

Die Tiefbohrung Engelmann in Hernals.

Von L. Waagen.

(Mit 1 Abbildung.)

Im XVII. Wiener Gemeindebezirk (Hernals) befindet sich Ecke der Jörgerstraße und Syringgasse der Besitz der alten Wiener Familie Engelmann mit dem bekannten Freiluft-Eis- und Sportplatz. Gleichzeitig wird dort auch eine Kunsteisfabrik betrieben und somit besteht dort ein großer Wasserbedarf. In dem Bestreben sich in der Wasserversorgung von der kostspieligen Wiener Hochquellenwasserleitung unabhängig zu machen wurde dort über meinen Rat im Winter 1932/33 eine Tiefbohrung niedergebracht. Das erschlossene Wasser wurde sodann im Sommer 1933 für den Betrieb in Verwendung genommen und im Winter 1933/34 wurde die Bohrung bis zu einer Tiefe von 200 *m* fortgesetzt und der Brunnen ausgebaut. Die sämtlichen Arbeiten wurden von der Firma Latzel & Kutscha (XVIII, Gentzgasse 166) durchgeführt.

In jenen Teilen Wiens, in Ottakring und Hernals (XVI. und XVII. Gemeindebezirk) sind schon öfters Tiefbohrungen abgeteuft und artesische Wässer erschlossen worden und die dabei gewonnenen Ergebnisse waren auch für den Geologen so wertvoll, daß die Brunnenbohrungen in den Ottakringer Brauereien von Abel, (1) jene in der Brauerei von Hernals von Koch (2) bearbeitet und veröffentlicht wurden.

Die durch diese Bohrungen gewonnenen geologischen Profile gaben auch Anlaß zu einer Polemik zwischen Koch und Abel indem letzterer aus deren Verschiedenheit das Vorhandensein von radialen und peripheren Brüchen ableitete und sich damit der Meinung von Fuchs anschloß, während Koch die Annahme von Brüchen nicht gelten lassen wollte und gerade die Erschließung so zahlreicher artesischer Brunnen im Weichbilde von Wien als Gegenbeweis anführte.

Die Tiefbohrung Engelmann scheint mir nun neues Licht in diese Streitfrage gebracht zu haben und da sie zugleich auch eine ganz interessante Fauna lieferte, so halte ich eine Veröffentlichung hierüber für geboten.

Die von Fuchs und Abel vertretene Annahme von dem Vorhandensein von Brüchen gründete sich im wesentlichen darauf, daß auch in nahe benachbarten Bohrungen oft die Sarmat-Tortonengrenze in ziemlich verschiedenen Tiefen angetroffen wurde.

Abel beschreibt die Schichtfolge, welche in den drei zu der Ottakringer Brauerei gehörigen Brunnen in der Thaliastraße angetroffen wurden. In dem Hause Nr. 76 bestehen der „Große Brunnen“ (205 *m* tief), der „Tiefe Brunnen“ (219·75 *m*) und im Hause Nr. 78 der „Eiserne Brunnen“ (279·70 *m*). Die Sarmat-Torton-Grenze steigt in den drei Brunnen in der oben eingehaltenen Folge von 55 *m* Tiefe über 54·4 *m* auf 35·5 *m* unter Tag an. — Allerdings lassen sich diese Tiefen nicht ohne weiteres in

Vergleich stellen, weil kein Präzisionsnivelement der Brunnenränder vorliegt und die Thaliastraße stadteinwärts ein ziemlich starkes Gefälle besitzt. Nach dem Stadtplan befindet sich die Hausecke Thaliastraße 80—Kuffnergasse 1 in 53·820 *m* über dem Nullpunkt des Pegels der Ferdinandsbrücke, hingegen die Hausecke Thaliastraße 64—Blumberggasse 1 in bloß 51·066 *m*, so daß hier immerhin bereits ein Niveauunterschied von 2·754 *m* besteht. Daraus kann man aber ableiten, daß auch zwischen den Brunnenkränzen in den Nachbarhäusern 78 und 76 ein Höhenunterschied bestehen dürfte, welcher unbedingt berücksichtigt werden sollte.

Abel hebt hervor, daß die Brunnen in der eigentlichen Ottakringer Brauerei, Ottakringerstraße 89 und 91, welche bloß etwa 270 *m* von der Thaliastraße gegen Norden gelegen ist, derartig andere Profile zeigen, daß sie mit den vorher besprochenen nicht mehr verglichen und schon gar nicht in Übereinstimmung gebracht werden können. Im übrigen sind diese Profile aus der Ottakringerstraße auch nur recht unvollkommen bekannt und die Sarmat-Torton-Grenze nicht festzustellen.

Aber auch in der Hernalser Brauerei Kuffner & Redlich, Ortlieb-gasse Nr. 17, wurde eine Tiefbohrung ausgeführt, welche zum Vergleiche herangezogen werden kann. Diese liegt etwa 540 *m* NO von der Vorgenannten. G. A. Koch (2) hat über diese Bohrung berichtet. Es geht daraus hervor, daß eine wasserführende Sandschicht in 120·85 bis 125·15 *m* Tiefe „zahlreiche marine Fossilreste“ geliefert hat. Die Sarmat-Torton-Grenze konnte aber auch hier nicht festgestellt werden und auch die genaue Höhenlage des Brunnenkranzes ist nicht bekannt, sie dürfte aber etwa 205 *m* Seehöhe oder 48·28 *m* über dem 0-Punkt der Ferdinandsbrücke betragen.

Die Tiefbohrung Engelmann hat folgendes Profil ergeben:

0·00—	2·20 <i>m</i>	Aufschüttung.
2·20—	3·60 <i>m</i>	Blattelschotter.
3·60—	27·60 <i>m</i>	Blauer Tegel.
27·60—	28·00 <i>m</i>	ziemlich grober Flyschschotter mit Wasser.
28·00—	31·50 <i>m</i>	zäher blauer Tegel mit Cerithien.
31·50—	33·87 <i>m</i>	festgelagerter tegeliger Sand mit Flyschgeröllen.
33·87—	35·00 <i>m</i>	schwarzblauer Tegel mit Lignit.
35·00—	36·40 <i>m</i>	sehr fester blauer Tegel mit Geröllen.
36·40—	49·00 <i>m</i>	graublauer harter Tegel mit Cerithien.
49·00—	62·50 <i>m</i>	grauer weicher Tegel mit Cerithien.
62·50—	64·50 <i>m</i>	grauer harter Tegel mit Fossilien.
64·50—	65·70 <i>m</i>	grober Schotter mit Tegel, wasserführend.
65·70—	76·50 <i>m</i>	grauer harter Tegel.
76·50—	82·60 <i>m</i>	blauer harter Tegel.
82·60—	84·20 <i>m</i>	festgelagerter feiner Sand, tegelig (Cerithien).
84·20—	84·35 <i>m</i>	grober Flyschschotter mit Tegel, wasserführend.
84·35—	86·70 <i>m</i>	fester feiner lettiger Sand mit Fossilien.
86·70—	90·10 <i>m</i>	fester blauer sandiger Tegel.
90·10—	97·50 <i>m</i>	blauer fester Tegel.
97·50—	98·50 <i>m</i>	blauer lettiger fester Sand, trocken.
98·50—	100·70 <i>m</i>	fester blauer Tegel.
100·70—	103·55 <i>m</i>	fester grauer Tegel.
103·55—	104·95 <i>m</i>	fester feiner grauer Sand mit Rauden, wasserführend.
104·95—	105·65 <i>m</i>	Tegel mit Sandsteineinlagerung.
105·65—	110·15 <i>m</i>	dunkelgrauer fester Tegel.
110·15—	110·80 <i>m</i>	festgelagerter lettiger Sand.
110·80—	127·60 <i>m</i>	fester blauer Tegel.

