reihe von Bohrproben vorliegt, so läßt sich leider nicht mehr feststellen, ob tatsächlich die ganze, 26·50 *m* mächtige Ablagerung auch vom streng petrographischen Standpunkte als „Letten“ (Tegel) bezeichnet werden kann, oder ob nicht vielmehr, was ich für wahrscheinlicher halte, die liegenden Partien dieser Ablagerung bereits mit den nächstfolgenden Gebilden IV—VIII zu parallelisieren sind. Im alten Schlachthofe tritt nämlich schon in einer Tiefe von 13 *m* ein blaugrauer, rund 50 *m* mächtiger „Schliermergel“ auf, der meiner Erfahrung nach von den Bohrmeistern gerade so wie der

Tegel als „Letten“ bezeichnet wird, trotzdem er sich petrographisch von dem letzteren sehr gut unterscheiden läßt. Auch das Bohrjournal bezeichnet ja den „Letten“ der Schichte VII als „fest“, ein Beweis, daß es sich nicht um den viel weicheren „Tegel“ handeln kann. Dieses „feste“ grünliche Tongestein hat allerdings nach dem Bohrjournal bloß 3·20 *m* Mächtigkeit; es ist jedoch höchst unwahrscheinlich, daß sich der im Bohrloch des alten Schlachthofes 50·50 *m* mächtige „Schliermergel“ in dem in Rede stehenden Bohrloch, welches von dem alten in der Luftlinie bloß etwa 500 *m* entfernt ist, bis auf 3·20 *m* Mächtigkeit ausgekeilt hat. Ich nehme deshalb an, daß zum mindesten die Schichten IV—VIII als „Schliermergel“ anzusprechen sind. Die Angabe einer grünlichen Färbung ist unwesentlich, denn obgleich der typische Schliermergel eine deutlich blaugraue Farbe besitzt, kommt doch mitunter ein mehr ins Grünlichgraue spielender Farbenton vor.

Die sandigen, zum Teile geradezu schotterartigen Ablagerungen IX—XVI kann man wiederum zu einer Einheit zusammenfassen, welche der Schichte V des Bohrloches im alten Schlachthofe entspricht und im allgemeinen ein Aequivalent der „Oncophoraschichten“ darstellt. Die an einzelnen Stellen des Bohrjournals erwähnten „festen Steine“ sind teils auf die im Oncophorasand der Umgebung von Brünn nicht selten auftretenden, flach linsenförmigen Sandsteineinlagerungen (Mugeln, seltener ausgedehntere Bänke), teils auf größere Gerölle harter Gesteine, insbesondere Granit (wie z. B. der in Schichte XI erwähnte „rötliche“ Stein) und Quarz (in der Schichte XIII) zurückzuführen. Die tiefsten, hier erbohrten Sandschichten (XVI des Bohrjournals) sind „lettig“, eine Erscheinung, die im Gebiete unserer Oncophorasande nicht selten beobachtet wird. Es treten mitunter an der Basis der Sande ausgesprochene, fette Tone (grüner, gelblicher bis rötlicher Letten) auf, die im wesentlichen als eine Süßwasserbildung zu betrachten sind. Ob der im Bohrloch des neuen Schlachthofes in der Tiefe von 65·85—72·60 *m* angefahrte lettige Sand wenigstens zum Teile als Aequivalent dieser Süßwassertone aufgefaßt werden kann, muß vorläufig unentschieden bleiben. Nach der Besprechung der drei nächsten Bohrungen werde ich auf die Verhältnisse in dem oben beschriebenen Bohrloch nochmals zurückkommen. Hier sei nur noch bemerkt, daß der obere Grundwasserspiegel in diesem Bohrloch im Mittel 4·0 *m* unter der Erdoberfläche steht und daß bei 59·10 *m* Tiefe

artesisches Wasser emporzusteigen begann und sich über den oberen Grundwasserspiegel erhob. Aus dem „steinigen Sand“ in 65·0 *m* Tiefe trat das Wasser noch reichlicher auf, so daß schon bei 72·60 *m* Tiefe die Bohrung eingestellt wurde. Der Brunnen liefert 10 *sl* Wasser, eine Menge, die für den Bedarf des Schlachthofes vollkommen ausreicht.

d) **Städtisches Elektrizitätswerk.**

(Müllverbrennungsanlage.)

Hier wurde im Winter 1904/5 ein Bohrloch auf eine Tiefe von 145 *m* niedergebracht. Leider kamen mir keine Bohrproben in die Hand, so daß ich für die Beschreibung des Bohrprofils auf die makroskopische Begutachtung einer kleinen Kollektion von Bohrproben, die in der Kanzlei des städtischen Elektrizitätswerkes aufbewahrt werden, ferner auf die dazu gehörige Legende und auf eine Abschrift des Bohrjournals angewiesen bin. Die erwähnten Proben sind in einem hohen Zylinderglase übereinander geschichtet, nur in sehr geringen Mengen vorhanden und voneinander nur unvollkommen getrennt, so daß sich feinere Unterschiede nicht mehr erkennen lassen. Die Angaben der erwähnten Legende und die des Bohrjournals stimmen miteinander nicht ganz genau überein, doch sind die Differenzen unwesentlich. In der Legende werden bloß 11, im Bohrjournal hingegen 19 Schichten unterschieden, doch sind viele der letzteren nur unbedeutende, 0·20—0·70 *m* mächtige Einlagerungen, die an dem Charakter des durchfahrenen Gebirges nichts ändern. Ich habe der folgenden Beschreibung die Angaben der Legende zugrunde gelegt, wobei bloß die Gesamttiefe des Bohrloches der Angabe des Bohrjournals entsprechend mit 145 *m* (gegen 144·50 *m* der Legende) angenommen wurde.

Das Bohrloch liegt etwa 700 *m* nördlich vom Bohrloch im alten Schlachthofe und ungefähr 1500 *m* vom Fuße des aus Granit bestehenden Schimitzer Berges entfernt.

Es wurden folgende Schichten durchteuft:

- I. 0·00— 1·10 *m*: Anschüttung.
- II. 1·10— 4·70 „: Grauer Letten.
- III. 4·70— 12·70 „: Grober Schotter.
- IV. 12·70— 15·50 „: Grauer Letten mit Stein.
- V. 15·50— 71·00 „: Graugrüner Letten.

- VI. 71·00— 73·50 *m*: Graugrüner Letten mit Sandbänken.
- VII. 73·50— 79·50 „: Graugrüner Sand mit Letten.
- VIII. 79·50— 90·00 „: Sand mit Letten und Steinschicht.
- IX. 90·00—118·00 „: Grauer Sand mit festen Bänken.
- X. 118·00—134·00 „: Grobkörniger Sand.
- XI. 134·00—145·00 „: Grauer Sand mit schwachen festen Bänken.

Im allgemeinen ergibt sich also auch hier ein sehr einfaches geologisches Profil, indem unterhalb einer bis etwa 73 *m* hinabreichenden tonigen Ablagerung eine mindestens ebenso mächtige (in 145·00 *m* Tiefe noch nicht durchfahrene) Sandmasse mit untergeordneten Sandsteinbänken sich vorfindet. Bezüglich des unmittelbar unter der Anschüttung gelegenen grauen Lettens (II des Bohrregisters) läßt sich nur vermutungsweise sagen, daß er wohl dem marinen Miozän angehören könnte, da die Tone des Quartärs fast stets eine graugelbe bis gelbbraune Farbe besitzen. Dann würde allerdings auch die 8 *m* mächtige, vorwiegend aus Quarz- und Granitgeröllen mit untergeordneten Brocken von Sandstein und Devonkalk¹⁾ bestehende Schotter- schichte dem marinen Miozän zuzuweisen sein, was nicht gerade den sonstigen Erfahrungen entsprechen würde. Im Bohrloch des alten Schlachthofes lagen unter der Anschüttung ebenfalls Schotter, die bloß bis zur Tiefe von 5·20 *m* hinabreichten, aber zum Teile von Lettenstreifen durchzogen waren; diese Schotter habe ich als „wahrscheinlich auch noch zum Quartär gehörig“ bezeichnet. Unter ihnen lagert unmittelbar bläulichgrauer bis grünlichgrauer Tegel, während in dem in Rede stehenden Bohrprofil auf die 8 *m* mächtigen Schotter noch ein grauer Letten folgt, der „Steine“ (worunter offenbar Gerölle zu verstehen sind) enthält, also anscheinend mit den erwähnten Schottern genetisch verknüpft ist. Eine solche Verknüpfung von Schotter und Letten (Tegel) kann natürlich auch durch eine Umlagerung des letzteren durch jene Gewässer, welche den Schotter abgesetzt haben, zustande kommen. Ich fand sowohl in der Umgebung von Brünn als auch in anderen Gegenden Mährens lößartigen Diluviallehm in eigentümlicher Weise mit marinem Miozänton verschwemmt, so daß selbst in ganz lößartig aussehenden Partien des Diluviallehmes einzelne Foraminiferen und andere, zweifellos aus dem marinen

¹⁾ Die kleinen Kalksteinbröckchen erinnern lebhaft an unsere Devonkalk; sichergestellt ist jedoch die Identität nicht.

Miozän stammende Fossilreste nachweisbar waren; es können also immerhin auch in einem fluviatilen Schotter scheinbar gleichaltrige Einlagerungen von marinem Miozänton vorkommen.

Die grünlichen „Letten“ reichen in dem Bohrloch der städtischen Müllverbrennungsanlage bis auf nahezu 74 *m* Tiefe hinab, während im alten Schlachthofe schon in 13 *m* Tiefe ein blaugrauer Schliermergel angefahren wurde. Dieser fehlt auch in dem in Rede stehenden Bohrloch nicht, denn Herr Direktor Kander zeigte mir außer den bereits erwähnten Bohrproben auch noch einen kleinen, aus demselben Bohrloch stammenden Bohrkern, welcher nicht aus „Letten“, sondern aus Schliermergel besteht. Leider konnte mir der genannte Herr über die Tiefe, welcher dieser Bohrkern entnommen wurde, keine Auskunft geben, so daß es unbestimmt bleibt, wie viel von den „Letten“ des Bohrprofils eigentlich als „Schliermergel“ zu bezeichnen wäre. An dem stark zerkleinerten und, wie bereits bemerkt, nur in geringen Mengen vorhandenen, überdies auch zum Teile miteinander vermengten Proben, die in dem Zylinderglas aufbewahrt werden, läßt sich nicht mehr mit Sicherheit feststellen, welche Tone ursprünglich fester Schliermergel waren. Nach den Verhältnissen im Bohrloch des alten Schlachthofes zu schließen sind wohl die liegenden, d. h. die unmittelbar auf den grauen Sanden auflagernden tonigen Schichten als Schliermergel zu bezeichnen; sie würden dann hier nahezu in dieselbe Tiefe hinabreichen wie im alten Schlachthofe.

Das Bohrloch liefert 19—21 *sl* Wasser, welches als „Kondensationswasser“ Verwendung findet. Starker Wasserzufluß zeigte sich schon in der oberen Schotterschichte (Schichte III des Bohrprofils); ein artesischer Auftrieb des unteren Grundwassers trat erst nach Durchteufung der dem Sande eingeschalteten, festen Sandsteinbänke in etwa 113 *m* Tiefe ein. Die chemische Analyse wird in der zusammenfassenden Darstellung der Bohrergebnisse im Brünner Miozän mitgeteilt werden.

2. Kumrowitz, Kerzenfabrik.

Das in diesem Etablissement im Jahre 1907 niedergebrachte, 123·20 *m* tiefe Bohrloch liegt südwestlich vom neuen Schlachthofe und etwa 800 *m* von dem dortigen Bohrloch entfernt. Nach einer mir von dem Bohrunternehmer, Herrn J. Thiele in Ossegg,

freundlichst zur Verfügung gestellten Abschrift des Bohrjournals wurden folgende Schichten durchteuft:

- I. 0·00— 1·80 *m* : Aufschüttung.
- II. 1·80— 2·40 „ : Gelber Letten.
- III. 2·40— 5·10 „ : Graugrüner Letten.
- IV. 5·10— 11·00 „ : Schotter.
- V. 11·00— 12·10 „ : Graugrüner Letten mit Steineinlagen.
- VI. 12·10— 62·60 „ : Graugrüner Letten.
- VII. 62·60— 63·90 „ : Braungrüner Letten.
- VIII. 63·90— 64·45 „ : Mergelschichte.
- IX. 64·45— 69·70 „ : Letten grau, fest.
- X. 69·70— 71·00 „ : Letten grau, mit festen Sandschichten.
- XI. 71·00— 71·10 „ : Letten blaugrau, sandig mit Glimmer, fest.
- XII. 71·10— 71·70 „ : Sandstein.
- XIII. 71·70— 75·10 „ : Bläulicher Sand, fest.
- XIV. 75·10— 77·50 „ : Sandstein.
- XV. 77·50— 79·50 „ : Graublauer Letten, fest.
- XVI. 79·50— 80·30 „ : Blauer Sand, fest.
- XVII. 80·30— 80·80 „ : Sandstein.
- XVIII. 80·80— 81·25 „ : Lettiger Sand, fest.
- XIX. 81·25— 93·80 „ : Sandstein mit wasserführenden Sandschichten und Lettenschichten.
- XX. 93·80— 93·95 „ : Sandstein mit Quarz und Schwefelkies.
- XXI. 93·95— 105·09 „ : Sandstein mit Sandschichten, grün.
- XXII. 105·09— 110·09 „ : Sandstein mit Konglomeraten.
- XXIII. 110·09— 121·00 „ : Sandstein.
- XXIV. 121·00— 123·20 „ : Gelbgrüner Mergel, fest.

