

h) Im danubischen Mittelgebirge.

19. Der nordwestliche Teil des Bükkgebirges.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme d. J. 1913.)

Von Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER.

(Mit einer Textfigur.)

Über Anweisung der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt beging und kartierte ich jenes Gebiet welches von dem im Jahre 1912 von mir aufgenommenen Gebiete nördlich gelegen und mit ihm benachbart ist. Das kartierte Gebiet entfällt auf die Blätter der Generalstabskarte im Maßstabe von 1:25.000 Zone 13, Col. XXIII. SW und NW derart, daß von ersterem Blatte ungefähr $\frac{2}{3}$, vom letzteren das südliche $\frac{1}{3}$ zur Aufnahme gelangte. Das aufgenommene Gebiet umfaßt die Gemarkungen der Gemeinden Szarvaskő, Monosbél, Szentmárton, Szilvásvár, Mogyoród, Lénárd-Daróc, Visnyó, Nekézseny und Dédes. Die geologische Aufnahme war in der erste Hälfte der Aufnahmezeit (von Mitte Juli bis Ende August) durch die abnormal ungünstige, regnerische Witterung sehr erschwert, trotzdem aber gelang es mir in der zweiten Hälfte der Aufnahmezeit mit forcierter Arbeit das durchschnittliche Jahresaufnahmsquantum zu erreichen.

Die Direktion der Anstalt teilte mir den Anstalts-Präparator, Herrn GÉZA TOBORFFY und den Bergingenieur-Aspiranten HUGO ZSIGMONDY zu, damit die Genannten in die Praxis der geologischen Aufnahme einigermaßen eingeführt werden; der Erstgenannte brachte fünf, der letztere vier Wochen bei der Aufnahme zu, wo sie eifrig bemüht waren, sich je mehr anzueignen.

Auf dem in diesem Jahre aufgenommenen Gebiete fanden sich ungefähr dieselben Bildungen vor, wie in dem im Vorjahre kartiertem Gebiet, einzelne geologische Bildungen aber fehlen hier, die dort vorhanden waren, anderseits wieder treten neue auf, die ich auf dem im Vorjahre begangenen Gebiet nicht antraf. Jene geologischen Bildungen, die schon

auf dem im Vorjahre aufgenommenen Gebiet vorkamen, besprach ich in meinem Berichte vom Jahre 1912 ausführlich; in meinem diesjährigen Berichte erschien es nicht notwendig, dieselben eingehender zu besprechen und verweise ich diesbezüglich auf meinem Bericht vom vorigen Jahre.¹⁾ Schließlich erwähne ich noch, daß ich die Besprechung des Gebirgsbaues (der Tektonik) im Vorjahre absichtlich wegließ, ja hierauf beabsichtige ich auch in meinem diesjährigen Berichte nicht einzugehen, da ich mir noch kein entsprechendes Bild verschaffen konnte. Die Besprechung der Tektonik, sowie der Morphologie des Gebirges beabsichtige ich erst dann zu geben, wenn ich das ganze Gebirge begangen haben werde, worauf ich dann die zusammenfassende Monographie des ganzen Gebirges darbieten kann.

Die geologischen Bildungen, die auf dem aufgenommenen Gebiete eine Rolle spielen, sind die nachfolgenden:

I. Carbon-System.

Die hierher gehörigen Ablagerungen sind: *Tonschiefer*, *Sandstein* und *Kalk*.

1. *Tonschiefer* und *Sandstein*. Der Tonschiefer kommt untergeordneter nördlich von Szarvaskő und östlich von Monosbél vor, auf einem größeren Gebiete findet er sich nordöstlich von Bélapátfalva und namentlich östlich von Szilvássvár. In einer ziemlich bedeutenden Masse tritt er südlich und östlich von Visnyó auf, ferner untergeordnet in dem Karbonzuge zwischen Visnyó und Dédes.

Der *Sandstein* erlangt östlich gleichfalls eine bedeutendere Verbreitung, im allgemeinen aber spielt er dem Tonschiefer gegenüber eine untergeordnete Rolle. Gegen den Tonschiefer hin beobachtet man nirgends eine scharfe Grenze, im Gegenteil wechsellagert er mit letzterem zumeist wiederholt, so daß man ihn kartographisch nicht ausscheiden kann, daher ich bei der Kartierung die beiden Bildungen zusammenfaßte. Der Sandstein ist ein meist mittelkörniger, bräunlicher oder dunkelgrauer Quarzsandstein; hie und da fand ich in ihm wertlose Pflanzenspuren, im übrigen ist er fossilleer. Er findet sich auf dem Gebiete nordöstlich von Szarvaskő in ziemlich vorherrschender Weise, häufig ist er östlich und südöstlich von Monosbél, selten nordöstlich von Bélapátfalva.

Ich habe hier noch eines eigentümlichen Vorkommens des Sandsteines zu gedenken, das ich bisher nur in einigen kleineren Lappen vor-

1) Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER: Die geolog. Verhältn. d. Umgebung v. Eger. Jahresber. d. kgl. ung. geol. R.-A. f. 1912.

fand, namentlich im Eisenbahneinschnitt nordöstlich von Visnyó, ferner im obersten Teile des von dem Dédeser „Kis Déllő“ her nach Süden herabziehenden Tales und endlich westlich von Visnyó. Hier erscheint ein ganz weißer oder grünlichweißer Sandstein, der auch rötlich wird und in das Violette hinüberspielt und dem sich dann roter Tonschiefer oder rötlicher sandiger Tonschiefer und selten auch weißer Dolomit zugesellt. In seinem äußeren Erscheinen erinnert dieses Vorkommen an gewisse Perm-Vorkommnisse der nordwestlichen Karpathen; diese Bildungen fand ich aber bisher nur in sehr kleinen Flecken in Gesellschaft der Unterkarbon-Ablagerungen und kann sie von diesen nicht scheiden.

2. *Lichtgrauer Kalk.* Eine sehr große Rolle spielt auf dem von mir heuer aufgenommenen Gebiete lichtgrauer Kalk. Dieser ist ein zumeist ganz lichtgraues, oder taubengraues Gestein, bisweilen ist er etwas dunkler grau, selten ganz weiß und noch seltener gelblich gefärbt. Sein Hauptcharakterzug ist, daß er stets gut, ja meist vorzüglich geschichtet, dünnplattig-schiefrig und feinkörnig, von klein-kristallinischer Struktur ist. Bisweilen erscheinen namentlich die weißen Varietäten nicht gut geschichtet, manchmal ungeschichtet. An ein-zwei Stellen fand ich darin sehr schlecht erhaltene Spuren von Petrefakten, namentlich am „Kásásút“, nördlich von der Kuppe mit 856 m, ferner an der Südwestlehne des Ispánhegy. Diese Reste deuten hauptsächlich auf Crinoiden hin, bezüglich des geologischen Alters aber geben sie in keiner Richtung Aufschluß.

Schon in meinem vorjährigen Berichte wies ich darauf hin, daß einzelne dünnere oder mächtigere Kalkstreifen, die petrographisch mit dem charakterisierten Kalk identisch sind, den Tonschiefern zwischengelagert sind. Dasselbe beobachtete ich auch heuer. Den Tonschiefer betrachteten wir bisher als unterkarbonisch; dieses geologische Alter würde auch den in Rede stehenden Kalken zukommen. Jene Auffassung, die JOHANN BÖCKH¹⁾ äußerte, daß diese Kalke in das Jura-System gehören, ist meiner Ansicht nach nicht stichhältig, denn die Juraschichten sowohl des Mittelgebirges, wie auch der Nordkarpathen sind von ganz anderer Ausbildung und meistens gut zu erkennen, abgesehen davon, daß sie auch charakteristische Petrefakte fast immer enthalten. Ich verweise noch auf die Aehnlichkeit, die einerseits zwischen dem dünnschichtigen, feinkörnigen, lichtgrauen Kalk und den Tonschiefern des Bükkgebirges, andererseits den gleichen Gesteinen des Komitates Fejér, sowie der Pojana Ruszka im Komitate Krassó-Szörény besteht. Der Kalk des Somlyó-Berges

1) J. BÖCKH: Die geol. Verhältn. d. Bükkgebirges u. d. angrenzenden Vorberge. Jahresbericht d. k. k. geol. R.-Anst. XVII. Bd. 1867.

bei Szababattyán (Kom. Fejér) und die nahegelegenen phyllitischen Tonschiefer von Urhida und längs des Balaton-Sees gleichen im Gebiete des ungarischen Mittelgebirges am meisten den Gesteinen des Bükkgebirges. Andererseits ist die Aehnlichkeit zwischen den an der Nordseite der Pojana Ruszka vorkommenden phyllitischen Tonschiefern und grauen Kalken und den Gesteinen des Bükkgebirges groß. Die Gesteine beider Orte (die ich auch persönlich kenne) erklären jene, die das Gebiet studierten,²⁾ für alt-paläozisch. Dieses würde also meine Meinung, die ich mir über das Alter der Gesteine des Bükkgebirges bildete unterstützen.

Für das größere geologische Alter des Gesteines (namentlich des Kalkes) spricht vielleicht auch der Umstand, daß man an einzelnen Stellen an den Schichtflächen dieses Kalkes auch feine Sericithäutchen beobachtet, wie z. B. am Ispán-Berg.

Der lichtgraue Kalk, der vorherrschend nach NNW oder N unter 40—60° einfällt, bildet den westlichen Teil des mächtigen Bükk-Plateau's und zieht sich (auf dem noch nicht begangenen Gebiete) wahrscheinlich weit nach Osten. Aus diesem Kalke besteht: der Bélkő, der Órhegy, die Gegend des Magastető-Peskő-Tarkő und nördlich von hier die Umgebung des Kukucsóhegy, Fodor-bérc und Nagymező. Hierher ist auch das Gestein des Bálvány zu rechnen, ferner einige kleinere Flecken und Bänder, die östlich von Bélapátfalva und Monosbél den Karbon-Tonschiefern zwischengelagert sind.

3. *Dolomit*. Untergeordnet findet sich auf meinem Gebiete lichtgrauer oder gelblichweißer, bisweilen dunkelgrauer Dolomit, der immer ein stark zerklüftetes, leicht in kleine Stücke zerfallendes Gestein ist. Schichtung beobachtet man an ihm nicht, Versteinerungen sah ich nicht in ihm. Er kommt südlich vom Bálvány, im obersten Teile des Ablakoskő-Tales vor, wo er nördlich des später zu erwähnenden Porphyritzuges in schmalen Streifen hinzieht. Scheinbar ihm aufgelagert folgen die Schichten des Karbon-Tonschiefers, die unter 60° nach 22^h einfallen. Die übrigen Vorkommnisse (z. B. bei Vánsyó) sind nicht in Betracht kommende sporadische Ausbisse. (Ich bemerke, daß ich auf der beigelegten Kartenskizze den Dolomit nicht besonders zur Darstellung brachte, er ist mit dem lichtgrauen Kalk zusammengefaßt.)

4. *Dunkelgrauer bis schwarzer Kalk*. Diese Varietät tritt im all-

²⁾ L. v. LÓCZY: Geologie und Geomorphologie d. Umgeb. d. Balaton. I. Bd. Resultate d. wissensch. Erforschung d. Balatonsees.

Dr. FRANZ SCHAFARZIK: Jahresbericht v. 1902, 1903, 1904, 1905, 1908.

J. HALAVÁTS: Jahresber. f. 1900, 1902, 1903.

OTTOKAR KADIĆ: Jahresber. f. 1906, 1907, 1908, 1909.

gemeinen im nördlichen und nordwestlichen Teile des Bükkgebirges auf, wo hinwieder der vorerwähnte lichtgraue plattige Kalk ganz fehlt. Dieses Gestein kartierte JOHANN BÖCKH (cit. Arb. p. 229) als triadisch, mit dem Gesteine aber, welches er aus der Umgebung von Visnyó und Dédes als dem Karbon angehörig betrachtete und aus dem er auch Karbon-Petrefakte erwähnt, stimmen die südlich gelegenen Gesteine vollkommen überein, welche er als triadisch erklärte. Diese Gesteine sind meist ganz schwarz, bituminös, oder dunkelgrau. Im allgemeinen sind sie gut oder vorzüglich geschichtet, ihre Schichtung ist aber dickbankig und nur selten dünn-schichtig. Wichtig ist der Umstand, daß diese Kalke gleichfalls mit den Tonschiefern wechsellagern, mindestens ein Teil derselben also ebenfalls dem großen Tonschiefer-Schichtkomplex angehört. Besonders gut sieht man das, wenn man es mit einzelnen dünneren Kalkbänke zu tun hat, ferner an der Grenze der beiden Bildungen, wo der Tonschiefer und Kalk wiederholt wechsellagert. Andererseits aber erleidet es keinen Zweifel, daß sich dieser Kalk mit dem von ihm wesentlich abweichenden, oben beschriebenen lichtgrauen plattigen Kalk nicht zusammenfassen läßt, sondern daß er in ein anderes und zwar wahrscheinlich höheres Niveau zu stellen ist.

Das geologische Alter des dunkelgrauen Kalkes und der mit ihm verknüpft auftretenden Schiefer wird durch die in diesen Gesteinen vorkommenden Fossilien genau festgesetzt. Schon J. BÖCKH erwähnt, daß er in ihnen einen *Productus* sp. und *Encrinurus-Stielglieder* fand; neuestens aber sammelte und bestimmte Dr. E. VADÁSZ¹⁾ aus dem Eisenbahneinschnitt bei Visnyó eine ganze Reihe von Petrefakten, die aus dem mit den Kalken verbundenen mergeligen Tonschiefer herkommen und auf Grund deren er auch den genaueren Horizont der Ablagerungen feststellen konnte. Die wichtigsten unter den Brachiopoden sind: *Spirifer striatus* MART. sp., *Spir. trigonalis* MART. sp., *Productus punctatus* MART. sp. und *Pr. semireticulatus* MART. sp., *Pr. corrugatus* M. COY., welche klar und deutlich darauf verweisen, daß die in Rede stehenden Kalke und die mit diesen verknüpft auftretenden Schiefer in den obersten Teil des Unterkarbon, den Horizont des *Productus giganteus* gehören, worauf VADÁSZ auch gebührend hinwies. Es ist bekannt, daß auch die übrigen bisher bekannten Petrefakten führenden marinen Bildungen Ungarns, namentlich jene von Dobsina und Korniavera, wie das FRECH²⁾ festgestellte, in diesen Horizont gehören.

Wie an diesen Orten, so ist auch im Bükkgebirge die Brachiopo-

1) EL. VADÁSZ: Geologische Notizen aus d. Borsoder Bükkgebirge. Földtani Közlöny. Bd. XXXIX. 1909.

2) Földtani Közlöny, Bd. XXXVI. 1906.

denfazies bekannt. Ich muß aber bemerken, daß ich im Bükkgebirge außer den von VADÁSZ ausgebeuteten Fundorten auf einen gleicherweise reichen Fundort bisher noch nicht stieß, so daß die Brachiopodenfazies hier mehr nur als gleichfalls vorkommend, aber nicht als dominierend bezeichnet werden kann. In viel größerem Maße herrscht die Kalkalgenfazies, aus welchen Algen der größte Teil der verbreiteten schwarzen Kalke aufgebaut ist. An einer Stelle, namentlich im oberen Teile des Ablakoskő-Tales, stieß ich in der dortigen, den Tonschiefern zwischen- gelagerten dünnen Kalkschichte auch auf gut erhaltene *Korallen*, ein Teil der dunkeln Kalke ist also zweifelsohne von koralligener Entstehung. In einem Teil der Kalke kommen auch *Fusulinen*, aber überaus selten, vor.

Ein Teil der schwarzen oder dunkelgrauen Kalke endlich ist von charakteristisch *oolithischer Struktur*, die man besonders an der verwitterten Oberfläche gut sieht.

Ein derartiges Vorkommen findet sich im Éleskővár-Gerennavár-Ablakoskőtal-Zuge, weiter nach NO hin aber dem Streichen nach erkannte ich die oolithische Struktur nicht mehr. Eine genaue Aufzählung und Beschreibung der tierischen und pflanzlichen Reste beabsichtige ich in meiner zusammenfassenden Arbeit zu geben.

Im Gebiete der Karbonschichten kamen auch auf dem heuer aufgenommenen Gebiete kleinere bräunlich-gelbliche Quarzitpartien vor, die aber kartographisch nicht ausscheidbar waren.

II. Diabas, Gabbro und Wehrlit.

Im südlichen Teile des heuer aufgenommenen Gebietes kartierte ich einen mächtigen Diabas- und Gabbrostock, der zahlreiche Gänge in den umgebenden Karbon-Tonschiefer und Sandsteinkomplex entsendet. Die Kartierung dieses Eruptivgebietes war ungemein schwierig, da das Gebiet dieses und des umgebenden Karbon-Tonschiefers morphologisch das späte Reifestadium darstellt und deshalb die Aufschlußverhältnisse zumeist sehr viel zu wünschen übrig lassen. Oft kann man, auch in günstigen Fällen, nur das aus gemengten Gesteinen bestehende Schuttgehänge untersuchen. Zu diesen Schwierigkeiten gesellte sich auch der Umstand, daß das von diesem Gebiete angefertigte Kartenblatt im Maßstabe von 1:25.000 von der Vollendetheit ziemlich fern steht. Ich konnte feststellen, daß ein in NE—SW-licher Richtung hinziehender Hauptstock vorhanden ist, der sich nach SW hin in zwei Aeste teilt. Im westlichen Ast setzt der Diabas fort, im östlichen tritt Gabbro und Wehrlit auf. Die aus dem Hauptstock abzweigenden Gänge halten gleichfalls sämtlich die NE—SW-liche Streichrichtung ein, was mit der all-

gemeinen tektonischen Richtung und der Streichrichtung der sedimentären Gesteine übereinstimmt.

Der Diabas¹⁾ ist grünlich oder von grünlich-grauer Farbe, kleinentw. mittelkörnig. Er tritt im Nordwesten am Kerekhegy, am Holtember-tető, am Középbérc, in der Gegend der Gilitka-Kapelle auf und zieht bis gegen Szarvaskő hinab. Der Gabbro-Wehrlitstock, der mit dem vorigen zusammenhängt, erscheint einerseits am Magasverő und am Hártető. Andererseits tritt Gabbro und Wehrlit in westlichen Teile des großen Diabasstockes, nahe dem Haupttale von Szarvaskő, in der Gegend der drei nach NNE reichenden, gangartigen Verzweigungen auf.

III. Porphy.

Ein bräunlich-rötliches oder dunkelviolettes Gestein, aus dessen Grundmasse nur einzelne größere Feldspat-(Orthoklas-)Körner porphyrisch ausgeschieden sind. Die Feldspate sind zuweilen frisch, glasglänzend, ein anderesmal kaolinisiert, weiß oder grünlich gefärbt. Die ursprüngliche Beschaffenheit des untergeordnet vorkommenden farbigen Gemengteiles ist mit freiem Auge nicht zu erkennen; dieser ist vollständig zu grünlichem Chlorit umgewandelt. Der eine und andere dieser Gemengteile mag, seinen Umrissen nach zu erteilen, ursprünglich Amphibol gewesen sein. An manchen Stellen ist die Grundmasse des Gesteines pechsteinartig. Er schiebt sich zwischen die Karbongesteine ein und ist postkarbonen Alters. Genauer aber kann ich sein geologisches Alter einstweilen nicht bezeichnen. Jedenfalls ist es auffallend, daß weder der Porphy, noch der Diabas-Gabbro-Wehrlitstock eine Spur der Zusammenpreßung zeigen. Der Porphy findet sich in einem von West nach Ost gerichteten Zuge von recht beträchtlicher Mächtigkeit südlich von Bálvány, in der Gegend des sog. Örvesölgyfő-hegy, wo er in mächtigen Felsen zutage tritt. Von hier zieht er gegen das Waldhüterhaus „Csurgó“ hin, von wo er ohne Zweifel auch in die Gegend von Hámor hinüber fortsetzt. Auf dem letzteren Gebiete ist er auch auf der älteren geologischen Karte schon unter dem Namen Diabas zur Darstellung gebracht, von den vorher besprochenen diabasartigen Gesteinen weicht aber das jetzt in Rede stehende vollständig ab und ist das Ergebnis einer mit den Diabasgesteinen in keinem Konnex befindlichen, selbstständigen Eruption. Einstweilen erwähne ich es unter dem Namen Porphy.