127·60—130·10	<i>m</i>	fester lettiger blauer Sand, wasserführend.
130·10—130·25	<i>m</i>	Sandraude.
130·25—131·60	<i>m</i>	rescher grauer Sand mit Fossilien, wasserführend.
131·60—132·53	<i>m</i>	festgelagerter Schotter, wasserführend.
132·53—132·85	<i>m</i>	fester blauer Tegel.
132·85—133·15	<i>m</i>	Tegelraude.
133·15—133·32	<i>m</i>	sandiger Tegel, wasserführend.
133·32—133·50	<i>m</i>	Sandraude.
133·50—134·00	<i>m</i>	sandiger Tegel, wasserführend.
134·00—136·40	<i>m</i>	sandiger Tegel mit schwachen Rauden, trocken.
136·40—139·20	<i>m</i>	fester sandiger Tegel.
139·20—139·90	<i>m</i>	fester lettiger Sand mit Rauden.
139·90—140·60	<i>m</i>	festgelagerter Flyschschotter mit Sand.
140·60—145·00	<i>m</i>	harter blauer Tegel.
145·00—149·10	<i>m</i>	festgelagerter rescher Sand mit Wasser.
149·10—149·27	<i>m</i>	Raude.
149·27—160·35	<i>m</i>	grober Schotter mit Sand, wasserführend.
160·35—161·10	<i>m</i>	festgelagerter Sand, wasserführend.
161·10—163·10	<i>m</i>	Schotter mit Sand, wasserführend.
163·10—165·80	<i>m</i>	Sand mit Schotter, wasserführend.
165·80—166·10	<i>m</i>	grober Schotter mit Sand, wasserführend.
166·10—170·60	<i>m</i>	feiner Sand mit groben Geröllen, wasserführend.
170·80—176·00	<i>m</i>	Konglomerat, wasserführend.
176·00—178·30	<i>m</i>	Flyschschotter und Sand, wasserführend.
178·30—178·80	<i>m</i>	grober Flyschschotter, lehmig, wasserführend.
178·80—180·00	<i>m</i>	Flyschschotter mit Sand, wasserführend.
180·00—185·60	<i>m</i>	tegeliger Sand mit Flyschgeröllen, wasserführend.
185·60—187·35	<i>m</i>	Konglomerat, wasserführend.
187·35—187·96	<i>m</i>	Sand mit Flyschgeröllen, wasserführend.
187·96—188·87	<i>m</i>	lockerer Sand mit viel Wasser (<i>Trochus</i>).
188·87—189·10	<i>m</i>	lettiger Sand mit Wasser.
189·10—190·30	<i>m</i>	Konglomerat mit Wasser.
190·30—191·87	<i>m</i>	grobe Flyschgerölle im Tegel.
191·87—193·00	<i>m</i>	lettiger fester Sand.
193·00—194·16	<i>m</i>	Tegel mit Geröllen.
194·16—194·70	<i>m</i>	Konglomerat.
194·70—196·30	<i>m</i>	Sand, fest, tegelig, mit Geröllen.
196·30—198·20	<i>m</i>	sandiger Tegel mit Sandlassen und Fossilien.
198·20—198·80	<i>m</i>	Tegel.
198·80—200·06	<i>m</i>	sandiger Tegel mit Sandlassen und Fossilien.

Die mit der Bohrung durchhörte Schichtfolge umfaßt im oberen Teile Ablagerungen des Sarmat, im tieferen hingegen solche des Torton. Die möglichst genaue Feststellung der Grenze ist natürlich von besonderem Interesse, und in diesem Falle dadurch möglich, daß während der Bohrung fortlaufend Proben genommen und der paläontologischen Untersuchung unterzogen wurden. Herr Dr. Victor Petters von der „European Gas & Electric Company“ hatte die große Freundlichkeit, sich der Mühe zu unterziehen, die Foraminiferen aus den Proben auszuschemmen und die Faunen zu bestimmen, wofür ich ihm hier den besten Dank ausspreche.

Bezüglich der Sarmat-Torton-Grenze kam er dabei, wie er mir mitteilte, zu folgendem Ergebnis: „Von 181·90 *m* an ist bereits in der Foraminiferenfauna ein mariner Einschlag bemerkbar. Ich verweise auch auf das Auftreten zweier Seeigelstachel in Probe 192·97 *m*. Die Probe 196·32 würde ich auf Grund der Foraminiferen noch ins Sarmat, die Probe 198·20 bereits in das Torton rechnen.“

Die Bearbeitung der Makrofossilien, welche ich selbst vornahm, brachte ein damit gut übereinstimmendes Ergebnis. Aus der Tiefe 139·90 *m* liegt noch eine *Rissoa* (*Mohrensternia*) *angulata* Eichw. vor, so daß wir hier noch sicheres Sarmat besitzen. Die Proben bis hinab auf 181·90 *m* haben dann keine Makrofossilien geliefert, aus dieser Tiefe stammt jedoch eine *Ervilia castanea* Montg. (= *Ervilia pusilla* Phil.) und die nächste Probe aus 188·87 *m* brachte einen *Trochus* (*Oxysteles*) *patulus* Brocc., so daß die Grenze des Torton nach beiden Untersuchungen wohl am besten mit 181·90 *m* anzusetzen ist.

Die Sarmat-Torton-Grenze liegt also hier unerwartet tief, wenn man bedenkt, daß sie in den von Abel beschriebenen Brunnen der Ottakringer Brauerei in 35·5 bis 55 *m* Tiefe angetroffen wurde, und die Entfernung von diesem Brauhause bis zum Eislaufplatz Engelmann bloß 1200 *m* beträgt. — Der Tiefenunterschied wird aber noch dadurch bedeutender, daß für die Brunnen in der Thaliastraße eine mittlere Höhe von etwa 53 *m* angenommen werden kann, während der neue Brunnen Engelmann (Jögerstraße Nr. 24) eine Höhe von etwa 34·70 *m* über dem 0-Punkt der Ferdinandsbrücke besitzen dürfte, nachdem in dem Stadtplane die Höhe für das Haus Nr. 14 mit 34·270 *m* und für Nr. 30 mit 35·273 *m* angegeben erscheint. — Um die Brunnen in der Thaliastraße mit jenem in der Jögerstraße zu vergleichen, müßten somit zu der hier gefundenen Tiefenlage der Sarmat-Torton-Grenze noch etwa 20·30 *m* hinzugerechnet werden.

Es ist aber notwendig, auch die Bohrung der Hernalser Brauerei in der Ortliebasse, welche von Koch mitgeteilt wurde, in Vergleich zu stellen und uns daran zu erinnern, daß dort in einer Sandschicht zwischen 120·85 und 125·15 *m* Tiefe marine Fossilien gefunden wurden. Mit diesem Funde ist zwar noch nicht gesagt, daß diese Sandschicht gleichzeitig die Sarmat-Torton-Grenze bedeutet, aber der Fund scheint immerhin dafür zu sprechen, daß diese Grenze hier auch bereits bedeutend tiefer liegt, als in den Bohrungen von Ottakring. Um aber einen besseren Vergleich zu ermöglichen, sei hinzugefügt, daß die Entfernung zwischen dem Engelmann-Eisplatz und dem Hernalser Brauhaus 660 *m* beträgt und daß die Höhe dieses Bohrpunktes mit etwa 48·28 *m* über dem 0-Punkte der Ferdinandsbrücke angenommen werden kann, also etwa 13·58 *m* höher als die Bohrung Engelmann.

Sehen wir uns nun das bei Engelmann gewonnene Profil etwas näher an.

Es ist bekannt, daß das Sarmat in der Gegend von Ottakring und Hernalis überwiegend aus „Hernalser Tegel“ besteht mit Einlagerungen von Sanden und Geröllschichten. — Diesem Schema entspricht die Engelmann-Bohrung auch sehr gut bis zu der Tiefe von 149·10 *m*. Dann aber stellt sich eine mächtige Schichtfolge von groben Schottern mit Sanden ein, in welche auch die Sarmat-Torton-Grenze fällt, und erst ab 190 *m* treten auch wieder Tegel auf, aber nur in untergeordneten Mengen und oft selbst wieder vermengt mit Sand oder Geröll. — Dieser Wechsel von Tegel mit Sanden und Schottern wie wir ihn hier in den letzten 10 Metern zwischen 190 und 200 *m* Tiefe antreffen, ist charakteristisch für das oberste Torton, wie dies ja auch die Bohrungen

in Ottakring gezeigt haben. Hingegen sind die mächtigen Schotterablagerungen, wobei Gerölle über Faustgröße keine Seltenheit sind, mit welchen in unserem Profile das Torton endet und das Sarmat beginnt, etwas Ungewöhnliches.

Die Größe der Gerölle und die Mächtigkeit der Schotter deutet auf Landnähe, und wir wissen auch, daß die Küste zu Ende des Torton und Beginn des Sarmat unweit vorüberzog. Dennoch kann es sich hier nicht um Strandgerölle handeln, da ja in den anderen Bohrungen, welche der Küste jener Zeit weitaus näher gelegen sind, keine so mächtigen Schottermassen angetroffen wurden. — Dagegen ist es naheliegend, einen Wildbach anzunehmen, welcher bereits zu Ende des Torton hier einmündete und dann während des beginnenden Sarmat seine stärkste Gewalt entfaltete. Das Material, welches aus der Tiefe zwischen 145 und 190 m gefördert wurde, erwies sich durchaus als solches, welches von Flyschgesteinen abzuleiten ist, so daß über die Herkunft kein Zweifel sein kann. Der Wildbach aber, der eine solche Gewalt besaß, daß er sich auch noch ein submarines Tal auswusch und dieses mit seinem Schutt erfüllte, ist jedenfalls als ein jungmiozäner Vorläufer des Alsbaches anzusehen, der hier aus dem Flyschgebirge austrat. Es scheint sich somit in der Gegend zwischen dem Hameau und dem Exelberg, der von vielen als letzter Zeuge einer alten Ver-ebnungsfläche angesehen wird, bereits am Ausgange des Torton die erste Talfurche eingeschnitten zu haben.

Die Ursache für die Entstehung eines solchen Wildbaches ist jedoch darin zu sehen, daß zu Ende des Torton und Beginn des Sarmat eine Höherschaltung der Küstengebiete stattfand, welche wir als die „steirische Phase“ kennen. Die hiedurch bewirkte Belebung der Erosionstätigkeit scheint sich jedoch bald wieder ausgeglichen zu haben, denn wie unser Bohrprofil zeigt, stellen sich über den Schottern im Sarmat bald wieder Tegel ein.

