

GEOLOGISCHES PROFIL DES IM JAHRE 1900 IN PETROVARADIN ABGEOHRTEN ARTESISCHEN BRUNNENS.

Von Dr. ANTON KOCH.¹

Im Jahre 1900 wurde vom 1. April bis zum 5. Dezember in Petrovaradin, innerhalb der Befestigungen, am nördlichen Fuße des Festungsberges, ungefähr 300 m von der Felswand entfernt, in der Nähe des Neutores ein artesischer Versuchsbrunnen abgebohrt. Das Bohrloch war bis zum 5. Dezember bis 216·60 m niedergeteuft, ohne genügendes Wasser erhalten zu haben. Infolgedessen ersuchte das Kriegsministerium am 11. Februar 1901 die Direktion der kgl. ungar. Geologischen Anstalt um ein Gutachten darüber, ob auf Basis des eingesandten Bohrprofils und der geologischen Verhältnisse des Terrains überhaupt die Erschließung eines genießbaren Wassers mit einiger Sicherheit erhofft werden kann. Herr Sektionsgeolog Dr. THOMAS v. SZONTAGH, dem die Angelegenheit zur Begutachtung übertragen wurde, konnte nach gründlicher Erwägung der ihm zu Gebote stehenden Tatsachen — meiner Ansicht nach ganz richtig — die Weiterführung der Tiefbohrung nicht empfehlen und somit wurde diese auch völlig eingestellt. Später wurde jedoch in nächster Nähe des Versuchsbohrloches ein zweites, mit bedeutend weiterem Durchmesser bis zur Tiefe von 36 m niedergestoßen, wodurch die zur Oberfläche nahe liegenden beiden wasserführenden Schichten durchteuft wurden. Über diesen Bohrbrunnen wurde ein Maschinenhaus gebaut und wird nun dessen Wasser ausgepumpt; das aber weder in bezug der Qualität, als auch der Quantität, zufriedenstellend ist.²

Herr Chefgeolog JULIUS HALAVÁTS war so freundlich dieses Material

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ugarischen Geologischen Gesellschaft am 7. November 1906.

² Die Bohrproben sowie ein aus denselben in einem dicken Glasrohr zusammengestelltes Profil, samt dessen Beschreibung, wurden am 15. Juli 1902 unter der Bezeichnung «Sjelnar Vb. Ing. Z. B. A. Nr. 2768» der kgl. ungar. Geologischen Anstalt eingesandt. Eine Abschrift des Bohrdiariums wurde unter Nr. 628 II/b 146 in der Kartensammlung der Anstalt deponiert.

samt den Angaben mir zur wissenschaftlichen Bearbeitung zu überlassen, wofür ich aufrichtigen Dank sage. Er überließ es deshalb, weil er mich, als den gründlichsten Kenner der geologischen Verhältnisse des Fruskagora-Gebirges zur richtigen Beurteilung und wissenschaftlichen Verwertung der Bohrungsdaten am meisten berufen hielt.

Dieses Material habe ich mit Beihilfe der Herren Lehramtskandidaten RUDOLF BALLÓ und ANDREAS TIETZ untersucht und daraus in einem 1·20 m langem und genügend weitem Glasrohr, im Verhältnis 1:200 d. i. 5 mm = 1 m, das geologische Profil dieses artesischen Versuchsbrunnens für mein Institut zusammengestellt.

Beschreibung des geologischen Profils des im Jahre 1900 in Petrovaradin abgebohrten artesischen Versuchsbrunnens.

Lau- fende Nr.	Der durchstoßenen Schichten			geo- logisches Alter
	Mäch- tigkeit in m	Tiefe in m	petrographisch-geologische Beschreibung	
1.	0·40	0·40	Bräunlichgrauer, grobsandig-glimmeriger, bröckeliger Tonmergel (Oberboden).	Alluvium.
2.	2·80	3·20	Aschgrauer, stark grobsandiger, bröckeliger Tonmergel mit verwitterten Grünsteinstücken bis Haselnußgröße und folgenden Schnecken: <i>Hyalina nitens</i> MICH., <i>Vallonia pulchella</i> MÜLL., <i>Succinea Pfeifferi</i> ROSSM.	
3.	3·20	6·40	Aschgrauer, sehr mürber, feinsandig-glimmeriger Tonmergel mit Bruchstücken einer <i>Vallonia</i> sp.	
4.	0·60	7·00	Gelblichgrauer, mürber, feinsandig-glimmeriger Kalkmergel.	Diluvium.
5.	15·70	22·70	Hell bräunlichgelber, mit Tonmergelschlamm vermengter, feinkörniger, zum größten Teil loser, zum kleinen Teil sehr mürber, glimmerreicher Sand. Erste wasserführende Schicht.	
6.	1·20	23·90	Hell fahlgelber Kalkmergel, erfüllt mit eckigen Stücken eines feinkörnigen grauen Kalkes.	
7.	3·50	27·40	Hell grünlichgrauer, mürber Tonmergel, infolge kleinerer oder größerer Stücke und Grus eines graulichen körnigen Kalkes bröckelig.	