¹⁾ Ich bemerke, daß die Benennung der Eruptivgesteine nur provisorisch ist, da Herr Dr. MAURITZ, der die petrographische Untersuchung der Gesteine zu übernehmen so freundlich war, meine Gesteine bisher noch nicht der Untersuchung unterziehen könnte.

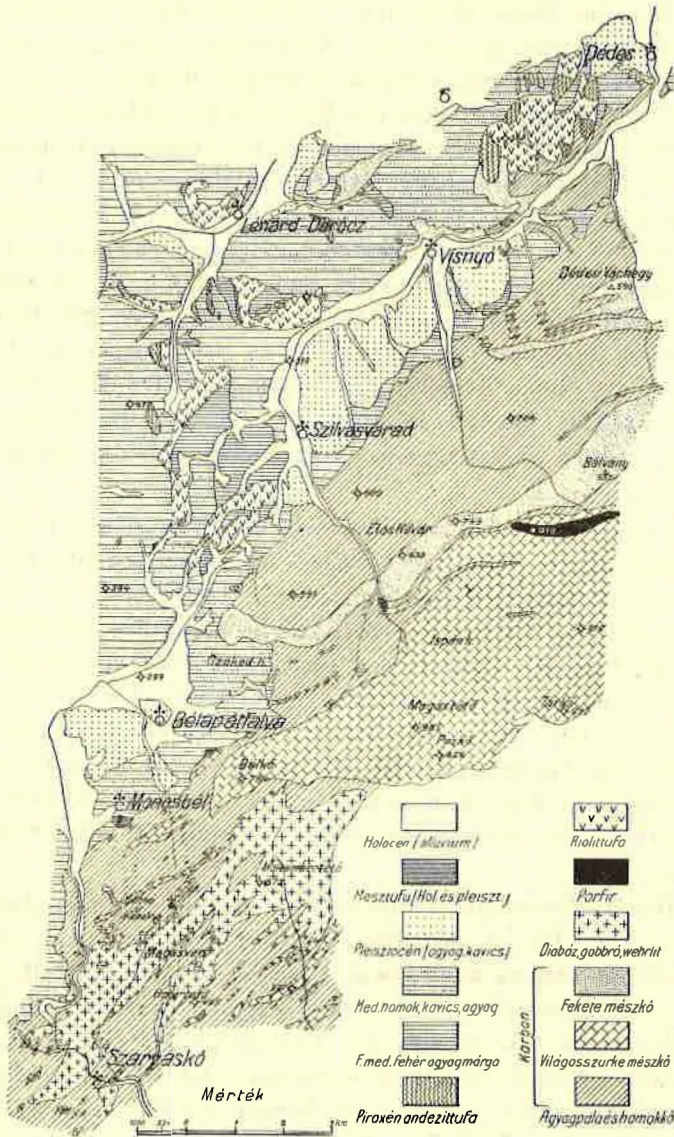
IV. Mediterrane Stufe.

Auf Grund von Petrefakten kann ich vor der Hand in beträchtlicher Ausdehnung nur das Vorhandensein der obermediterranen Schichten nachweisen. Es ist aber wahrscheinlich, daß ich aus dieser Schichtgruppe nachträglich auch die untermediterrane Stufe werde ausscheiden können, wenn ich bei Untersuchung der entfernteren Gegend eine sichere Basis erlange, auf Grund deren ich die Ausscheidung vornehmen kann. Innerhalb der mediterranen Stufe finden wir die folgenden Ablagerungen:

a) Stellenweise kommen zu unterst in einzelnen Vertiefungen am Rande des Grundgebirges Sedimente von *terrestrischem* Gepräge vor, an die Oberfläche aber gelangen sie nur in geringem Maße. Ob sie in der Tiefe unter den marinen mediterranen Schichten in größerer Verbreitung vorhanden sind, darüber stehen mir zur Zeit keinerlei Daten zur Verfügung. Diese Ablagerungen sind nordöstlich von Bélapátfalva, am Südfuße des Alsóhegy, am Grunde des nach Westen gerichteten Grabens, ferner am Czakódsberge und in den von diesem östlich gelegenen Gräben aufgeschlossen.

Im unteren Teile des am Südfuße des Alsóhegy befindlichen Grabens ist ein hauptsächlich aus Tonschiefer bestehender *Schotter* und mit ihm *Konglomerat* aufgedeckt. Es ist dies eine ungeschichtete Masse vom Typus eines Schuttkegels. Im Graben östlich vom Czakódsberge wechseln ebensolche Schotter und Konglomerate wiederholt mit lebhaft *ziegelrot gefärbten Tönen* ab. Ein solcher roter Ton zeigt sich auch in den weiter östlich gelegenen Gräben. Die höheren Partien, namentlich die Masse des Czakódsberges, setzen die obermediterranen marinen Bildungen (hauptsächlich gelber Sand) zusammen, die den terrestrischen Schichten aufgelagert sind.

b) *Mariner Sand, Ton, Mergel, Sandstein und Schotter*. Der größte Teil des mediterranen Gebietes ist aus diesen Sedimenten aufgebaut. Stellenweise herrscht feinkörniger gelber Sand vor, wie NE-lich und NNE-lich von Bélapátfalva, am Czakódsberge, um Szentmárton herum, an der linken Lehne des Várader Tales, längs der Eisenbahnlinie an mehreren Punkten in den hier von Osten herabziehenden Gräben, südlich und östlich von Nekézseny. Fossilien findet man in diesem Sand selten. In den Weingärten südöstlich von Szentmárton fand sich z. B. *Callista chione* L., *Venus cf. Haidingeri* M. HÖRN. und *Ostrea cf. gingensis* SCHLOTH., südöstlich von Nekézseny *Ostrea cf. gingensis* SCHLOTH., in der Gegend von Lenárd-Daróc *Ostrea cf. lamellosa* Brocc. und auf dieser *Balanus sp.*



Figur 1. Geologische Karte des NW-lichen Teiles des Bükkgebirges.

Erklärung: Mésztafa = Kalktuff; agyag, kavics = Ton, Schotter; med. homok, kavics, agyag = mediterr. Sand, Schotter, Ton; f. med. fehér agyagmárga = ob. mediterr. weißer Tonmergel; fekete mészkő = schwarzer Kalkstein; világosszürke m. = hellgrauer Kalkst.; agyagpala és homokkő = Tonschiefer und Sandstein.

Dem Sand sind schwächere oder stärkere *Sandstein*-Bänke zwischengelagert, die eine Mächtigkeit von 1—3 m erreichen, meist klein- oder mittelkörnig und gelb gefärbt sind. Zu erwähnen sind noch die grauen, meist dünn-schichtigen glimmerigen, sandigen *Mergel*, die an manchen Stellen, namentlich in der Nähe der Rhyolittuffe, gleichfalls häufig sind. So besonders nördlich von Szentmárton, in der Gegend der „Hosszú fák“, in der Umgebung des Csigahegy, südlich von Mogyorós, in der Umgebung des Dobogókőhegy, zwischen Nekézseny und Dédes, am Kisdéllőberg usw. Fossilien sind in ihm selten, hie und da kommen sie zwar in einer Schichte reichlich vor, aber nur einige Arten und meist nur in Steinkernen. So findet sich unter anderen in einer Schichte in der Nähe des Turgánbrunnens *Cardium turonense* MAY. reichlich, in der Gegend des Csigahegy kommen in ihm kleine Klappen einer *Ostrea* vor. Bei Mikófalva, an der Berglehne westlich oberhalb des Dorfes, fanden sich die Steinkerne einer *Venus* sp., südlich von Mogyorós aber zeigten sich die Steinkerne von *Callista* cf. *chione* L.

Der *Ton* spielt im allgemeinen eine untergeordnetere Rolle, obwohl er in Begleitung des Sandes und Sandsteines öfters auftritt. Er ist grau, gelb oder grünlich gefärbt, gewöhnlich kompakt. In beträchtlicherer Ausdehnung kommt er nördlich von Szentmárton, westlich von Szilvásvár, in der Gegend des sog. „Fekete sár“ vor, ferner findet er sich südwestlich, wo er mit Sand zusammen auftritt, nördlich vom Dobogókőhegy, in den gegen Lénárd-Daróc hin ziehenden Gräben, wo der bläulichgraue Ton Exemplare von *Syndosmya alba* WOOD (vielleicht var. *pellucida* BR.) reichlich enthält. Ein ebensolcher grauer Ton mit *Syndosmyen* ist auch bei Dédes, in den Gräben an der Südseite des Verebeshegy aufgeschlossen.

c) *Weißer Tonmergel*. Es ist dies ein weißer oder lichtgrauer sandig-mergeliger Ton. Er ist den Rhyolittuffen zwischen- und aufgelagert und enthält gewöhnlich auch etwas Material vom Rhyolittuff, so Biotitplättchen und Bimssteinsplitter. Der Übergang zwischen beiden ist zu meist unbemerkbar, daher sie auch kartographisch schwer zu scheiden sind. Einzelne Mergel-Varietäten enthalten reichlich genug Foraminiferen, an anderen Orten kommen im Mergel reichlich die Klappen von *Pycnodonta cochlear* POLI vor, wie z. B. SW-lich von Szilvásvár, am Hügel zwischen dem Csigahegy und der Landstraße. Nahe der östlichen Lehne des Lófőhegy finden sich in dem schon als sandig-toniger Rhyolittuff zu bezeichnenden Material gleicherweise die Exemplare von *Pycnodonta cochlear* POLI reichlich. An anderen Stellen kommen gut erhaltene Exemplare von Schnecken und Muscheln häufig vor. So z. B. im Graben, der NW-lich von Szilvásvár und östlich von Mogyorós gelegen ist:

Nucula nucleus L., *Corbula gibba* OLIVI, *Natica (Naticina) catenata* DA COSTA, var. *helicina* BROCC., *Columbella curta* DUJ. sp., *Cancellaria Bonellii* BELL., *Mitra (Nebularia) scrobiculata* BROCC., *Turritella (Zaria) subangulata* BROCC., *Pleurotoma (Drillia) Allionii* BELL., *Dentalium (Entalis) badense* PARTSCH, *Den. (Antale) novemcostatum* LAM. var.

Westlich von Szilvásvár, in der Gegend des „Csepegös kút“, fanden sich die folgenden Fossilien: *Columbella curta* DUJ. sp., *Natica (Naticina) catenata* DA COSTA, var. *helicina* BROCC., *Cassidaria (Galeodea) echinophora* LINNÉ, *Turritella (Zaria) subangulata* BROCC., *Scalaria (Sthenorytis) retusa* BROCC., *Ancillaria glandiformis* LAM., *Pleurotoma (Drillia) spinescens* PARTSCH, *Pleur. (Rouaultia) cataphracta* BROCC., *Pl. (R.) Magdalenae* R. HÖRN. et AUNG., *Dentalium (Entalis) badense* PARTSCH, ferner *Cristellarien*, *Textularien*, *Globigerinen*, *Truncatulinen*, *Miliolinen* etc. und *Fischotolithen*.

Die in Rede stehenden Tonmergel ragen, als etwas widerstandsfähigere Gesteine, mit ihren steileren und oft kahlen, von Wasserrissen durchfurchten, weißen Gehängen mit den Rhyolittuffen zusammen aus dem umgebenden lockereren Sand- und Tonterrain hervor.

d) Endlich erwähne ich noch das auf der Spitze des Csigahegy, auf der Kuppe etwas östlich vom Höhenpunkte 441 m befindliche und im SW-lichen Teile des Lóföhegy auftretende kleine Kalkvorkommen. An beiden Orten liegt es über dem Rhyolittuff und ist mit glasartigen Quarzsplittern des Rhyolittuffes erfüllt, auch weniger Biotit und Feldspat sieht man darin. Auch Fossilien führt dieser Kalk, wie *Foraminiferen* (*Amphistegina vulgaris* D'ORB., *Miliolinen*, *Alveolina melo* D'ORB. etc.), *Bryozoen*, *Echinus-Stacheln* etc.

V. Rhyolittuff und Andesittuff.

Der Rhyolittuff ist den mediterranen Schichten zwischengelagert, innerhalb dieser aber konnte ich seine stratigraphische Stellung noch nicht genau feststellen. Nach EUGEN NOSZKY¹⁾ ist auf dem benachbarten Gebiete ein Teil der Tuffe zwischen die unteren und oberen Mediterranschichten eingelagert; wahrscheinlich ist dasselbe auch auf dem von mir aufgenommenen Gebiete der Fall. Einstweilen konnte ich soviel feststellen, daß die mit den Rhyolittuffen in Verbindung auftretenden Tonmergel, wie das aus der vorher mitgeteilten Fossilienliste hervorgeht, sicher obermediterranen Alters sind.

Der echte *Rhyolittuff* ist auch hier, wie in der Umgebung von Eger gewöhnlich grobkörnig, Biotit, Quarz und Feldspat sind gut in ihm zu erkennen und er schließt auch sehr viele Bimsstein-Lapilli und

Bomben ein. Auf dem hier in Rede stehenden Gebiete ist er aber fast überall von lockerem Bestande, so daß er zur steinbruchmäßigen Gewinnung überhaupt nicht geeignet ist. Gewöhnlich sind auch kleinere oder größere Mergelinschlüsse in ihm. Es ist ferner eine ganz feinkörnige, lichtgraue Varietät dieses Gesteines vorhanden und schließlich findet sich eine weiße, verwittert kompakte, tonige Varietät, die sich vom Andesittuff nicht unterscheiden läßt. Die letzteren nehmen die Stelle über der echten Bimssteintuff-Varietät ein, sind also jünger, als diese letztere. Der Rhyolittuff tritt SW-lich von Szilvásvárád, am Lóföbérc, nördlich vom Csigahegy in der Gegend des Turgámbrunnens, südlich von Mogyorós, an der linken Seite des Szuchada-Tales, westlich von Mogyorósd, an der linken Seite und östlich des Uszótales, in der Gegend des Dobogóhegy, ferner westlich von Lénárd-Daróc und südwestlich von Dédes auf.

Der *Andesittuff* tritt nur sehr untergeordnet auf und läßt sich der schlechten Aufschlußverhältnisse halber vom Rhyolittuff oft kaum abscheiden. Er hat eine mehr dunkelgraue und bräunlich gefärbte Varietät mit kleinen Lapilli. In diesen sind immer auch gut erkennbare Augitkristalle vorhanden, demzufolge sie sicher als *Pyroxen-Andesittuffe* zu bezeichnen sind. (Südlich von Mogyorósd, Gegend des Dezsöbérc.) Eine andere Varietät ist ein weißes oder lichtgrau gefärbtes, kompaktes, bisweilen tonartiges Gestein, in dem keinerlei Gemengteil mehr zu erkennen ist. Es läßt sich dieses Gestein von gewissen Varietäten des Rhyolittuffes nicht unterscheiden.

Wichtig aber ist, daß zahlreiche kleinere und größere Pyroxen-Andesitgerölle in ihm eingeschlossen sind und zwar gleichmäßig ganz frische, eckige Stücke, die offenbar Bomben und Lapilli sind, sowie auch abgerundete Pyroxen-Andesitgerölle. Im allgemeinen scheint es, daß sie im Hangenden des Rhyolittuffes auftreten. Die letztere Varietät findet sich: westlich von Szilvásvárád, in der Gegend der 414 m hohen Kuppe beim sog. „Csepegős“-Brunnen, östlich von Mogyorósd, östlich von Lénárd-Daróc, zwischen Nekézseny und Dédes, in der Gegend des Somos und Kisdéllő.

VI. Diluvium und Alluvium.

In das Diluvium gehören *gelber Ton, brauner Ton, Schotter* und *Höhlen-Sedimente*. Hierher zu zählen ist der schotterige gelbe Ton südlich von Bélapátfalva, die Schotterterrasse an der linken Seite des Szalajkaer Tales südlich von Szilvásvárád, nordöstlich von Szilvásvárád bis in die Gegend von Visnyó die über den mediterranen Schichten sich ausbreitende, dünne gelbe oder braune Tondecke, in welcher sich hie und da

vom Grundgebirge herstammende, als Schuttgehänge zu betrachtende Tonschiefer-Gerölle reichlich genug finden. Ferner schied ich östlich von Csermely und östlich von Lénárd-Darócz den diluvialen braunen und gelben Ton aus. Schließlich erscheint noch westlich von Dédes, am sogen. Verebes-Berge, über den mediterranen Schichten, der in das Diluvium gehörige braune Ton.

Dr. EUGEN HILLEBRAND¹⁾ konstatierte gelegentlich der in der Istállósköer Höhle im Szalajkaer Tale durchgeführten Probegrabung, daß in der tieferen Partie der Höhle eine rotbräunliche Tonschichte lagert, in der die Knochen des Höhlenbären reichlich vorkommen. Höher oben folgt gelber Ton, in welchen sich die Knochen arktischer Vögel und Nager, ferner solche vom Renntier vorfanden. In den höheren Schichten fand er auch Paläolithen von Aurignac-Typus.

Kalktuff. An den Rändern des Grundgebirges lagerten die an den Endigungen der einzelnen Kalkzüge aus diesen entspringenden Quellen an einzelnen Stellen Kalktuff ab. Die Ablagerung dieser Kalktuffe begann zum Teil vielleicht schon in der Diluvialzeit, zum größten Teil aber setzten sich diese Tuffe auf jeden Fall in der Alluvialzeit ab. Die Kalktuff-Ablagerung hält an sämtlichen Stollen auch heute an. Das Gestein ist weiß, graulichweiß oder gelblich, meist locker, doch ist beispielsweise bei Monosbél auch eine harte, feste Varietät in beträchtlicher Menge vorhanden. Als Sediment der aus den alten Kalk entspringenden wasserreichen Quellen tritt Kalktuff an den folgenden Stellen auf: bei Monosbél und östlich von Bélapátfalva in einem größeren und einem kleineren Fleck. An anderen Stellen aber setzt sich an dem Wasser des stark kalkigen Baches das Kalkkarbonat längs dem Bachbett an je einem stärker abfallenden Punkte ab. An solchen Stellen bilden sich aus dem sich ablagernden Kalktuff schöne kleine Terrassen, von denen das Wasser in kleinen Kaskaden herabstürzt. Solche sind z. B. das südöstlich von Szilvásvárád, im sogenannten Szalajka-Tal befindliche und ein kleineres Kalktuff-Vorkommen im Bett des von der „Burg Verebce“ südwestlich gelegenen Tales.

In Monosbél kommen in der lockeren Tuffvarietät häufig genug auch Fossilien, wie *Bithynia tentaculata* L., *Succinea (Neritostoma) putris* L., *Bithynella* sp., *Clausilia* sp., Schalen von *Helix* sp. und *Sphaerium rivicolium* LEACH vor.

Ins Alluvium gehören schließlich die schlammigen und schotterigen Ablagerungen der Inundations-Terrains längs den Bachläufen.