Die Grenze zwischen Torton und Sarmat ist schon vielfach studiert worden, besonders im Gebiete des Leithagebirges. Man hat hier über dem eigentlichen tortonischen Leithakalk einen solchen detritären Natur gefunden, der bereits sarmatisches Alter besitzt und in diesem Gerölle eingeschlossen, die aus Kalken und Dolomiten älterer Gesteine bestehen. Diese Gerölle oder Geschiebe haben dadurch in besonderem Maße Aufmerksamkeit erregt, daß sie zum großen Teile hohl sind und deshalb wurden sie schon 1845 von Haidinger in seinem „Handbuch der bestimmenden Mineralogie“, 1852 dann von Czjžek erwähnt (3) und 1856 hat ihnen Haidinger (4) nochmals eine eigene kleine Abhandlung gewidmet.

Die Grundlagen derselben bieten Studien und ein Bericht Zepharovichs der auch bereits die detritäre Natur eines Teiles des Leithakalkes richtig erkannte und überdies als erster neben den Geschieben aus Kalk und Dolomit auch solche aus Quarz dort auffand. Roth v. Telegd beschäftigte sich während der geologischen Aufnahme des Blattes Kismarton (Eisenstadt), das 1883 herausgegeben wurde, eingehend mit diesen Gerölleinlagerungen, doch scheint Kittl (5) der erste gewesen zu sein, welcher diese Geröllagen als die Basis des Sarmats am Leithagebirge

erkannte (1882). Fuchs hat sich 1894 (6) mit den abgerollten Blöcken von Leithakalk beschäftigt, welche in der dedritären Masse eingebettet liegen, und kam dann 1902 (7) nochmals auf die damit zusammenhängenden Probleme zurück. Ohne sich dabei auf Zepharovich zu beziehen, berichtet er hier, daß sich in diesen Komplexen „auch Geschiebe von milchweißem Quarz“ vorfinden, und kommt zu dem Schlusse, „daß hier zwischen mediterranen und sarmatischen Ablagerungen eine Niveauveränderung vor sich gegangen sein müsse“, also eine Erosionsépoche eingeschaltet sei, und die Geröllzone, wenigstens im Ammerlingbruch und im Wald- oder Capellen-Bruch, faßt er als eine alte Brandungszone auf. Auch Schaffer (8) beschreibt in seinem „Führer“ die Blockhorizonte mit den Hohlen Geschieben in den verschiedenen Steinbrüchen und stellt sie an die Basis des Sarmat.

Auch auf der Westseite des Wiener Beckens haben die verschiedenen Brunnenbohrungen an der Grenze von Torton und Sarmat Schotter bzw. Konglomerate nachgewiesen, so daß auch hier eine Erosionsepoche sichergestellt erscheint. — So schließen die Torton-Ablagerungen des „Eisernen“, „Tiefen“ und „Großen“ Brunnens der Kuffnerschen Brauerei in Ottakring, die von Abel 1897 (1) bearbeitet wurden, regelmäßig mit einer Schicht von Konglomerat und Schotter, die eine zwischen 6·3 und 7 *m* schwankende Mächtigkeit besitzen. Ganz ähnlich traf man die Verhältnisse in der Kuffnerschen Brauerei in Hernals, wo nach den Mitteilungen von Koch 1898 (2) eine 6·5 *m* mächtige Schotterschicht angefahren wurde, unter welcher die ersten marinen Fossilreste auftraten.

Anders ist es mit den Bohrungen am Wiener Ostbahnhof (früher Staats-, bzw. Raaber Bahnhof), mit welchen eine derartige Schotterschicht nicht angefahren worden ist, wie aus der Bearbeitung von Toulas 1913 (9) hervorgeht. Auch die Tiefbohrung von Liesing bei Wien, die ebenfalls von Toulas 1914 (10) bearbeitet worden ist, können wir zum Vergleiche heranziehen. Nach seiner Beurteilung reicht sicheres Sarmat mit graublauem Tegel bis 188 *m* Tiefe hinab. Darunter folgen feinere und gröbere Sande bis 238·6 *m* mit einzelnen Foraminiferen, und diese Sande werden von Toulas selbst als „Übergangsbildung“ betrachtet. Dann aber kommt bis 241·05 *m* „grober und feiner Sand mit größeren Rollsteinen“, der bereits als sicheres Torton angesehen wird. Es würde somit der Auffassung Toulas nicht widersprechen, wenn wir die genauere Grenze zwischen Sarmat und Torton mit 238·6 *m* ansetzen würden und dann hätten wir in den „größeren Rollsteinen“ am Abschluß des Tortons auch wieder das Anzeichen für die Erosionsepoche.

Wir finden somit Hinweise auf eine Höherschaltung der Umrahmung des Wiener Beckens gegen Ende des Tortons in größerem oder geringerem Maße an vielen, wenn auch nicht an allen Punkten, nirgends jedoch scheint diese Aufwärtsbewegung und damit die energische Wiederbelebung der Erosion stärker gewesen zu sein als hier im Quellgebiete des jungmiozänen Vorläufers des Alsbaches, weil hier die Zufuhr grober Schotter, die im Torton begann, noch eine ganze Weile in das Sarmat hinein anhielt.

Es ist aber vorauszusetzen, daß sich die Bewegungsphase an der Torton-Sarmat-Grenze nicht nur in der Umrandung des Wiener Beckens betätigte, sondern daß auch der Meeresuntergrund selbst bewegt, also teils

gehoben, teils gesenkt wurde, und damit würde sich die verschiedene Höhenlage jener Schichtgrenze an den einzelnen Beobachtungspunkten auch ohne die Annahme von Brüchen, die von Koch gegenüber früheren Autoren, von Fuchs bis Abel, bekämpft wurde und ganz besonders von Hassinger (11) durch eingehende Studien widerlegt worden ist, von selbst ergeben. — Nimmt man dann noch die Möglichkeit einer untermeerischen Reliefbildung durch Erosion hinzu, wie sie in unserem Falle statthat, so erscheinen die gefundenen Höhenunterschiede noch leichter erklärlich.

Die petrographische Beschaffenheit des Sarmats zeigt sich in der Engelmann-Bohrung vollkommen normal: es ist hier eine Schichtfolge vorhanden, welche weitaus überwiegend aus Tegeln aufgebaut wird, denen sich nur untergeordnet wasserführende Sande oder sandige und mergelige Tegel einschalten. Außergewöhnlich ist jedoch die ungeheuer mächtige Schottermasse, mit welcher das Sarmat hier schließt und die auch noch in das Torton hinabreicht. Diese Schotter wurden hier zwischen 145 und 190 *m* durchbohrt und es entfallen davon 35 *m* auf das Sarmat und die letzten 10 *m* auf das Torton.

Auch die große Mächtigkeit, welche mit der Engelmann-Bohrung für das Sarmat nachgewiesen wurde, ist nicht gewöhnlich. Fuchs (12), der 1875 von 119 Brunnen-Beschreibungen geliefert hat, gab für das Sarmat nachstehende Schichtfolge und Mächtigkeit an:

Grenzschiechte zwischen der Congerien- und sarmatischen Stufe: 1—2 Fuß (0·31—0·62 *m*).

Tapesschichten, Muscheltegel: 34 Klafter (64·46 *m*).

Cerithiensand und Rissoentegel: 36 Klafter (68·25 *m*).

Die Gesamtmächtigkeit betrüge demnach, die Grenzschiechten mitgerechnet, 133·34 *m*.

Nehmen wir nun hier in der Engelmann-Bohrung die Sarmat-Grenze bei 181·90 *m* an, so sind hiervon bloß 3·60 *m* in Abrechnung zu bringen, welche auf die jüngere Überlagerung entfallen, und wir hätten somit mit einer reinen Mächtigkeit von 174·30 *m* für das Sarmat zu rechnen, wobei nicht übersehen werden darf, daß wir es hier bloß mit der unteren Abteilung, den „Cerithiensanden und Rissoentegeln“ zu tun haben und die obere Abteilung der „Tapesschichten“ bereits abgetragen erscheint.

Wenn wir andere Bohrungen zum Vergleiche heranziehen wollen, so sei die Bohrung in dem Gaswerke Fünfhaus (XV. Bezirk) erwähnt, wo das Sarmat mit 142 *m* angetroffen wurde, doch gehörten hier die oberen Schichten bis 30 *m* hinab nach den Untersuchungen von Bittner 1892 (13) noch den Tapesschichten an, so daß auf die tiefere Stufe bloß 112 *m* entfallen. Diener (14) führt eine Brunnenbohrung im Brauhause Währing aus dem Jahre 1902 an, welche ebenfalls 142 *m* Sarmat durchbohrte, ohne daß angegeben erscheint, welche Abteilungen dieser Formation angetroffen wurden.