Auf Grund der mir vorliegenden Bohrproben kann ich folgendes bemerken:

Die Schichten II—IV gehören dem Quartär, zum Teile vielleicht (der graugrüne Letten, von welchem mir keine Probe vorliegt, sowie der fast 6 *m* mächtige Schotter) dem Tertiär an. Es könnte auch hier, wie das früher schon ausgesprochen wurde, Quartär mit Tertiär verschwemmt sein. Die Schichten V—VII sind bereits sicheres marines Miozän. Der Schlammrückstand enthält bis 1·5 *mm* große Quarzkörnchen, kristallinische Pyritkonkremente, Splitterchen von rotem Granat, kleine Fragmente von chloritischen und serizitischen Gesteinen, zahlreiche Arten von Foraminiferen, die z. T. in Pyrit-, Limonit- und Glaukonit-

steinkernen auftreten, ferner Echinus-Stacheln und Spuren von Pteropoden (*Spirialis*). Unter den Foraminiferen dominieren die Globigerinen; auch die Gattungen *Bolivina*, *Bulimina* und *Truncatulina* sind häufig. Ausgesprochene Seichtwasserformen treten stark zurück. Die Nodosarien und Cristellarien sind viel seltener als im blaugrauen Brünner Tegel; auch die Individuenzahl der Foraminiferen ist viel geringer, der Erhaltungszustand der meisten Formen ein minder günstiger.

Die Schichten VIII—XI können als „Schliermergel“ zusammengefaßt werden. Die bloß 0·55 m mächtige Schichte VIII ist ein sehr harter, gelbgrauer, toniger Kalkmergel, welcher offenbar eine konkretionäre Einlagerung in der Hauptmasse des Schliers bildet. Ich kenne derartige, steinharte Kalkmergelkonkretionen, die mitunter in großen, sehr flachen Linsen auftreten, aus dem Schliermergel von Nußlau bei Gr.-Seelowitz.

Die Probe IX ist ein typischer Schliermergel mit Abdrücken und Schalenfragmenten von Pteropoden (*Vaginella*), unbestimmbaren Fragmenten von Konchylien, Bryozoën, Seeigelstacheln, Ostracoden, vereinzelt Radiolarien aus der Gruppe der *Monosphaeridae* und Bruchstücken von Fischschuppen. Er ist wesentlich toniger als der fossilere Mergel VIII, während die Proben X und XI eine feinsandig-glimmerige Ausbildung des gewöhnlichen Schliermergels darstellen. Im Schlämmrückstande fallen außer Muskowitblättchen insbesondere die zahlreichen Splitter einer braunschwarzen Kohle auf; seltener sind schön rotbrauner und grünbrauner Glimmer, Glaukonitkörner und Pyritkonkremente, an welchen mitunter deutliche Oktaeder zu erkennen sind. Die Hauptmasse des Schlämmrückstandes bilden sehr kleine, nur ausnahmsweise bis 0·5 mm große, weiße, graue oder farblose, fast gar nicht abgerollte Quarzkörnchen, ferner die ebenfalls meist sehr kleinen Muskowittschüppchen. Unter den nicht sehr zahlreichen Foraminiferen herrschen die Globigerinen weitaus vor, während ausgesprochene Seichtwassertypen nur ganz vereinzelt auftreten. Auffallend ist die Armut an Nodosarien und Cristellarien.

Die sandigen Schichten XII—XIV sind teils kalkig-glimmerig, teils tonig-kalkig, bald mürber, bald fester. Außer Quarzkörnern enthalten sie Fragmente eines dunklen Phyllits, Bruchstücke von Glimmerschiefer, Glaukonitkörner und Spuren von Fossilien (*Balanus*, Fragmente von Konchylien, vereinzelt Foraminiferen).

Die Probe XV ist wiederum ein typischer, graublauer Schliermergel, sehr ähnlich jenem aus dem Bohrloch im alten Schlachthof, jedoch merklich sandiger. Diese Abweichung verrät sich allerdings erst durch die viel günstigere Schlammbarkeit und durch die Beschaffenheit des Schlammrückstandes. Der letztere enthält sehr viel kleine Quarzkörner, zumeist scharfkantig, weiß, grau oder ganz farblos, auch kleine, wasserhelle Quarzkriställchen mit scharfen Kanten und spiegelnden Flächen, außerdem viel Muskowittblättchen, seltener solche von schön rotbraunem Glimmer, ferner Kriställchen und kleine Kristallgruppen von Pyrit (zumeist Würfel, zum Teile mit {210} kombiniert, auch in Quarz eingewachsen), winzige Kriställchen von Zirkon und Turmalin, Splitter (zum Teile mit Kristallflächen) von rotem, durchsichtigem Granat, Epidot und Hornblende, seltener kleine wasserklare Spaltungsrhomböeder von Kalzit und Spaltblättchen von Gips, ziemlich häufig Bröckchen von sehr dunkler Braunkohle, Fragmente von dunkelgrauem Phyllit, Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Glaukonitkörner. Dieser feinsandige Schliermergel erweist sich also wesentlich als Detritus verschiedener kristalliner Schiefergesteine, die wohl der böhmischen Masse angehören. An Fossilresten finden sich am häufigsten Foraminiferen, ferner Ostracoden, Spongienadeln, Fragmente von Konchylien (*Steneca*, *Spirialis*), Bryozoën, Seeigelstacheln und Fischotolithen.

Die Foraminiferenfauna ist nicht gerade reich an Individuen, aber dafür außerordentlich reich an Formen. Ich konnte in einem Stück des mir vorliegenden, aus 79 m Tiefe stammenden Bohrkerns rund 150 verschiedene Formen feststellen, eine Anzahl, die im Vergleiche mit rezenten Meeresgrundproben als sehr bedeutend zu bezeichnen ist, da in letzteren die Artenzahl der Foraminiferen nach H. B. Brady (Challenger-Report, p. XI) zwischen 20 und 95 schwankt.

Am häufigsten sind auch hier wieder die Globigerinen, teils die typische *Globigerina bulloides*, teils viel kompakter gebaute Formen sowie solche, die sich durch die mehr oder weniger deutlich spiralgige Aneinanderreihung der Kammern an *Globigerina cretacea* d'O. anschließen. Häufig sind auch Truncatulinen, insbesondere die von mir schon vor längerer Zeit als *Tr. minutissima* bezeichnete kleine Form. Auffallend formenreich sind die Gattungen *Bulimina*, *Bolivina*, *Nodosaria* und *Uvigerina*, während die Miliolideen, die kieselschaligen Formen, Cristellarien, Polymor-

phinen, Polystomellen und Amphisteginen stark zurückzutreten, insbesondere was die Individuenzahl betrifft. Eine eingehendere Beschreibung der interessanten Foraminiferenfauna des Brünner Schliermergels werde ich bei einer passenderen Gelegenheit liefern, beschränke mich demnach hier auf die vorstehenden Angaben.

Die Proben XVI und XVII entsprechen vollkommen den Proben XII—XIV, so daß der Schliermergel XV bloß als eine 2 m mächtige Einlagerung im „Sand und Sandstein“ erscheint.

Die Probe XVIII kann man dem äußeren Ansehen nach ohneweiters wiederum als feinsandigen, glimmerreichen Schliermergel bezeichnen, den Proben VIII—XI entsprechend. Der Schlämmrückstand ist allerdings merklich grobkörniger als bei den letztgenannten Proben, da einzelne Quarzstückchen einen Durchmesser von 3·5 mm erreichen. Pyrit ist hier reichlich vorhanden und verkittet nicht selten die Sandkörner zu harten, festen, bis 15 mm großen Konkrementen. Die Glimmerblättchen treten im Vergleiche mit den Proben VIII—XI merklich zurück, desgleichen sind die Fossilreste bedeutend seltener. Selbst von Foraminiferen konnte ich nur wenige Arten, zumeist in ungünstiger Erhaltung, konstatieren. Sonst fanden sich nur noch vereinzelt, abgerollte Fragmente von Bryozoön und geringe Spuren anderer Organismen.

Die Proben XIX—XXIII gehören jener mächtigen Sandablagerung an, die wir in den bisher besprochenen Bohrlöchern als Unterlage des Schliermergels kennen gelernt haben. Sie enthalten vorwiegend Quarzkörner, die bis über haselnußgroß werden, dann abgerollte Fragmente von Granit, Diorit, Kieselchiefer, Gneis, grauwackenähnlichem Sandstein, rotem Quarzkonglomerat (Brünner „Unterdevon“), quarzitischem, sehr festen und einem viel mürberen grünlichen Sandstein.

Was endlich die Probe XXIV anbelangt, so handelt es sich hier meiner Ansicht nach um einen Süßwasserton, wie ich ihn bereits an anderen Stellen des Brünner Miozänbeckens an der Basis der Oncophorasande festgestellt habe. Zum Unterschiede von dem mitunter ebenfalls grünlich gefärbten marinen Tegel enthält der vorliegende, sehr fette Ton keine Spur von Meeresorganismen. Allerdings führt er auch keine anderen Fossilien, die ihn mit Sicherheit als ein limnisches Gebilde charakterisieren würden; ich habe bereits vor längeren Jahren (vgl. meine Abhandlung: „Die Fauna der Oncophora-Schichten Mährens“; Verh. d. natur-

forsch. Ver. in Brünn, XXXI. Bd.) mitgeteilt, daß ich in einem grünen Letten zwischen Eibenschitz und Oslawan Bruchstücke von *Unio*-Schalen gefunden habe und aus einer leider nur mangelhaft aufgeschlossenen, mit dem erwähnten Letten genetisch verknüpften, tonigen Sandschichte konnte ich eine ganze Reihe von Süßwasserkonchylien namhaft machen. Aus dem buntfarbigen Ton, der sich in den großen Ziegelschlägen am Südostabhange des „Roten Berges“ an der Basis oder zumindest in einem tiefen Niveau der Oncophorasande vorfindet, habe ich auch bereits vor vielen Jahren (vergl.: „Neue Entdeckungen im Gebiete des mähr. Miozäns“; Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, 1902) eine allerdings schlecht erhaltene Faunula von Landschnecken, darunter eine *Glandina*, die mit *Gl. inflata* Ros. identisch sein dürfte, beschrieben; durch spätere Funde kamen noch Schalen von *Unio*, Reste von Säugertieren, Schildkröten und Krokodilen hinzu,¹⁾ während sich von marinen oder brackischen Organismen bisher nicht die geringsten Spuren fanden. Es handelt sich hier also wohl gewiß um limnische Sedimente, die keineswegs nur ganz lokale Einlagerungen in den Oncophoraschichten bilden, da sich sowohl die an der Basis der letzteren im Kumrowitzer Bohrloch angefahrenen, fossilereen grünlich-gelben Tone, als auch die von mir schon vor langer Zeit (vergl. meine Mitteilung: „Geolog. Ergebnisse einiger in Mähren ausgeführter Brunnenbohrungen“; Mitteil. d. k. k. mähr.-schles. Ges. f. Ackerbau, Natur- u. Landeskunde, 1889) im Bohrloch des Nennowitzer Bräuhauses ebenfalls an der Basis der dortigen Sandablagerung (Oncophoraschichten) in 161 m Tiefe nachgewiesenen, fossilereen buntgefärbten Letten mit den Süßwassertonen von Eibenschitz und Brünn ohne Zwang vereinigen lassen.