¹⁾ Neuere Spuren des diluvialen Menschen in Ungarn. Höhlenforschung. I. Bd. 1. Heft. 1913.

Verwertbare Materialien.

1. *Karbon-Tonschiefer*. Dieser ist an einzelnen Orten zur Herstellung von Dachschiefer sehr guter Qualität geeignet. Früher wurde er südöstlich von Visnyó, in drei großen Brüchen gewonnen und Dachschiefer daraus hergestellt. Schiefer wurde im oberen Teile des Taró-Tales, dann im sog. Bántal und schließlich im oberen Abschnitt des Bárócz-Tales gewonnen. Im mittleren dieser Brüche wurde in den letzten Jahren der Dachschiefer gebrochen und das mächtige Abbau-Territorium, sowie die Riesenhalde deuten darauf hin, daß im Laufe der Jahrzehnte eine sehr beträchtliche Quantität Dachschiefer von hier weggeführt wurde. Da dies samt dem Dachschiefer von Felsőtárkány der beste Dachschiefer Ungarns ist, wäre die intensive Wiederöffnung des Betriebes empfehlenswert.

2. Der *lichtgraue plattige Kalk* des *Karbon* ist ein vorzügliches Material zum Kalkbrennen und zur Zementerzeugung. Am Rande des Bükkgebirges und am Plateau desselben wurde der Kalk schon seit alten Zeiten in zahllosen primitiven Kalköfen gebrannt und auch heute wird er noch gebrannt. In der Zementfabrik von Bélapátfalva wird dieses Gestein zur Erzeugung von Zement verwendet, dem noch in entsprechender Menge von Putnok herrührender mediterraner Tonmergel beige mengt wird. Die Zementfabrik hat an der Lehne des Bélkő ihren mächtigen, modern entwickelten Steinbruch-Betrieb. Das selbe Gestein verwendet auch der große neue Kalkbrenn-Ofen des Grafen Pallavicini in Szilvászánad, zu dessen Betrieb das Material aus dem Steinbruch im oberen Teile des Szalajka-Tales zugeführt wird.

3. *Dunkelgrauer Karbonkalk*. Gegenwärtig wird dieser gut gebankte Kalk bei Visnyó gebrochen und zu Bauzwecken benützt, wozu er sich vorzüglich eignet. Er wurde auch beim Bau des Bahnkörpers der Eger—Putnoker Eisenbahn verwendet. Zum Kalkbrennen würde er ebenfalls ein gutes Material liefern.

4. *Diabas, Gabbro* und *Wehrlit* wäre zur Straßenbeschotterung verwendbar. Außerdem könnte an geeigneter Stelle auch die Herstellung von Werksteinen versucht werden.

5. Der in die *terrestrische* Schichtgruppe der *Mediterranstufe* gehörige *lichtgraue Ton* ist feuerfest und wird als solcher in geringeren Mengen in das Eisenhüttenwerk von Ózd verführt. Er kommt am Czakod-Berge nordöstlich von Bélapátfalva vor.

6. Ebenfalls in der *terrestrischen mediterranen* Schichtgruppe kommt in beträchtlicher Menge *roter Ton* vor, der zur Herstellung von Erdfarben

vorzüglich geeignet wäre. Er findet sich nordöstlich von Bélapátfalva, auf dem vom Czakodberge östlich gelegenen Gebiet.

7. Der *mediterrane marine Ton* wird bei Szilvásvárád auf dem gräflich Pallavicini'schen Gebiet, ferner östlich der Gemeinde zum Ziegelbrennen verwendet.

8. Der *rhyolituffhaltige sandige Mergel* wird stellenweise gewonnen und als Baustein benützt, da er aber ein sehr lockeres, zerfallendes Material gibt, so ist seine Qualität als sehr schwach zu bezeichnen. Er wird südlich von Visnyó und am Dobogóberge gewonnen.

9. Der *Rhyolituff* wird in Lénárd-Daróc als Baustein gebrochen.

10. Der *mediterrane Schotter* wird südwestlich von Szilvásvárád am Lóföberge, auf dessen Gipfel gewonnen. Der mediterrane rhyolituffhaltige kompakte *Sand* wird gleichfalls am Lóföberge, nächst der Landstraße gewonnen.

11. Der alluviale *Kalktuff* wird bei Monosbél gebrochen. Seine härtere, kompaktere Varietät ist ein ganz vorzügliches Material. Er wird hauptsächlich zu Bauzwecken gebrochen. Es ließen sich auch Stücke von beträchtlicher Größe zur Herstellung von Werksteinen brechen.

12. Im Karbon-Tonschiefer beobachtete ich stellenweise *Manganerz*-Knollen, die aber zu keinen Hoffnungen berechtigen. In der Gegend des „Kelemenszék“ sah ich die Spuren mehrerer Schurfstollen, die ohne Zweifel auf Manganerz oder manganhaltigen Limonit getrieben waren, wie ich aber glaube, ganz resultatlos.

20. Die Geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát.

(Bericht über die geologische Aufnahme im Jahre 1913.)

Von EUGEN NOSZKY.

Über Betrauung der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt wurde mir die Aufgabe zuteil, einige wichtigere Punkte der in den Vorjahren kartierten Mátragegend in den Monaten Juli und August d. J. 1913 mit dem kgl. ungar. Geologen Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER gemeinsam vergleichend zu reambulieren und das Pásztóer Kartenblatt im Maßstabe von 1:75,000 nach Westen hin im Cserhát zu bearbeiten.

Die Vergleichung der mit der Mátragegend zusammenhängenden und in vieler Hinsicht analog ausgebildeten benachbarten Gebiete ist bei der Bearbeitung des Mátragebirges unbedingt notwendig, um namentlich die tektonischen Beziehungen und den Zusammenhang klar und deutlich sehen zu können. Leider aber konnten wir den ersten Programmpunkt, d. i. die gemeinsame Reambulierung, nicht durchführen, da die Wolkenbrüche des Sommers Dr. SCHRÉTER im Bükkgebirge von der Kommunikation ganz abgeschnitten und so besuchte nur ich einige Punkte im westlichen und südöstlichen Teile der Mátra, wo ich auch dann mit ziemlichen Schwierigkeiten und Hindernissen zu kämpfen hatte, welche die in der zweiten Hälfte des August herrschende Witterung auch auf diesem Gebiet verursachte.

Den zweiten Programmpunkt konnte ich zu gutem Teil durchführen und so ist der Hauptteil des Blattes Pásztó, mit Ausnahme der Umgebung von Szirák, fertig. Außerdem sind noch die langen Ausläufer des Cserhát auf den benachbarten Blättern, wie im Norden gegen Lóc und Endrefalva hin, im Westen Marcal, Patvarc, Szelestény, sowie gegen Mohora und Bakó-Csesztve hin im Rückstand. Ebenso das von Püspök-Hatvan südlich und südwestlich gelegene Gebiet, auf welchem die den Cserhát aufbauenden vulkanischen Gebilde bis in die Gegend von Budapest hinziehen, wie das der Rhyolittuff des Rákoser Eisenbahneinschnittes beweist.

Das von mir in diesem Sommer begangene und kartierte Gebiet, welches ungefähr 480 km² umfaßt, schließt den zentralen Teil des Cserhát in sich und entfällt zum Teil auf das Wassergebiet des Zagyva (Bokor, Kutasó, Szentiván, Alsótold, Felsőtold, Buják, Bér, Ordas, Vanyarc), zum Teil auf jenes des Ipoly (Hollókő, Nógrádsipek, Cserhátsurány, Cserháthaláp, Terény, Herencsény, Szanda, Szandaváralja, Magyarándor, Mohora), zum Teil aber auf das Wassergebiet des Galga (Becske, Nógrádbercel, Nógrádkövesd, Galgaguta, Alsó- und Felsősáp, Acsa und Püspökhatvan).

Die Masse des Cserhát weist ein Territorium auf, welches aus einer meist parallelen Anreihung von niedrigeren Bergen und Hügeln besteht, die zwischen den Taleinschnitten des Zagyva, Ipoly und Galga sich ausbreiten. Einzelne höhere Teile dieser niederen Berge und Hügel sind mit Wald, die niedrigeren nach Süden gelegenen Teile mit Weinkultur bedeckt. Die dazwischen befindlichen breiteren und schmälere Täler oder die kleinen beckenartigen Ebenen indessen sind bevölkerte Kulturfächen. An Aufschlüssen ist der Cserhát im allgemeinen nicht arm und in Folge der Waldrodungen nehmen die Wildwasser-Gräben eher zu, als ab.

Mit der Geologie des Cserhát befaßten sich, außer den grundlegenden Übersichtsaufnahmen der Wiener k. k. Geologischen Reichsanstalt, welche von G. STACHE, J. BÖCKH, F. FOETTERLE, K. M. PAUL, BAR. ANDRIAN und RACZKIEWICZ besorgt wurden, auch schon die älteren Forscher, wie ESMARK, ZIPSER, BEUDANT. Ferner befaßt sich auch JOSEF SZABÓ, der die erste geologische Monographie Budapest's herausgab, mit den südwestlichen Ausläufern des Cserhát.¹⁾

Eine zusammenfassende, ergänzende, von petrographischem und vulkanologischem Gesichtspunkt erschöpfende Arbeit über den Cserhát ist die große Monographie Dr. FR. SCHAFARZIK's aus dem Jahre 1892.²⁾

Neuestens teilte Dr. M. v. PÁLFY interessante Daten aus dem nordwestlichen Teile des Cserhát mit.³⁾

Auf Grund all' dieses habe ich jetzt die einzelnen Daten zu ergänzen, aus einheitlichem Gesichtspunkt zusammenzufassen und in Zusammenhang mit den benachbarten Gebieten das ganze als das mit dem Mátragebirge zusammen größte Senkungs- und vulkanische Gebiet des ungarischen Mittelgebirges einheitlich zu kartieren.

1) Siehe Dr. F. SCHAFARZIK: Die Pyroxen-Andesite des Cserhát.

2) Die Pyroxenandesite des Cserhát. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. R.-Anst. Bd. IX.

3) Neuere Daten z. Geologie des Cserhát. Földtani Közlöny 1900.

Am geologischen Aufbau des Cserhát nehmen die folgenden Bildungen teil:

1. Oberoligocän (Kattische Stufe) Mergel und Sand.
2. Unteres Mediterran

| | | | |
|---|---|---|------------|
| } | <ol style="list-style-type: none"> a) Grober glaukonitischer Sandstein, b) Mariner Sand und Sandstein, c) Schotter, Ton und Rhyolittuff (mit Kohlenflözen), d) Ton und Sand im Hangenden der Kohle, e) Echinoiden führender Mergel und Ton, f) Bryozoen führender Sand und tuffige Schichten, | } | „Schlier“. |
|---|---|---|------------|
3. Pyroxenandesit-Komplex

| | |
|---|---|
| } | <ol style="list-style-type: none"> a) Pyroxenandesit-Tuff und Breccie (in den unteren Partien Rhyolittuff), b) Pyroxenandesit, c) Kontakt-metamorphe Bildungen, d) Postvulkanische Bildungen. |
|---|---|
4. Ober-mediterran

| | |
|---|--|
| } | <ol style="list-style-type: none"> a) Sandige, tufföse, fossilführende Schichten, b) Leithakalk. |
|---|--|
5. Sarmatisch

| | |
|---|---|
| } | <ol style="list-style-type: none"> a) Süßwasserkalk und Quarzit, b) Cerithien führender Kalk und Sand, c) Fossilführende Sand- und Tonschichten. |
|---|---|
6. Pannonisch

| | |
|---|--|
| } | <ol style="list-style-type: none"> a) Melanopsiden führender Sand, b) Terrestrischer Sand und Schotter. Seemergel. |
|---|--|
7. Diluvium

| | |
|---|---|
| } | <ol style="list-style-type: none"> a) Löß, c) Schotter, Ton und Nyirok. b) Flugsand, |
|---|---|
8. Alluvium.

1. Kattische Stufe des Oberoligocän.

Die oberoligocänen Schichten treten in den das Gebirge durchsetzenden Verwerfungen an der westlichen und nordwestlichen Lehne des Cserhát zutage. Von oligocänen Schichten läßt sich das Unteroligocän, d. i. der Kleinzeller Ton, der in der Nähe an den Rändern der Romhányer Gebirgsscholle vorhanden ist, hier an der Oberfläche selbst nicht nachweisen, höchstens in den Bohrungen in größeren Tiefen. Ob, und in wie großer Mächtigkeit er in der Tiefe vorhanden ist, das zeigte im Jahre 1911 die Tiefbohrung von Balassagyarmat, wo er eine mehrere hundert Meter mächtige Ablagerung bildet und direkt den kristallinen Schiefem aufgelagert ist.

Auch hier sind zwar z. B. an der Nordseite des Szandaberges der-

artige tonigere Sandschichten vorhanden, die einige Aehnlichkeit mit dem Kleinzeller Ton aufweisen, die wir aber der Armut an Foraminiferen zufolge nur dem Oberoligocän zurechnen können. Diese oberoligocänen sandig-mergeligen Schichten sind, wie schon erwähnt,¹⁾ auch in der Gegend von Kis- und Sósartyán in derartiger mergeliger Ausbildung vorhanden, wie an der Nordlehne der Mátra am Horst von Paráde-Recsk.

Der größte Teil der an den westlichen und nordwestlichen Rändern des Cserhát ausbeissenden oberoligocänen Bildungen sind derartige sandig-mergelige Schichten, es kommen aber an einigen Stellen im Cserhát auch entschieden oberoligocäne Bildungen von anderer Ausbildung vor, und zwar mit diesen mergeligen Bildungen in Verbindung in den obersten Horizonten. Das eine ist das von PÁLFY beschriebene Vorkommen von Patvarc, das andere aber jenes südlich von Becske in der Biegung des Weges, der vom Hügel 315 m herabführt, wo das Auftreten von solcher Ausbildung ist, wie das Oberoligocän in der Umgebung von Budapest z. B. bei Törökbálint. Aus den sandigen, schotterigen Bänken dieses Auftretens, welche Bänke den Mergeln linsenförmig eingelagert sind, gelang es mir die folgende kleine Fauna zu sammeln:

- Pectunculus obovatus* LAM.
Leda cf. *Deshayesiana* DE KON.
Nucula compta GOLDF.
Cyprina rotundata A. BRAUN.
Cyrena semistriata DESH.
Cardium cf. *Thunense* MAY.-EYM.
Ostrea sp. (mehrere Arten).
Turritella turris BAST.
Natica cf. *helicina* BROCC.

Die übrigen Vorkommnisse des Oberoligocäns bestehen nur aus sandigem Mergel unter dem glaukonitischen Sandstein, in dem größere, gut erhaltene Fossilien selten sind.

Derartige oberoligocäne Schichten finden sich im Feketeviz-Tale von Szügy, am nordwestlichen Fusse des Dudáska, am Leányhegy und in den Gräben und der unteren Partie der nördlich von letzterem Berg sich erhebenden Berge. Den sandigen Mergel überlagern glaukonitische sandsteinartige Schichten.

In den Ziegelschlägen bei Mohora findet man derartige oberoligocäne mergelige Bildungen, ebenso bei Cserhátsurány, am nordwestlichen Fuße des Kegyetlenhegy und am nordwestlichen Grunde des von diesem

1) Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. R.-Anst. f. 1911.

abgeschnittenen, Nagyhalom genannten Ausläufer. Hier ist eine kleine Verwerfung vorhanden, darum erscheint das Oligocän zweimal, indem sein oberflächlicher Zusammenhang unterbrochen wird.

Ein weiteres Auftreten des Oberoligocäns ist bei Herencsény, wo die Tonabgrabung im Ziegelschlag an der Nordseite des Dorfes den dunkelgrauen mergeligen Sand aufschließt, der nach Osten hin am Fuße des Berges und auch am Grunde des Grabens des nach Norden ziehenden tiefen Tales zutage tritt. Das Auftreten bei Herencsény brachte eine Verwerfung an die Oberfläche, welche Verwerfung nach 1—13^h streicht und deren weitere Spuren nach Süden oberhalb der Puszta Kiskér und an der Südseite des Rákosberges in die Augen fallend sich zeigen, indem sie außer anderen Bildungen auch das Oberoligocän in dem gegen Szanda hin fallenden tiefen Graben an den Tag gelangen lassen.

Namhafte oberoligocäne Ausbisse befinden sich in den nördlichen Gräben des Szandaberges, über denen wir von den Liegendschichten des Kohlenkomplexes die Schotter- und Sandschichten an der Oberfläche vorfinden, die übrigen fehlenden untermediterranen Schichten sind verdeckt, oder weggewaschen, oder vielleicht gar nicht ausgebildet. Vorhanden sind die oberoligocänen Schichten westlich und südwestlich vom Szandaberg in der Tiefe des Grabensystems an der Nordseite des Becske und ziehen sich in einem Verwerfungshorst nach Norden, welcher Horst mit dem am Bergrücken hinziehenden Pyroxenandesit-Gang parallel ist. Der oberoligocäne Zug zieht über die Wasserscheide des Galga in guten Aufschlüssen in der Gegend des Tunnels oberhalb der Egrespuszta hin und bildet auch den unteren Teil der Dézsaer Weingärten und nur an der Bergkuppe sind die untermediterranen Schichten vorhanden. Auch südwärts sind die oberoligocänen Schichten am Grunde des Tales von Szécsényke zu finden und auch im Galatale beißen sie in Verwerfungen mehrfach unter den untermediterranen Schichten aus. Ihre südlichsten Ausbisse finden sich in den unteren Schichten der Hügellandschaft zwischen Becske, Nógrádkövesd und Bercel. Diese oberoligocänen Vorkommnisse also stimmen, mit Ausnahme des Pectunculus-Sandes von Becske, mit dem Mátraer Typus überein, insofern ihre Fauna ärmlich ist und sie zwischen dem unteroligocänen Kleinzeller Ton und dem untermediterranen Sandstein als allmählicher, langsamer Übergang dienen.

2. Untermediterrane Stufe.

Die verbreitetsten Bildungen der Cserhátgegend gehören in die untermediterrane Stufe. Bei Besprechung dieser müssen wir die Verhältnisse bei Salgótarján zum Ausgangspunkt nehmen,¹⁾ obwohl sich die Verhältnisse nach Westen hin allmählich ändern, die unteren Horizonte verschmelzen, also sich vereinfachen, die höheren Horizonte sich hingegen in Fazies von verschiedenem Typus absondern. Die älteste Bildung des Untermediterran bei Salgótarján und in der Gegend der Mátra ist der *glaukonitische Sandstein*, den wir, wenn auch nicht in ganz typischer Ausbildung, an vielen Orten am äußeren Rande des Cserhát antreffen.

Zwischen dem Tarjánbach und dem Lóczygraben ziehen im ganzen in ost-westlicher Richtung die älteren untermediterranen Bildungen hin, unter denen in den tiefer gelegenen Aufschlüssen der glaukonitische Sandstein gut zu erkennen ist. In der Gegend von Megyer verwischt sich sein Typus einigermaßen, bei Lócz und Rimócz aber kommt er neuerdings zur Geltung. Auch am Grunde der südöstlichen Täler von Nógrádsipek ist diese Ablagerung vorhanden; ebenso auch zwischen Herencsény, Cserhátsurány, Iliny, Marcal und Mohora, aber zum guten Teil unter dem jüngeren terrigenen, kohlenführenden Komplex.

Auch in großen Schollen ist diese Ablagerung zwischen Cserhát-haláp, Cserhátsurány und Szanda am Tage, doch sind hier auch die marinen Schichten gut entwickelt und so erscheinen sie nur am Grunde der Gräben. Weitere Vorkommnisse sind an der Südseite des Szandaberges zwischen den Puszten Ordas und Czonyha und das Galgatal begleiten sie bis zu Ende, obwohl sie nur an wenigen Punkten unter den jüngeren Hangendschichten hervortreten.