Schwieriger ist die Beurteilung der Bohrung am Ost- oder Staatsbahnhofe, obwohl dieselbe von Toula 1913 (9) eingehend bearbeitet wurde. Dort ist bekanntlich am alten „Raaber Bahnhof“ in den Jahren 1839—1845 eine Brunnentiefbohrung durchgeführt worden, die sich aber

nicht mehr genauer nachprüfen läßt. Hingegen lag Toula das Material der 1909 dort niedergebrachten Bohrung vor. Diese erreichte eine Tiefe von 303 *m* und wurde in den Congerenschichten angesetzt. Die Grenze zwischen diesen und dem Sarmat ist aber nicht eindeutig festgestellt. Toula scheint sie bei 87·4 *m* angenommen zu haben, Koch hingegen 1907 (17) bei 94·8 *m* und ich selbst möchte glauben, daß sie sich erst bei 138·8 *m* findet. Nach diesen verschiedenen Auffassungen wäre somit beim Ostbahnhofe die Mächtigkeit des Sarmats mit mehr als 164, bzw. mehr als 216 *m* anzunehmen, da diese Formation mit der Bohrung nicht durchteuft worden ist. Nach den Faunen gehört zumindest der größte Teil dieses Komplexes dem „Cerithien-Sand und Rissoentegel“ also der unteren Abteilung an, jedenfalls der Komplex von 176 bis 303 *m* Tiefe, mit einer Mächtigkeit von mindestens 127 *m*, wenn nicht das ganze Sarmat hier der unteren Stufe zuzurechnen ist. Es besteht somit die Möglichkeit, daß diese untere Abteilung am Ostbahnhof eine noch größere Mächtigkeit aufweist als in der Engelmann-Bohrung.

Schließlich müssen wir die ebenfalls von Toula 1914 (10) bearbeitete Tiefbohrung von Liesing zum Vergleich heranziehen. Er sieht die Schichten bis 188 *m* Tiefe als sicheres Sarmat an, wovon bloß 6 *m* auf die jüngere Überlagerung abzurechnen ist. Wie ich aber schon vorangehend anführte möchte ich die Grenze gegen das Torton erst bei 238·6 *m* ziehen und wir hätten dann hier statt 182, wie bei Toula, 232·6 *m* für das Sarmat zu rechnen. Eine Aufteilung dieses Schichtkomplexes auf die obere oder untere Abteilung ist auf Grund der Faunen nicht gut durchzuführen. Immerhin gibt Toula an, daß in der Bohrprobe aus 50—58 *m* vereinzelte Muscheltrümmer vorhanden seien, welche er auf *Apes gregaria* bezieht, so daß man annehmen darf, daß bis zu dieser Tiefe die obere Abteilung des Sarmat reicht. Es wäre daher für die untere Abteilung immerhin noch eine Mächtigkeit von 130 *m*, bzw. nach meiner Auffassung von 180·6 *m* zu rechnen. — In der Bohrung von Liesing erscheint somit ein ähnlich mächtiges Untersarmat nachgewiesen, wie in der Bohrung Engelmann.

Jedenfalls geht aus den angeführten Daten hervor, daß die von Fuchs (12) für das Sarmat angenommene Gesamtmächtigkeit an verschiedenen Stellen weitaus überschritten wird.

Über das mit der Bohrung erschlossene Torton läßt sich nichts weiter sagen, als daß die durchbohrten Schichten sehr gut mit der von Fuchs angenommenen obersten Abteilung, die er als „marine Sande und Gerölle“ charakterisiert, übereinstimmen.

Was nun die Fauna anlangt, so ist es leider nicht möglich, diese nach den einzelnen Proben getrennt aufzuführen, da dies zuviel Raum einnehmen würde. Es muß genügen, wenn ich den einzelnen Formen die Tiefen, in welchen sie gefunden wurden, hinzufüge.

Die Foraminiferenliste, welche ich Herrn Dr. Petters verdanke, kann in einem angeführt werden, da hier keine scharfe Unterscheidung einer sarmatischen und einer tortonischen Fauna besteht. — Es ist nur zu beachten, daß bis zur Tiefe 181·90 *m* das Sarmat reicht und die tieferen Proben daher dem Torton zuzurechnen sind.

- Cornuspira* spec. (vermutlich eingeschwemmt) 130·10 m.
Articulina sarmatica Karr. 84·20, 84·35 m.
Triloculina inflata d'Orb. 29·00, 31·50, 84·35, 92·30 m.
Triloculina consobrina d'Orb. 31·50, 97·50, 181·90, 189·10, 192·97, 196·32, 198·20 m.
Triloculina decipiens Reuß. 84·35 m.
Triloculina gibba d'Orb. 98·45 m.
Quinqueloculina sarmatica Karr. 27·60, 29·00, 31·50, 84·20, 84·35, 100·70, 103·55, 105·18, 105·67 m.
Quinqueloculina spec. 27·60, 29·00, 103·55, 133·14 m.
Quinqueloculina sarmatica var. *typica* Karr. 98·45 m.
Quinqueloculina sarmatica var. *elongata* Karr. 33·80 m.
Quinqueloculina venusta Karr. 84·35 m.
Quinqueloculina aff. *cuvieriana* d'Orb. 84·35 m.
Quinqueloculina ungeriana d'Orb. 103·55 m.
Quinqueloculina josephina d'Orb. 198·20 m.
Quinqueloculina tricarinata d'Orb. 198·20 m.
Globulina aequalis d'Orb. 198·20 m.
Textularia spec. 198·20 m.
Bulimina elongata d'Orb. 64·50, 181·90 m.
Valvulineria complanata d'Orb. 33·80 m.
Discorbis spec. 194·16 m.
Anomalina austriaca ? 132·86, 133·14, 149·13 m.
Cibicides lobatula d'Orb. 133·14, 139·90, 140·60 m.
Cibicides dutemplei d'Orb. 133·14, 134·00, 181·90 m.
Cibicides ungeriana d'Orb. 133·32, 134·00 m.
Cibicides akneriana d'Orb. 133·32 m.
Cibicides spec. 133·32 m.
Cibicides pseudoungeriana Cush. 194·16 m.
Rotalia beccarii L. 35·00, 84·20, 84·35, 86·70, 92·30, 98·45, 100·70, 103·55, 127·60, 131·60, 132·86, 133·14, 133·32, 134·00, 139·22, 139·90, 140·60, 145·00, 149·13, 181·90, 192·97, 194·16, 196·32, 198·20 m.
Asterigerina planorbis d'Orb. 127·60, 132·86, 133·14, 133·32, 139·90, 140·60, 187·96, 189·10, 192·97, 196·32, 198·20 m.
Nonion punctatum d'Orb. 27·60, 29·00, 31·50, 33·80, 82·60, 84·35, 92·30 m.
Nonion granosum d'Orb. 31·50, 181·90 m.
Nonion umbilicatum Mont. 84·20, 105·67 m.
Nonion soldanii d'Orb. 181·90 m.
Elphidium listeri d'Orb. 27·60, 29·00, 35·00, 36·40, 64·50, 139·22 m.
Elphidium ungeri Reuß. 27·60, 29·00, 31·50, 33·80, 35·00, 36·40, 64·50, 82·60, 84·20, 84·35, 86·70, 92·30, 98·45, 100·70, 103·55, 105·18, 110·16, 127·60, 131·60, 132·86, 133·14, 134·00, 139·90, 189·10, 194·16, 196·32 m.
Elphidium spec. indet. 31·50, 33·80, 174·80, 189·10 m.
Elphidium aculeatum d'Orb. 82·60, 84·35, 86·70, 92·30, 110·16, 127·60, 131·60, 139·22 m.

Elphidium rugosum d'Orb. 29·00, 31·50, 33·80, 82·60, 84·20, 84·35, 86·70, 92·30, 97·50, 98·45, 100·70, 103·55, 105·18, 105·67, 110·16, 127·60, 133·32, 134·00, 139·90, 140·60, 145·00 m.

Elphidium cf. *fichtelianum* d'Orb. 82·60, 133·14, 181·90, 192·97, 198·20 m.

Elphidium josephinum d'Orb. 84·20, 84·35 m.

Elphidium reginum d'Orb. 84·20, 84·35, 103·55, 105·18, 110·16, 127·60 m.

Elphidium obtusum d'Orb. 84·35, 103·55, 110·16, 127·60, 133·14, 139·90, 140·60, 145·00 m.

Elphidium crispum d'Orb. 103·55, 105·18, 110·16, 131·60, 132·86, 133·14, 134·00, 139·90, 140·60, 145·00, 149·13, 159·12 m.

Elphidium flexuosum d'Orb. 189·10, 190·30, 192·97, 194·16, 198·20.

Faujasina (od. *Polystomellina*?) spec. 145 m.

Die übrige Fauna läßt sich sehr gut nach dem Alter trennen, denn in der Bohrung fand sich keine Form, welche in beiden Formationen auftreten würde, mit Ausnahme der *Tornatina lajonkaireana* Bast.

Sarmat. (15)

Trochidae:

Trochus (*Jujubium*) cf. *celinae* Andr. 29 m.

Trochus pictus Eichw. 84·20, 84·35, 92·30, 97·50, 98·45, 131·60 m.