Lau- fende Nr.	Der durchstoßenen Schichten				
	Mäch- tigkeit in m	Tiefe in m	petrographisch-geologische Beschreibung	geo- logisches Alter	
8.	7-10	34-50	Aschgrauer, loser oder mürber, gleichar- tiger, feinkörniger Sand ohne Schlamm, reich an weißen Glimmerschüppchen. Zweite wasserführende Schicht.	Oberer Horizont der levantinischen Stufe.	
9.	2-00	36-50	Derselbe Sand mit Kalkmergelkonkretio- nen und kleinen Quarzgeröllen, mit fol- genden Molluskenschalen: <i>Unio Pauli</i> NEUM., <i>U. Haueri</i> NEUM., <i>Vivipara Hörnesi</i> NEUM., <i>V. Pilari</i> BRUS., <i>V. spuria</i> BRUS., <i>Melanop- sis hastata</i> NEUM., <i>Nerita transversa</i> ZIEGL., <i>Pyrgula</i> sp. n. und <i>Pisidium</i> sp. n.		
10.	5-50	42.00	Bläulichgrauer, dichter, fetter Tonmergel, mit Nestern eines weißlichgrauen Kalk- mergels gesprenkelt, etwas glimmerig-sandig.		
11.	4-10	46-10	Aschgrauer, weißgetüpfelter, mürber, glimmerig-sandiger Tonmergel mit Bröck- chen von Sandstein und dunkelgrauem, feinkörnigem Kalk.		
12.	2-50	48-60	Bläulichgrauer, etwas glimmeriger, mit Salzsäure schwach brausender Ton mit weißlichgrauen kalkreicheren Tupfen.		
13.	1-90	50-50	Hell bläulichgrauer, sehr mürber, fein- körniger, sandiger Tonmergel.		
14.	2-90	53-40	Dunkelgrauer, kohlig, kaum glimmerig- sandiger Ton, mit gelblichen und weißli- chen Flecken und Streifen gesprenkelt, welche mit Salzsäure etwas brausen, daher kalk- haltig sind.		
15.	2-70	56-10	Hellbräunlicher und gelblichgrauer, stark brausender Kalkmergel.		Panonische Stufe.
16.	1-90	58-00	Hell grünlichgrauer, feinsandiger, stark brausender Kalkmergel, hie und da mit roten Rostflecken.		
17.	5-60	63-60	Sehr hell aschgrauer, feinglimmeriger Kalkmergel, mit gelblichen und rötlichen Flecken.		
18.	1-40	65-00	Hell grünlichgrauer, mit Salzsäure stark brausender, sehr sandiger Kalkmergel.		

Lau- fende Nr.	Der durchstoßenen Schichten			geolo- gisches Alter	
	Mäch- tigkeit in m	Tiefe in m	petrographisch-geologische Beschreibung		
19.	3·10	68·10	Grünlichgrauer etwas glimmerig-sandiger Tonmergel, vermengt mit gelblichweißem. feinscholligem Kalkmergel.	P a n o n i s c h e S t u f e.	
20.	1·10	69·20	Dunkelgrauer kohligter Ton, mit asch- oder gelblichgrauen Kalkmergelflecken und kleinen Grünsteinfragmenten.		
21.	1·90	71·10	Hell gelblichgrauer, mit Salzsäure brau- sender Kalkmergel.		
22.	0·60	71·70	Grünsteintrümmerchen, verwittert, in bläulichgrauem Tonmergel eingebettet.		
23.	2·60	74·30	Schmutzig bräunlichgrauer Tonmergel und gelblichweißer Kalkmergel vermengt.		
24.	2·70	77·00	Hell grünlichgrauer, feinsandig-glimme- riger Kalkmergel.		
25.	0·60	77·60	Hell gelblichgrauer Kalkmergel.		
26.	0·70	78·30	Hell grünlichgrauer, feinsandiger Kalk- mergel.		
27.	5·40	83·70	Grünlichgrauer, schmutzigweißer und röt- licher mürb-bröckeliger Kalkmergel, ver- mengt mit umgewandelten Grünsteinstücken.		
28.	8·40	92·10	Umgewandelte Diorit- und Diabastrüm- merchen, in wenig grünlichgrauem Kalk- mergelpulver eingebettet.		
29.	2·60	94·70	Dunkler grünlichgrauer Tonmergel mit wenigen eckigen Grünsteinfragmenten.		
30.	6·10	100·80	Kleinere und größere (bis nußgroß) Fragmente von umgewandeltem Grünstein (Diorit und Diabas) in bläulichgrünes Pul- ver (des Grünsteins) eingebettet.		F r a g m e n t e u n d P u l v e r v o n u m g e w a n d e l t e n G r ü n s t e i n (D i o r i t u n d D i a b a s).
31.	16·70	117·50	Umgewandelte Grünsteinbruchstücke in hell aschgraues Pulver (des Grünsteins) ein- gebettet.		
32.	66·70	185·20	Fragmente von umgewandeltem Grün- stein, im Pulver desselben eingebettet.		
33.	4·40	189·60	Fragmente von umgewandeltem Grün- stein, im Pulver desselben eingebettet.		
34.	27·00	216·60	Fragmente von umgewandeltem Grünstein, ebenfalls im Pulver desselben eingebettet.		