Dem glaukonitischen Sandstein lagern die *marinen, fossilführenden Sand- und Schotterschichten* auf, die von Ost nach West auf Kosten des glaukonitischen Sandsteines an Mächtigkeit allmählich zunehmen. So ist dieser marine Komplex namentlich in den Terény-Surányer Bergen von großer Verbreitung. Dieser Komplex besteht aus Sand, beziehungsweise aus groben Sandsteinbänken, in denen sich Bruchstücke großer Austern finden; andere Petrefakten konnten in dieser, starkem Wellenschlag ausgesetzten Gegend auch nicht verbleiben. Nach Süden hin ist dieser Komplex oberhalb der Puszta Egres bei Becske durch Austernbänke führende Schichten vertreten, die mit dem Anomien-sand der Umgebung von Budapest faziell übereinstimmen. Bei Acsa,

¹⁾ EUGEN NOSZKY: Die geologischen Verhältnisse des Kohlengebietes v. Salgótarján. Koch-Gedenkbuch p. 67. (ungar.)

am Ostvorsprung des Csibaer Berges finden wir auch im Eisenbahneinschnitt Schichten von gleicher Ausbildung.

Interessant ist die untermediterrane marine Schicht im Sattel unterhalb des Höhenpunktes 307 m oberhalb Bercel, wo die Verwerfung die Kontinuität des Ganges unterbrach; in dem dort auftretenden lockeren Sandstein finden sich zahlreiche Austernscherben und Reste von *Pectunculus pilosus* L. Oder mit anderen Worten: die untermediterrane marine Bildung enthält eine sehr ärmliche Fauna und beschränkt sich sozusagen lediglich auf Austernbänke, ebenso wie am Fuße der Mátra, im Gegensatz zu den entsprechenden Schichten des nördlichen, eine reichere Fauna bergenden, gleichen Horizontes, aber mit viel größerer horizontaler und stellenweise vertikaler Verbreitung.

Der Kohlenkomplex. An der nördlichen Grenze, wo das Gebiet zwischen Pálfalva, Lúcaháza und Nógrádmegyér zum Salgótarjáner Kohlenterrain gehört, weist es die für letzteres charakteristische Schichtenfolge auf, in welcher der untermediterrane Rhyolittuff auftritt. Das westlichste Vorkommen des Rhyolittuffes befindet sich südöstlich der Puszta Nagyvátság bei Nógrádmegyér. Bis hierher beißt er an der Grenze des Kohlenkomplexes mehrfach aus, bezeichnet mithin beiläufig die Umriss des Kohlengebietes. Weiter westlich und südwestlich, oder im ganzen eigentlichen Cserhát, ist der untermediterrane Rhyolittuff oder eine den Salgótarjáner Rhyolittuffen entsprechende Schicht nicht vorhanden, was in Verbindung mit den Andesittuffen an Rhyolittuff auftritt, ist schon viel jünger, denn diese Tuffe lagern dem sogenannten „Schlier“ auf, welcher die Grenzschicht zwischen dem unteren und oberen Mediterran bildet, und so gehört dieser Rhyolittuff zum Pyroxenandesit-Komplex und betreffs des Zusammenhanges zwischen diesem und den alten Rhyolittuffen könnte man nur mit Hypothesen etwas folgern.

Die Schotterebenen sind noch die verbreitetsten unter den terrigenen Schichten des Kohlenkomplexes. Diese Schotter bedecken in großer Verbreitung die südlichen großen Wasserrisse von Nógrádmegyér und ziehen nach Westen in das Szlatnata hinüber; kleinere Schotterebenen sind bei der Dióspusztá von Rimóc und am Vakarásberge. Große Schotterablagerungen finden wir zwischen Cserhátsurány und Iliny am Szilvagyberg, sowie auch nach Westen hin an mehreren Punkten. Kleinere Reste von Schotterablagerungen kann man an den gegen Herencsény hin gelegenen Berglehnen, wie beispielsweise am Kasza- und Páphegy verfolgen. Schotterablagerungen finden sich dann bei Terény, ferner auf den Anhöhen an der Westseite der Liszkóer Puszta. Am Nordostgehänge des Szandaberges lagern den oligocänen Schichten Schotterebenen auf, ebenso starrt nach Nordwesten hin der lange Gangzug am Bástyaberge:

aus den Schotterebenen hier und da heraus; letztere werden durch die Erosion abgetragen. Große Schotterablagerungen entblößt das Galgatal, namentlich an den Hügellehnen gegenüber von Nógrádkövesd. Die südlichste Seite des Tales befindet sich am nordöstlichen Zipfel des Weinberges von Guta. Schotterige Ablagerungen findet man noch auf den Berggipfeln oberhalb der Horváth-Puszta bei Nógrádkövesd, darunter aber lagern lockerere Sandsteine, die Austern führen; diese, sowie die südlicher auftretenden Bildungen müssen dem marinen Horizont des Untermediterrän zugezählt werden.

Wenn wir jetzt die Kohlenflöze untersuchen und von dem zwischen Nógrádmegyér und Pálfalva befindlichen Zuge absehen, dessen Fortsetzung nach Süden hin die Schlierschichten von Lucaháza verdecken, und die wir noch den Kohlenflözen von Salgótarján zuzurechnen haben, müssen wir den Cserhát als an Kohlenflözen arm bezeichnen. Denn es ist wohl wahr, daß an mehreren Orten gewisse Kohlenspuren ausbeissen, ausgiebigere Flöze aber sind nur in der Gegend des Szandaberges vorhanden.

Wie ich schon erwähnte, verschwindet an der Südseite von Nógrádmegyér der untere Rhyolittuff und mit ihm die Kohlenaussisse und die Hangendschichten der Kohle. Gegen Westen hin lagern den schotterigen Schichten direkt die Schliermergel als transgressive Bildungen auf und von der Kohle ist bis Rimóc keine Spur vorhanden, bei welcher Ortschaft am sogenannten Öregsásberge ein dünnes, einige Zentimeter starkes Kohlenschichtchen aus dem Sande am Berggipfel hervorguckt. Eine ähnliche, obwohl etwas stärkere, 15—20 cm starke Kohlenschicht beißt an dem von Cserhátsurány nach Varsány hin führenden Weg aus, wo dieser Weg den Szilváyzug schneidet. Auch diese Schicht ist nur auf der Bergspitze, im lockeren schotterigen Sand vorhanden.

Gegen das Ende dieses Zuges hin, im Kókapu (Steintor) von Mohora, im Eisenbahneinschnitt, beobachtet man noch eine derartige dünne Kohlenspur.

Kohlenflöze von etwas ansehnlicherer Mächtigkeit zeigten sich in den Tälern östlich von Herencsény, namentlich in dem an der Südostseite gelegenen Talkessel. Auch hier ist schotteriger Sand die Liegendschicht. Spuren mehrerer eingestürzter und verlassener Schurfstollen zeigen sich, was soviel bedeutet, daß sie von praktischem Gesichtspunkt nicht in Betracht kommen konnten.

Es bleiben also die Flöze von Szanda. An diesen ist auch der Stollen der alten Kohlengrube unterhalb der Puszta von Kiskelecsény vorhanden, die Kohle ist aber schon zu Ende gegangen. Es war das ein kleiner Rest, wie es solcher zu beiden Seiten des Szandaberges mehrere

gibt. Solche Vorkommnisse sind auch die von Becske am Südfalle des Bástyaberges (Westfortsetzung des Szandaberges). Den Hauptteil des Berges von Szanda bedeckt eine aus „Schlier“-Mergel bestehende Kuppe und dieser Umstand gewährt Hoffnung, daß die eventuell unter dem Mergel vorhandenen Kohlschichten von der zerstörenden Wirkung der Erosion bewahrt blieben.

Am Fuße des Kisbükk oberhalb Ordas wurden die Kohlschichten unter dem Schliermergel durch Bergingenieur Herrn JOHANN DÖMÖTÖR in Buják, der den Graf KÁROLYI'schen Kohlenbergbau bei der Puszta Parlag leitet, ebenfalls nachgewiesen. Dieses bei der Puszta Parlag befindliche Gruben-Territorium ist bisher das bedeutendste, auf mehrere Quadratkilometer hin aufgeschlossene Kohlengebiet. Es gehört zum Zuge des Szandaberges, von dem es durch eine scharfe Verwerfungslinie abgeschnitten ist. Auch das Kohlenflöz ist von mehreren, im ganzen parallelen kleineren Verwurfslinien durchsetzt und in ein solches Verwurfssystem drang ein 50 m breiter Streifen von dem deckenden „Schlier“-Mergel in die tieferen Schichten ein. Nach Osten hin fällt der Kohlenkomplex unter die die Basis der Bujáker Berge bildenden Schliermergel hinein. Die Hangendschichte des Kohlenflözes bildet zumeist grober schotteriger Sandstein, in dem sich Pecten Spuren zeigen, es ist das also die den *Pecten führenden Schichten* von Salgótarján entsprechende Ablagerung. Nach Norden hin, östlich der Puszta Kiskér, erscheint im Liegenden Ton und schotteriger Sand, oder aber die Analogie mit Salgótarján ist mit Ausnahme des fehlenden Rhyolittuffes vorhanden.

Die Kohle ist ziemlich schieferig, an der Luft zerfällt sie leicht, den Heizwert in Betracht gezogen gehört sie zu den schwächeren mittelwertigen Sorten, wenn wir aber ihre große Verbreitung und ihre ziemlich ansehnliche, im Durchschnitt 80 cm betragende Mächtigkeit, sowie den Umstand in Betracht ziehen, daß sich im mittleren Ipolytal keine andere ausgiebigere Grube findet, ist sie von großer Bedeutung und weil sie sich auf Anhöhen befindet, ist auch ihre grubenmäßige Gewinnung sehr billig.

Unter der Einwirkung dieser Umstände wird jetzt um Beroeli, Cserhát und den Szandaberg herum immer intensiver geschürft, wo — wie ich erwähnte — die „Schlierschichten“ die Hoffnung auf einen Erfolg bieten.

Die „Schlierschichten“ treten auch unter dem Kalvarienberg in einem aufgebrochenen Horst bei Buják zutage, wo die Grubenverwaltung eine Schurfböhrung abzusenken beabsichtigt, obwohl, aus den stratigraphischen und tektonischen Verhältnissen gefolgert, eine Böhrung hier kaum von praktischem Erfolg begleitet sein kann, weil nämlich die

Schichten ungemein steil und in den obermediterranen Kalk und die vulkanischen Absätze förmlich hineingebrochen sind. Mehr Resultat würde eine Bohrung, da die Schichten dort mehr horizontal sind, in der Gegend von Bér, um den Rákos- und Csirkeberg herum versprechen. Das 8 km große Gebiet zwischen Herencsény und der Puszta Parlag am Fuße der Berge Káva, Szunyog und Dobogó füllen gleichfalls „Schlierschichten“ aus und so wäre auch hier die Schürfung begründet.

Der „Schlier.“

Die Basis der Pyroxenandesite des Cserhát bildet jene eigentümliche, weit verbreitete und im nördlichen Teile des ungarischen Mittelgebirges sehr abwechslungsreiche Fazies aufweisende Ablagerung, deren einzelne Schichten sowohl faunistisch, als petrographisch dem sogenannten Schlier von Otnang sehr ähnlich sind. Im allgemeinen ist diese Bildung zumeist von mergeligem Charakter und darum wenden wir der Kürze halber die in weiterem Sinne gewonnene Benennung Schlier auf sie an, welche Benennung aber keine bestimmte Fazies und kein geologisches Alter bezeichnen kann, da ja diese Schichten fortwährend in einander übergehen; da ferner die Grenzschichten zwischen unterem und oberem Mediterran bilden, kann man auf Grund ihrer Fossilien an ihnen bald den Typus des unteren, bald jenen des oberen Mediterran erkennen.

Die Hauptverbreitung der typischen Schlierschichten, der Echinoiden führenden Mergel ist in der Umgebung der Zagyva, sie ziehen auch in die Mátra hinüber, nach Osten aber gehen sie unter dem Gálya auch hier in eine andere Fazies in allmählichem Übergang über, nämlich in lockeren, sandigen, dunkler gefärbten und Spongiennadeln enthaltenden Mergel, dem die Echinoiden abgehen. Derartige allmähliche Fazies-Umwandlungen erscheinen auch in den „Schlier“-Schichten des Cserhát. Typische „Schlier“-Schichten sind noch in der Wassersammel-Gegend der Kis-Zagyva vorhanden, in den Tälern von Bártány und Lucaháza, ferner im scheinbaren Becken von Garáb (das eigentlich ein abgetragener Horst ist), sowie in dem ähnlich situierten Horst von Told. Mehr-weniger stimmt mit diesen die Schlierscholle von Buják überein und bei Bér ist der Fuß des Csirkehegy oder eine von Nordost nach Südwest gerichtete Linie die Grenze. Es ist dies natürlich keine scharfe Grenze, denn der Übergang findet allmählich statt, und zwar äußert sich der Übergang darin, daß der Mergel sandiger wird, sein Faunenreichtum abnimmt und namentlich die Echinoideen daraus verschwinden. Weiter nach Westen und Nordwesten nimmt die Fossilführung noch mehr ab und nur das

mergelige Aeußere und die stratigraphische Situierung weist darauf hin, daß wir es mit einer verwandten Bildung zu tun haben. Diese Faziesänderung ist aber nur eine lokale, denn auch an der südlichen und südwestlichen Lehne des Szandaberges und unter den Kuppen des Cserhát von Bercel sind solche Gesteine vorhanden, die den typischen, Echinoiden führenden „Schlier“-Mergeln entsprechen. Namhafter indessen sind die „Schlier“-Fazies, die man an den Südwest-Ausläufern des Cserhát beobachtet. Der lange Gangzug von Bercel—Bér befindet sich sowohl orographisch, wie tektonisch an der südlichen Grenze des eigentlichen Cserhát, denn weiter südlich auf einer Linie von reichlich 10 km fehlen die Lavaschichten, nur die Reste dünner Tuffdecken erscheinen und erst unten unterhalb Acsa tritt das Lavagebiet wieder zutage. Zwischen sie hat sich auch ein mächtiges sarmatisch-pannonisches Becken eingeschaltet. Am Fuße des Zuges von Bercel—Bér sind die „Schlier“-Mergel mit sehr geringem Fossiliengehalt vorhanden. Dieses Charakteristikum läßt sich bis Galga-Guta verfolgen, von wo an der Mergel fossilführend, sandig wird; Korallen und andere derartige Petrefakte zeigen sich in ihm, wie solche auch in dem Sandstein mit Haifisch-Zähnen von Tarnóc vorhanden sind.

In den höheren Schichten aber, die die Lapilli und Asche der Pyroxenandesit-Ausbrüche und das aus den Rhyolittuffen stammende Bimsstein hältige Material reichlich enthalten, sind noch mehr Fossilien eingebettet. Diese sind schon ganz obermediterrane Formen, so daß man genötigt ist, diese Schichten für obermediterran zu erklären, obwohl darüber die Pyroxenandesit-Tuffe und Breccien (hie und da auch Rhyolittuffe) lagern, oder sie sind älter, als die Pyroxenandesit-Ausbrüche, die aber allgemein als Ausbrüche betrachtet werden, die an die Grenze zwischen Unter- und Obermediterran fallen. Demnach erfordert dieser einfach scheinende, also sehr plausible Satz in gewisser Hinsicht eine Revision.

Die in dieser Beziehung interessanteste Fauna fand ich auf einem östlichen Ausläufer des Stare Viniceberges bei Acsa in tuffösem, bimssteinführendem, kalkigem Sand:

Terebratula sp.

„ *Hörnesi.*

Ostrea sp. (mehrere Arten).

Balanus sp.

Serpula sp.

Pecten-Bruchstücke (mehrere Arten).

Bryozoen in großer Zahl.

Scutella-Bruchstück.

Fibularia pusilla.

Arbacina sp.

Brissopsis sp.

Cythocidaris avenionensis DESMOUL. sp.

Schizaster sp. ?

Cristellaria sp.

Nodosaria sp.

Mehrere Arten von Foraminiferen.

Am anderen mehr südlich fallenden Ausläufer des Stare Vinice erscheint im oberen Teile der mergeligen Schichten eine gröbere sandige Varietät der Schichtenausbildung, die dann am Magashegy bei Acsa eine große Mächtigkeit erreicht. Es ist dies ein Bryozoen führender kalkiger Sandstein, der am besten den bei Budapest beobachteten untermediterranean Bryozoenschichten entsprechen würde, unter ihm aber befinden sich obermediterrane Fossilien führende mergelige Schichten. Der Bryozoen-Sandstein erscheint südwärts am Nagy- und Kispapucsberg in Spuren, beziehungsweise Fetzen an den Lehnen des Galgatales. Der Bryozoen-Sandstein des Magoshegy bei Acsa zieht über den Galga hinüber und bildet die Basis des jenseits befindlichen Hügels, ihm lagert dann Pyroxenandesit-Tuff auf. Auch am Nordostfuße des Takácshegy bei Püspök-Hatvan, der sich an der Südseite des Magoshegy jenseits des Csörtales erhebt, ist die Bryozoen führende Bildung vorhanden, darüber lagern dann Andesittuff- und Lavaschichten.

Die Schlierschichten treten noch im nördlichen Teile des Waldes von Ecskend, im oberen Teile des unter dem Andesitkomplex des Püspökpart befindlichen Kőárok, und zwar in recht typischer Ausbildung auf. Bis hierher gelangte ich nach Süden mit meinen Forschungen, die weitere Fortsetzung des Terrains ist aber eine derartige, daß der Schlier weiter nach Süden und auch nach Südwesten vorhanden sein muß. In der Tat stammt auch der Erdgas-Ausbruch am Fuße des Cserhát bei Veresegyháza aus den Schlierschichten.

3. Pyroxenandesit-Komplex.

Dr. SCHAFARZIK befaßt sich in seiner großen Monographie im Detail und eingehend nicht nur mit den petrographischen, sondern auch mit dem Vorkommen und anderen Verhältnissen der Pyroxenandesite, so daß ich mich hier nur auf einige ergänzende Bemerkungen zu beschränken habe, die sich im Laufe der Detailaufnahme ergaben. Vor allem habe ich das Verhältnis der Rhyolittuffe zu den Andesittuffen zu besprechen. Die Situierung der Rhyolittuffe im Cserhát ist, wie ich schon erwähnte, nicht ident mit den Rhyolittuffen der Gegend von Salgótarján, welche das

Liegende der in den mittleren Horizonten des Untermediterrän befindlichen Kohlenflöze bilden, sondern sie befinden sich in einem viel höheren Horizont, nämlich im obersten Niveau des Untermediterrän, eventuell schon im Obermediterrän, unmittelbar unter den Andesittuffen, ja stellenweise (in der Mátra) beobachtet man auch, daß sie im Andesitkomplex selbst vorhanden sind. In der Reihe der Einschlüsse im Rhyolittuff finden wir auch die Pyroxenandesite (zumeist aber enthalten umgekehrt die Pyroxenandesite die Rhyoliteinschlüsse. Rhyolittuff gibt es im Cserhát wenig, auch diese Vorkommnisse sind nur in Fetzen vorhanden. Auf der Karte konnte ich sie auch nicht genau ausscheiden, ich deutete ihr Vorhandensein eben nur an. Die größten Lappen befinden sich in der Gegend von Mátra-Verébely: so an der Ostlehne des Gömörtető, an der Ostseite des Sattels des Órhegy und Kőszirt, am Fuße des Andesitkomplexes des Berges von Szentkút, ferner oberhalb der Puszta Mogyorós bei Sámsonháza. Er ist an der Nordseite des Pusztavár bei Rimóc, am Südostfuße des Kopaszhegy bei Bokri und an der Südostseite des Rákoshegy vorhanden. Im südlichen Cserhát, am Weinberge südlich der Puszta Macskaárok, an der südwestlichen Lehne des Csereshegy bei Guta, in den westlichen Gräben des Gutaer Berges und in den Tälern und auf den Bergen bei Acsa sind Fetzen von Rhyolittuff ebenfalls vorhanden.