Paludinidae:

Paludina (*Amnicola*) *immutata* Frauenf. 27·60, 29·00, 31·50, 76·50, 82·60, 84·20, 84·35, 86·70, 97·50, 98·45, 100·70, 103·55 m.

Paludina (*Amnicola*) *convexa* Sandb. 27·60, 29·00, 31·50 m.

Hydrobiidae:

Hydrobia sepulcralis Partsch. 86·70, 98·45, 100·70, 103·55 m.

Hydrobia sepulcralis, Überg. z. *H. acutecarinata* Neum. 97·50 m.

Hydrobia spec. aff. *Bythinella*(?) *contemta* Brus. 86·70, 98·45 m.

Bythinia gracilis Sandb.(?) 27·60 m.

Pyrgula bicarinata Brus. var. 82·60, 84·20, 84·35, 86·70, 98·45, 100·70, 105·18, 131·60, 133·14 m.

Hydrobia (*Nematurella*) *subcarinata* Bon. 84·35, 98·45, 103·55 m.

Hydrobia (*Nematurella*) *oblonga* var. *persuturata* Sacc. 84·35 m.

Rissoidae:

Rissoa (*Mohrensternia*) *inflata* Andr. 29·00, 84·20, 97·50, 98·45, 100·70, 103·55 m.

Rissoa (*Mohrensternia*) *angulata* Eichw. 84·20, 97·50, 98·45, 100·70, 103·55, 133·32, 139·90 m.

Cerithidae:

Cerithium rubiginosum Eichw. 27·60, 29·00 m.

Cerithiella ex aff. *exasperata* Dod. 27·60 m.

Tiarapirenella mitralis Eichw. 84·20, 84·35, 86·70, 98·45, 100·70, 105·18 m.

Tornatinidae:

- Retusa* cf. *decussata* Bon. 82·60 m.
Retusa truncatula Brug. 98·45 m.
Tornatina lajonkaireana Bast. 84·20, 84·35, 92·30, 98·45, 100·70, 103·55,
 196·30, 198·20 m.

Cardiidae:

- Cardium* spec. juv. ex aff. *Parvicardium transversale* Desh. 27·60,
 29·00, 31·50, 86·70 m.
Cardium div. spec., juv. 64·50, 82·60 m.

Limnocardiidae:

- Pontalmyra carinata* Desh. 27·60 m.
Limnocardium (*Plagiocardium*) *obsoletum* Eichw. 84·35 m.
Limnocardium (*Plagiocardium*) *obsoletum*, Überg. z. *L. suessi* Barbt. 29·00.
 84·20, 84·35 m.
Limnocardium (*Pontalmyra*) aff. *pilari* Hoern. 98·45 m.
Limnocardium (*Pontalmyra*) spec. div. 98·45, 105·18 m.

Scrobicularidae:

- Syndosmia longicallus* Scacchi. 27·60, 29·00.

Mesodesmidae:

- Ervilia podolica* Eichw. 27·60, 29·00, 31·50, 64·50, 82·60, 84·20, 84·35,
 86·70, 92·30, 100·70, 130·10, 134·00, 139·22 m.
Ervilia castanea var. *zibinica* Dod. 27·60 m.

Otolithen:

- Otolithus* (*Gobius*) *vicinalis* Kok. 27·60, 29·00 m.
Otolithus (*Gobius*) *intimus* Pr. 29·00 m.
Otolithus (*Chrysophis*) *doderleini* Bass. et Schub. 29·00 m.

Torton.

Trochidae:

- Trochus* (*Oxystele*) *patulus* Brocc. 188·87, 198·20, 200·00 m.

Xenophoridae:

- Xenophora deshayesi* Micht. 198·20 m.

Littorinidae:

- Lacuna* (*Epheria*) cf. *basterotina* Bronn., var. *miocaenica* Sacc. 198·20 m

Hydrobiidae:

- Prososthenia* (?) spec. cf. *Pr. kupensis* Brus. 198·20 m.

Rissoidae:

- Turbella acuticosta* Sacc. 196·30, 198·20 m.
Turbella discors Allan. var. *miotaurinensis* Sacc. 196·30 m.
Alvania miocaenica Sacc. 196·30, 198·20, 200·00 m.

Alvania oceani d'Orb. 198·20 m.

Cingula (Nodulus) tauromiocaenicus Sacc. var. *bombycina* Sacc. 196·30 m.

Cingula (Setia) taurinomiocaenica Sacc.(?) 196·30 m.

Rissoa (Alvania) curta Duj. var. *crisocostata* Sacc. 198·20 m.

Rissoa (Alaba) costellata Grat. 198·20 m.

Turritellidae:

Turritella (Archimediella) Archimedis Brong. 198·20 m.

Turritella (Archimediella) Archimedis var. *miocaenica* Sacc. 200·00 m.

Pyramidellidae:

Odontostoma conoidea var. *explicata* Sacc. 196·30 m.

Eulimella subumbilicata Grat. 196·30 m.

Pyrgolampros exgracilis Sacc. 198·20 m.

Caecidae:

Caecum trachea Mont. 196·30 m.

Vermetidae:

Vermetus(?) spec. 196·30 m.

Melanidae:

Melanopsis praemorsa Lin.(?) 196·30 m.

Cerithidae:

Bittium reticulatum da Costa 196·30, 198·20, 200·00 m.

Potamides (Pirenella) bidisjunctum Sacc. 196·30 m.

Cerithiopsidae:

Newtoniella (Seila) schwartzi Hoern. 196·30, 198·20 m.

Cerithiopsis tubercularis var. *pygmaea* Phil. 198·20 m.

Diastomidae:

Sandbergeria spiralissima Dub. 196·30 m.

Sandbergeria perpusilla Grat. 196·30, 198·20 m.

Columbellidae:

Anachis cf. *terebralis* Grat. 198·20 m.

Anachis cf. *corrugata* Boll. 198·20 m.

Turbinellidae:

Turbinella (Marzalina) dujardini Hoern. 196·30 m.

Olividae:

Ancilla (Baryspira) glandiformis Lam. 200·00 m.

Bullidae:

Bullinella (Cylichna) cylindracea var. *convoluta* Br. 196·30 m.

Tornatinidae:

Tornatina lajonkaireana Bast. 196·30, 198·20 m.

Pectinidae:

Pecten (Parcamussium) duodecimlamellatum Bronn. 198·20 m.

Pecten (Flabellipecten) bessereri Andr. 200·00 m.

Arcidae:

Arca (Acar) cf. clathrata Defr. f. juv. 196·30, 198·20, 200·00 m.

Pectunculidae:

Pectunculus (Axinea) bimaculatus Poli 200·00 m.

Astartidae:

Cardita (Megacardita) Jouanneti var. *dertavicula* Sacc. 200·00 m.

Cardita (Glans) rudista Lk. spec. juv. 200·00 m.

Lucinidae:

Lucina (Loripes) dentatus var. *obliquatella* Sacc. 198·20 m.

Lucina (Linga) columbella Lam. var. 198·20, 200·00 m.

Cardiidae:

Cardium (Parvicardium) transversale var. *pliopapillosa* Sacc. 198·20 m.

Cardium (Papillicardium) papillosum Poli 200·00 m.

Cardium (Papillicardium) papillosum var. *dertonensis* Micht. 198·20 m.

Limnocardiidae:

Limnocardium engelmanni nov. spec. 198·20 m.

Veneridae:

Venus spec. juv. 198·20 m.

Venus (Clausinella) scalaris Brn. 200·00 m.

Cytherea (Callista) pedemontana Ag. 200·00 m.

Tellinidae:

Tellina (Oudardia) compressa Br. 198·20 m.

Tellina (Arcopagia) crassa Pennt. 198·20 m.

Mesodesmidae:

Ervilia castanea Mont. (= *Erv. pusilla* Phil.) 181·90 m.

Echinoidea:

Seeigelstacheln 192·97, 198·20 m.

Otolithen:

Otolithus (Gobius) pretiosus Proch. 200·00 m.

Überblickt man diese kleine Faunenliste, so kann man einige recht interessante Ergebnisse herauslesen.

Bezüglich des Sarmat ist vor allem festzuhalten, daß von den gefundenen 30 verschiedenen Formen bloß 17, also 56·66% schon bisher

aus dem Wiener Becken bekannt waren und somit 43·34% für dieses Gebiet neu erscheinen. Die Kenntnis dieser 13 restlichen Arten stammt von folgenden Fundgebieten oder Orten:

Paludina convexa: Süßwasser Dalmatiens und Sarmat von Gaya in Mähren.

Bythinella(?) *contemta*: Pannon, Slavonien.

Bythinia gracilis: Süßwasserschichten, Deutschland.

Pyrgula bicarinata: Pannon, Slavonien.

Hydrobia subcarinata: Torton bis Piacenziano, Oberitalien.

Hydrobia oblonga var. *persuturata*: ebenso.

Cerithiella exasperata: Torton, Montegibbio.

Retusa decussata: Piacenziano bis Astiano, Oberitalien.

Pontalmyra carinata: Messiniano, Piemont.