Die Brunnenbohrungen im südöstlichen Teile von Brünn haben somit für die genauere Kenntnis unseres Miozän recht wichtige Ergebnisse geliefert, da wir hier verschiedenartige Gebilde, die man bisher vielfach nur als heteropische, beziehungsweise heteromesische Aequivalente aufzufassen geneigt war, in unzweifelhafter Uebereinanderlagerung vorfinden. An der Basis erscheinen Süßwassersedimente, auf diese folgen die brackischen „Oncophoraschichten“, die nach oben zu in marine Sande, beziehungsweise (wie im Bohrloch von Kumrowitz) in marine Tonmergel (Schliermergel) übergehen. Die letzteren

¹⁾ Vgl. meinen „Beitrag zur Kenntnis der Oncophoraschichten Mährens“; Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., 1912, p. 344 ff.

treten im Kumrowitzer Bohrloch sogar als Einlagerung (Probe XV) in den oberen Partien der Oncophorasande auf, so daß die von mir schon vor längerer Zeit und wiederholt ausgesprochene teilweise Äquivalenz von Schliermergel und Oncophoraschichten in vollkommen einwandfreier Weise bestätigt erscheint. Selbstverständlich bezieht sich dies bloß auf den Schliermergel des engeren Brüner Beckens, da die Schlierfazies — ähnlich wie die Flyschfazies — keineswegs für ein bestimmtes stratigraphisches Niveau bezeichnend ist und im alpin-karpathischen Gebiete bekanntlich auch im Alttertiär auftritt. Ich weise jedoch auch hier wieder — wie ich es bereits in meiner Abhandlung: „Zur Stellung der Oncophoraschichten im Miozän des Wiener Beckens“ (Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn, XXXII. Bd.) getan habe — darauf hin, daß eine Wechsellagerung von Schliermergel und von Grunder Schichten (mit denen unsere Oncophoraschichten ihrer stratigraphischen Position nach gleichzustellen sind) auch in dem an Mähren angrenzenden Teile von Niederösterreich (bei Laa an der Thaya) und in Bayern nachgewiesen wurde, die Beobachtungen im Kumrowitzer Bohrloch also in dieser Beziehung kein ganz neues oder auch nur ganz unerwartetes Faktum darstellen.

Auf die Schliermergel folgt in den beschriebenen Bohrprofilen der Tegel, der hier, in den Niederungen, naturgemäß nur eine geringe Mächtigkeit besitzt, da die ursprünglich gewiß sehr mächtige Tegeldecke gerade in den Talsohlen zum größten Teile durch die Denudation entfernt wurde. Auf den „Schwarzen Feldern“ und auf der Anhöhe oberhalb Czernowitz ist der Tegel noch in größerer Mächtigkeit erhalten, ebenso erreicht er am Seelowitzer Berg eine recht beträchtliche Mächtigkeit. Am Westrande des Drahaner Plateaus liegt er stellenweise in einer Seehöhe von nahezu 500 m, welche Tatsache wohl ebenfalls auf eine ansehnliche Mächtigkeit deutet, sofern man nicht die Höhendifferenzen hauptsächlich durch nachträgliche Niveauveränderungen erklären will. Den besten Beweis für die weitgehende Zerstörung der Tegeldecke bilden die unbedeutenden und ganz vereinzelt Vorkommnisse im Zwittatale, den Nebentälern desselben und am Westrande des Drahaner Plateaus. Bei der Anlage des neuen Wasserleitungsreservoirs auf dem „Gelben Berge“ (unterhalb des „Helgolandfelsens“) wurde in einer längs der tektonischen Grenze zwischen Quarzkonglomerat und Diabas erodierten Mulde als

Decke des Oncophorasandes eine durch *Ostrea cochlear* Poli charakterisierte, bis 5 m mächtige Tegelschichte angetroffen. Der Tegel bildet im Brüner Becken den hauptsächlichsten Vertreter der II. Mediterranstufe. Als Liegendes des Tegels erscheinen in den obertägigen Aufschlüssen zumeist die Oncophorasande, in den Bohrlöchern hingegen feste Schliermergel, die mitunter (wie z. B. im Bohrloch des alten Schlachthofes) bis 50 m Mächtigkeit erreichen, mitunter jedoch (wie z. B. im Kumrowitzer Bohrloch) durch den sandigen Schliermergel Uebergänge in Oncophorasand bilden oder mit dem letzteren wechsellagern. Der Oncophorasand wird seinerseits, sofern er nicht auf vortertiärem Untergrund lagert, an vielen Stellen von Süßwasserton unterteuft, dessen Liegendes nicht bekannt ist.

Das Kumrowitzer Bohrloch liefert eine Wassermenge von 25 sl, so daß sich also die Oncophorasande überall als ziemlich ergiebige Grundwasserträger erwiesen. Ich habe auf diesen Wasserreichtum schon vor vielen Jahren, gelegentlich der seitens der Stadtgemeinde Brünn eingeleiteten Vorstudien für die projektierte neue Trinkwasserleitung aufmerksam gemacht. Eine chemische Untersuchung des in den Oncophorasanden vorhandenen Grundwassers war damals noch nicht durchgeführt; hingegen wurden die in neuerer Zeit aus den städtischen Tiefbohrungen erschlossenen Wässer von Herrn Hochschulprofessor M. Hönig analysiert, so daß wir jetzt auch über die Qualität dieses Wassers genau unterrichtet sind. Ich lasse hier die mir von dem genannten Herrn freundlichst mitgeteilten Analysen folgen:

1 Liter Wasser enthält (in Milligrammen ausgedrückt):	Müllver- brennungs- anlage	Alter Schlachthof	Neuer Schlachthof
Gesamtabdampfrückstand	377·6	336·4	372·4
Glührückstand	352·8	—	308·8
CaO	124·8	95·6	104·4
MgO	38·9	41·3	49·2
SO ₃	40·2	25·6	20·4
Cl	5·1	Spur	2·2
N ₂ O ₅ + N ₂ O ₃	Spur	—	Spur
Organische Substanz entsprechend KMnO ₄	12·3	3·6	3·6
Härte (deutsche Grade)	17·9 ⁰	15·3 ⁰	16·4 ⁰

Die Analyse des Wassers aus dem Bohrloch der Müllverbrennungsanlage enthält überdies noch folgende Angaben:

SiO_2 : 9.6 mg

$\text{Fe}_2 \text{O}_3 + \text{Al}_2 \text{O}_3$: 3.7 mg.

Im Wasser des Brunnens im neuen Schlachthofe wurde auch die Menge der freien Kohlensäure bestimmt; sie beträgt pro Liter 79 mg. Obwohl die Entfernungen der drei Bohrlöcher voneinander nur gering sind und der Grundwasserträger an allen drei Stellen ohne Zweifel derselbe ist, zeigen die drei Analysen doch zum Teile recht ansehnliche Differenzen, die sich nicht auf die Konzentration der gelösten Mineralsubstanzen zurückführen lassen. Besonders auffällig ist der höhere Kalk- und Magnesiumgehalt des Wassers im neuen Schlachthofe im Vergleiche mit jenem des alten Schlachthofes, welches wiederum einen höheren Gehalt an SO_3 aufweist. Auffallend sind auch die Differenzen im Glührückstand des Wassers der Müllverbrennungsanlage und des neuen Schlachthofes, weil der Abdampfückstand bei beiden nahezu derselbe ist. Da die Analysen zu verschiedenen Zeiten im Laufe mehrerer Jahre ausgeführt wurden, so ergibt sich von selbst der Schluß, daß das Grundwasser der Oncophorasande in seiner chemischen Zusammensetzung gewissen Schwankungen unterworfen ist.

3. Sebrowitzer Wiesen.

In der kesselartigen Niederung, die sich zwischen Komein, Jundorf, dem Nordwestfuß des Urnbergmassivs und der Ortschaft Sebrowitz erstreckt und an ihrem Westrande von der Schwarza durchströmt wird, wurden gelegentlich der Vorstudien für die neue Trinkwasserleitung (im Sommer 1902) 5 Bohrlöcher niedergebracht, eines davon jedoch sehr bald aufgelassen. Die folgenden Angaben über die Situation der Bohrlöcher und die bei der Bohrung gewonnenen Ergebnisse verdanke ich Herrn Oberbaurat F. A b t, ebenso die Zusendung einer Anzahl von Bohrproben.

Das hier mit A bezeichnete Bohrloch befindet sich in der Nähe der jetzt aufgelassenen Militärschießstätte bei Sebrowitz; die Bohrbühne hatte eine Seehöhe von rund 208 m. Das Bohrloch B liegt von A in westlicher Richtung 240 m entfernt, in annähernd derselben Seehöhe. Das Bohrloch C liegt ziemlich genau in der Verlängerung der Verbindungslinie von A und B gegen West, von B etwa 400 m entfernt in der Nähe der Jundorf—Sebrowitzer Straßenbrücke; die Differenz in der Seehöhe gegen A und B ist

ganz unbedeutend. Das Bohrloch D endlich liegt südsüdöstlich von B, in einer Entfernung von 360 *m*.

Alle vier Bohrlöcher reichen nur auf verhältnismäßig geringe Tiefen hinab. Es erreichte:

Bohrloch D:	31·27	<i>m</i>	Tiefe
„ C:	49·50	„	„
„ A:	53·85	„	„
„ B:	66·70	„	„

Die Differenzen in der Schichtenfolge und Schichtenmächtigkeit sind in den Bohrlöchern A—C so geringfügig, daß sich eine zusammenfassende Darstellung empfiehlt. In dem etwas näher an den Südrand der Niederung gerückten Bohrloch D erscheinen die Mächtigkeiten der einzelnen Schichten merklich reduziert, so daß ein leichtes Ansteigen gegen den Südrand — entsprechend der flach muldenförmigen Lagerung in dem kessel-förmigen Talbecken — erkennbar ist. Die Verhältnisse in diesem Bohrloch werde ich getrennt besprechen.

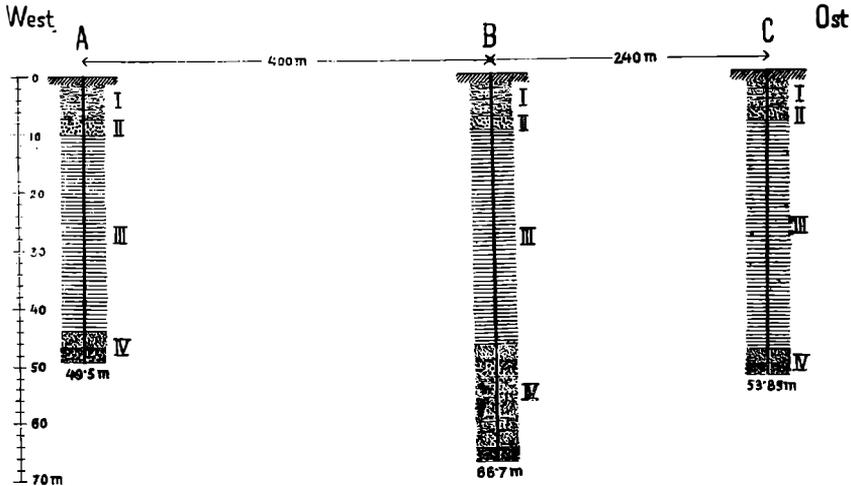
Bohrlöcher A, B und C.

Da sich durch diese drei Bohrlöcher eine Profilebene legen läßt, so dürfte eine die unwesentlichen Details nicht weiter berücksichtigende graphische Darstellung das deutlichste Bild von dem geologischen Aufbau des Untergrundes der Jundorf-Sebrowitzer Niederung geben. Der Raumersparnis wegen erscheinen die Horizontalentfernungen wesentlich kleiner als dem für die Tiefen angewandten Maßstab entsprechen würde.

Ein Blick auf die umstehende Figur zeigt uns sofort, daß die allgemeine Neigung der Schichten in der Profilebene gegen Ost gerichtet ist; in dieser Richtung dacht sich auch der Untergrund ab, wie später noch näher ausgeführt werden wird.

Die mit I bezeichneten Ablagerungen sind teils subrezente, teils diluviale, mehr oder weniger sandig-glimmerige Tone, die in den Bohrjournalen zum Teile als „Tegel“ bezeichnet erscheinen. Nach den verschiedenen Farben, die die Bohrregister diesem „Tegel“ zuschreiben (blau, blaugrau, grau, graubrau, grau und gestreift, schwarz), sowie nach den geringen Tiefen, in welchen derselbe angetroffen wurde (von der Oberfläche, die nur wenig über den Spiegel der Schwarza emporragt, bis 6·74 *m* im Bohrloch B), dürfte es sich wohl kaum um den echten Miozäntegel handeln. Die in der Umgebung der Bohrlöcher ausgehobenen

Partien dieser Gebilde zeigten nur ausnahmsweise eine entfernte Aehnlichkeit mit dem marinen Tegel, waren aber auch dann stets sandiger und glimmerreicher als dieser; ihre Zuweisung zum Posttertiär ist sonach wohl gerechtfertigt.



Profile der Bohrlöcher A, B, C auf den Sebrowitzer Wiesen.

(Die horizontalen Entfernungen sind der Raumersparnis wegen entsprechend verkürzt.)

- I = Humus, Lehm und Letten.
- II = Schotter.
- III = Tegel und Schliermergel.
- IV = Toniger Sand und Sandstein mit Schotterlagen.