In bezug auf die geologische Zugehörigkeit der in dem Profile dargestellten und kurz beschriebenen Schichten bin ich, teils durch die aus einzelnen Schichten stammenden Fossilien, welche Herr Prof. Dr. I. LÖRENTHEY bestimmte, teils aus deren petrographischen Beschaffenheit geschlossen, zu folgenden Schlüssen gelangt.

1. Die Schichten Nr. 1 und 2 habe ich für alluvialen Oberboden und Untergrund genommen, einesteils wegen deren sehr gemengten trümmerigen Beschaffenheit, andererseits aber hauptsächlich wegen den eingeschlossenen Schalen rezenter Molluskenarten. Ihre Mächtigkeit beträgt zusammen 3·20 m.

2. Für diluviale Ablagerungen betrachte ich die Schichten Nr. 3—7, nicht zwar auf Grund von Fossilien, denn diese fanden sich in diesen Schichten nicht, wohl aber nach der Beschaffenheit des Materials, welches ich mit den diluvialen Schichten verglich, welche zwischen Petrovaradin und Karlovci an der Oberfläche verbreitet sind. Zum Diluvium rechnete ich auch die 15·70 m mächtige schlammige Sandschicht Nr. 5, welche die erste wasserführende Schicht des artesischen Brunnens bildet. Diese zählte ich deshalb noch zum Diluvium, weil ich seinerzeit zwischen Petrovaradin und Karlovci auf der Oberfläche in einem ähnlichen Sande eingeschlossen Mergelkonkretionen mit Lößschnecken gefunden habe.¹

Die totale Mächtigkeit des Diluvium wäre somit 24·20 m.

3. Die Schichten Nr. 8—14 mußte ich in die levantinische Stufe verlegen, schon wegen dem herrschenden Material dieser Schichten, welches aus losem Sand und stark gebundenen Tonmergeln, ja sogar aus Tonen besteht, aus welchem Material auch die levantinischen Schichten von Karlovci bestehen. Aber zweifellos stellt sich das levantische Alter dieser Schichten aus den Fossilien heraus, welche in der Schicht Nr. 9 — wie es scheint — in großer Menge vorkommen. Die Namensliste ihrer Arten habe ich in der speziellen Beschreibung des Profils bereits mitgeteilt. Hier muß nur noch konstatiert werden, daß der größte Teil der nachgewiesenen Viviparaarten zu jenen mit sehr verzierten Schalen gehören, welche nach den Studien von K. M. PAUL und NEUMAYR² für den oberen Horizont der kroatisch-slavonischen Paludinenschichten bezeichnend sind, und daß auch die hier gefundenen Unioarten dort in ihrer Gesellschaft vorkommen. Es folgt nun daraus, daß auch in dem Untergrunde von Petrovaradin dieser, durch die stark

¹ Geologie der Fruskagora. Mat. u. Naturwiss. Berichte aus Ungarn. Bd. XIII, 1895, p. 126.

² Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. Abhandl. der. k. k. geol. Reichsanstalt Wien. 1875, Bd. VII, H. 3.

verzierten Viviparen gekennzeichnete obere Horizont vorhanden sei. Die durch die weniger verzierten und durch glatte Viviparen gekennzeichneten mittleren und oberen Horizonte der Paludinenschichten waren in dem Profile des artesischen Brunnens nicht nachweisbar; wogegen an der Oberfläche im ganzen Gebiete der Fruskagora (so bei Gergurevce, Karlovci, Čerević) bisher nur glatte Viviparen gefunden wurden. Daraus könnte man vielleicht schließen, daß in dem ersten Dritteile des levantinischen Zeitalters der Süßwassersee noch die unteren Gehänge des Gebirges bedeckt habe, wogegen in der Mitte und am Ende des levantinischen Zeitalters das Gebirge sich bereits so weit aus diesem See erhob, oder richtiger gesagt, der Seespiegel sich bereits so weit senkte, daß sich bloß am Fuße der Fruskagora noch fossilführende Schichten daraus ablageren konnten. Die ganze Mächtigkeit der oberlevantinischen Schichten konnte ich in dem Petrovaradiner Profil nur mit 26 m annehmen. Die oberste Sandschicht Nr. 8 bildet die zweite wasserführende Schicht des Petrovaradiner artesischen Brunnens, welche somit 27·40 m tief unter der Oberfläche liegt und unterhalb welcher man keine wasserführende Schicht mehr fand.

4. Die Schichten Nr. 15—29, mit der Gesamtmächtigkeit von 41·30 m, nehme ich zur pannonischen Stufe auf Grund des vorherrschenden hellfarbigen Kalkmergels, welcher auch an der Oberfläche, als wohlbekannter Beočiner Zementmergel, an den niederen Nordhängen des Gebirges in breiter Zone verbreitet ist. Seine tiefsten Schichten enthalten bereits viel Gesteinstrümmer als Einschlüsse von den umgewandelten Grünsteinen (Diorit, Epidiorit, Diabas) des Festungsberges herrührend, ein Zeichen, daß sie sehr nahe zum Felsengrund liegen müssen.

5. Die Schichten Nr. 30—34 betrachte ich als bereits ausschließlich festen Felsgrund der genannten Grünsteine, in welche der Bohrmeißel langsam eindrang, kleinere oder größere Fragmente und zu Pulver zermalmt Material erzeugend, welches man, oberflächlich beachtigt, für einen grünlichen Ton halten könnte. Es ergibt sich daraus, daß man in den festen Felsgrund wenigstens 122 m tief eindrang, vom praktischen Standpunkte eines artesischen Brunnens ganz ohne Zweck, da man in dem Grünstein kein Wasser erbohren konnte.

6. Vergleichen wir endlich das Profil des Petrovaradiner artesischen Brunnens mit jenem des städtischen artesischen Brunnens in Újvidék, wie wir es nach der Mitteilung von KOLOMAN V. ADDA¹ kennen. Nach dieser folgen hier unter 33·95 m alluvialen und 11·76 m diluvialen Ablagerungen (sandiger Löß), im ganzen also in der Tiefe von 45·71 m,

¹ Der artésische Brunnen von Újvidék. Földt. Közl., Bd. XXIX, 1899, p. 107.

die fossil- und lignitführenden Schichten der levantinischen Stufe. Dem entgegen kann man in Petrovaradin die Mächtigkeit der alluvial-diluvialen Decke nur für 27·40 m annehmen; die levantinischen Schichten beginnen also schon in einer Tiefe von 27·40 m, mit dem Unterschiede jedoch, daß hier — wie ich hervorgehoben habe — nur der obere Horizont der levantinischen Stufe vorhanden ist, wogegen der artesische Brunnen in Újvidék, nach Zeugnis der daraus stammenden Fossilien, in deren unteren Horizont niedergeteuft wurde. Abgesehen davon und vorausgesetzt, daß die Stelle des Petrovaradiner artesischen Brunnens nicht um ein Bedeutendes höher liegt, als jene in Újvidék: erhellt aus dieser Vergleichung dennoch, daß die Oberfläche der levantinischen Schichten an der rechten Seite der Donau ungefähr 18 m höher liegt und somit die Schlußfolgerung ADDAS, wonach am linken Ufer der Donau eine Senkung der jungtertiären Schichten entlang des Fruskagoragebirges, angenommen werden muß, auch in diesem Falle eine Bestätigung erhielt, wenn auch nicht in einem so großen Maße, wie ADDA angenommen hatte (nämlich 150 m).

Dies wären die geologischen Ergebnisse der Bohrung des Petrovaradiner artesischen Brunnens, unter welchen jedenfalls die Konstatierung dessen am interessantesten war, daß auch hier, wie in Westslavonien, der obere Horizont der levantinischen Stufe vorhanden ist.