Limnocardium pilari: Sarmat der Kulpagegend, Slavonien.

Syndesmia longicallus: Italien, Miozän bis lebend.

Ervilia castanea, var. *zibinica*: Tortoniano bis Astiano, Oberitalien.

Diese Faunula ist demnach ausgezeichnet, einerseits durch einen starken südlichen Einschlag und andererseits durch die zahlreichen Süßwasserformen, von welchen etliche bisher bloß aus jüngeren Ablagerungen bekannt waren.

Auffallend mag es erscheinen, daß verschiedene Meeresfische weniger empfindlich für die Aussüßung des Wassers gewesen zu sein scheinen als andere Meerestiere. Die durch die Bohrung zutage gebrachten Gehörsteinchen stammen durchaus von Fischen, welche aus dem Torton bekannt sind. Nur die eine Meergrundel *Gobius vicinalis* ist schon früher auch im „Hernalser Tegel“, also im Sarmat, gefunden worden. Da braucht es nicht weiter zu verwundern, daß auch andere Fische die Aussüßung, wenigstens eine Zeitlang, überdauern konnten.

Was die Torton-Faunula anlangt, so ist vor allem auffällig, daß diese weniger Übereinstimmung mit den Torton-Faunen, welche bisher aus Ottakring bekannt waren, als mit der Fauna von Steinabrunn besitzt. Denn die Übereinstimmung mit ersterer beträgt bloß 49%, mit letzterer hingegen 76·6%. Die restlichen 13·4% stimmen mit Formen aus Italien überein, so daß wir hier den gleichen „südlichen Einschlag“ bemerken wie bei der Sarmat-Faunula. Aus dem Süden stammen die folgenden Formen:

Turbella discors var. *miotaurinensis*: Elveziano bis Tortoniano, Oberitalien.

Cingula tauromiocaenica var. *bombycina*: Elveziano, Oberitalien.

Cingula taurinomioacaenica: Elveziano, Oberitalien.

Melanopsis praemorsa: Torton, S. Agata und Messiniano.

Potamides bidisjunctum: Torton, Oberitalien.

Cardium transversale var. *phiopapillosa*: Piacenziano, Oberitalien.

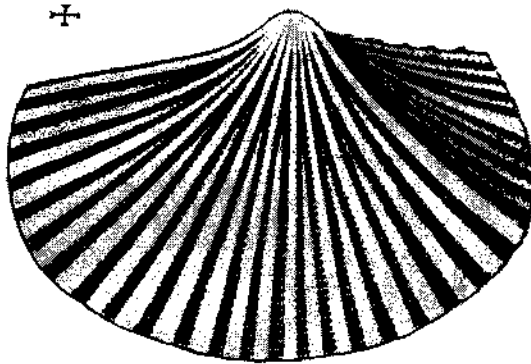
Auch die größere Beimengung von Süßwasserformen, als man dies sonst von Torton-Ablagerungen gewohnt ist, muß hervorgehoben werden.

In dem ganzen Materiale hat sich eine einzige sicher neue Form gefunden, und diese ist interessant genug, daß sie eine eingehendere Beschreibung verdient.

Limnocardium engelmanni L. Waag.

Es liegt nur eine linke Klappe vor, und diese ist sehr klein und zerbrechlich. Sie ist mit enggestellten feinen Rippen bedeckt, die sich vom Wirbel gegen den Ventralrand verbreitern. Der Wirbel ist spitz und nur ganz wenig eingebogen und liegt hinter der Mittellinie. Vom Wirbel zieht zum unteren, hinteren Schalenwinkel eine stärkst ausgebildete Rippe als deutliche Kante. Vor dieser Kante ist die Schale mit 23 Rippen bedeckt, hinter derselben mit 9, von welchen die mittlere am kräftigsten ist. Schon daraus geht hervor, daß der vordere Schalen- teil, entgegen den üblichen Verhältnissen bei *Limnocardium*, den rückwärtigen an Größe weitaus übertrifft.

Die Berippung der Schale ist dadurch eigentümlich, daß zwischen je zwei Rippen, welche von der Wirbelspitze ausgehen, etwas tiefer je eine Schaltrippe auftritt, welche jedoch in ihrem weiteren Verlaufe den Hauptrippen vollkommen gleichwertig ausgebildet wird.



Limnocardium engelmanni L. Waag.

Die Zwischenräume sind ungefähr ebenso breit wie die Rippen, eher um ein geringes breiter, und beide Bauformen erscheinen nicht scharf gegeneinander abgegrenzt. Die Zwischenräume besitzen jedoch noch eine besondere Eigentümlichkeit. Die Zuwachsstreifen sind nämlich in ihnen so stark ausgebildet, daß sie feine Leisten bilden, so daß sie zwischen den Rippen bei entsprechender Vergrößerung wie Leitersprossen aussehen, bei welchen die Rippen die Holme bilden. Dabei liegen die Sprossen dieser Leitern einander so nahe, daß die Zwischenräume von einer zur anderen geringere Höhe besitzen, als die Länge der Sprossen beträgt. Auf den Rippen selbst sind die Zuwachsstreifen auch bei starker Vergrößerung kaum zu erkennen.

Das vorliegende Schälchen ist bedauerlicherweise an den Rändern gebrochen, so daß Größe und Umriß nicht genau angegeben werden können. Es hat jedoch den Anschein, als ob sich das Schälchen nach vorne verbreitert und nach hinten verschmälert hätte. Die ganze Länge dürfte etwa 3 und die Höhe 2 mm betragen haben. Die Schale ist im ganzen so gebaut, daß sie sich von vorne allmählich bis zu der Kante aufwölbt und von hier an dann steil abfällt.

Das Innere der Klappe ist glatt und nur am Rande sind Furchen angedeutet, welche den Rippen entsprechen. Ein Mantelsaum ist nicht kenntlich. Die Muskeleindrücke sind oval, und zwar ist der vordere stärker und größer als der hintere.

Das Schloß ist außerordentlich schwach entwickelt und verläuft in flachem Bogen. In unserer linken Klappe ist bloß unter dem Wirbel ein kleiner Zahn bemerkbar und dahinter eine kleine Grube. Seitenzähne sind gerade nur angedeutet.

Die letzte Rippe, welche den rückwärtigen Schalenabschnitt gegen die längliche Bandgrube begrenzt, ist sehr kräftig gebaut und trägt einzelne winzige Stacheln. Die Lunula ist schmal, aber deutlich.

Bemerkenswert ist schließlich noch, daß aus der pannonischen Fauna von Budapest von Lörenthey (16) zwei Arten von Limnocardien bekanntgemacht worden sind, welche der unsrigen nahestehen und als Abkömmlinge derselben betrachtet werden können. Es sind dies *Limnocardium (Pontalmyra) jagici* Brus., die auch bei Markuševac unweit Zagreb vorkommt, und *Limnocardium (Pontalmyra) andrusovi* Lör. Von beiden läßt sich jedoch unsere Art durch die Verlängerung des vorderen Schalenteiles, durch den nach rückwärts gerückten Wirbel und durch die eingeschalteten Rippen sowie durch die leiterförmige Ausbildung der Zwischenräume zwischen den Rippen leicht unterscheiden.

Ein Limnocardium im Torton ist sehr auffällig und könnte vielleicht darauf hinweisen, daß in der Schlußphase dieses Abschnittes das Meerwasser bereits etwas brakisch wurde. Jedenfalls können wir aber annehmen, daß hier lokal durch die Einmündung des Wildbaches in das Meer die Lebensbedingungen für ein an Brakwasser adaptiertes Tier gegeben waren. Mit dem veränderten Salzgehalt mag es auch zusammenhängen daß hier ebenso wie in Steinabrunn nur Kleinformen vorkommen, auch von Arten, welche normalerweise viel größer angetroffen werden.

Die nachfolgenden Angaben über die wasserführenden Schichten verdanke ich zumeist der Firma Latzel & Kutscha, welche diese Bohrung ausführte, und sie erscheinen mir bemerkenswert genug, um sie hier, wenigstens auszugsweise, anzuführen.

Der grobe Schotter zwischen 27·60 und 28·00 m war wasserführend, sein Wasserspiegel stellte sich in 4·20 m unter dem Brunnenkranz ein und bei einer Wasserentnahme von 15 l pro Minute senkte er sich auf 15·60 m.

Auch in dem groben Schotter mit Tegel zwischen 64·50 und 65·70 m Tiefe wurde Wasser angetroffen, dessen Spiegel sich 1·00 m unter dem Brunnenkranz einstellte. Es konnten 0·875 Sekl. abgepumpt werden und der Wasserstand wurde dadurch auf 15·45 m abgesenkt. Nach dem Schöpfversuch stieg jedoch das Wasser bis 1·50 m über Tag und kam zum freien Abfluß. Die Temperatur des Wassers wurde mit 10° C gemessen.

Der nächste Wasserhorizont wurde in dem groben, etwas vertegelten Schotter zwischen 84·20 und 84·35 m Tiefe angefahren. Sein Wasserspiegel stand 0·95 m unter dem Brunnenkranz. Ein Pumpversuch wurde nicht gemacht.