Die mit II bezeichnete Schichte ist wasserführender Schotter, dessen Mächtigkeit 3·20 m (im Bohrloch A) bis 4·20 m (im Bohrloch C) beträgt. Dieser Schotter besteht vorwiegend aus flachen Gneisgeschieben, untergeordneten Geröllen von rötlichem Muskowitgranit, Quarz und anderen Gesteinen, die alle dem Flußgebiete der Schwarza entstammen. Er gehört wohl dem Diluvium an, denn in einer seinerzeit bei der Endstation „Schreibwald“ der elektrischen Straßenbahn eröffneten Kiesgrube wurde ein Stoßzahn von *Elephas primigenius* gefunden, den ich selbst an der Fundstelle gesehen habe. Die kiesig-schotterige Schichte liegt hier allerdings ein wenig höher als in der Sebrowitzer Niederung; es dürften aber trotzdem beide Ablagerungen zusammen-

gehören, da die jungtertiären Schotter in der Umgebung von Brünn überall viel höher liegen. Dafür spricht auch der Umstand, daß der Schotter mit scharfer Grenze unmittelbar auf dem rein marinen, durch *Ostrea cochlear* Poli charakterisierten Tegel aufruhet, also kaum als eine Einschaltung im mediterranen Miozän aufgefaßt werden kann, wenn auch dem letzteren schotterartige Strandbildungen keineswegs fremd sind.

Die Schichte III der Bohrlochprofile ist in den Bohrregistern als graugrüner oder grünlichgrauer Tegel bezeichnet. Ein Teil der Bohrproben kann tatsächlich ohneweiters als „Tegel“ bezeichnet werden; dieser enthält zerbrochene Schalen von *Ostrea cochlear* Poli, Fragmente anderer, nicht näher bestimmbarer Konchylien und im Schlämmrückstand zahlreiche Foraminiferen, ferner Seeigelstacheln, Spongiennadeln, Ostracoden, vereinzelt Fischotolithen und Fischzähne. Unter den Foraminiferen herrschen die Globigerinen weitaus vor; von Miliolideen ist bloß *Spiroloculina tenuis* Cz., von Cristellarien eine kleine Form der *Cr. rotulata* Lam., von Truncatulinen *Tr. minutissima* m. als häufig zu bezeichnen. Nicht gerade selten sind Bolivinen und Buliminen, während die in unserem Tegel sonst so zahlreich auftretenden Nodosarien nur spärlich vorkommen; bloß der eigentümliche, anscheinend ausgestorbene Mischtypus *Amphimorphina* (*A. Haueri* Neugeb.) ist ziemlich häufig. Kieselig-sandige Formen treten stark zurück, da sich neben der etwas häufiger vorkommenden *Spiroplecta carinata* d'O. nur ganz vereinzelte Exemplare von *Clavulina communis* d'O. vorfinden.

Ein Teil der hier unter III zusammengefaßten tonigen Sedimente ist nach den mir vorliegenden Proben (Bohrkernen) als Schliermergel zu bezeichnen, so daß dieses Gestein auch im nördlichen Teile des Brüner Beckens als ein charakteristisches Glied unseres marinen Miozäns nachgewiesen erscheint. Ohne Zweifel setzt der Schliermergel auch hier die tiefer liegenden Partien der tonigen Meeressedimente ein; es war mir leider nicht möglich, genau festzustellen, in welcher Tiefe der Tegel aufhört und der Schliermergel beginnt, oder ob vielleicht — was ja auch nicht unmöglich ist — diese beiden Gebilde durch allmähliche Uebergänge miteinander verknüpft sind. Eine aus 26 m Tiefe des Bohrloches B stammende Probe des „Tegels“ nähert sich in der Tat nach ihren petrographischen Merkmalen, der schwierigeren Schlammbarkeit und der Beschaffenheit des Schlämmrückstandes

dem in etwas größerer Tiefe auftretenden, sehr kompakten Schliermergel und da auch die Fossileinschlüsse des Tegels und des Schliermergels von den Sebrowitzer Wiesen eine sehr bedeutende Uebereinstimmung zeigen, so ist die Annahme einer engeren Zusammengehörigkeit der beiden Sedimente wohl begründet.

Es dürfte sonach etwa die Hälfte der Schichte III auf den Schliermergel entfallen, während der eigentliche „Tegel mit *Ostrea cochlear*“ nur mehr eine verhältnismäßig dünne, von der Zerstörung verschont gebliebene Decke über dem Schliermergel bildet. Denudationsreste eines grünlichen Tegels, der ebenfalls die genannte Austernart führt, wurden in neuester Zeit auf dem „Gelben Berge“ (auf dem Baugrunde des neuen Wasserleitungsreservoirs, auf Oncophorasand gelagert und stellenweise bis 5 m mächtig, ferner im Rohrgraben der Wasserleitung unterhalb des ehemaligen Spielplatzes des II. deutschen Gymnasiums) in einer Seehöhe von etwa 260 m konstatiert; eine kleine Partie fand ich an der Ostecke des Kaiserwaldes, gegen Sebrowitz zu. Diese Vorkommnisse beweisen, daß sich der Tegel einst in viel größerer Mächtigkeit über die Jundorf—Sebrowitzer Niederung ausgebreitet haben muß (vgl. auch die weiter unten beschriebenen Ergebnisse der Bohrung auf dem Ried „Toperky“ oberhalb Komein).

Der Schliermergel der Jundorf—Sebrowitzer Niederung ist ein sehr homogenes, ziemlich festes Tongestein, welches im Wasser erst nach wiederholtem, scharfen Trocknen — und auch dann nur unvollkommen — zerfällt und infolgedessen sehr schwer schlämmbar ist. Wenn es gelingt, die Tonteilchen möglichst vollständig zu entfernen, so bleibt nur ein sehr geringer Rückstand übrig, der fast ausschließlich organischen Ursprungs ist. Von Mineralsubstanzen finden sich bloß vereinzelte, sehr kleine Quarzkörnchen und ebenso seltene Pyritkonkremente, häufiger erscheint Pyrit als Ausfüllung der Foraminiferengehäuse.

Unter den Fossilresten nehmen die Foraminiferen die erste Stelle ein; neben ihnen finden sich ziemlich häufig Seeigelstacheln (*Echinus*-Arten), Nadeln und Kieselgerüste von Spongien, schöne Radiolarien und Diatomaceen. Seltener sind Fragmente von Konchylienschalen, Fischotolithen, Fischschuppen und Fischzähnen.

Die Foraminiferenfauna ist zwar nicht so formenreich wie die des Kumrowitzer Schliermergels, doch konnte ich auch hier etwas über 100 gut unterscheidbare „Arten“ feststellen. Die Globi-

gerinen herrschen, was die Individuenzahl anbelangt, weitaus vor. Außerordentlich formenreich ist die Gattung *Nodosaria*; auch die Cristellarien sind durch zahlreiche Arten vertreten, während von den Truncatulinen bloß *Truncatulina minutissima* m. sehr häufig ist. Gut vertreten (durch etwa fünf Arten) ist die Gattung *Bolivina*, ebenso *Bulimina* (am häufigsten *B. inflata* Seg.), während die interessanten Uvigerinen des Kumrowitzer Schliermergels hier zu fehlen scheinen. Als bemerkenswerte Raritäten fanden sich: *Pleurostomella alternans* Schw., *Allomorphina trigona* Rss. und *Ramulina* cf. *globulifera* Brady. Die Miliolideen und sonstige Seichtwasserbewohner treten sehr stark zurück, mit Ausnahme von *Polymorphina communis* d'O., die verhältnismäßig häufig ist.

Die Schichte IV gehört dem Oncophora-Horizont an. Es sind zum Teile noch recht tonreiche, zum Teile tonfreie, lokal zu Sandsteinmugeln verfertigte Sande, zum Teile auch grober Kies oder Schotter. Die tonigen Sande sind ziemlich feinkörnig, blaugrau gefärbt und in den höheren Lagen (unmittelbar unter dem Tegel) reichlich mit kohligen Adern durchzogen. Der Schlammrückstand einer Probe aus der Tiefe von 55·50 m besteht vorwiegend aus Quarzkörnchen, sehr viel Muskowitblättchen (bis mehrere Quadratmillimeter groß), und Braunkohlenstückchen, welche letztere teils lignitartig, teils pechkohlenartig erscheinen. Seltener sind Splitter von verschiedenen kristallinen Schiefen und Blättchen jenes rotbraunen Glimmers, den wir schon im Schliermergel des Kumrowitzer Bohrloches kennen gelernt haben. Fossilreste sind ziemlich reichlich vorhanden, namentlich Globigerinen, Cristellarien (darunter ein fast 8 mm großes Exemplar von *Cr. dentata* Karr. mit ganzrandigem Kiel) und Nodosarien. Auffallend häufig ist *Marginulina hirsuta* d'O., auch Amphisteginen sind nicht selten. Von sonstigen Fossilresten finden sich häufig Fragmente verschiedener Konchylien und Bryozoen, seltener sind Seeigelstacheln und die charakteristischen Röhren von *Ditrupea incurva* Ren. In den rein sandigen Bohrproben sind außer den schon genannten Gemengteilen Fragmente von dunkelgrauem Phyllit ziemlich häufig, seltener Pyritkonkremente.

Im Bohrloch D, das ich wegen seiner mehr an den Südrand der Niederung gerückten Lage gesondert besprechen will, wurden nach dem Bohrregister folgende Schichten durchteuft:

I. a) Humus: 0·00—1·10 m.

b) Brauner sandiger Lehm mit Glimmer: 1·10—1·90 m.

- c) Tegel, sandig, blaugrau mit Glimmer: 1·90—3·00 m.
- d) Tegel, dunkelblaugrau, sandig, mit Glimmer: 3·00—3·90 m.
- e) Tegel, graugelb, geflammt, mit Glimmer: 3·90—5·38 m.
- II. Schottergerölle: 5·38—8·33 m.
- III. a) Tegel, grünlichgrau, mit Muscheln und Glimmer: 8·33—26·53 m.
- b) Tegel, blaugrau, sandig: 26·53—27·64 m.
- IV. Sandstein, milde, teilweise fest, mit Quarz- und Schottereinlagerungen: 27·64—31·27 m.

Die unter I zusammengefaßten, im Ganzen 5·38 m mächtigen Ablagerungen gehören dem Quartär an und entsprechen der Schichte I der früher besprochenen Bohrlöcher. Ebenso korrespondiert die Schotterebene II mit der gleichbezeichneten Schichte der anderen Bohrlöcher; sie liegt bloß (hypsometrisch) etwas höher und ist ihrer Mächtigkeit — dem „Auskeilen“ gegen die Beckenränder entsprechend — etwas reduziert. Unter den Geröllen fallen neben dem vorherrschenden Gneis und Granit auch Diorit und rotes Quarzkonglomerat auf, die wohl beide aus der Umgebung stammen.

Wie der oben erwähnte Schotter zeigt auch die Schichte III eine etwas höhere Lage bei wesentlich geringerer Mächtigkeit. Letztere beträgt bloß 19·31 m, gegen 44·15 m in dem nur 360 m entfernten Bohrloch B. ●b ein Teil der „Tegel“ dem Schliermergel zuzuweisen ist, kann ich nicht entscheiden, da mir keine Probe vorliegt, die mit dem Schliermergel der anderen Bohrlöcher identifiziert werden könnte; die Möglichkeit ist jedoch ohne Zweifel vorhanden.

Das Gestein der Schichte IIIa ist nach der einzigen mir vorliegenden Probe, ausgesprochen tegelartig; die darin vorkommenden, auch im Bohrregister erwähnten Muscheln sind hauptsächlich Austern (*Ostrea cochlear*), dann Fragmente einer glatten, *Cardium* ähnlichen und einer kleinen, wahrscheinlich zu *Nucula* gehörigen Form. Im Schlämmrückstand finden sich zahlreiche Globigerinen und andere Foraminiferen, ferner Seeigelstacheln (mindestens 5 verschiedene Arten), Spongiennadeln, Ostracoden, vereinzelte Otolithen und Fischzähnen.

Die Schichte IIIb ist nach den mir vorliegenden Proben vorwiegend sandig und war auch wasserführend; sie ist daher richtiger als „blaugrauer Sand mit tonigen Zwischenlagen“ zu bezeichnen. Unter den Gemengteilen des Sandes sind neben

Quarz auch Splitter von granitischen und dioritischen Gesteinen, heller und dunkler Glimmer, viel Glaukonitkörner und vereinzelte kristallinische Pyritkonkremente zu bemerken. An Fossilresten enthält dieser Sand Foraminiferen, Bryozoën- und Balanusfragmente, sowie Seeigelstacheln.

Der unter IV erwähnte „Sandstein“ ist eigentlich auch nur ein zum Teile verfestigter Sand, Kies oder Schotter. Schon in der Probe III b sind einzelne Partien des Sandes zu Sandstein verkittet, wie dies ja in den Oncophoraschichten allenthalben beobachtet wird. Die kiesigen bis schotterigen Lagen der Schichte IV enthalten vorwiegend Gerölle von granitischen und dioritischen Gesteinen, die offenbar aus der Umgebung stammen, während die im diluvialen Schotter so häufigen Gneisgeschiebe gänzlich fehlen. Es handelt sich hier auch nicht um ein fluviatiles Sediment, sondern um Strandgerölle, die von der Brandung des Miozänmeeres von den Uferfelsen abgelöst und mehr oder weniger abgerollt worden waren. Der grobe Sand ist als ein weiteres Zerkleinerungsprodukt der Küstengesteine zu betrachten, während die hie und da auftretenden Pyritkonkremente und die Glaukonitkörner ohne Zweifel erst spätere Bildungen darstellen. Ein vom Grunde des Bohrloches A stammendes, nahezu faustgroßes Geröllstück ist ein festes, polymiktes Konglomerat, in welchem neben Quarz- und Dioritbrocken ein stark abgerolltes und teilweise unter Limonitbildung zersetztes Stück eines grobkristallinen Ankerits oder eisenhaltigen Kalzits von dunkelgrauer Farbe eingeschlossen ist. Im Bindemittel dieses Konglomerats sind reichlich Glaukonitkörner eingestreut.