Im Zusammenhang mit den Rhyolittuffen, ist irgendein Glied des Pyroxenandesites immer vorhanden und läßt sich von diesem, wenigstens dem Alter nach, nicht scheiden.

Die Pyroxenandesittuffe und Breccien für sich allein sind weiter verbreitet und erscheinen in größerer Verbreitung an den östlichen Seiten gegen die Zagyabucht hin, wo sie einst von den jung-miocänen Schichten bedeckt waren. An den übrigen Seiten, namentlich wo in den Horizonten, die älter sind als die Schliermergel, der Pyroxenandesit-Komplex auftritt, ist Tuff nur selten zu finden. Ein solcher ist in dem Gangzuge von Bercel-Bér vorhanden. Bei den den Schliermergel durchbrechenden Gängen sind die Tuffreste schon häufiger (Südfuß des Órhegy bei Lóc, Feketehegy bei Felsőtold, Nagyhegy zwischen Herencsény und Kutasó). Am Fuße der größeren Lavastromreste ist gewöhnlich die untere Tuffdecke vorhanden. So am Rákoshegy, im langen Zuge von Bér-Herencsény, an der Westseite des Bujáker Waldes, in den Zügen von Szentiván-Told. Wiederholter Verwerfungen zufolge ist der Tuff in den Bergen von Bokor-Kutasó von großer Verbreitung. Von Stratovulkan-Charakter ist der Tuffschichten wegen der Zug der Berge von Bokri-Bézma und Nagymező-Zsúny-Rudas, am meisten aber der Tepke-Kerekbükkzug zwischen Kozárd und Nagybárkány, welcher der ausgedehnteste vulkanische Stock des Cserhát ist und in dem sich auch die höchste Spitze (Kerekbükk

570 m) befindet. Größere Tuffpartien finden sich noch in dem von der Kis-Zagyva abgeschnittenen Gebietsteil. Im allgemeinen aber läßt sich auch im Cserhát, wie in der Mátra, konstatieren, daß die Verbreitung der Lavaschichten eine viel größere ist, als jene der Tuffe und daß die Tuffe zumeist am Grunde der Ausbrüche in ansehnlicherer Entwicklung vorhanden sind, während die zwischengelagerten Tuffschichten kaum in Betracht kommen und bei der Kartierung nur hie und da in den besseren Aufschlüssen in Spuren sich ausscheiden lassen (Schlucht bei Alsótold, Engpaß bei der Puszta Nagymező).

Lange, durch eine Reihe von Verwerfungen zerstückte Partien einer Tuffdecke von größerer Erstreckung beobachtet man zwischen Guta und Acsa. Am Gipfel des Gutaer Berges ist die Tuffdecke in originaler Lagerung, nach Westen hin aber sieht man in den tiefen Gräben gut, daß kleinere oder größere Abbrüche oder Verwerfungen den Tuff in Stücke geteilt haben, ebenso auch an der Westlehne des Cseresberges. Eine große Tuffdecke sieht man zwischen Püspök-Hatvan und Acsa unter dem Lavaplateau von Nagyecskend ausbeißern, wahrscheinlich mit dieser hing auch der vorerwähnte Zug von Acsa-Guta zusammen. Vorhanden ist der Tuff noch an der Westseite des Galgatales in der Fortsetzung des Magoshegy.

Was nun die Andesite selbst betrifft, muß ich konstatieren, daß die Daten der Detailaufnahme jene der Übersichtsaufnahme und namentlich die aus letzteren hervorgehenden Schlüsse in vieler Hinsicht wesentlich modifizierten. Vor allem ist die Zahl der Gänge in den westlichen Teilen erheblich größer, als es bisher bekannt war. Aus der Gegend von Szentiván und Alsótold nach West und Nordwesten hin gingen nicht weniger, als 12 Gangzüge aus, die sodann langsam verschmelzen. Nach Westen hin ziehen sie sich in zwei Aesten bis Bakócsesztve, nach Nordwesten zieht ein Gangzug über den Ipolyfluß hinüber, der andere Zug aber endigt jenseits der Rimóc bei Varsány. Der Zug des Szandaberges läßt sich bis zur Eisenbahnlinie verfolgen und aus diesem zweigt sich nach Norden ein dünner Seitenast ab. Auch bei Bér zweigt sich aus dem Csirkehegy eine ganze Gruppe von Gangästen ab, sowie auch an der Westseite des Bujáker Waldes mehrere Gänge nach Nordwesten streichen. Im Norden zieht am Koklicaberge ein mächtiger langer Gangzug hin. Es sind dies die sogenannten radialen Züge, Rupturen.

Noch auffallendere Aenderungen müssen wir an den sogenannten „tangentialen“ Zügen, Rupturen¹⁾ vornehmen, die zu großem Teile ebenfalls keine selbstständigen vulkanischen Ausbrüche sind, sondern nur je

1) F. SCHAFARZIK: Die Pyroxenandesite des Cserhát.

einen herausstarrenden Rand der durch Verwerfungen zerstückelten Lava-
decken-Partie darstellen, und welche Partien der Lavadecke die ältere Über-
sichtsaufnahme aus dem Löß und Schutt nur hie und da ausscheiden konnte,
daher die eigentliche Struktur dieser Decke nicht zu beobachten war.
Und da an einzelnen Orten tatsächlich solche „tangentielle“ Gänge (Kő-
szirt, Örhegy, Solyomtető) vorhanden sind und die längliche Form ein-
zelner, wie z. B. des Tepkeberges oder des Bókri- und Bézmaoberges der
Form entsprechend streichen, so war die Verallgemeinerung plausibel.

Daß aber diese Verallgemeinerung nicht stichhältig sein kann, das
beweisen namentlich die Verhältnisse zwischen Guta und Acsa, ferner die
Reste bei Tótyörk und Püspök-Hatvan, wo die Züge h_1 , h_2 , I. 1. als
tangentielle Ausbruchs-Rupturen figurieren. Es sind dies aber nicht Aus-
bruchs-Rupturen, sondern — wie wir das zwischen Acsa und Guta sahen
— nur durch Verwürfe zerstückelte, parallele Züge der Tuffdecke. Der
Zug h_1 bei der Puszta Macskaárok besteht ebenfalls nur aus zurück-
gebliebenen Resten. Zwischen Tótyörk und Püspök-Hatvan aber treten
unter der Lößdecke hie und da die Ränder eines Lavaplateau's zutage.
Oder mit anderen Worten die Tektonik des Cserhát bedarf dem gesagten
nach einer wesentlichen Revision. Der noch fehlenden Teile wegen kann
ich vor der Hand das Resultat meiner Beobachtungen nur in dem ge-
sagten skizzieren.

Im Zusammenhang mit den vulkanischen Ausbrüchen muß ich jener
kontaktmetamorphen Einwirkungen gedenken, die man zwischen Heren-
csény und der Puszta Kiskér beobachtet. An der Ostseite der Drehung
des Herencsényer Mühlgrabens nimmt man in den Ausläufern des Berges
Dobogó eigentümliche Gangformen wahr, in denen der mergelige Ton
ganz verhärtet, verkieselt ist, als ob man die metamorphen Schiefer von
Karancs vor sich hätte. Der Gang zieht über den Mühlgraben hinüber
und an der Südwestlehne des gegenüber liegenden Hügels 277 m
weiter. Er ist an mehreren Punkten durch kleinere oder größere Stein-
brüche entblößt, in denen dieses Material zur Straßenbeschotterung ziem-
lich stark gebrochen wird. Den Kontaktgang verfolgend, finden wir in
seiner südöstlichen Fortsetzung auch echten Andesit vor, die Einwirkung
ist also auf diesen Durchbruch zurückzuführen. Einen diesem ähnlichen
Gang finden wir an der Nordseite der Puszta Kiskér, hier aber fehlt der
Andesitgang.

Andere Kontakt-Einwirkungen der Pyroxenandesit-Gänge von ge-
ringerer Bedeutung: die Umwandlung des benachbarten Gesteines in ge-
ringem Maße, das Anbrennen (die Röstung) desselben etc. (Hollókő,
Nedámhegy) kommen ebenfalls vor, wenn auch nicht in so großem Maße,
wie in der Mátra.

Nach den Kontakt-Metamorphosen habe ich auch noch von den wahrnehmbaren Spuren der postvulkanischen Erscheinungen zu sprechen, obwohl diese zu den Bildungen späterer Zeiten gehören. Diese postvulkanischen Erscheinungen äußern sich zumeist in Fumarolen, warmen Quellen und geysirartigen Bildungen, obwohl wir typische Geysirite, die in dem benachbarten Mátragebirge so häufig sind, im Cserhát kaum finden. Dichte Hydroquarzit-Stücke beobachtete ich, aber nur im Gerölle, bei Püspök-Hatvan. Die übrigen postvulkanischen Spuren äußern sich in Verkieselung der Kalke und Mergel. Derartige verkieselte Kalke sind auf dem Gebiete zwischen Püspök-Hatvan, Acsa und Guta vorhanden, wo auf der Spitze des Gutaer Berges der dem Pyroxenandesit-Tuff aufgelagerte Süßwasserkalk ganz verkieselt ist. Die kieseligen Süßwasserbildungen stelle ich auf Grund der Analogien in der Mátra und anderenorts¹⁾ in die sarmatische Stufe. Nach Norden hin ist die Verkieselung geringer, doch beobachtet man die Umwandlung der Tuffe zu rotbraunem Jaspis, ferner zu Chalcedon. Oben aber im Norden, in der Einbuchtung von Mátra-Verebély und Sámsonháza, tritt die intensive Verkieselung neuerdings auf, die nicht nur am Leitakalk, sondern auch in den pannonischen Schichten sich beobachten läßt, oder aber die postvulkanischen Bildungen reichen noch weit ins Jungmiocän hinein. Außerdem beweist auch das Vorhandensein zahlreicher Holzopal- und anderer Quarzvarietäten die Wirkung der postvulkanischen Fumarolen in großem Maße, die kohlen-sauren Wässer aber deuten auf die Einwirkung der alten Mofetten bei Tar und Bátorony hin.

4. Obermediterrane Stufe.

Die obermediterranen Bildungen finden wir im Cserhát auf einem großen Gebiete, aber nur in kleineren Partien, in kleinen verstreuten Flecken, weil sie zum großen Teil von jüngeren miocänen Ablagerungen bedeckt und zum Teil durch die Erosion entfernt sind. Die Gliederung der obermediterranen Schichten in zwei Gruppen beruht auf den Faziesverhältnissen. Obwohl der Leithakalk, wenn die beiden Fazies zusammen auftreten, oben liegt, und so als jünger erscheint, lagert er lokal, wie z. B. bei Sámsonháza, unmittelbar den Andesiten auf, vertritt also auch die sandig-tuffige Fazies.

Eine interessante Erscheinung ist es, daß man die typischen obermediterranen Bildungen nur bis Bér beobachtet, von hier an ist echter

¹⁾ E. VADÁSZ: Die obermediterrane Fauna bei Budapest-Rákos. Földtani Köz-löny, 1906.

Leithakalk nicht vorhanden, höchstens ließen sich die Süßwasserkalkbildungen, die die gleiche stratigraphische Lage haben, hierher zählen, obwohl man nach der Analogie in der Mátra die vom Gutaer Berg bis Püspök-Hatvan auf den Andesittuffen liegenden Süßwasserkalkfetzen, deren Hangendschichte bisher nicht entdeckt werden konnte, eher in das Sarmatische stellen könnte.

Die abwechslungsreiche Ausbildung und Verbreitung der obermediterranen Schichten im Zagyvatal besprach ich bereits.¹⁾ Bei dieser Gelegenheit werde ich also nur die weiteren Vorkommnisse behandeln, die viel weniger abwechslungsreich sind und deren Fauna auch ärmer ist. Eine reichere Fauna fand ich nur an der Nordostseite von Buják, in den Weingärten unterhalb des Bokriberges, wo die sarmatischen Ablagerungen darauf lagern. Die petrographische Aehnlichkeit der beiden Bildungen ist hier so groß, daß man ohne die herausrollenden größeren Petrefakte nicht sagen könnte, welche die sarmatische und welche die obermediterrane Ablagerung ist.

Der Leithakalk zieht aus dem Zagyvatal zwischen dem Kerekbükk und dem nördlichen Teile des Tepkeberges wie in einem Engpaß in das Tal von Garáb hinüber. An der Garáber Seite bezeichnen einige kleinere und ein größerer Kalkrest den Zug, welcher auf die Südseite des Berges von Nagyzsúny hinüberzieht und anfangs nur in kleineren Lappen, weiterhin dann in einer großen zusammenhängenden Decke nach Südwesten zieht. Unterhalb des Kiszsúnyer Berges am Sattel lagert Leithakalk, unter ihm Schliermergel, hier streicht er aber noch nicht in das Tal von Zsúny hinüber, sondern zieht sich nach Südsüdwest an der Ostlehne des Kozicskaberges bis zur Garáber Mühle. Hier sind jene interessanten Verwerfungen im *Heterostegina* führenden Sand, welche Dr. SCHAFARZIK beschrieb und abbildete.²⁾

In der Schlucht zwischen dem Kozicska- und Peresberg wechseln Andesittuff und Lavabänke ab, hier ist keine Spur von Leithakalk vorhanden und nur an der Westseite des Zsúnyer Baches finden wir ihn in kleineren oder größeren Flecken. An der Nordseite des ober dem Szkalinkaberge befindlichen Tales blieb ein recht großer, Petrefakten führender Lappen von Leithakalk zurück. Von hier zieht der Leithakalk nach Nordwesten hin. Nach Süden gegen Szentiván hin sind die Leithakalkreste ebenfalls vorhanden an der Ostseite des Pélecke und zu beiden Seiten der Szentiváner Enge, ebenso, wie in der vom abgetragenen Ga-

¹⁾ Daten zur Geologie der westlichen Mátra. Jahresbericht d. kgl. ung. geol. R.-A. 1911.

²⁾ Die Pyroxenandesite des Cserhát. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. R.-A. IX. Bd.

rüber Horst südlich gelegenen Einbuchtung von Eeseg-Kozárd, wo der Leithakalk, obwohl verdeckt, aber ein großes Territorium einnimmt. Der nach Nordwest ziehende Leithakalkzug lagert dem Andesittuff auf und läßt sich bis an den Fuß des Dobogóhegy verfolgen. Von hier an finden wir nach einer Lücke von anderthalb Kilometer auf dem Andesitkomplex an der Südseite des Vöröshegy und in den Weingärten von Szentiván seine Fortsetzung. Bei Kutasó fehlt der Leithakalk, hingegen ist er hübsch weit im Westen am östlichen Ausläufer des Nagyhegy südlich der Puszta Bakta dem Andesittuff aufgelagert vorhanden. Nach Süden hin ihn verfolgend, beobachten wir nach einer größeren Lücke an der Berglehne oberhalb der Bokri-Mühle einige Spuren desselben. Dann folgt wieder eine große Unterbrechung und erst im Bujáker Walde tritt er neuerdings unter den verdeckenden jüngeren Bildungen hervor. Daß an der Stelle des Bujáker Waldes das Obermediterrän einst in großer Verbreitung vorhanden war, beweisen jene großen Stücke der Kalkdecke, aus denen in drei Zügen die Andesithorste zutage treten und denen die sarmatischen Bildungen aufgelagert sind. Tektonisch interessant ist das Vorkommen des Leithakalkes an der Ostlehne des Kalvarienberges, wo der Korallen-Leithakalk in die Spalte des Andesitkomplexes eingekellt, hineingebrochen ist.

An der Südseite von Buják aber tritt aus den sarmatischen Bildungen, in kleinen Schollen verblieben, der Leithakalk und unter ihm der Andesit zutage. Eine derartige etwas größere Scholle ist auch in der Fortsetzung des Bokriberges, dem auf der Karte angegebenen 288 m hohen Hügel, vorhanden. An der Nordseite von Buják an den Berglehnen ist auf den Andesiten eine Leithakalkdecke vorhanden, welche an der Ostseite des Órhegy nach Norden weit hinaufzieht. Große Decken bildet der Leithakalk am südlichen und südöstlichen Gehänge des Bokriberges und zieht dann auf die südöstlichen Ausläufer des Középhegy hinüber. In kleinen Fetzen erscheint er am südöstlichen Ausläufer des Bézma, nach Osten hin ist er von sarmatischem Kalk und Sand zum Teil bedeckt, zum Teil abradiert.

Hieraus ist ersichtlich, daß die obermediterranen Ablagerungen die Masse des Cserhát einst verdeckten und daß nur die späteren Verwürfe den Zusammenhang der Kalkdecke unterbrachen. Das südlichste Leithakalk-Vorkommen ist an der östlichen Lehne des Csipkehegy konstatierbar, die auf den alten Karten angegebenen obermediterranen Bildungen im Tale zwischen Bér und Bercel aber fehlen. Der erste, im Graben unterhalb der Puszta Czonyha angegebene kleine Fleck ist eigentlich Löß, der Untergrund in der Umgebung aber besteht aus den älteren schotterigen Horizonten des unteren Mediterran. Der nächst Bér angegebene

Fleck bei dem großen Wasserriß ist einem tieferen Horizont entsprechender Schliermergel und so ist die angenommene, besonders weit hineinreichende kleine obermediterrane Bucht von der geologischen Karte wegzulassen (zu streichen).