In dem festgelagerten lettigen Sand zwischen 97·50 und 98·50 *m* wurde neuerdings Wasser erschrottet, dessen Spiegel 2·70 *m* unter dem Brunnenkranz eingemessen wurde. Es fand kein Pumpversuch statt.

Der festgelagerte feine Sand mit „Rauden“ (verfestigten Partien) in 103·55 bis 104·95 *m* führte wieder Wasser. Dieses stieg bis 0·75 *m* über dem Brunnenkranz und kam frei zum Ausfließen. Es wurden 1·75 Sekl. abgepumpt und der Wasserspiegel dadurch auf 12·90 *m* abgesenkt. Die Temperatur wurde mit 13° C. gemessen.

Das Wasser in dem festgelagerten lettigen Sand zwischen 110·15 und 110·80 *m* Tiefe stellte seinen Spiegel in 6·20 *m* unter dem Brunnenkranz ein. Ein Pumpversuch fand nicht statt.

Hingegen lief das Wasser, das aus dem festen tegeligen blauen Sand zwischen 127·60 und 133·32 *m* austrat, in 0·8 *m* über dem Brunnenkranz mit einer Ergiebigkeit von 17·5 *l* in 100 Sekunden aus und führte viel Eisenocker.

Auch das Wasser aus dem festgelagerten Sand und Schotter in 139·20 bis 140·60 *m* Tiefe hatte bei 0·8 *m* über Tag einen Überlauf, jedoch bloß mit 17·5 *l* in 150 Sekunden.

In 145·00 bis 149·10 *m* wurde ein festgelagerter rescher Sand angefahren, welcher starken Auftrieb besaß, so daß der Sand bis 12 *m* in den Rohren aufstieg, weshalb kein Pumpversuch gemacht werden konnte. Bloß die Temperatur wurde gemessen und mit 14° C. festgestellt.

Nachdem eine Raude von 17 *cm* durchschlagen war, machte sich ein starker Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerkbar. Nach Anbohren des darunter befindlichen groben Schotters und Sand ließ der Geruch wieder nach und das Wasser lief 0·50 *m* über dem Brunnenkranz mit 17·5 *l* in 13 Sekunden über.

Die Schotter und Sande in 161·10 bis 163·10 *m* Tiefe ergaben aus den 7"-Rohren einen Überlauf von 3·5 Sekl. in 1·70 *m* über dem Brunnenkranz. — Als man in dem gleichen Materiale bis 164·00 *m* weiter gebohrt hatte, machte man verschiedene Versuche und stellte fest, daß aus den 7"-Rohren in 0·60 *m* über dem Brunnenkranz ein Überlauf von 7·5—8 Sekl., in der Höhe von 0·25 *m* aber ein solcher von 9 Sekl. gemessen werden konnte.

Nachdem man nun im Hauptwasserträger angelangt war, so wurden häufiger Messungen vorgenommen.

So wurde bei 164·83 *m* Tiefe neuerlich gemessen, obgleich sich der Wasserträger nicht geändert hatte, und man fand aus den 7"-Rohren in 0·20 *m* über dem Brunnenkranz bloß einen Überlauf von 7 Sekl.

Bei 173·81 *m*, als die Bohrlochsohle in Konglomerat stand, bestand bei 0·22 *m* über Tag ein Überlauf von 6 Sekl.

Der Flyschschotter in 176·00 bis 178·30 *m* Tiefe lieferte in 0·30 *m* über dem Brunnenkranz einen Überlauf von 3 Sekl. und die Temperatur des Wassers wurde mit 14·5° C. gemessen bei —1½° Lufttemperatur am 15. Dezember 1933.

Aus dem gleichen Schotter maß man bei 178·86 *m* Tiefe in 0·78 *m* über Tag einen Überlauf von 6 Sekl. und bei nur 0·30 *m* über Tag einen solchen von 7·2 Sekl.

Bei 179·31 *m* Tiefe liefen in 1·45 *m* über dem Brunnenkranz 3·6 Sekl. über und bei 180 *m* Tiefe in 0·75 *m* über Tag bloß 2·6 Sekl. Der Wasserträger war immer der gleiche. In letzterem Falle wurde auch die Wassertemperatur gemessen und mit 14·3° C., bei einer Lufttemperatur von 0·4° C. am 27. Dezember 1933, festgestellt.

Als man in 185·60 *m* Tiefe die Grenze zwischen einem tegeligen Sand mit Flyschgeröllen und einem Konglomerat erreicht hatte, flossen in 1·60 *m* über Tag 0·56 Sekl. aus. Als man aber ein Rohr abgeschraubt hatte, konnten bei 0·30 *m* über Tag 4 Sekl. Schüttung gemessen werden.

Bei einer Vertiefung der Bohrung auf 186·84 *m* entströmten dem gleichen Konglomerate in 0·35 *m* über dem Brunnenkranze 4·5 Sekl. mit einer Temperatur von 14·5° C., bei einer Lufttemperatur von + 2° am 5. Jänner 1934.

Bei 187·35 *m* Tiefe hatte man die Untergrenze des Konglomerates gegen einen Sand mit Flyschgeröllen erreicht und konnte in 0·70 *m* über Tag einen Überlauf von 2·6 Sekl. messen.

In 189·03 *m* Tiefe, als die Bohrung wieder in einem Konglomerat stand, ergab sich bei 1·20 *m* über Tag nur ein geringer Überlauf mit 13·8° C. bei einer Lufttemperatur von — 4° C. am 11. Jänner 1934.

Die gleiche Temperatur von 13·8° C., zeigte auch das Wasser aus 190·85 *m* Tiefe, aus groben Flyschgeröllen, bei einer Lufttemperatur von — 1·5° C.

Die größte Steighöhe des Wassers, welche während der ganzen Bohrung beobachtet wurde, betrug 3·70 *m* über Tag.

So genaue und oft wiederholte Messungen sind zweifellos von großem Interesse, wenn auch leider kein einheitliches Bild daraus zu konstruieren ist. So ist es z. B. sehr auffallend, daß bei gleichbleibendem Wasserträger die Ergiebigkeit in ziemlich weiten Grenzen schwankt. Auch für die Vermehrung des Überlaufes bei Verminderung der Ausflußhöhe läßt sich vorläufig eine Gesetzmäßigkeit nicht ableiten.

Besonders bemerkenswert und überraschend sind jedoch die Temperaturmessungen.

Die erste gemessene Temperatur bezog sich auf Wasser aus 64·50 bis 65·70 *m* und betrug 10° C. Das entspricht ungefähr der mittleren Jahrestemperatur von Wien, und somit ist diese Wasserwärme für die angegebene Tiefe etwas zu gering, denn die jährlichen Wärmeschwankungen reichen ja in der Regel bloß auf eine Tiefe von 20 bis 25 *m* hinab, von wo ab sich bereits das Gesetz der geothermischen Tiefenstufe bemerkbar machen sollte.

Das Wasser aus 103·55 bis 104·95 *m* ist mit 13° C. um ein geringes zu warm, hingegen entsprechen die Wassertemperaturen zwischen 145·00 und 186·84 *m* mit 14 bis 14·5° C. ziemlich genau der der Tiefe entsprechenden Wärme.

Sehr auffallend und unerklärlich ist hingegen die Temperaturumkehrung, die sich bei 189·03 und 190·85 *m* bemerkbar machte und mit den gemessenen 13·8° C. um nahezu 1·5° unternormal ist.

Aber auch das schließliche praktische Ergebnis der Bohrung ist bemerkenswert genug. Die Firma Latzel & Kutscha berichtete mir darüber am 30. Mai 1934:

„Nach vollständigem Ausbau des Brunnens betrug der artesische Überlauf aus den 12"-Rohren, die wegen der verschiedenen Arbeiten 4·0 *m* über Terrain geführt waren, nach Abschrauben derselben bei 1·37 *m* über Terrain, 20 Sekl. Die Rohre wurden dann ergänzt und wurde der Überlauf bei + 2·30 *m* über Terrain mit 10 Sekl. gemessen. Derselbe ging dann nach vier Stunden auf 8 Sekl. und nach drei Tagen auf 4 Sekl. zurück. Derzeit sind die Saugrohre eingebaut und beträgt der Überlauf bei — 0·50 *m* schätzungsweise 10 Sekl.“

So viel mir bekannt ist, dürfte die Engelmann-Bohrung von allen Tiefbrunnen im Weichbilde von Wien den größten Überlauf besitzen. Aber auch abgesehen davon, dürfte er bezüglich Ergiebigkeit so ziemlich an der Spitze stehen, denn wie aus den Zusammenstellungen von Koch (17) zu entnehmen ist, hat nur der eine Brunnen der Simmeringer Brauerei bei einer Absenkung des Wasserspiegels um 4·7 *m* schätzungsweise 11 Sekl. Wasser geliefert, während der Tiefbrunnen in der Kuffnerschen Brauerei in Hernals (Ortliebgasse) nur annähernd 10 Sekl. abschöpfen ließ und der Brunnen der „Chemischen Werke“ in Neu-Erlaa 8 Sekl. ergab. Bei den anderen von Koch angeführten ergiebigen Brunnen sind es nur 6 bis 7 Sekl.