Die Schichte IV wurde leider in keinem der Bohrlöcher durchfahren, dürfte jedoch eine ansehnliche Mächtigkeit besitzen, da der felsige Untergrund (Granit)¹⁾ in der Brejcha'schen

¹⁾ In meiner Beschreibung der Bohrung in der Brejcha'schen Brauerei (loc. cit., 3. Folge) ist als Liegendes des Miozäns „syenitisches Grundgebirge“ angegeben. Bekanntlich war früher für den Brünner Granit die Bezeichnung „Syenit“ oder „Syenitgranit“ allgemein üblich. Diese Bezeichnung hatte sich so eingelebt, daß Prof. Dr. F. E. Suß, ein ausgezeichnete Petrograph, noch im Jahre 1900 von einem „Kontakt zwischen Syenit und Kalk in der Brünner Eruptivmasse“ (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., S. 374 ff.) sprach. Bei seinen späteren Untersuchungen konnte er allerdings feststellen, daß sich ein „quarzfrees oder nur quarzarmes Gestein, das den Namen Syenit verdient“, in der Brünner Eruptivmasse nicht vorfindet (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1903, S. 381).

Brauerei (d'Elvertstraße) erst in einer Tiefe von 161 *m* erreicht wurde. Da an dieser Stelle die Seehöhe der Erdoberfläche etwa 210 *m*¹⁾ beträgt, so liegt hier die Basis der tonigen Ablagerungen (Tegel und Schliermergel) in einer Seehöhe von rund 80 *m*, die Basis der Oncophoraschichten in einer solchen von rund 50 *m*. Denken wir uns das letztere Niveau bis unter die Jundorf—Sebrowitzer Niederung fortgesetzt, so beträgt der Abstand der Basis der tonigen Ablagerungen (unserer Schichte III) von diesem Niveau rund 104 *m*, wovon allerdings ein gewisser, von den (unbekannten) Gefällsverhältnissen der vormiozänen Talfurche abhängiger Teil auf den felsigen Untergrund entfällt.

Was die hydrologischen Ergebnisse der Bohrungen auf den Sebrowitzer Wiesen anbelangt, so kann ich darüber auf Grund der mir von Herrn Oberbaurat F. Abt freundlichst mitgeteilten Daten folgendes berichten:

Die Seehöhe der Bohrbühnen betrug im Mittel 208·50 *m*; die Differenzen zwischen den einzelnen Bohrstellen sind sehr gering, da die Jundorf-Sebrowitzer Niederung eine nahezu horizontale Ebene darstellt. Der Wasserspiegel der am Westrande der Niederung fließenden Schwarza lag während der Bohrarbeiten in einer Höhe von 206·64 *m*.

In allen vier Bohrlöchern wurde Wasser erschrotet, und zwar in zwei Horizonten, nämlich im diluvialen Schotter (Schichte II unserer Profile) und im miozänen Oncophorasand. Der obere Grundwasserspiegel lag in geringer Tiefe (0·85—1·25 *m*) unter der Oberfläche, und zwar:

	im Bohrloch A in 206·75 <i>m</i> Seehöhe,
„	„ B „ 207·15 „ „
„	„ C „ 207·35 „ „

Er blieb bis zur Erbohrung der Oncophorasande konstant. Nach Anfahrung der letzteren stieg das Wasser unter artesischem Druck bis auf Terrainhöhe und darüber. Allmähig ließ der Druck etwas nach, doch blieb der Grundwasserspiegel stets nahe der

¹⁾ Es ist dies allerdings bloß eine schätzungsweise ermittelte Zahl. Der große Plan der Stadt Brünn gibt als Höhenkoten in der Herringgasse 216·8 *m*, am Einflusse des Ponau-(Ponawka-)Baches in den Augarten 207 *m* an. In meiner Beschreibung der Bohrung in der Brejcha'schen-Brauerei (loc. cit. 3. Folge) ist die Seehöhe der Bohrstelle mit 200 *m* angenommen, was mit Rücksicht auf das seither durchgeführte Nivellement um einige Meter zu wenig ist. Eine wesentliche Bedeutung kommt jedoch dieser Differenz nicht zu.

Oberfläche und höher als der Spiegel des oberen Grundwasserhorizontes.

Durch länger andauerndes Pumpen im Bohrloch B wurde eine Ergiebigkeit von 55 *sl* konstatiert. Als maximalste Absenkung des Wasserspiegels ergab sich:

im Bohrloch A:	6·70	<i>m</i> ,
„ „	B: 16·25	„
„ „	C: 1·76	„
„ „	D: 4·94	„

4. Ried „Toperky“ oberhalb Komein.

Das Bohrloch liegt am südwestlichen Abhange der Kuppe „Toperky“ (Kote 299 der Generalstabskarte 1 : 75,000), nördlich von Komein, in einer Seehöhe von 242·77 *m* (Bohrbühne), also etwa 35 *m* über der Jundorf-Sebrowitzer Niederung. Es erreichte eine Tiefe von 73·65 *m*, nachdem schon in 72 *m* der felsige Untergrund erbohrt worden war.

Wenn wir die bei den zuletzt beschriebenen Bohrungen angewendete Bezeichnung beibehalten, so lassen sich die Ergebnisse der Bohrung auf dem Riede „Toperky“ in folgender Weise darstellen:

I. a)	Humus	0·00—0·40	<i>m</i> ,
	b) Lehm, gelb	0·40—10·40	„
	c) Letten	10·40—14·00	„
II.	Schotter mit Letteneinlagerungen . .	14·00—15·10	„
III.	Letten	15·10—55·80	„
IV. a)	Sand mit Steinschichten wechselnd	55·80—71·60	„
	b) Schotter	71·60—72·00	„
V.	Urgebirge	72·00—73·65	„

Der unter I b erwähnte gelbe Lehm ist diluvialer Löß, der hier die ansehnliche Mächtigkeit von 10 *m* erreicht. Das Alter des darunter liegenden, 3·60 *m* mächtigen Lettens, sowie das Alter des unter II erwähnten, mit Letten verknüpften Schotters läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen, da mir keine Proben vorliegen. Mit Rücksicht auf die rund 27 *m* höhere hypsometrische Lage, die Einschaltung einer fast 4 *m* mächtigen Lettenschichte zwischen Löß und Schotter und die genetische Verknüpfung des letzteren mit lettigen Einlagerungen ist es wohl wahrscheinlich, daß die hier erbohrte obere Schotterlage bereits dem Tertiär angehört.

Der unter III erwähnte „Letten“ scheint nach den mir vorliegenden Proben nur zum Teile wirklicher Letten zu sein, denn die meisten dieser Proben (auch diejenigen, bei welchen eine Mächtigkeit von 40·70 *m* angegeben ist) können eher als „blaugrauer, feinsandiger Ton“, zum Teile sogar als „toniger, feinkörniger, mürber Sandstein“ bezeichnet werden. Eine Probe, bei welcher sich die Tiefenangabe 73·5 *m*¹⁾ findet, ist etwas mehr tegelig, aber doch nicht als echter „Tegel“ zu bezeichnen. Der Schlämmrückstand dieser tonig-sandigen Gebilde besteht vorwiegend aus schwach abgerollten Quarzkörnern, untergeordneten Splintern verschiedener kristallinischer Schiefer und vereinzelt Pyritkrementen. Neben den sehr häufigen Muskowitblättchen kommen auch Schüppchen des uns bereits aus den tonig-sandigen Ablagerungen bekannten schön rotbraunen Glimmers vor, nicht selten — wie auch anderwärts — in Quarz eingewachsen. Fossilreste sind in den untersuchten Proben äußerst spärlich und beschränken sich auf kleine Fragmente von Bryozoën und vereinzelt, sehr schlecht erhaltene Foraminiferen.

Die bei den mir vorliegenden Proben von blaugrauem, tonigem, mürbem Sandstein angegebene Mächtigkeit von 40·70 *m* stimmt mit der im Bohrregister für den „Letten“ (Schichte III) ausgewiesenen Mächtigkeit genau überein. Es ist sonach zweifelhaft, ob unter dem Schotter (Schichte II) überhaupt ein dem sonst über den Oncophorasanden lagernden „Tegel“ entsprechender Letten vorhanden ist. Wenn dies, wie ich glauben möchte, nicht der Fall ist, dann sind die eben beschriebenen blaugrauen, tonig-sandigen Gebilde dem Komplex der Oncophoraschichten zuzuweisen und zum Teile als Vertreter des in größeren Tiefen abgelagerten Schliermergels aufzufassen.

Die hier kaum 18 *m* mächtige Schichte IV ist ohne Zweifel mit den Oncophorasanden zu parallelisieren. Die „Steinschichten“ sind entweder die uns wohlbekannten Sandsteinmugeln oder schotterige bis konglomeratartige Einlagerungen, die sich in den Oncophorasanden in der Nähe des felsigen Untergrundes häufig einstellen.²⁾ Der unter IV b erwähnte „Schotter“ ist wohl eine

¹⁾ Diese Angabe ist jedenfalls irrig, da nach dem Bohrregister schon in 72 *m* Tiefe das „Urgebirge“ beginnt.

²⁾ Man sieht solche z. B. in den großen Aufschlüssen der Ziegelei am Südostflusse der Kuhberge (Rainerstraße); sie waren auch gelegentlich der Aushebung des neuen Wasserleitungsreservoirs auf dem Gelben Berge schön zu sehen.

miozäne Strandbildung, ein Brandungsdetritus des „Urgebirges“ (V), welches hier in einer Seehöhe von rund 169 *m* erbohrt wurde und höchstwahrscheinlich aus Diorit oder Granit besteht; eine Probe desselben liegt mir nicht vor.

Die eben beschriebene Bohrung ist insbesondere mit Rücksicht auf die Tatsache, daß in der Talenge der Schwarza zwischen Komein und Bysterz der felsige Untergrund bereits in einer Tiefe von etwa 10 *m* erbohrt wurde, von einem gewissen Interesse, denn sie lehrt uns, daß die vormiozäne Talfurche der Schwarza von Komein an nicht nach Westen, sondern ungefähr nach Norden verläuft. Es war dies allerdings auch schon nach der Verbreitung des Miozäns in diesem Gebiete zu vermuten, da nördlich von Komein und Bysterz sowohl die Oncophoraschichten als auch mariner Tegel in Denudationsresten vorhanden sind, während in dem jetzigen Talabschnitte der Schwarza zwischen den Kuppen „Holedna“ (Kote 390) und Kote 306 der Generalstabkarte (1 : 75.000) der felsige Untergrund schon etwa 10 *m* unter der Talsohle, also in rund 200 *m* Seehöhe ansteht. Da sich vom Westgehänge der Kuppe „Toperky“ vielfach verzweigte, zum Teile von Oncophoraschichten erfüllte Schluchten gegen Bysterz hinabziehen, so ist anzunehmen, daß das in Rede stehende Bohrloch nicht den tiefsten Teil der vormiozänen Talfurche der Schwarza erreicht hat, sondern daß vielmehr die Sohle dieser Talfurche noch unter die im Bohrloch konstatierte Seehöhe des Untergrundes (169 *m*) hinabgeht. Südlich von Komein stieß der Lauf der vormiozänen Schwarza auf die damals noch miteinander zusammenhängenden Eruptivmassen des Schreibwaldgebietes und des Urnberges. Dieser Felsenriegel zwang den Fluß, zunächst in östlicher Richtung auszuweichen; erst mit der allmählig fortschreitenden Unterwaschung und Abtragung des Hindernisses nahm der Flußlauf eine südöstliche Richtung an, die er, dem Nordostgehänge des Gebirges folgend, heute noch besitzt. Die entstandene kesselförmige Talweitung wurde bei der Transgression des miozänen Mittelmeeres von diesem eingenommen und mit marinen Sedimenten angefüllt; erst nach dem Rückzuge des Meeres — also in der Zeit der sarmatischen Stufe und des Pliozäns begann der aus dem hochgelegenen Nordwestmähen herabströmende Fluß in teilweise verändertem Laufe seine Erosionstätigkeit in unserem Gebiete fortzusetzen; die Wirkungen dieser späteren Tätigkeit sind in unserem Gebiete einerseits

der jetzige Talabschnitt zwischen Bysterz und Komein, anderseits die Talenge der Steinmühle. Die Entstehung der letzteren mag vielleicht durch eine Bruchspalte — wie solche in unserer Eruptivmasse mehrfach nachgewiesen sind — wesentlich erleichtert worden sein; für die Entstehung des Talabschnittes zwischen Bysterz und Komein und der vormiozänen Talfurche, die sich von Komein in ungefähr östlicher bis südöstlicher Richtung erstreckte, könnte ein ostwestlich verlaufender Querbruch in Betracht kommen.