5. Sarmatische Stufe.

Der Cserhát ist an sarmatischen Bildungen vielleicht noch reicher, als an obermediterranen Ablagerungen, u. zw. sowohl bezüglich der Verbreitung, wie der Abwechslung. Die Lage der sarmatischen Bildungen stellt, im Vergleich mit dem Obermediterran, im allgemeinen eine Regression dar, nur bei Acsa finden wir, in Form einer tief eingreifenden Einbuchtung, eine Gebietseroberung. Im oberen Teile des Zagyvatales finden wir von sarmatischen Bildungen nur einen einzigen isolierten kleinen Fetzen an der Ostlehne des Tepkehegy, in den Pásztóer Weingärten, um das auf der Karte angegebene „Csószház“ herum.¹⁾ Die schönsten, an den besten Aufschlüssen reichen und sehr abwechslungsreichen sarmatischen Ablagerungen enthält die Bucht von Kozárd-Ecseg, wo die unterhalb der Puszta Nagymező beginnende sarmatische Decke bis Ecseg sich hinabzieht, wo die pannonischen Bildungen sie überlagern. Diese beiläufig 3 km breite sarmatische Zone zieht in der gleichen Breite bis Buják, von hier aber immer mehr sich verbreitend, bis Szirák und Vanyarc. Südwestlich von Vanyarc ist sie dann von einer pannonischen Beckenausfüllung unterbrochen, welche sehr an die des Kis-Zagyvatales erinnert und die sarmatischen Bildungen blieben hier nur in Fetzen, an den Rändern des mediterranen Grundgebirges erhalten. Es läßt sich dies bis Acsa verfolgen, wo am Boden des tiefen Grabens unter den pannonischen Bildungen der sarmatische Komplex aus so interessanten, Austern führenden sandigen Ablagerungen besteht, welche den mediterranen Bildungen sehr gleichen. Die sarmatischen Ablagerungen ziehen über den Galga unter dem Csibajhegy in das Sinkártal. Die Verbreitung der sarmatischen Schichten indessen ist viel größer, denn sie bedecken einen guten Teil des Bujáker Waldes. Bei Buják hat sich das Sarmatische tief in den Leithakalk, beziehungsweise in den Pyroxenandesit-Komplex eingeschnitten, an dessen steilen schluchtartigen Seiten die sarmatischen Schichten in sandig-schotteriger Uferfazies ausgebildet sind. Zwischen dem Ór- und Bokrihegy ziehen die sarmatischen Schichten weit nach Norden bis Bokor und Kutasó hinauf. Ihr nördlichstes Vorkommen ist

¹⁾ Daten z. Geologie. d. westlichen Mátra. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. R.-A. 1911.

in den Szentiváner Weingärten über dem Leithakalk. Zwischen dem Várhegy und Csipkehegy von Buják ist ein kleines Becken abgesunken, welches mit sarmatischen Sedimenten erfüllt ist. Es ist dies das unterhalb der Puszta Virágos befindliche Becken nördlich von Bér. Das Becken ist auch hier halb verwurftartig. Nach Osten hin treten typische kalkige, sandige Bildungen auf, im Westen hingegen nähern sich diese, in der Nähe der Andesite, faunistisch schon dem Typus des Obermediterrans. Für die lokale sarmatische Transgression finden wir auch an der Nordseite von Bér ein Beispiel, wo die sarmatischen Ablagerungen zahlreiche, aus dem Obermediterrän eingewaschene Austernscherben und Andesitgerölle enthalten. Eine ähnliche Transgressionsbildung mag auch die im tiefen Graben bei Acsa auftretende sein. Sarmatische Ablagerungen finden sich noch südlich von Püspök-Hatvan in der Lehne des Paskonyhegy in kleineren und größeren Flecken. Demnach ist das Sarmatische im Cserhát eine sehr verbreitete Bildung von abwechslungsreicher Ausbildung, und diese Bildung ist von späteren Verwerfungen gleichfalls gründlich zerstückt.

6. Pannonische Stufe.

Die pannonischen Ablagerungen des Cserhát sind von viel größerer Verbreitung, als das bisher angenommen war. Die nördliche Grenze der Ablagerungen ist nicht bei Szirák, sondern ca. 25 km weiter nördlich bei Márkháza. Auch nach der alten Auffassung ziehen die in die pannonische Stufe gestellten Schichten (die Congerien führenden Schichten) viel weiter hinauf gegen Buják-Ecseg, ja auch nördlich von Pásztó sind sie vorhanden.¹⁾

Außerdem erscheinen die pannonischen Schichten auch nach Westen hin in den inneren Regionen des Cserhát, nicht nur überdecken sie im Zagyvatal die sarmatischen Schichten, an mehreren Orten auch den Leithakalk, sondern lagern auch den Andesiten und stellenweise den Schliermergeln auf. Oder mit anderen Worten, die pannonischen Schichten mit den übrigen älteren Bildungen, dem Sarmatischen und Obermediterrän, verdeckten einstens die Pyroxenandesit-Lavaströme, beziehungsweise einen Teil dieser, welche also durch sehr junge pannonische oder nachpannonische Verwerfungen an die Oberfläche gelangten. Diesem nach haben wir also bezüglich der Zeit der erfolgten Verwerfungen jetzt auch einen annähernden Anhaltspunkt für jene Verwerfungen,

¹⁾ Daten z. Geologie. d. westlichen Mátra. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. R.-A. 1911.

welche die „tangentialen“ Züge des Cserhát zustande brachten und welche sich an den älteren Bildungen, am Andesitkomplex und am Leithakalk in geringerem Maße auch handgreiflich nachweisen lassen. Parallel mit den Hauptbrüchen ist auch eine ganze Reihe von kleineren und größeren Verwerfungen vorhanden.

Im Inneren des Cserhát, von Buják bis Szentiván, zieht sich eine mächtige pannonische Bildung hin, in der an mehreren Orten auch Fossilien vorhanden sind, wie in den nordwestlichen Ausläufern des Pélecke-hegy und an der Westlehne des Középhegy in den Weingärten oberhalb der Puszta Sárrét. Zumeist Melanopsiden und Congerien aus dem unteren Horizont (dazwischen Pflanzenabdrücke führende Mergel) finden sich hier.

In kleineren Partien finden wir die Spur der pannonischen Bildungen im Becken von Alsó- und Felsőtold, beziehungsweise auf den Horsten, aber nicht in der vorerwähnten typischen, sondern in einer derartigen terrigenen Ausbildung, wie sie auch im oberen Teile der Zagyva-bucht sich zeigt, wo sie den oberen Teil der pannonischen Schichten der Bucht von Szentiván bilden. Dieser ähnliche Bildungen kommen in der Gegend der Puszta Nagymező bei Kozárd über den obermediterranen und sarmatischen Schichten vor.

Die schon erwähnte Bucht von Acsa-Vanyarc besteht in ihren tieferen Schichten hauptsächlich aus Congerien führendem Sand und zwischen den sandigen Schichten lagern bei Acsa und Püspök-Hatvan als Resultat der lokalen Transgression Andesit-Schotterschichten. Die höheren Schichten hingegen, namentlich in der Nähe der alten Ufer, bestehen aus stark schotterigen (Quarz) Sandvarietäten, entsprechen irgend einem alten Schuttkegel und sind den Ablagerungen von Sámsonháza sehr ähnlich. Die Spuren der jüngeren, pliocänen Schichten lassen sich in diesen vermuten, vor der Hand aber haben wir bis jetzt keinerlei positiven Beweis für die Altersbestimmung.

7. Diluviale Bildungen.

Die diluvialen Bildungen sind im Cserhát nicht in so großem Maße vorhanden, wie das die alten Karten angeben; aus den als Löß etc. angegebenen weit ausgedehnten Territorien lassen sich die verschiedenen miocänen Sedimente oder eruptiven Gesteine ganz gut erkennen. Auch die großen Lößflecken des Bujáker Waldes lassen sich durch eingehende Begehung als Leithakalk, sarmatisch oder Andesit gut ausscheiden. Demgemäß vernachlässigte ich die Lößbildung im Inneren des Gebirges, wo das nur die Übersicht stören würde und schied sie nur dort aus, wo, wie in den Tälern eines größeren Flußes oder auf den niedrigeren Hü-

gelrücken man in der Tat nichts anderes sieht, als die Umgestaltung des Löß und Nyirok zu Kulturboden, wo er schon von stratigraphischer Bedeutung ist. Im Inneren des Gebirges ist übrigens Löß auch nicht recht vorhanden, es ist dies vielmehr Nyirok, ein von niederfallendem Staub mit dem verwitterten Abrieb der Andesite vermengtes Gebilde. Auch im Zagyvatale selbst finden wir keinen so typischen Löß, wie an den Mittel-Nógráder und Gömörer Berglehnen, nämlich die konkretionären, Landschnecken führenden Abänderungen desselben. Hier war — wie es scheint — zur Diluvialzeit schon mehr Feuchtigkeit vorhanden.

Das jüngere Diluvium in der Ipolygegend hingegen, das schon in das Alluvium hineinreicht, ist durch Flugsandbildungen stark vertreten, an denen man die längliche Barkanform mit dem abgestutzten Vorsprung gut erkennen kann. Noch eine Ablagerung habe ich hier zu erwähnen, nämlich den im Inneren des Gebirges zwischen Hollókő, Nógrádsipek, Herencsény und Szentiván häufigen Quarzschotter, der wie der Rest einer einstmaligen Schotterdecke auf großen Territorien auffallend erscheint. Daß er jungen Alters ist, ist zweifellos, positive Beweise aber haben wir in dieser Hinsicht nicht. Ähnliche Schotterschichten findet man an der Nordseite von Vanyarc, ja auch in den oberen Ablagerungen der erwähnten pannonischen Bucht von Vanyarc-Acsa.

8. *Alluvium.*

Die alluvialen Schichten erscheinen in der gewohnten Ausbildung auf den Inundationsgebieten der Flüsse und Bäche. Die Materialanhäufung im Bette ist recht groß, wie man das namentlich beim Zagyvfluß beobachten kann. Diese Anhäufung bezeichnet das intensive Maß der Erosion. In regnerischerer Sommerszeit gelangt die Zagyvabene unter Wasser und nur in der Mitte stehen die aufgeschütteten Ufer des Bettes aus dem Inundationsterrain heraus. Dasselbe beobachtet man auch an den unteren Partien des Szuhabaches.

Tektonische Beobachtungen.

Da die geologische Aufnahme der äußeren, umgebenden Teile des Cserhát noch fehlt, können wir eine allgemeinere tektonische Skizze nicht aufstellen und so müssen wir uns nur auf einige vorläufige Bemerkungen beschränken.

Der Cserhát verdankt sowohl seinen geologischen, wie morphologischen Charakter unzweifelhaft den alten Pyroxenandesit-Eruptionen, in zweiter Linie aber und namentlich bei der Ausgestaltung der heutigen

morphologischen Formen spielten die Verwerfungen die Hauptrolle. Auf dem untersuchten Gebiete sind zwei Hauptverwerfungs-Richtungen vorhanden. Die erste ältere ist die NW—SO-liche Richtung, welche namentlich in der Gegend des Szandaberges markierter zu beobachten ist, insofern die oligocänen und mediterranen Schichten an mehreren Punkten mit scharfen geraden Grenzen sich von einander abtrennen. In diese Richtung fallen die die Cserhát-Eruption tatsächlich zustande gebrachten Hauptrupturen, wie auch der große Gangschwarm von Bercel-Bér, der lange Schwarm vom Szandahegy, dann jener von Szentiván-Mohora. Und da dieses Andesitdykes mit den bei den Sediment-Ablagerungen beobachteten Verwurfsrichtungen zusammenfallen, ist der Gedanke naheliegend, daß auch ihr Alter übereinstimmend ist, oder daß dasselbe an das Ende der unteren (älteren) Mediterranzeit fällt. Diese Verwerfungen halten die Richtung gegen die Gebirgsschollen am linken Ufer der Donau ein, daher auch die Inbetrachtziehung der Umgebung dieser wünschenswert ist, bevor wir uns eine definitive Schlußfolgerung bilden. Außerdem ist zu bemerken, daß diese Bruchlinien mit dem herrschenden Bruchsystem des Mittelgebirges übereinstimmen und daß auch die Richtung der den Cserhát durchschneidenden Haupttäler mehr-weniger mit den Bruchlinien parallel ist.

Das andere System der Verwürfe, welches im ganzen mit dem Zagyvatal parallel zieht, ist von NNO nach SSW gerichtet. Die tatsächlichen Verwerfungsformen aus den Guta-Acsaer Bergen, ferner aus dem Bujáker Walde, sowie aus den Bokri-, Bézma-, Tepke-, Rudas-, Kerekbükk etc. Bergen erwähnte ich schon bei Besprechung der Andesite. Bei Feststellung des Alters dieser Verwerfungen muß man sich auf die Tatsache stützen, daß auf diesem durch Verwürfe aufgewühlten, in Becken, Horste und Gräben zerrissenen Gebiet alle drei Stufen des Miocän: die obermediterrane, sarmatische und pannonische (ja auf dem Territorium von Told und Garáb auch die vierte, d. i. das Untermediterran) vorhanden sind. Oder, mit anderen Worten, der Verwurf berührte sämtliche, das Alter der Verwerfung kann also nicht älter als tieferes pannonisch sein. Diese gestaltete das Zagyvatal aus und stutzte, fast geradlinig, die Mátra bei Pásztó ab. Allein dieser in großer Allgemeinheit ausgesprochene Satz bedeutet nicht, daß eine Absenkung oder Verwerfung von ähnlicher Richtung zwischen dem Cserhát und der Mátra nicht vor der pannonischen Zeit vorhanden gewesen wäre. Diese mußte wohl erfolgt sein, denn es ist ja zwischen den beiden Gebirgen das jungmiocäne Becken da, an dessen Rändern die obermediterranen Bildungen, weiter einwärts aber die sarmatischen und pannonischen Ablagerungen vorhanden sind. Der Beginn der Ausgestaltung also, die Absenkung ist älteren

Ursprungs, sie beginnt nach dem Ausbruch der Andesite im Obermediterranean, war aber, wie es scheint, sehr langsam und nur später, nach der unterpannonischen Zeit, ging sie mit erhöhter Kraft vor sich, wo dann die beobachtbaren mächtigen Verwerfungen und Brüche tatsächlich erfolgten.

Wenn wir nun den Cserhát mit der Mátra vergleichen, sehen wir, daß die Gänge des Cserhát, seine tatsächlichen Rupturen gegen die Mátra, als den Mittelpunkt hin, gerichtet sind und wenn wir uns die Situierung der Ausbrüche nach dem Alter rekonstruieren, dann ist der Gedanke auf der Hand liegend, daß in der Mátra und im Cserhát die Eruptionen nicht nur zu gleicher Zeit erfolgten, sondern daß auch die tatsächliche Verbindung vorhanden war und daß nur die absinkende obermediterrane Bucht die beiden Gebiete von einander abtrennte, in welche Bucht das transgredierende Meer eindrang. Die nachfolgenden Zeiten ergaben im allgemeinen Regression, hier und da aber auch lokale Transgression (Buják-Bér sarmatisch, Acsa-Vanyarc pannonisch). So ist denn der Cserhát nur ein abgeschnittenes Stück der Mátra.

Verwertbare Materialien.

Unter den von praktischem Gesichtspunkte aus verwertbaren Materialien des Cserhát stehen in Bezug auf Menge und Bedeutung an erster Stelle die Pyroxenandesite und ihre Tuffe, welche zur Straßenbeschotterung, beziehungsweise als Baustein weit und breit verwendet werden, beziehungsweise verwendet werden könnten. Die Eisenbahnen sind zwar nicht nahe, wo sie aber nahe sind, nämlich an den Rändern, dort werden sie dann auch gehörig ausgenützt. Ein klares Beispiel hierfür ist der Sulyomtető mit seinen abgebauten Gängen, oder der Gang von Mohora, aus dem auf Kilometer Entfernung alles bessere Material abgebaut ist. Gute Spuren hinterließ die Nähe der Eisenbahn auch beim westlichen Gange des Berges von Szanda, hingegen liegen die inneren größeren Stöcke und Decken, deren Material aber weniger verwittert, also viel besser ist, unausgebeutet da, weil die Transport- und Kommunikations-Mittel unzulänglich sind.

Dasselbe besteht auch für den Leitha- und sarmatischen Kalk. Der Leithakalk von Mátraverebely ist von vorzüglicher Qualität, dem Frost widerstehend und läßt sich in großen Blöcken brechen, der Entfernung wegen aber ist seine Gewinnung nur beschränkt. Bloß im Szamártale bei Mátraszöllös wird der Leithakalk flotter abgebaut, wo er auf der Industriebahn zur Zementfabrikation nach Pásztó transportiert werden kann. Der sarmatische Kalk und Ton ist an mehreren Orten von vor-

züglicher Beschaffenheit (Vanyarc, Buják, Kozárd), der Verbrauch ist aber auch hier nur von lokaler Bedeutung. Von größerer Bedeutung ist noch der Ton und die Kohle. Ton ist im Schlier reichlich vorhanden. Dieser wird bei Kiskér in der im Bau befindlichen großen keramischen Fabrik seine Verwendung finden. Die Kohle aber, dieser gesuchte und wertvolle Verbrauchsartikel, findet sich zwar an mehreren Orten, ist aber in größerem Maße und rentabel bisher nur in der Gegend der Puszta Parlag bei Buják aufgeschlossen. Die Hoffnung ist nicht ausgeschlossen, daß man unter den Schlier-Territorien unter irgend einem alten, verdeckten Horst die Kohle auch anderswo wird auffinden können.

Mit meinem Bericht zu Ende gelangt, kann ich es nicht unterlassen, der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt meinen aufrichtigen Dank auszusprechen, daß sie die weitere Fortsetzung meiner Arbeit auch in diesem Jahre ermöglichte. Dank schulde ich auch Jenen, die mich bei meiner Arbeit im Felde mit ihrer Gastfreundschaft, ihren Anweisungen, Erfahrungen und ihrem Interesse unterstützten, so namentlich den Herren KARL ROZGONYI, Lehrer in Hollókő, JOHANN DÖMÖTÖR, Montaningenieur in Buják und KARL GÉCZHY, Notär in Buják. Mögen sie wiederholt meinen Dank entgegennehmen.

21. Notizen aus dem Centralteil des eigentlichen Bakony.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1913.)

Von Dr. HEINRICH TAEGER.

Die Untersuchungen im Zentralgebiet des eigentlichen Bakony wurden in diesem Jahre in den Hauptzügen fertig gestellt und nur die randlichen Teile im Westen bei Pápa und Magyarpolány oder im Süden bei Városlöd, Herend, Rátót und Hajmáskér verbleiben noch für ein restliches Studium im kommenden Frühjahr. Es haben alsdann die Untersuchungen über das gesamte weite Gebiet des eigentlichen Bakony von Mór und Székesfehérvár im Randbezirke des Vértesgebirges bis über Pápa und Ajka im Norden des Balatonhochlandes ihren Abschluß gefunden, Studien über eine Gebirgsfläche von mehr als anderthalbtausend Quadratkilometern! Da die Ergebnisse dieser mehrjährigen Arbeit in einer bereits angekündigten Monographie, betitelt: „Der eigentliche Bakony“ veröffentlicht werden sollen, so mögen, wie in früheren Jahresberichten, auch heute die Ergebnisse meiner diesjährigen Studien im Bakonygebirge nur in ganz knapper Form zusammengestellt sein.

Während die Gewässer der Gaja und Cuha in dem östlichen Teile des eigentlichen Bakony eine gewisse Gliederung der Bergmassen herbeigeführt haben, bildet mehr westlich die Talfurche der Gerece eine ausgeprägte und tief bis in das Herz des eigentlichen Bakony eindringende Erosionsmarke. Sie trennt das nord- und östliche Gebirgsstück, die Massen des Körös-Kékhegy und Somhegy, also den wirklichen Hochbakony, der seine das ganze Bergland beherrschende Höhe einer Hochpressung dieser Horste über das allgemeine Tafelniveau zu verdanken hat, von einem westlichen, zertrümmerten mässiger hohen Tafellande. Diese Tafellandschaft süd- und westwärts der Gerece, also westwärts und nordwärts von Bakonybél gegen Koppány oder südwärts von Pénezskút und ostwärts von Lókút gegen Gyertyánkút, Hárságypuszta, Cseh-bánya, Farkasgyepü und Jákó bildete den Gegenstand meiner eingehenden Studien in diesem Jahre.

Das Schollenplateau westwärts vom Gerencedurchbruch.

Nordwärts von Bakonybél durchbricht das durch rückschreitende Erosion tief in die Triasmassen eingengagte Gerencetal den Gegenflügel des eigentlichen Bakony und scheidet damit die große Horstmasse des Kö-rös-Kékhegy im Osten von einer gegen Jákó und Ugod sich ausbreitenden Plateaulandschaft. Diese wellige Hochfläche aus Hauptdolomit und Dachsteinkalk, gegen Ugod und Jákó auch aus Kreidebildungen wird durch Quer- und Längsbrüche weiterhin gegliedert. Sie schneiden aus dem welligen, von Löß überkleideten und reif zerschnittenden Abrasion-plateau im Norden den Horst des Somberék bei Huszari, im Süden aber das Gát-Massiv bei Bakonybél heraus, wogegen im Westen durch die Querbrüche bei Ugod und Iharkút eine Scheidung von der Kreidebucht von Jákó erreicht wird.