Das Ergebnis des Engelmann-Brunnens bekräftigt somit neuerdings die von Koch immer wieder verteidigte Tatsache: „daß man im Weichbild von Wien noch immer auf artesische Wässer mit Erfolg bohren kann“.

Es wurde schon vorangehend gesagt, daß das Wasser aus der Tiefe 149·10 bis 149·27 *m* starken „Schwefelgeruch“ besaß, wie man sich landläufig ausdrückt, womit der Geruch nach Schwefelwasserstoff (H_2S) gemeint ist. Der Geruch war so stark, daß er sich in der ganzen Umgebung bemerkbar machte und im Bezirke Hernals der Glaube aufkam, man hätte einen Ausläufer der Badener Thermalspalte angebohrt.

Solche Wässer mit Geruch nach Schwefelwasserstoff sind im Weichbilde von Wien schon oft erschlossen worden. So erwähnt z. B. auch Koch (17), daß in dem Sanatorium des Dr. Fries in Inzersdorf große Mengen „eines stark schwefeligen (SH_2) Wassers“ erhohrt worden sind. Dieses Wasser trat jedoch in einer „sandigen Schotterschichte“ des Kongerientegels auf, während das schwefelige Wasser der Engelmann-Bohrung im Sarmat erschlossen wurde.

Von der Annahme, daß solche Schwefelwässer irgendwelche Beziehungen zu der Badener Thermenlinie hätten, ist man schon lange abgekommen. Partsch (18) hat schon vor mehr als 100 Jahren (1831) geschrieben: „Der Tegel enthält nicht selten Schwefelkiesknollen, die sich im Kontakt mit dem aufsteigenden Wasser zersetzen und demselben einen hepatischen Geschmack erteilen. Wenn sie in größerer Menge vorhanden sind, erzeugen sie Schwefelwässer, wovon das Pfann'sche Bad zu Meidling ein Beispiel gibt.“ Daraus geht deutlich hervor, daß er bereits erkannte, daß der Schwefelwasserstoffgehalt gewisser Quellen im Wiener Becken mit den Schwefelquellen etwa von Baden nicht in Vergleich gestellt werden dürfe.

Ob der von Partsch ausgesprochene Ideengang allerdings den Vorgängen in der Natur in allen Fällen entspricht, ist wohl zweifelhaft, denn in den meisten Fällen dürfte wohl der Schwefelwasserstoff aus der Reduktion von Sulfaten her stammen, unter Mitwirkung organischer Stoffe. Auch die direkte Wiederauflösung von Sulfatablagerungen (Gips usw.) könnte die SO_4 -Ionen solcher Wässer liefern (19).

Bei der Engelmann-Bohrung könnten zwei verschiedene Entstehungsmöglichkeiten in Betracht gezogen werden. Einesteils ist es bekannt, daß in dem Hernalser Tegel Gipskristalle (20) sehr häufig sind, und ebenso finden sich, wenigstens stellenweise, kohlige Substanzen (21) in jenen Tegeln in größerer Menge, so daß alle Bedingungen zur Reduktion des Gipses gegeben erscheinen.

In unserem Falle könnte jedoch auch die Oxydation von Eisensulfid eine Rolle spielen, wodurch Eisensulfat nebst freier Schwefelsäure erzeugt würde (22), die wieder die Neubildung von Sulfaten ermöglichen würde. Dieser Vorgang erscheint deshalb in unserem Falle beachtenswert, weil das ziemlich häufige Auftreten von Pyritkristallen in den Tegeln eine bekannte Tatsache ist, und weil mir die ziemlich stark eisenhaltigen Wässer, welche besonders in 134 m Tiefe erschlossen wurden, auf einen derartigen Vorgang hinzudeuten scheinen.

Schriftennachweis.

1. Abel, O.: Über einige artesische Brunnenbohrungen in Ottakring und deren geologische und paläontologische Resultate. Jahrb. G. R. A. XLVII. 1897.
2. Koch, G. A.: Eine Tiefbohrung in Hernalz. N. Wr. Tagbl. Nr. 139, 21. Mai 1898.
3. Čížek, J.: Geologische Verhältnisse des Leithagebirges. Jahrb. G. R. A. III, H. 4, S. 49. 1852.
4. Haidinger, W.: Die Hohlen Geschiebe aus dem Leithagebirge. Sitzber. k. Ak. d. Wiss. XXI, Wien 1856.
5. Kittl, E.: Geologische Beobachtungen im Leithagebirge. Verhandl. G. R. A. 1882, S. 292—300.
6. Fuchs, Th.: Über abgerollte Blöcke von Nulliporenkalk im Nulliporenkalk von Kaisersteinbruch. Dtschr. D. Geol. Ges. 1894, XLVI, 1. Heft, S. 126—130.
7. Fuchs, Th.: Über Anzeichen einer Erosionsepoche zwischen Leythakalk und sarmatischen Schichten. Sitzber. k. Ak. d. Wiss., mathem.-naturw. Cl. CXI., 1902.
8. Schaffer, F. X.: Geologischer Führer für Exkursionen im Inneralpinen Wiener Becken. II. Tl. Berlin 1908, S. 70/71 u. 91.
9. Toula, F.: Die Brunnentiefbohrungen der Staatseisenbahngesellschaft (1839 bis 1845 und 1909). Verh. G. R. A. 1913, S. 239—254.
10. Toula, F.: Die Tiefbohrung bis 600 m Tiefe auf dem Gebiete der Fabrik chemischer Produkte, und zwar der Holzverkohlungs-Industrie-A. G. in Liesing bei Wien. Abh. k. Leop. Carol. Ak. d. Naturforscher, Bd. C, Nr. 3, Halle 1914.
11. Hassinger, H.: Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge. Pencks geograph. Abhandl. VIII, H. 3, 1906, S. 101, 107 u. 108.
12. Fuchs, Th.: Neue Brunnengrabungen in Wien und Umgebung. Jahrb. G. R. A. XXV, 1875, S. 24. (Die Umrechnung der Klaftermaße in Meter wurde von Koch: Über einige der ältesten und jüngsten Artesischen Bohrungen im Tertiärbecken von Wien [II. Aufl. 1907, S. 57] übernommen.)
13. Bittner, A.: Daten über zwei neue Brunnenbohrungen in den Gaswerken. Döbling und Fünfhaus. Verhandl. G. R. A. 1892, S. 214—217.
14. Diener, C.: Der Boden Wiens und seine Entstehung. In „Wien, sein Boden und seine Geschichte“, Wien 1924, S. 11.
15. Zur Bestimmung der Fossilien wurden hauptsächlich benutzt:

Bellardi, L., u. Sacco, F.: I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Vol. I—XXX.

Böhm, Bol.: La faune de l'avant-pays des Karpates dans les environs de Stryi et de Dolina et sa signification pour la stratigraphie. Serv. geol. Karpat. Bul. 21, Warsz. 1934.

Cossmann, M.: Essais de Paléconchologie comparée. Vol. I—XII.

Eichwald, E.: Lethaea Rossica 1853.

Friedberg, W.: Mollusca miocaenica Poloniae. Muz. Imienna Dzieduszyckich, Lemberg 1911—1928.

Hilber, V.: Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miozän. 1882.

Hörnes, M.: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abh. G. R. A., 1856.

Hörnes, R., und M. Auinger: Die Gastropoden der Meeresablagerungen der I. und II. Mediterranstufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie. Abhandl. G. R. A. XII, 1879.

Krejeci-Graf und Wenz: Stratigraphie und Paläontologie des Obermiozäns und Pliozäns der Muntenia. Ztschr. D. Geol. Ges. LXXXIII, 1931.

Meznerics, I.: Die Minutien der tortonischen Ablagerungen von Steinabrunn in N. Ö. Annalen naturhist. Mus. in Wien, XLVI, 1932/33.

Wenz, W.: Gastropoda extramarina tertiaria, VII u. VIII. Fossilium catalogus pars 32 u. 38. Berlin 1926 und 1928.

16. Lörenthey, E.: Die pannonische Fauna von Budapest. Palaeontographica, XLVIII, Stuttgart 1901/02. S. 175—178.

17. Koch, G. A.: Über einige der ältesten und jüngsten Artesischen Bohrungen im Tertiärbecken von Wien. II. Aufl., Wien 1907.

18. Jacquin, J. v.: Die artesischen Brunnen in und um Wien. Nebst geognostischen Bemerkungen über dieselben von Paul Partsch. Wien 1831. S. 47.

19. Behrend, F., und G. Berg: Chemische Geologie. Stuttgart 1927, S. 216.

20. Sigmund, Al.: Die Minerale Niederösterreichs. Wien 1909. S. 26 und 97/98.

21. Karrer, F.: Geologie der Kaiser Franz Josefs Hochquellen-Wasserleitung. Abhandl. G. R. A., IX, 1877., S. 343.

22. Redlich, K. A., K. v. Terzaghi und R. Kampe: Ingenieurgeologie. Wien-Berlin 1929, S. 613.