5. Raitz (Bräuhaus).

Hier wurde im Jahre 1909 ein Bohrloch auf rund 42 *m* abgeteuft und hiebei nachstehende Schichtenfolge festgestellt:

- I. 0·00— 4·10 *m*: Grobsandiger, hell gelbgrauer Ton.
- II. 4·10— 7·75 „: Dasselbe, Farbe mehr gelb.
- III. 7·75— 8·75 „: Rötlichgrauer Ton.
- IV. 8·75—17·30 „: Grünlichgrauer, sandiger Ton, wasserführend.
- V. 17·30—21·50 „: Stark zersetzter, rötlichbrauner Granit.
- VI. 21·50—22·00 „: Rötlichbraunes, fast dichtes Eruptivgestein.
- VII. 22·00—37·20 „: Stark zersetzter, etwas schieferiger Granit, mit viel rötlichem Kalzit und Chlorit.
- VIII. 37·20—41·90 „: Dasselbe, weniger kalkreich.

Die Proben I und II sind wahrscheinlich als umgelagerter Kreidesandstein aufzufassen. Im Schlämmrückstand treten neben dem vorherrschenden, teils farblosen, teils gelblich bis braun gefärbten Quarz auch noch Hornblendekörnchen und Konkreme von schwarzbraunem Limonit auf; letztere bilden zum Teile das Bindemittel der Quarzkörner. Organismenreste fehlen, doch dürfte als Ablagerungszeit dieser sandigen Lehme wohl nur das Diluvium in Betracht kommen.

Die Schichte III ist ein rötlichgrauer, auf dem Querbruche deutlich blättriger Ton. Weiße und rötliche Lagen wechseln miteinander ab, wobei die Farbe der letzteren auf beigemengten, feinen Granitdetritus (roten Orthoklas) zurückzuführen ist.

Die rund 9 *m* mächtige Schichte IV ist ein durch Chlorit-schüppchen und Glaukonitkörner grünlich gefärbter, sandiger Ton, welcher wohl der Kreideformation (Quadersandstein) angehört.

Die Proben V—VIII sind mehr oder weniger zersetzte Granite, in denen der idiomorphe Biotit mitunter noch gut zu

erkennen ist. Das Gestein VI tritt anscheinend ganzförmig auf und ist vielleicht als stark zersetzter Diabas anzusprechen. Damit würde das reichliche Auftreten von rötlichem Kalzit in dem unterlagernden Granit gut übereinstimmen, da Kalzitausscheidungen in unserem Diabasegebiete als Neubildungen auf Klüften sehr häufig vorkommen. Sogar in festem Granit kommen mitunter Kalzitadern vor, die sich auf die Nachbarschaft von Diabas zurückführen lassen (vgl. meine Abhandlung: „Das Alter des Brüner Diabasvorkommens“, Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, XIV., 1914, S. 179).

Eine Tiefbohrung in Raitz (im Fabriksetablissement Brosche) habe ich bereits im Jahre 1889 (in den Mitteil. d. k. k. mähr.-schles. Ges. f. Ackerbau, Natur- und Landeskunde, S. 230 ff.) beschrieben. Diese Bohrung erreichte 74·2 *m* und durchfuhr außer dem rund 10 *m* mächtigen, wasserführenden Diluvium ausschließlich kretazische, vorwiegend sandig-tonige Schichten. Eine Probe von grauem, sandigem und glimmerreichem Ton aus 15 *m* Tiefe enthielt auch Braunkohlensplitter; dieser Ton ist ohne Zweifel identisch mit der Schichte IV des neuen Bohrloches, welche hier unmittelbar auf dem granitischen Grundgebirge aufrucht, während das letztere in dem um mehr als 30 *m* tieferen alten Bohrloch nicht erreicht wurde.

Auf das vorkretazische Alter der Zwittatalfurche habe ich auch bereits gelegentlich der Beschreibung der älteren Bohrung hingewiesen. Das Erosionstal der Zwitta zwischen Blansko und Brünn dürfte allerdings viel späterer Entstehung sein.

6. Boskowitz.

(Landeserziehungshaus.)

Nach einer mir vom mährischen Landesbauamte freundlichst mitgeteilten Abschrift des Bohrjournals wurden in dem 79 *m* tiefen Bohrloch folgende Ablagerungen angetroffen:

- I. 0·00—18·40 *m*: Tiefe eines vorhandenen Brunnenschachtes.
- II. 18·40—24·10 „: Schwarzer Letten.
- III. 24·10—25·20 „: Grauer Sand, fest, trocken.
- IV. 25·20—29·50 „: Weißer Letten, kaolinähnlich.
- V. 29·50—39·70 „: „Plänerletten.“
- VI. 39·70—41·60 „: „Plänerletten“, sehr fest.

VII. 41·60—41·90 *m* : „Plänerletten.“

VIII. 41·90—76·30 „ : „Plänerkalkstein.“

IX. 76·30—79·00 „ : „Gneis“, sehr fest.

Bohrproben liegen mir leider keine vor; trotzdem läßt sich vom geologischen Standpunkte aus das vorstehende Bohrprofil in mehreren Punkten richtigstellen. Zunächst darf mit Bestimmtheit behauptet werden, daß die Schichten II—VII der oberen Kreideformation in ihrer „herzynischen“ Ausbildung angehören. Da weiße und dunkle Tone in der unteren Abteilung unserer Oberkreide weit verbreitet sind und eine ansehnliche Mächtigkeit erreichen, so kann man alle die genannten Schichten dem Cenoman zuweisen. Die im Bohrregister angewendete Bezeichnung „Plänerletten“ ist weder vom stratigraphischen, noch vom petrographischen Standpunkte zutreffend, da in den über dem Cenoman liegenden Kreidegebilden teils mehr oder weniger sandige Kalkmergel („Pläner“) oder Sandsteine („Plänersandsteine“), niemals aber mächtige Tonschichten (Letten) auftreten. Es ist auch zu berücksichtigen, daß in der näheren Umgebung von Boskowitz wirklicher „Pläner“ nur an einer einzigen Stelle (der sogenannten „Cziżowka“) in sehr beschränkter Ausdehnung erhalten geblieben ist und die hier in größerer Ausdehnung vorhandenen Kreidegebilde durchaus dem Cenoman („Unterer Quader“) angehören.

Etwas fraglich ist die Schichte VIII. Ein ausgesprochener „Plänerkalkstein“ ist mir nicht bekannt und das Auftreten kalkiger Bänke im Unterquader zum mindesten sehr unwahrscheinlich. Der hier erbohrte Kalkstein besitzt nach den Angaben des Bohrregisters eine Mächtigkeit von fast 35 *m* und lagert überdies unmittelbar auf dem Grundgebirge, welches hier als „Gneis“ bezeichnet wird, also anscheinend durch kristallinische Gesteine repräsentiert ist. Diese Position des Kalksteins und seine Mächtigkeit machen es meiner Ansicht nach sehr wahrscheinlich, daß wir es hier mit einer Scholle von Devonkalk zu tun haben, da ja überdies solche Kalkschollen in der nächsten Umgebung von Boskowitz an mehreren Stellen zutage treten.

Das im Bohrregister als „Gneis“ bezeichnete Gestein ist auf keinen Fall ein wirklicher Gneis, sondern höchstens ein durch Druck etwas schieferig gewordener Granit, welcher der Brunner Eruptivmasse angehört. Wenn jedoch der früher erwähnte Kalkstein tatsächlich Devonkalk ist, — woran kaum gezweifelt werden kann — dann könnte der vermeintliche Gneis jenen

eigentümlichen, von K. Reichenbach als „Lathon“ bezeichneten Gebilden angehören, die wir in unserem Gebiete so häufig als Liegendes des mitteldevonischen Kalksteins beobachten und deshalb als Unterdevon auffassen. Auch die geringen Vorkommnisse von Devonkalk bei Boskowitz werden von einem schmalen Streifen Unterdevon begleitet, wie schon die alte Reichenbach'sche Kartenskizze deutlich erkennen läßt.

Ein mir vom mähr. Landesbauamt nachträglich zur Verfügung gestelltes Profil des Brunnens im Boskowitzter Landeserziehungshause geht von der 1·50 *m* unter der Oberfläche gelegenen Kellersohle aus. Es wurden durchteuft:

- 10·40 *m* Tegel mit Sand.
- 5·50 „ Tegel.
- 0·55 „ wasserführende Sandsteinschichte.
- 2·00 „ Tegel.

Es ist das offenbar jene Schichtenfolge, welche der unter I angeführten Tiefe des Brunnenschachtes entspricht, von dessen Sohle später bis auf 79 *m* Tiefe gebohrt wurde. Ob es sich bei dem hier erwähnten „Tegel“ um miozänen oder kretazischen Ton handelt, läßt sich mangels an Bohrproben nicht entscheiden; die größere Wahrscheinlichkeit spricht jedoch für Kreide.

7. Sternberg.

(Landes-Irrenanstalt.)

Hier wurde von der Sohle eines vorhandenen Brunnenschachtes aus ein Bohrloch auf rund 120·50 *m* Tiefe niedergebracht. Ueber die hiebei durchfahrenen Schichten verdanke ich dem mährischen Landesbauamt folgende Angaben:

- I. 0·00— 23·70 *m*: Tiefe des Brunnenschachtes.
- II. 23·70— 26·00 „: Gelber, mergelartiger Lehm mit „Steinkugeln“.
- III. 26·00— 27·30 „: Gelber Lehm, fest, mergelartig, sandig.
- IV. 27·30— 31·65 „: Gelber Lehm, mergelartig, sandig.
- V. 31·65— 35·80 „: Gelber Sandstein, weich, mit Quarz, wasserführend.
- VI. 35·80— 42·30 „: Grauer Schiefer mit Quarzeinlagerungen.
- VII. 42·30— 46·60 „: Gelber „Letten“, fest, sandig, mit Mergel und Steinkugeleinlagerungen.

- VIII. 46·60 — 50·10 „ : Derselbe „Letten“, jedoch graublau gefärbt.
- IX. 50·10— 54·20 „ : Dasselbe, gelb und grau, fest.
- X. 54·20— 59·80 „ : Dasselbe, graublau, fest.
- XI. 59·80— 68·80 „ : Schieferletten, grau, fest, mit Mergelschichten.
- XII. 68·80— 77·40 „ : Schiefertone, graublau, fest.
- XIII. 77·40— 83·75 „ : Sandstein, blau, fest, mit Schiefertonschichten und Schwefelkies, wasserführend.
- XIV. 83·75— 93·80 „ : Sandstein, blau, tonig, mit Quarzeinlagerungen, wasserführend.
- XV. 93·80—109·90 „ : Sandstein, grau, tonig, mit weißem Glimmer.
- XVI. 109·90—111·00 „ : Dasselbe, sehr fest, stark wasserführend.
- XVII. 111·00—116·00 „ : Grauwacke mit Glimmer und Quarzeinlagerungen.
- XVIII. 116·00—120·43 „ : Grauwacke mit Glimmer.

Zu dieser Schichtenfolge ist zu bemerken:

Die Proben II—IV sind anscheinend — wenigstens zum Teile — als an Ort und Stelle entstandener Verwitterungsdetritus aufzufassen, obwohl einzelne Gesteinsbrocken ziemlich stark abgerollt sind. Es sind bald sandreichere, bald sandärmere Lehme, keine einzige der Proben, die ich untersuchen konnte, ist als „mergelartig“ zu bezeichnen. Auch der gelbe, wasserführende Sandstein (Schichte V) dürfte hierher gehören; er enthält ziemlich große, kantige Brocken von Milchquarz, welcher wohl den in der Grauwacke häufig vorkommenden Quarzadern entstammt. Derlei Quarzbrocken, sowie kantige Splitter von Grauwackenschiefer enthält auch die Bohrprobe VI, welche bereits dem anstehenden Gestein (schieferige Grauwacke) angehört. Die im Bohrregister als „Letten“ bezeichneten Schichten sind kein Letten, sondern ziemlich weiche, feinkörnige, etwas serizitische, tonige Grauwacken; die „Steinkugeleinlagerungen“ sind offenbar einzelne konglomeratische Zwischenlagen, wie sie auch anderwärts in der Grauwacke vorkommen. Desgleichen ist der „Schieferletten“ des Bohrregisters (Schichte XI) nichts anderes wie eine tonige, sehr feinkörnige, schieferige Grauwacke, die man ebensogut als Grauwackenschiefer bezeichnen kann. Der Bohrschmand solcher

Gesteine macht wohl den Eindruck eines Lettens, so daß die Bezeichnung der betreffenden Schichte als „Schieferletten“ begrifflich erscheint; die Untersuchung des Schlämmrückstandes läßt aber noch deutlich die Reste des ursprünglichen, bei der Bohrarbeit nicht völlig zertrümmerten, ziemlich festen Gesteins erkennen.