Während der Horst des Somberék einen einförmigen Klotz aus Dachsteinkalk darstellt, erscheint das Gát-Massiv als eine mit nordost-südwestlicher Achse schwach gewölbte Platte im Kern aus Hauptdolomit, dessen Schichten in nordost-südwestlicher Richtung streichen, im nordwestlichen Teile gegen Norden, im südöstlichen Teile hingegen nach Süden einfallen. Hier im Südteil des Massivs, am Abbruch gegen die Bakonybéler Löbniederung wird dieser Dolomit von Dachsteinkalk und Hornsteinschichten des höheren Unterlias überlagert, die aus dieser Gegend noch nicht bekannt waren, während sich eozäner Nummulitenkalk diesem Grundgebirge in lokalen Flächen inselartig anschmiegt. *Dieses Schild des Gát-Massivs erscheint nun selbst von alten Brüchen innerlich zertrümmert.* An der Berglehne unmittelbar oberhalb Bakonybél grenzt in zwei unter einem fast rechten Winkel sich schneidenden alten Bruchlinien der Dachsteinkalk unvermittelt an den Hauptdolomit. An den Westgehängen des Gerencedurchbruches unterhalb Gerencepuszta greifen kleinere Flächen von Dachsteinkalk splitterförmig in den Hauptdolomit ein und zeichnen auch die Ostflanke jener nördlichen an das höhere Gát-Massiv sich anschließenden Hochfläche aus, die an einem dem Laufe des Vörös János-Tälchens entsprechenden Bruche leicht gegen die Gát-Höhen abgesenkt erscheint und — wie schon früher erwähnt — als reif zerschnittene, von Löß überkleidete Plateaulandschaft gegen Ugod und Huszari setzt.

Die Kreidesenke von Pénzeskút-Hárságyuszta und ihre triadisch-jurassischen Randteile.

Ein gewaltiger, von Bakonybél über Somhegyuszta gegen Meierhof Putri also fast West-Ost streichender Sprung trennt den Hochbakony, also die Grundgebirgsmassen des Somhegy und Kőrös-Kékhegy von einer gegen sie abgesenkten breiten Hochfläche im Süden, in die sich nur von Südosten her, vom Papod-Massiv der Triashorst des Kőrishegy bei Gyertyánkút einschiebt.

In diese Hochfläche nagt sich tief der Lauf der Gerence und ihrer Seitenflüsse, die das Land reif reif zerschneiden. Kreide und mehr inselartig darüber gelagertes Eozän erfüllen als Grundmasse dieses Gebiet, während Trias und Jura nur in den randlichen Horsten oder aufstrebenden randlichen Flügeln der Senke in Entwicklung treten, als *Horste*: in Norden der *Somhegy bei Bakonybél*, im Südosten aber das *Kőris-Papod-Massiv bei Gyertyánkút-Lólkút*, als *Flügelregionen* im Süden die Gruppe des *Borostyán-Gyöngyöshegy* im Südwesten hingegen die aufsteigende *Randtafel des Feketehegy-Horstes*, die ostwärts nach der Mulde durch eine morphologisch zwar wenig ausgeprägte Verwerfung nach Südwesten aber mit einem gewaltigen, das Antlitz der Landschaft weithin beherrschenden Randbruch gegen ein nach Westen entwickeltes tertiäres und abradiertes Vorland begrenzt erscheint.

Die eigentliche kretazische Senke. Dieses Kreidegebiet von Pénzeskút-Hárságyuszta ist im Gebiet des eigentlichen Bakony ein musterhaftes Abrosionsplateau, das von vindobonischen Schuttströmen abgeschliffen wurde, worüber noch weiter abwärts ein besonderes Kapitel handeln soll.

Unter dem Neogenschotter folgt in unserer abgesenkten Hochfläche das Eozän, welches hier in Form von Numulitenkalken, Mollusken-führenden Mergelbänken und Numulitentonen entwickelt ist. Es haben diese Absätze eine alttertiäre Depression ausgefüllt mit einer im Untereozän erodierten, undulierenden Oberfläche und wurden später durch partielle Abtragung und Aufarbeitung auf eine inselartige Verbreitung beschränkt.

Darunter stellen sich als höchste Glieder der Kreide Turrilitenmergel und Gaultkalke ein, denen Rudistenkalk und Foraminiferentone in Verbindung mit Ostreen- und Bryozoenmergeln folgen. Dieser Foraminiferenkomplex wurde in früheren Berichten nach darin enthaltenen Schalen von *Orbitolina concava* LAM. in das Cenoman gestellt. Einblicksreiche Aufschlüsse am Mester-, Halyag- und Iharoshegy südwestlich von Pénzeskút haben aber dargetan, daß die Foraminiferenschichten stets dem

Tithon unmittelbar auflagern und vielleicht den Rudistenkalk unterteufen. Sie wären dann das älteste Glied der Kreidebildungen im eigentlichen Bakony. Ziehen wir aber lithogene-tisch den koralligenen Riffcharakter dieser Rudistenkalke und die schlammige, auf eine Atollbildung hinweisende Natur des Foraminiferenkomplexes in Betracht, so bleibt noch immer die *Möglichkeit*, daß wir es mit *zwei heteropischen Gesteinen der älteren Kreide* zu tun haben, die als *ehemaliger Komplex von Riff und Atoll* dem Tithon unmittelbar aufruhren könnten. Die kreisförmig um solche Tone gelagerten, im Landschaftsbilde mauerartig aufsteigenden Wälle von Rudistenkalk, wie man solche als lange, schmale Züge zwischen Zirc und Akli-pusztá auf der sonst ein-förmigen Hochfläche beobachten kann, verleiten unwillkürlich dazu, solchen Mutmassungen Raum zu geben.¹⁾

Diese *kretazische, teilweise muldenartig entwickelte Tafel* wird von gewaltigen *Brüchen* zerschnitten, die ein post-oberkretazisches aber prävindobonisches Alter besitzen. Eine solche Verwerfung streicht in nordwest-südöstlicher Richtung am Südwestabhang des Iharoshegy bei Pénezskút und hat Rudisten- und Gaultkalk gegen einen schmalen Wall von Crinoidenkalk des Tithon abgesenkt. Ein Längsbruch wiederum setzt fast gradlinig vom Südostabhang des Alsó-Halyag gegen Hárságypusztá, wo er sich aber bald unter den Neogenschottern zu verlieren scheint. Es schließt diese Dislokation den südlichsten Abschnitt unseres Kreidegebietes gegen Westen und erhebt den westlich aufsteigenden Muldenrand des Feketehegy zu einem aus rhätischem und unterliassischem Dachsteinkalk aufgebauten Widerlager gegen eine hier mit nordost-südwestlicher Achse orientierte Mulde aus kretazisch-tithonischen Sedimenten, die gegen Westen nach dem Verwerfer am Alsó-halyag (Feketehegy), wie nach dem Muldenrand im Südosten aus Tithon, nach dem Centrum aus Kreide und Eozän aufgebaut erscheint. Rein *tafelartig* ist das kretazische Gebiet nordwärts vom Feketehegy gegen die Niederung von Bakonybél ausgebildet. Von Süd nach Nord folgen den älteren Gesteinen die jüngeren, ruht auf dem Tithon die ganze Serie des Kreidegebirges, bis dann südwärts vor Bakonybél das Eozän einsetzt und längs dem Hauptsprung von Bakonybél-Somhegypusztá-Putri an die Triaskalkzüge des Hochbakony stößt. Erst weiter nach Osten, im Gebiete von Pénezskút wird dieser Tafelcharakter einem schwachen *Muldentypus* genähert, indem hier ganz im Norden die von Süden her unter die jüngeren Gesteinsglieder tauchenden Kalke am Saume des Somhegy in die

¹⁾ Sehr plausibel, so verhält sich auch der oberkretazische Hippuritenkalk des Csingervölgy gegenüber den Gosanmergeln. Lóczy.

Höhe steigen. Der gelegentliche Wechsel dieser Kreidegesteine in der Umgebung von Pénzeskút, deren ältere Glieder in kleineren Flächen auftauchen und unter jüngeren Kreidebildungen bald wieder verschwinden, um an anderen Stellen neuerlich zutage zu steigen, gibt der Mutmassung Raum, daß dieser kretazische Untergrund der Senke von Pénzeskút-Hárságypuszta durch tektonische Kräfte zu einer *welligen und von älteren Brüchen zerschnittenen Schichtentafel* umgestaltet wurde, *bald schollenartig eben, bald muldenartig eingebogen* und später zu einer *ebenen, nachträglich reif zerschnittenen Hochfläche abradiert*.

Der Randflügel des Feketehegy. Nach Westen findet das vorher geschilderte Kreidegebiet durch aufsteigende ältere Gesteine des Jura und der Trias im Gebiete des Feketehegy seine randliche Begrenzung. An dem großen fast nord-südreichenden Abbruch dieses Gebirgsstückes gegen die tertiäre und abgesenkte Hochfläche bei Csehbánya entwickelt sich ein breiter Zug aus Megaloden führenden, rhätischem Dachsteinkalk mit nordwest-südöstlichem Streichen und Einfallen gegen Nordosten. In ganz allmählichem Übergange folgt ihm auf der Höhe Brachiopoden führender Liasdachsteinkalk, den anscheinend konkordant oder in nicht wesentlicher Diskordanz Cephalopoden führende, rote Kalke des Tithon überlagern. Sie werden bald von Crinoidenkalken des höheren Tithon abgelöst, an die sich dann die Kreidesedimente gegen die vorher besprochene Senke anlehnen. Dieser Flügel aus älteren Gesteinen ist gegen Süden, wie dies schon früher erwähnt wurde, wie auch gegen Norden durch *Südwest-Nordost streichende Längsbrüche blockartig aus der Landschaft herausgeschnitten*. Im Süden stößt gegen die Masse des Feketehegy unter gänzlich geänderter Lagerung (nordost-südwestliches Streichen und südöstliches Einfallen) Crinoidenkalk des Tithon, dem nach einer ostwärts entwickelten Mulde die Kreide folgt. Im Nordwesten setzt ein in geschwungener Linie verlaufender Bruch einer weiteren Entwicklung der älteren Trias- und Juraglieder nach dieser Richtung ein Ziel und bringt in einer gegen den Gipfel des Feketehegy abgesenkten Terrasse auch mit geänderter Lagerung (Streichen in der Richtung Nordost-Südwest, Einfallen gegen Nordwest) Crinoiden- und Rudistenkalke, Gaultmergelkalke und eoäne Nummulitenschichten in landschaftliche Erscheinung. Die Masse des Feketehegy selbst birgt in ihrem nordöstlichen Teile einen kleinen aber ziemlich intensiv *aufgebogenen Sattel*, dessen Kern mit Nordost-Südwest orientierter Achse von Liasdachsteinkalk und dessen Kappe aus Cephalopodenkalk des Tithon gebildet wird.

Die Gruppe des Borostyán-Gyöngyöshegy. Südostwärts vom Feketehegy steigt das abgesenkte Plateau zu einer Barriere an, die im Borostyán und Gyöngyöshegy gipfelt. Es ist ein Längsriegel mit nordost-

südwestlichem Streichen, dessen Gesteine nach Nordwesten einfallen. Die ältesten Glieder dieser Masse finden wir dementsprechend im Südosten. Wir haben hier einen breiten Zug von Hauptdolomit, der von Bánd und Márkó her aus der Niederung des abgesenkten Plateaus von Veszprém zu diesen die Landschaft beherrschenden Höhen emporstrebt. Ist der Gipfel erreicht, löst ein schmales, in Fetzen aufgelöstes Band von bunten Kössener Carditaschichten die norische Dolomitstufe ab und ihnen folgen in allmählichem schwachen Abstieg gegen das Abrasionsplateau von Hárságypuszta in breiterer Zone die weißen Dachsteinkalke, an die sich ganz im Westen, an den Gehängen des gegen Csapberekpuszta eingesenkten Tälchens die roten Cephalopodenkalke des Tithon am Westsaum des Borostyánhegy nebst kurzen Zügen von Crinoidenkalk, Kreide und Eozän anschmiegen. Augenfällige Dislokationen finden wir in der Gruppe des Borostyán-Gyöngyöshegy nicht.

Das Köris-Papodmassiv. Nordostwärts vom Zuge des Borostyán-Gyöngyöshegy erhebt sich eine breite Masse von Hauptdolomit, die mit der hohen Zinne des Papodhegy weit über die benachbarten Berghöhen hinaus am Südabbruch des eigentlichen Bakony gegen die abgesunkenen Hochflächen des Balatonbergländes das Antlitz der Landschaft beherrschen. Diese hoch aufstrebende Bergmasse schiebt sich gegen Nordwesten mit den Gipfeln des Borzas- und Körishegy gekrönt als ein nach dieser Richtung sich verschmälernder Gebirgsriegel in das abgesenkte Kreideplateau von Hárságypuszta-Pénzeskút und Lókút ein. Es stellt dieses *Köris-Papodmassiv* einen *Doppelhorst* dar nach Norden, Westen, Südwesten und Südosten rings von Brüchen begrenzt. Ein solcher großer Randbruch streicht am Nordfuß des Papodhegy südlich von Óbánya in fast ost-westlicher Richtung gegen den Nordteil der Hochfläche von Pénzeskút-Hárságypuszta, bricht aber weit im Süden der Höhen des Alsóerdő bereits ab, um hier rücklaufend nach Süden und später mehr nach Südosten von einem westlichen die Horstmasse umgürtenden Randbruch abgelöst zu werden, der oberhalb Gyertyánkút das Plateau von Hárságypuszta gegen die Bergwand begrenzt. Die scharf ausgeprägten Abfälle der beiden Gipfel des Papod nach Süden und Osten bezeichnen die Linien, entlang denen wir nach jenen anderen, die Horstmassen in dieser Richtung abschließenden Verwerfungen zu suchen haben. Der ziemlich unvermittelte Abfall des dem Papodhegy vorgelagerten Gipfels des Borzashegy gegen die tafelig entwickelte Höhe des Körishegy läßt schon rein morphologisch auf einen jüngeren Bruch schließen, der hier quer die Masse des Papod-Körishegy durchsetzt und dieses Gebirgsstück in einen Doppelhorst spaltet, dessen schmaler nördlicher Flügel gegen die breite Papodmasse abgesunken ist. Diese Mutmassung wird gestützt durch das unver-

mittelte Abbrechen eines schmalen, im Liaskalk entwickelten Zuges von Hauptdolomit am Nordabhang des Borzashegy gegen die Kalkmassen des Körishegy, der im Gegensatz zu dem mehr einförmigen südlichen Abschnitt unseres Doppelhorstes mehrere Gesteine an seinem Aufbau Anteil nehmen läßt. Haben wir im Süden, im Gebiete des Borzashegy oder Papodhegy allenthalben und recht einförmig den norischen Hauptdolomit mit fast ost-westlichem Streichen und nördlichem Einfallen, so brechen diese Massen südwärts vom Gipfel des Körishegy entlang einem morphologisch im Landschaftsbilde nicht wahrnehmbaren und daher auch wahrscheinlich älterem Sprung unvermittelt ab, eine Verwerfung, die in schwach S-förmiger Krümmung oberhalb Gyertyánkút den Doppelhorst in west-östlicher Richtung verquert. Was von dieser Linie nach Norden folgt, sind Gesteine mit leicht geänderter Streichungsrichtung, die am Nordwestende des Körishegy fast in eine Nordsüdrichtung bei östlichem Einfallen umschwenkt. Und zwar haben wir gemäß dieser Lagerung von Süden und Westen nach Norden und Osten als ältestes Glied rhätischen Dachsteinkalk und darüber Brachiopodenreste führenden Dachsteinkalk des Unterlias. Bemerkenswert erscheint endlich, daß in einer 1 km langen Linie, die nur durch einen weiter oben angeführten und den Doppelhorst spaltenden jungen Querbruch unterbrochen bleibt, am Nordabhang des Köröshegy ein schmaler Zug von Hauptdolomit in der ihn einschließenden Masse von Liasdachsteinkalk in Entwicklung tritt. Sein Auftreten ist fraglos auf Parallelrupturen zurückzuführen, die den randlichen Hauptbruch nach dem Gehänge aufwärts begleiten.

Der Somhegy. Es ist dies jener die Kreidesenke von Pénezskút im Norden abschliessende große Horst, der mit dem Körös-Kékhegy im Herzen des eigentlichen Bakony gelegen ist und mit ihm das ganze übrige Bergland an Höhe überragend, als Hochbakony von dem übrigen Gebirge morphologisch abgeschieden wurde. Und ähnlich wie der Bau der Horstmasse des Körös-Kékhegy ist auch Tektonik und Schichtenlagerung des Somhegy höchst mannigfaltig und kompliziert. Kurz charakterisiert, erscheint der *Somhegy* als ein von *Brüchen zertrümmertes, fragmentares Kuppelgewölbe*, das durch Randbrüche als Horst aus der Senke von Pénezskút herausgeschnitten ist. Den Gewölbekern bildet rhätischer Dachsteinkalk mit Megalodonten und Brachiopoden-führender Liasdachsteinkalk mit einer am Südwestabhang entwickelten Partie von Brachiopoden-Crinoidenkalk, die im Osten dem Liasdachsteinkalk anscheinend konkordant auflagert, nach Norden aber in die Masse des Berges hinein durch eine alte Verwerfung am Bergabhang in scharfer Linie gegen den Liasdachsteinkalk absetzt. An diese gewölbte Kuppel schließt sich gegen Osten und Südosten in scharf ausgeprägter Diskordanz

das Tithon, dessen tieferes Glied in Form von Cephalopenkalk in grösserer Fläche oder kleineren Inseln den Liasschichten aufruht, während Crinoidenkalk die Decke bildet. Durch diese einheitliche Gesteinsmasse setzt von Somhegyuszta her und den Bergabhang allmählich emporsteigend bald aber in rundem Bogen nach Nordosten umschwenkend ein großer Bruch, der schon rein morphologisch durch einen unvermittelt auftretenden Steilabfall innerhalb des sich sonst viel sanfter senkenden Berggehanges charakterisiert erscheint. Entlang dieser Linie sind im Südosten die Crinoidenkalk des Tithon gegen eine oberhalb stehengebliebene Mauer von Liasdachsteinkalk vom Gipfel des Somhegy abwärts gesunken, während durch diesen Abbruch der Bergmasse südwärts vom Gipfel des Somhegy der Gewölbekern als rhätischer Dachsteinkalk mit Megalodontendurchschnitten frei gelegt wurde. Dem ostwärts abgesunkenen Tithon lagern nach Süden, schon mehr am Fuße des Somhegy noch jüngere Gesteinsglieder, Rudistenkalk der Kreide und eine Scholle von Eozän auf, die sich hier schuppenförmig an den Bergabhang lehnen und durch neuerliche Brüche gegen die höhere Berglehne disloziert erscheinen. Zwischen diesen Kreideschuppen und der nordwärts und oberhalb entwickelten Kernmasse ist der Berg grabenförmig eingesunken und diese Narbe wird heute von jungen Bergschliffbildungen ausgefüllt, die als Schuttstrom mit oft meterhohen Blöcken dem Gefälle des Grabens folgend nach Südwesten den Bergabhang hinabkriechen. Randliche Dislokationen schließen ringsum den Horst gegen die Niederung ab.

Die Tertiärhochfläche zwischen Jáko und Városöd.