Die Schichte XII ist ein Pyrit führender Tonschiefer (für einen „Schiefer-ton“ ist das Gestein viel zu fest), welcher mit sehr feinkörniger, etwas serizitischer und ebenfalls Pyrit enthaltender Grauwacke wechsellagert. Die Schichte XIII besteht aus denselben Gesteinen, nur herrscht die Grauwacke vor, während der Schiefer als Einlagerung erscheint.

Die Schichten XIV bis XVI sind tonige, zum Teil ziemlich glimmerreiche Grauwacken. Auch die Schichten XVII und XVIII sind nichts anderes wie solche, zum Teile sehr feinkörnige, mit Tonschiefer wechsellagernde, von weißen Quarzadern durchzogene Grauwacken. Speziell die Probe XVII enthält auch Pyrit, und zwar teils in dünnen Adern, teils in Form von kleinen Konkretionen, seltener in kleinen Kriställchen (Würfel).

Wenn man von den geringfügigen Verschiedenheiten absieht, so ergibt sich, daß sich die ganze Bohrung bloß in miteinander wechsellagernden Schichten von Grauwackensandstein und Grauwackenschiefer bewegte. Die tieferen Partien dieser Gesteine (etwa von 35 *m* Tiefe abwärts) sind fest, die höheren hingegen merklich aufgelockert und zum Teile sogar lehmartig zersetzt. Das ganze System gehört nach neuerer Auffassung dem „Kulm“ an, wenn man sich den überzeugenden Ausführungen E. Tietze's („Die geognost. Verhältnisse der Gegend von Olmütz“; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1893, 43. Bd., S. 411 ff) anschließt.

Bemerkenswert ist die Wasserführung der Grauwackensandsteine in der Tiefe von 77·40 bis 93·80 *m*, da diese zumeist sehr festen, kieselig-tonigen Gesteine kein Grundwasser zu enthalten pflegen und die Tonschiefer, die auch in der genannten Tiefe den Grauwacken eingeschaltet sind, geradezu als wasserdicht bezeichnet werden können. Die Wassersammlung findet hier ohne Zweifel nur auf Klüften statt, wie dies ja mitunter selbst bei Eruptivgesteinen, die im allgemeinen ebenfalls für undurchlässig gelten, vorkommt. ¹⁾

¹⁾ Interessante Beispiele sind unsere im Diabas angelegte „Zimpel“-Wasserleitung, der tiefe, ebenfalls im Diabas stehende Brunnen in der Spielbergekaserne und die im Granit angelegte Karthäuser Wasserleitung.

Eine mir nachträglich vom mähr. Landesbauamt mitgeteilte Skizze gibt als Schichtenfolge in dem unter I erwähnten, 23·70 *m* tiefen Brunnenschacht an:

- 5·00 *m* fester, trockener Lehm (in 0·80 *m* unter der Oberfläche beginnend).
- 5·00 „ gelber, feuchter Lehm.
- 5·50 „ Schotter.
- 7·40 „ Felsen.

Der „Felsen“ dürfte hier, wie aus der Beschreibung der Proben II—V hervorgeht, nur aus Verwitterungsdetritus, der ziemlich viel Quarzbrocken enthält, bestehen. Die Ergiebigkeit des Brunnens betrug anfangs 6 *sl*, ging aber später auf 4 *sl* zurück.

8. Kreamsier.

(Landesheil- und Pflegeanstalt.)

Auch hier wurde die Bohrung in der Sohle eines vorhandenen Brunnenschachtes angesetzt und bis zu einer Tiefe von fast 221 *m* geführt. Trotz der großen Tiefe umfaßt das Bohrregister bloß fünf Schichtenbezeichnungen, desgleichen lagen mir nur fünf Bohrproben vor; es ist dies gewiß nicht so sehr auf eine weniger genaue Führung des Bohrjournals, als auf die Gleichförmigkeit des durchteuften Gebirges zurückzuführen. Ich gebe zunächst die Schichten entsprechend dem mir vom mähr. Landesbauamte zur Verfügung gestellten Bohrregister an und schließe die Ergebnisse meiner Untersuchung der Bohrproben an.

- I. 0·00— 23·65 *m*: Tiefe des vorhandenen Brunnens.
- II. 23·65— 49·00 „ : Mergel, grau, fest, mit weißem Glimmer und Schwefelkieseinlagerungen.
- III. 49·00—132·80 „ : Mergel, grau, mit Sandsteinschichten und weißem Glimmer.
- IV. 132·80—139·65 „ : „Liegendes“ braun und grün mit Glimmer und Mergel.
- V. 139·65—169·65 „ : Tegel, grau, mit Glimmer und Steinschichten.
- VI. 169·65—220·90 „ : Tegel, grau und grün, mit Glimmer und Steinschichten.

Die Probe II ist als ein sehr feinkörniger, fester, kalkhaltiger Sandstein, und nicht als „Mergel“ zu bezeichnen. Er ist von dünnen Kalzitadern durchzogen und enthält auch Drusen

von kleinen Kalzitkristallen, auf denen mitunter noch winzige Kriställchen (Oktaëder) von Pyrit aufsitzen. Der Sandstein ist deutlich geschichtet und wechsellagert offenbar nicht bloß mit einem viel mürberen, glimmerreichen Sandstein, sondern auch mit Tonmergel, da die Probe dreierlei Gesteinsfragmente enthält.

Die Schichte III ist ein sehr feinkörniger, plattiger, kalkig-toniger Sandstein mit zahlreichen Einschlüssen von Pyrit, teils in einzelnen winzigen Kriställchen, teils in drusigen Anhäufungen. Auf einzelnen Schichtflächen liegen zahlreiche Glimmerschüppchen, vorwiegend Muskowit, untergeordnet Biotit. Offenbar handelt es sich hier nur um eine besondere Ausbildung des unter II beschriebenen Gesteins.

Die Schichten IV—VI sind vorwiegend Tone und Tonmergel, die ab und zu sandig-glimmerige Lagen enthalten. In den Schlämmrückständen finden sich Quarzkörnchen, Sandsteinsplitter, kleine Pyritkonkremente und vereinzelt Fossilreste, insbesondere Foraminiferen, Fragmente von Konchylien und Fischotolithen. Näher bestimmbar sind bloß einzelne Foraminiferen, welche vorwiegend zu den Familien der Astrorhizideen und Lituolideen gehören. Es wurden die Gattungen *Rhabdammina*, *Trochammina* und *Cyclamina*, außerdem noch *Textularia* und *Cristellaria* konstatiert.

Das häufige Vorkommen von Astrorhizideen und Lituolideen habe ich zum ersten Male im grünen Oligozänton von Nikoltschitz beobachtet (vgl. meine diesbezügliche Mitteilung in den Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 1887, S. 87), später an vielen Stellen im karpathischen Alttertiär Mährens nachgewiesen. Obwohl sich viele Formen der kieselschaligen Foraminiferen des Alttertiärs mit jetzt noch lebenden Arten ohne Zwang identifizieren lassen, bieten sie für unser Gebiet doch einen guten Anhaltspunkt zur Unterscheidung alttertiärer und jungtertiärer Meeressedimente, welche letztere eine durchaus abweichende, fast ausschließlich aus kalkschaligen Formen bestehende Foraminiferenfauna enthalten. So kann auch hier, trotzdem nur einige wenige Arten festgestellt werden konnten, das Schichtensystem IV—VI mit voller Sicherheit dem Alttertiär zugewiesen werden. Da einzelne der Schlammproben recht lebhaft an gewisse Tonmergel der von mir entdeckten und in diesen „Verhandlungen“ (1895, XXXIV. Bd.) eingehend beschriebenen „Niemtschitzer Schichten“ erinnern, so ist es durchaus nicht unwahrscheinlich, daß wir hier tatsächlich eine Vertretung dieser vielgestaltigen, dem Unter-

oligozän angehörigen Gebilde vor uns haben. Die Lagerungsverhältnisse stehen damit in Uebereinstimmung, denn die Hangendschichten II und III können ohneweiters als Repräsentanten der mittel- bis oberoligozänen Schichtgruppe des „Steinitzer Sandsteins“ und „Auspitzer Mergel“ aufgefaßt werden. Allerdings muß ich bemerken, daß ich kieselschalige Foraminiferen auch in einem grünen Ton vorfand, der mit den Orbitoidenschichten vom „Haidenberg“ (Holy vrch) und „Steinberg“ bei Auspitz-Gurdau verknüpft ist und daher wohl etwas älter ist als unteroligozän, und daß mir ferner im typischen Steinitzer Sandstein und Auspitzer Mergel noch niemals ein Gehalt an Pyrit aufgefallen ist. Das Fehlen der Menilitschiefer in dem beschriebenen Profil hat für die stratigraphische Identifizierung der Schichten keine Bedeutung, da ich bereits bei verschiedenen Gelegenheiten darauf hingewiesen habe, daß die Menilitschiefer in unseren Karpathen keine weithin fortschreitenden Züge — als welche sie nicht selten auf geologischen Karten erscheinen — sondern mehr oder weniger isolierte, heteropische Einlagerungen im tonig-mergeligen oder sandigen Alttertiär bilden.

Alttertiäre Foraminiferenfaunen habe ich schon vor längerer Zeit aus Zborowitz (Tiefbohrung in der dortigen Zuckerfabrik) und aus Zdounek beschrieben. Die Verbindungslinien dieser Orte mit Kremsier fallen annähernd mit dem Hauptstreichen des karpathischen Alttertiärs im Gebiete westlich der March zusammen, so daß trotz gewisser Abweichungen auch ein Zusammenhang der Ablagerungen möglich ist. Obertags sind in der nächsten Umgebung von Kremsier (am Barbaraberg) bloß Konglomerate, Sandsteine und Tonmergel zu beobachten, die wohl dem Komplex der Steinitzer Sandsteine und Auspitzer Mergel angehören.

Auf einem mir vom mähr. Landesbauamt nachträglich eingesandten Profil des in Rede stehenden Bohrbrunnens ist auch die Schichtenfolge des unter I erwähnten Brunnenschachtes angegeben; dieselbe umfaßt:

- 1·10 m Ackerkrume.
- 1·90 „ Mergeliger Lehm.
- 6·00 „ Sandige Lehm- und Lettenschichten mit nesterförmig eingelagertem losen Sandstein.
- 15·54 „ Fester grauer Letten und blauer Mergel mit Sand- und Sandsteinschichten wechselnd.

Die Schichten hatten eine deutliche Neigung gegen Südost. Nahe der Sohle des Brunnenschachtes treten drei Wasseradern auf, die zusammen bloß 27 Minutenliter (nicht ganz 0·5 *st*) ergaben. Im Bohrloch selbst wurde kein Wasserzufluß beobachtet.

9. Austerlitz.

Ein hier im Jahre 1909 abgeteufte Bohrloch sollte zwar ursprünglich nicht der Wasserbeschaffung dienen; da es aber jetzt tatsächlich Wasser liefert und auch sonst in mehrfacher Hinsicht sehr interessant ist, so möchte ich eine Besprechung der Bohrergergebnisse nicht gerne unterlassen. Leider kann ich kein vollständig abgeschlossenes Bild geben, da sich der Beschaffung der erforderlichen Daten Hindernisse in den Weg stellten, die nicht ganz zu überwinden waren. Bis zu dem Augenblicke, in welchem diese Abhandlung der Druckerei übergeben wurde, ist mir die erbetene Abschrift des Bohrjournals nicht zugekommen, weil die betreffende Bohrunternehmung zur Geheimhaltung der Bohrergergebnisse verpflichtet ist. Durch Umfrage und Nachforschungen an der Bohrstelle ist mir immerhin eine Reihe von Tatsachen bekannt geworden, deren Publikation gewiß Niemandem Schaden bringen wird, für die geologische Wissenschaft jedoch nicht ohne jeden Wert sein dürfte. Da das Austerlitzer Bohrloch von Dr. W. Petraschek (in den „Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst.“, 1914, S. 148) unter jenen wenigen Bohrlöchern des Karpathengebietes, die den sudetischen Untergrund erreicht haben, genannt wird (s. die Kartenskizze loc. cit.), so ist ja ohnedies schon ein Teil seiner Geheimnisse verraten und es wäre daher eine Diskussion der Bohrergergebnisse auf Grund des offiziellen Bohrjournals und der gewiß noch vorhandenen Bohrproben ohne jede Gefahr für den Fiskus möglich. Es würde sich dann auch zeigen, inwieweit sich meine folgenden Ausführungen mit den Ergebnissen einer auf alle vorhandenen Behelfe gestützten Untersuchung decken.

Ich glaube im Austerlitzer Bohrprofil folgende Schichtglieder unterscheiden zu können:

- | | | | |
|------|--------|----------|-------------------------------------|
| I. | 0·00— | 4·90 m: | Ackerkrume und dunkelgrauer Letten. |
| II. | 4·90— | 6·00 „: | Grüner und galber sandiger Letten. |
| III. | 6·00— | 11·00 „: | Gelbgrauer Sand und Sandstein. |
| IV. | 11·00— | 13·50 „: | Schotter. |

- V. 13·50— 273·00 *m*: Grauer Tonmergel, sandiger Ton und toniger Sand.
 VI. 273·00— 292·00 „: Blaugrauer Kalkstein.
 VII. 292·00— 366·00 „: Quarzsand, mürber Sandstein, Tonmergelschiefer.
 VIII. 366·00—?600·00 „: Sudetischer Untergrund.

Den unter der Ackerkrume liegenden, im feuchten Zustande fast schwarzen Letten möchte ich nur für eine durch humöse Substanzen gefärbte und infolge der oberflächlichen Lage etwas veränderte Modifikation der tiefer lagernden Tone (Schichte II des Bohrprofils) erklären. Im Gebiete der ein wenig höher gelegenen Austerlitzer Zuckerfabrik wurden graue Tone bei einer Mächtigkeit von 20 *m* noch nicht durchteuft. In diesen Tönen habe ich seinerzeit (vgl. „Geolog. Ergebnisse etc.“, 3. Folge; diese „Verhandlungen“, XXXV. Bd., 1897) bloß Spuren von Foraminiferen (Globigerinen), kleine Pyritkonkreme und zahlreiche Gipskristalle¹⁾ gefunden; da sie sich auch durch das gänzliche Fehlen des Kalziumkarbonats von dem neogenen Tegel unterscheiden, habe ich sie dem Alttertiär zugewiesen. Allerdings könnten die in der Niederung, in welcher das Bohrloch gelegen ist, auftretenden dunklen Tone auch umgelagertes, mehr oder weniger stark verändertes Alttertiär oder Miozän sein; das wäre insbesondere dann anzunehmen, wenn man die noch etwas tiefer liegenden Sande, Sandsteine und Schotter (die Schichten III und IV des Bohrprofils) in Zusammenhang bringen will mit den in der Umgebung von Austerlitz auftretenden, als Neogen aufgefaßten Sanden, Sandsteinen und Konglomeraten, die eine wenig mächtige Decke zwischen dem Alttertiär und dem Löß bilden. Von den oft recht ähnlichen Ablagerungen des Diluviums werden sie in vielen Fällen, namentlich in den Niederungen, mit Sicherheit kaum zu trennen sein, so daß die Möglichkeit eines postmiozänen Alters für die Schichten I—IV unseres Bohrprofils zugegeben werden muß.

Aus dem anscheinend recht mannigfaltigen Schichtenkomplex V konnte ich einige Proben näher untersuchen. Ein grüner Ton aus 80 *m* Tiefe hinterließ einen feinsandigen Schlammrückstand mit einzelnen größeren Quarzkörnern, schlecht erhaltenen Foraminiferen (der Gattungen *Miliolina*, *Bolivina*,

¹⁾ Die Größe dieser Kristalle wurde loc. cit. infolge eines übersehenen Druckfehlers mit 6 *m* statt mit 6 *cm* angegeben.

Cristellaria, Pullenia, Casidulina, Truncatulina, Pulvinulina und Polystomella), Echinidenstacheln, Spongienadeln, Otolithen und unbestimmbaren Fragmenten von Konchylien. Wenn auch bezeichnende Fossilien fehlen, so ist dieser grüne Ton dennoch ohne Zweifel dem Alttertiär zuzuweisen.

An einem Bohrkern von festem, hartem Tonmergel, der dem Teufenabschnitt von 170—273 *m* entnommen war, konnte ich wahrnehmen, daß die Schichten an dieser Stelle ein Verflächen von etwa 20—25° besitzen. An Fossilresten sah ich an diesem Bohrkern einzelne Foraminiferen, Echinidenstacheln, Schuppen von Meletta, Fischzähnen und unbestimmbare Abdrücke sehr dünnschaliger Konchylien. Ganz ähnliche Mergel sind mir von vielen Stellen unseres karpatischen Alttertiärs schon seit lange bekannt; sie wurden früher entweder ganz übersehen oder (so noch von C. M. Paul) für neogen gehalten. Sie gehören meiner Erfahrung nach einem tieferen Niveau an als die sonst recht ähnlichen Auspitzer Mergel, da sie häufig mit dem paläontologisch sichergestellten Unteroligozän innig verknüpft sind.

Die merkwürdigste Erscheinung im Austerlitzer Bohrloch ist ohne Zweifel der in 273 *m* auftretende Kalkstein. Das Gestein ist bläulichgrau, zum Teile deutlich feinkristallin mit spätigen, weißen Adern und seltenen Pyriteinschlüssen. Von Organismen konnte ich leider nicht die geringsten Spuren finden, so daß das Alter dieses unerwarteten Vorkommens nur vermutungsweise angegeben werden kann. Es handelt sich nämlich entweder um Jurakalk oder Devonkalk, wobei ich mich wegen der Farbe des Gesteins und auch wegen des Pyritgehaltes für die letztere Deutung entscheiden möchte.

Das Alter des fraglichen Kalksteins ist in unserem Falle allerdings ziemlich gleichgültig, da es sich meiner Ansicht nach nur um einen sogenannten „Scherling“ oder — nach der älteren Bezeichnung — eine „Blockklippe“ handeln kann. Die von dem Bohrloch durchfahrene Mächtigkeit der Kalksteinscholle beträgt fast 20 *m*, so daß es sich ohne Zweifel um einen sehr ansehnlichen Block handelt, der aber immer noch hinter dem bekannten Karbonblock von Hustopetsch (Chorin), der seinerzeit bergmännisch abgebaut wurde, stark zurückbleibt.

Unterhalb des Kalksteins würde wieder eine sandig-tonige Schichtenreihe angetroffen, die mir nur bis zur Tiefe von 316 *m* bekannt geworden ist. Da aber nach Petraschek der sudetische

Untergrund erst in einer Tiefe von 366 *m* erreicht wurde, so dürfte auch die eben erwähnte Schichtenreihe bis zu dieser Tiefe hinabreichen.

In einer sandigen Probe fand ich einzelne bis haselnußgroße, abgerollte Quarzkörner von hellgrauer Farbe, dann kleine Gruppen lose verkitteter, hellgelblicher bis weißer Quarzkörner, deren Bindemittel zum Teile aus kristallinischem Pyrit (stellenweise sind deutlich kleine Würfel zu erkennen) besteht; der Pyrit tritt auch isoliert in kleinen Konkrementen auf. Fossilreste sind äußerst selten; ich konnte bloß Bruchstücke von kleinen Pflasterzähnen eines Fisches konstatieren. Dieselbe sandige Probe enthielt auch Splitter von grauem Tonmergel, ganz ähnlich jenem, der auch in dem Schichtensystem oberhalb der Kalksteinscholle auftritt. Es gehören also wohl auch die unter der letzteren lagernden sandig-tonigen Gebilde dem Flyschkomplex an, in welchem hier höchstwahrscheinlich bloß das Alttertiär vertreten ist.

Nach der bereits mitgeteilten Angabe W. Petrascheks wurde bei der Austerlitzer Bohrung in 366 *m* Tiefe das Grundgebirge erreicht, welches nach dem von Petraschek entworfenen geologischen Profil nur der sudetischen Scholle angehören kann. Es kommen da zunächst die Kulmablagerungen in Betracht, und wenn mir auch Bohrproben aus den Tiefen unter 316 *m* nicht zugänglich waren, möchte ich doch annehmen, daß das Bohrloch in der Tiefe von 366 *m* die Kulmschichten angefahren hat. Ich schließe dies aus der von mir selbst beobachteten Tatsache, daß an den ziemlich steilen Gehängen und auch am Gipfel des Hügels, der die sogenannte „Lotterstegkapelle“ trägt und von Austerlitz bloß 3 *km* entfernt ist, große, kantige Stücke verschiedener Kulmgesteine (sogar mit charakteristischen Pflanzenabdrücken) in solcher Menge herumliegen, daß meiner Ansicht nach der Kern des Hügels aus Kulmschichten besteht. Da auch ziemlich große, abgerollte Blöcke von Devonkalk stellenweise (so z. B. in den Schottergruben auf dem erwähnten Hügel) sehr häufig sind, so dürfte es sich wohl um sehr grobe Kulmkonglomerate handeln, denen möglicherweise auch die unter VI erwähnte große Kalkscholle entstammt. Die hier in beträchtlicher Höhenlage auftretenden Schotter sind wesentlich aus der Zerstörung der Kulmkonglomerate hervorgegangen.

Die Kulmschichten sind petrographisch gut charakterisiert und dürften an den Bohrkernen wohl als solche erkannt worden

sein; daß trotzdem, wie mir mündlich berichtet wurde, die Bohrung noch bis rund 600 *m* Tiefe fortgesetzt worden sein soll, erscheint mir kaum glaublich, weshalb ich auch der Tiefenangabe im Bohrprofil ein Fragezeichen vorgesetzt habe.

Ich schließe hier noch eine Reihe von durchaus sicheren Mitteilungen an, die ich Herrn Direktor E. Löw in Austerlitz verdanke und die ein gewisses Interesse beanspruchen dürfen. Schon bei der Untersuchung einzelner Bohrproben aus größeren Tiefen machte sich, wie ich selbst feststellen konnte, ein deutlicher Naphtageruch bemerkbar und an der Oberfläche des Schlämmwassers zeigten sich häufig jene schwarzbraunen Flöckchen und Häutchen, welche im galizischen Petroleumgebiete als „Naphtaruß“ bezeichnet werden. Es fiel auch auf, daß mit dem aus der Tiefe aufsteigenden Wasser reichlich Gasblasen emporstranden und daß sich dieselben an der Wasseroberfläche entzünden ließen. Heute noch liefert das Bohrloch täglich etwa 90—100 *m*³ brennbare Gase, welche in der Austerlitzer Zuckerfabrik Verwendung finden. Ganz analoge Gasausströmungen wurden in dem ebenfalls am Außenrande der karpatischen Sandsteinzone, etwa 13 *km* südwestlich von der Austerlitzer Bohrstelle gelegenen Bohrloch von Neudorf beobachtet, wie ich bereits in meiner Abhandlung über die „Niemtschitzer Schichten“ (diese „Verhandlungen“, XXXIV. Bd., S. 246) mitgeteilt habe.

Das erste Emporsteigen des Wassers erfolgte merkwürdigerweise während der Bohrung im Kalkstein, in einer Tiefe von 284 *m*; es ist dies wohl auf die Zerklüftung der Kalkscholle zurückzuführen. Der Wasserzufluß betrug anfangs bloß 0.6 *sl*, steigerte sich aber bald auf rund 16 *sl*, blieb während der Bohrarbeit ziemlich konstant, stieg jedoch bei 346 *m* Bohrtiefe auf nahezu 28 *sl*; zeitweilig eingetretene gewaltsame Ausbrüche deuten auf einen Ueberdruck der in der Tiefe vorhandenen Gase. Jetzt (1914) beträgt der Wasserzufluß rund 5000 *hl* pro Tag, was etwa 6 *sl* entsprechen würde.

Die Temperatur des Wassers betrug während der Bohrung 18° C., war also verhältnismäßig hoch. Herrn Direktor E. Löw verdanke ich die Mitteilung der folgenden Analyse des Wassers:

In 1 *l* Wasser sind enthalten:

Abdampfrückstand	2566.7 <i>mg</i> ,
CaO	44.9 „
MgO	29.0 „

Na ₂ O	1156·6	m,
K ₂ O	164·3	"
SiO ₂	9·0	"
Cl	1106·0	"
SO ₃	4·0	"
NH ₃	6·9	"
CO ₂ frei	4·2	"
CO ₂ halbgebunden	291·2	"
Organische Substanz	24·3	"
Gesamthärte (deutsche Grade): 85 ⁰ .		

In dieser Analyse ist insbesondere der Gehalt an Natrium und Chlor auffallend, aber durchaus nicht überraschend, da die zusammen mit brennbaren Kohlenwasserstoffen aufsteigenden Wässer fast stets mehr oder weniger Kochsalzhaltig sind. Da die Analyse viel mehr Chlor ausweist als zur Bindung der vorhandenen Natriummenge notwendig ist, so ergibt sich, daß auch die übrigen Metalle hauptsächlich als Chloride vorhanden sind. Bei dem Gips- und Pyritgehalt der Tertiärschichten ist die geringe Menge von Sulfaten recht auffallend.

Ich habe seinerzeit eine Wasserprobe durch den seither leider verstorbenen Adjunkten Dr. Ehrenfeld auf die Radioaktivität untersuchen lassen. Der Genannte machte mir diesbezüglich folgende Mitteilung:

„Spannungsabfall pro Liter und Stunde minus Normalverlust 28·2 Volt,
Mache-Einheiten 0·32.

Von der gleichen Radioaktivität sind die Luhatschowitzer Wässer.“