Westwärts von der Bergregion des Feketehegy entwickelt sich eine weite, reif zerschnittene Hochfläche, die zwischen dem Balatongebirge im Süden und den Triaszügen von Bakonybél-Jákó im Norden eingesenkt erscheint. Sie besteht mit Ausnahme eines lokal auftauchenden Streifens von Hauptdolomit gleich südwärts von Csehbánya nur aus tertiären Bildungen, nämlich größeren und kleineren Flächen von eozänem Numulitenkalk und weit ausgedehnten Massen von Neogenschotter. Dort wo die erodierenden Kräfte des Wassers auch die tieferen Teile dieser Neogenschichten erreicht haben, wie in den Wasserrissen bei Csehbánya oder zwischen Csehbánya und Farkasgyepü werden leider meist von üppigster Vegetation verhüllte graue Tonbildungen frei mit unbauwürdigen Lignitschnuren. Diese untersten Bildungen des Neogenkomplexes im eigentlichen Bakony jene unteren Tone mit Kohlenflözen betrachte ich als die limnischen Aequivalente der

Leithakalkstufe. Zu dieser Annahme drängt ein Vergleich mit dem im Süden benachbarten Neogenterrain, wie es in dem soeben in ungarischer Sprache vorerst erschienenen großen Werke LUDWIG v. LÓCZY'S: „A Balaton környékének geológiája és morfológiája“ (Geologie und Morphologie der Umgebung des Balatonsees) eine eingehende und meisterhafte Schilderung erfährt. LÓCZY führt hier besonders aus der Gegend von Tapolca Leithakalkbildungen an,¹⁾ die nicht nur eigentlichen Leithakalk, sondern auch Kohlenbildungen und Tone führen.

Unsere ursprüngliche abradierte Mediterrantafel hat einstmal zwischen Jákó und Városlöd eine mit abgerollten Gebirgsschutt erfüllte gleichmäßige Hochfläche dargestellt mit allmählicher Neigung gegen Norden. Diese Peneplain wurde erst nach der mediterranen Epoche durch eine neue Gebirgsbewegung in kleinere Schollen zertrümmert mit Brüchen, die sich hier im Gebiete des eigentlichen Bakony allenthalben prächtig verfolgen lassen. Die Rupturen können morphologisch im Landschaftsbilde geradezu herausgelesen werden. Die Tafeln sind leicht gekippt und von einem hohen Schollenfirst senkt sich das Niveau der Landschaft allmählich bis zu einem Tiefpunkt, entlang dem das Wasser circulierte. Aber an der gegenüberliegenden Talwand steigt entlang einem neuen Bruche wieder ein Schollenfirst empor und so wechseln in leichten Bodenwellen Höhen und Tiefen und führen das ursprünglich gleichmäßige Abrasionplateau über in ein reif zerschnittenes Hügelland. Die Brüche verlaufen nicht geradlinig, sondern weisen Knicungen und Kanten auf, doch läßt sich in gewisser Hinsicht eine Gesetzmäßigkeit in der Richtung erkennen, die sich im allgemeinen der Nordost-Südwestlinie nähert oder darauf senkrecht steht. Diese postmiozänen Brüche, die hier das Antlitz der Landschaft beherrschen scheint v. LÓCZY vorausgeahnt zu haben. Denn er schreibt in seinem Balatonwerk l. c. 246.: „Nincs kizárva, sőt elég sok körülmény valószínűvé teszi, hogy postmiocén tektonikai mozgások zökkentették olyan különböző magassági nivókba a Bakony körüli mediterrán rétegeket“ zu deutsch: „Es ist nicht ausgeschlossen, ja zahlreiche Umstände machen es wahrscheinlich, daß die mediterranen Schichten in der Umgebung des Bakony durch postmiozäne tektonische Bewegungen in so verschiedene Höhenlagen gebracht worden sind“.

1) Aus dem 14 m tiefen Brunnen gelangte nach Herrn Prof. G. REDL in Tapolca unter 10 $\frac{1}{2}$ m mächtigem Leithakalke Süßwasserkalk, grauer, kohlen-schmitziger Sand mit kleinen Schnecken, ein Anodonten führendes Kohlenflöz und roter Ton (Bolus) zutage.

Das Problem der Mediterranschotter.

In einer vor Jahren erschienenen Monographie über das Vértesgebirge¹⁾ ist von dem Verfasser bereits mehrfach darauf hingewiesen worden, daß das ungarische Mittelgebirge, so die Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe und der Vértes vor der miozänen Gebirgsbewegung eine viel gewaltigere, nach Osten mit paläozoischen Elementen entwickelte Bergmasse dargestellt haben, die später in die Tiefe versanken. In einer weiteren Arbeit²⁾ wird auch für den eigentlichen Bakony die gleiche Anschauung betont und für die große Niederung südostwärts vom Bakony die Vermutung ausgesprochen, „daß hier ehemalige größere Bergkomplexe vernichtet wurden, daß, wo wir heute mit jungen Bildungen bedecktes Flachland sehen, hier in vergangenen Zeiten ein ganzes Gebirge sich erhob“ etc. L. v. LÓCZY hat in dem soeben erschienenen ungarischen Teil des Geologie des Balaton für die Niederungen vor dem Balatonhochland den gleichen Gedanken Ausdruck verliehen, indem er schreibt: „Egy elsülyedt, fillitből, kvarcitből, paleozoi mészkövekből álló, andezit és dacit intruzióktól behálózott magas hegységet lát képzeletem a miocén korban a fejevármegyei alföld és a somogyi dombvidék helyén ezeknek a szubtropusi erdőknek helyéül“, zu deutsch: Im Geiste schwebt mir ein nun bereits versunkenes, aus Phyllit, Quarzit und paläozoischen Kalksteinen aufgebautes, von Andesit- und Dazitintrusionen durchsetztes Hochgebirge vor, das sich im Miozän an Stelle der Ebene des Komitates Fejér und des Somogyer Hügellandes erhob und mit subtropischen Wäldern bestanden war. Er hat ferner in einem Vortrag im X. internationalen Geographenkongreß dieses Problem in genialer Weise weiter entwickelt und ein großes centralungarisches Faltenland in meisterhafter Theorie aufgebaut, das vom Balkanbogen durch die heutige Tiefebene zur Sudetenkette setzt. Es bleibt der Monographie über den eigentlichen Bakony vorbehalten diese Theorie zu vertiefen und die Zusammensetzung einer solchen alten, dem ungarischen Mittelgebirge im Südosten vorgelegerten variscischen Gebirgskette an Hand des gesammelten Materials eingehend zu schildern. Heute mag unter dem Einfluß von neuen Gesichtspunkten nur über die Schicksale der Schuttmassen dieses alten Gebirges berichtet werden.

Der ganze eigentliche Bakony stellt eine im Tertiär in mehreren

1) H. TAEGER: Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges. Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd. XVII. Pag. 179 ff.

2) H. TAEGER: Beiträge zur Geologie des nördlichen Bakony. Jahresber. d. k. ung. geol. Reichsanstalt für 1909. Pag. 66.

Cyklen abradierte Hochfläche dar, eine nach Norden sanft geneigte Tafel in durchschnittlich 400 m Meereshöhe. Nur der Hochbakony (Körös-Kék-Somhegy) scheint als Urhorst in gewaltiger Gesteinszinne über dem Tafellande gestanden zu haben. Alle anderen Höhen, die das heutige Land beherrschen, sind erst nachträglich durch eine spätmediterrane Gebirgsbewegung geschaffen worden. Nach Süden und Osten zu immer gewaltigerer Höhe anschwellend, war dieser Hochlandstafel ein altes variscisches Gebirge von weiter, unbekannter Ausdehnung vorgelagert. Das Mittelmeer hat mit Sicherheit nur an zwei Punkten dieses Hochland erreicht, nämlich in der Bucht von Markó-Herend-Városlöd und bei Óskü, wo wir in Schottern und Sanden noch Meeresmuscheln jener Zeit vorfinden. Die gewaltigen Massen von Mittelmeerschotter, die das Hochland des eigentlichen Bakony noch heute bedecken, weisen nicht die geringsten Spuren von marinem Leben auf, sondern führen verkieselte Landhölzer und aus Laubbäumen zusammengesetzte Lignitlager. Sie ruhen bei Óskü mit kopfgroßen Geröllen der marinen Mittelmeerserie auf. Ich betrachte demgemäß die neogenen Schuttmassen des eigentlichen Bakony — wie dies bereits in einem vorjährigen Bericht betont wurde — als eine Landbildung, die ähnlich wie der Wüstenschutt in der afrikanischen Tafel in gewaltigen Strömen von dem heute versunkenen variscischen Hochgebirge, von Süden und Osten her über die damalige Hochlandstafel des eigentlichen Bakony sich ergossen haben und dieses Bergland abradierten. Auf Grund seiner eigenen sorgsamsten Studien hat L. v. Lóczy in dem mehrfach citierten ungarischen Teil seines Balatonwerkes die gleiche Anschauung ausgesprochen und sagt: „A bakonyi kavicskonglomerátot ezért szárazföldi alakulásnak tekintem“, d. h.: Das Schotterkonglomerat des Bakony betrachte ich deshalb als eine terrestrische Bildung!

Diese primären Schotter beherbergen die mannigfaltigsten Gesteinselemente vom Urgebirge bis zum Eozän. Sie lagern, wie bereits vorher dargelegt wurde, gelegentlich auf Aequivalenten der Leithakalkstufe und sind *entschieden etwas jünger*. Lóczy¹⁾ betrachtet sie bereits als sarmatisch, eine Auffassung die durch die Studien des Verfassers *nach jeder Richtung nur bestätigt werden kann*.

Eine große postsarmatische Gebirgsbewegung zertrümmerte plötzlich die Hochlandstafel des eigentlichen Bakony und versenkte gleichzeitig die alten Gebirgsmassen im Süden und Osten in die Tiefe. Gewaltige Sprünge von Moha über Iszkaszentgyörgy, nordwärts Várpalota gegen Pere in das Herz des Bakony hinein oder über Rátót und Herend

1) l. c. pag. 246.

nach Bakonybél, ganze Netze von Brüchen nordwärts von Városlöd, verwandelten die Hochlandstafel in ein Schollenmosaik und durch gänzlich umgeschaffene Höhen und Tiefen setzt eine neue Phase in der Wanderung der Schotter ein. Dem ehemaligen Lauf nach Norden folgt in der abgesunkenen Triastafel von Veszprém-Hajmáskér ein Rückstrom von Nord nach Süd, während nord- und ostwärts vom Hochbakony die alte Richtung in der Wanderung beibehalten wurde. Wo diese Schuttströme den pannonischen Seichtwassersees erreichen, der den eigentlichen Bakony später umgeben hat, wurde das Material aufgearbeitet und das weichere Gesteinselement vernichtet. Im Quartär setzt die Wanderung der Schuttmassen fort. Das hier aufgearbeitete Mediterran besteht fast nurmehr noch aus Quarzitgeröllen. Schauplatz der Verfrachtungen bildeten die nord- wie südwärts den eigentlichen Bakony einschliessenden Niederungen. In der auflebenden Erosion des Holozän, wird endlich nach dem damaligen austrocknenden Sárrétsee zwischen Székesfehérvár und Veszprém hin ein letzter Cyklus in der Wanderung der Neogenschotter eingeleitet.

i) In den südlichen Inselgebirgen.

22. Die geologischen Verhältnisse des Zengőzuges und der angrenzenden Hügelländer.

VON DR. M. ELEMÉR VADÁSZ.

(Mit Tafel V.)

Nach einjähriger Pause nahm ich während des Sommers 1913 im Auftrag der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt meine Reambulationsarbeit im Mecsekgebirge wieder auf und setzte dieselbe mit der Begehung des Grundgebirges und der südlichen Hügelländer fort. Somit kann die Reambulation des den östlichen Zug des Gebirges aufbauenden Zengő und der von demselben südlich gelegenen Granithügel — d. i. die Karte Bátaszék—Pécsvárad (Z. 21, Kol. XIX) — als abgeschlossen betrachtet werden und mit dem nächstjährigen Begehen des westlich angrenzenden Kartenblattes Pécs hoffe ich die Arbeit in diesem Gefelde zu beenden. Die Bearbeitung des durch die neuen Aufsammlungen bereicherten großen Materials ist gleichzeitig im Gang, u. zw. bin ich jetzt eben mit dem Studium der Jurafossilien beschäftigt.

Das im 1913 begangene Gebiet gliedert sich tektonisch in drei Züge, worunter ich einen nördlichen und einen südlichen, aus mesozoischen Sedimenten bestehenden Zug und zwischen den beiden ein, als zentrale Achse auftauchendes, aus Graniten und kristallinen Schieferen bestehendes Grundgebirge unterscheiden kann. Der *nördliche mesozoische Zug* gehört zu dem eigentlichen Mecsekgebirge und bildet den in meinen früheren Aufnahmsberichten als „östlichen Jurazug“ genannten Teil desselben. Das am höchsten emporragende Massiv dieser Berge ist der „Zengő“, nach welchem ich den nördlichen mesozoischen Zug auch „Zengőzug“ nenne. Das kristalline Grundgebirge ist das unter den Namen „Fazekasboda-Morágyer Granitzug“ bekannte Gebiet, welches wegen seiner den beiden mesozoischen Zügen gegenüber zentralen Lage als „zentraler, kristalliner Zug“ benannt werden kann. Die von dem kristallinen Zug südlich, aus dem jüngeren Hügellande emportauchenden,

isolierten mesozoischen Schollen können unter den Namen „südlicher mesozoischer Zug“ zusammengefaßt werden. Im Folgenden will ich nun eine kurze Schilderung der obengenannten drei Gebirgszüge geben.

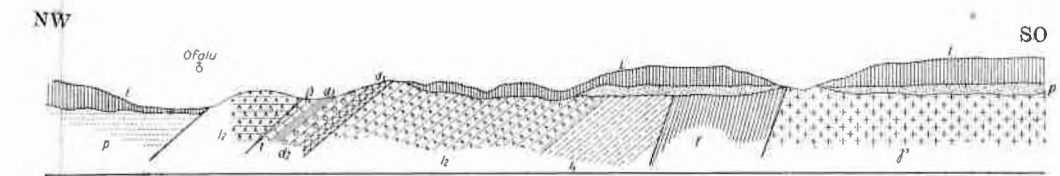
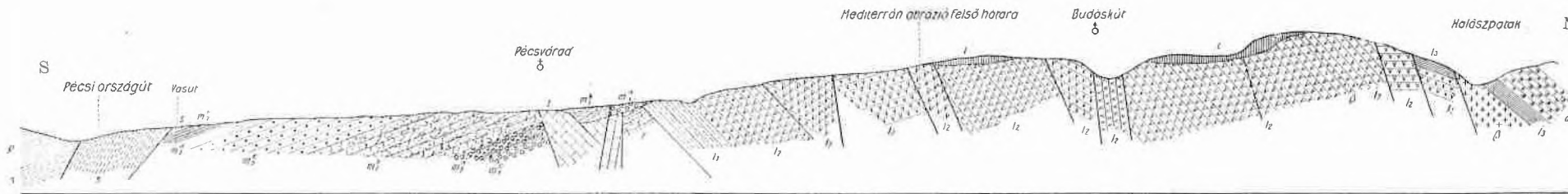
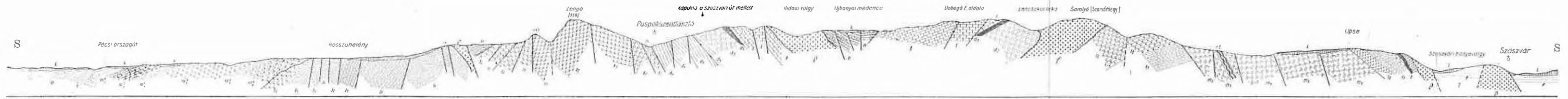
Der Zengő-Zug.

Am Aufbau dieses Zuges nehmen mesozoische Bildungen und auf dieselben auflagernde Neogensedimente teil. Als älteste Bildungen dieses Komplexes sind *mitteltriadische*, dünnplattige, in der Lagerung stark gestörte graue Kalke zu betrachten, welche zwar im Westen des Gebirges große Flächen bedecken, dort jedoch nur als aufgestauchte Reste dieser, einst auf größere Strecken verbreiteten Bildungen anzusehen sind.

Den Hauptteil des Zengőzuges bilden die Jurasedimente. Letztere sind durch einen, aus Sandsteinen, Tonschiefern, Kohlenflözen, Mergeln und Kalksteinen bestehenden, kontinuierlichen Sedimentkomplex repräsentiert, in welchem vom untersten Lias angefangen sämtliche Stufen der Juraformation vorhanden sind. In meinem letzten Aufnahmsbericht skizzierte ich bereits diejenigen Charaktere, auf dessen Grund im Jura-komplex die *untersten kohlenführenden Schichten, der hangende Mergel, der mittlere Lias, der obere Lias, der untere, mittlere und obere Dogger*, sowie auch *Malm-* und *Tithon-*Bildungen auf der Karte auszuscheiden sind. Weitere Details sind aber nur auf Grund der faunistischen Verhältnisse zu erwarten, da die oben erwähnte Kontinuirlichkeit der Sedimente derart hervortritt, daß scharf ausgeprägte Grenzen nicht einmal zwischen den obigen Schichtkomplexen bestehen. Das durch lange Jahre aufgesammelte und in der Sammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt aufbewahrte reiche Fossilienmaterial, welches durch meine Arbeiten im Felde noch bereichert wurde, gestattet nicht nur eine weitergehende Gliederung der Jurabildungen, sondern wird auch im allgemeinen, besonders bezüglich der faunistischen Verhältnisse, der Faciesausbildung und der geographischen Verbreitung wichtige Beiträge liefern. Die wissenschaftliche Untersuchung des Juramaterials kommt erst jetzt an die Reihe, weshalb die aus derselben hervorgehenden Konklusionen für später vorbehalten werden müssen. Bevor aber die Bearbeitung dieser Fossilien beendet ist, halte ich es für angezeigt, jene Einteilung zu schildern, welche seinerzeit KARL HOFMANN und JOHANN v. BÖCKH auf Grund des in den Sammlungen der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt aufbewahrten Materials durchgeführt hatten. So weit ich es feststellen kann, stammt die Untersuchung des Fossilienmaterials der älteren (Lias- und Dogger-) Schichten von HOFMANN, während die höhere Juraseries von J. v. BÖCKH bearbeitet wurde. J. v. BÖCKH publizierte die Resultate

I. Übersichtliches Profil des Zengőzuges.

Masstab für die Länge ca. 1:43,000; Länge: Höhe = 1:1.5.



II. Profil durch den südlichen Teil des Zengőzuges.

Masstab für die Länge ca. 1:36,000. Länge: Höhe = 1:1.5.

- γ = Granit
- f = Phyllit
- l₀ = kohlenführender Unterlias
- l₁ = Hangendmergel
- l₂ = mittlerer Lias
- l₃ = oberer Lias
- d₁ = unterer Dogger
- d₂ = mittlerer Dogger
- d₃ = oberer Dogger

- t = Tithon
 - n = Neokom
 - β = Trachydolerit
 - φ = Phonolit
 - f = Quellenkalk
 - m₁^a = Abrasionsschotter
 - m₁^b = Sand mit Congeriensandstein abwechselnd
 - m₁^c = Schotter
- } unteres
Mediterran

- m₂^a = Kalkiges Lithothamnien führendes Konglomerat
- m₂^b = Leithakalk
- m₂^c = Sandstein mit Kalkzement
- m₂^d = kalkiger Sand
- m₂^e = blauer Ton mit Pycnodonten und Buccinen
- s = sarmatischer Mergel und Kalkstein
- p = pannonischer Sand und Ton
- L = Löss.

} oberes
Mediterran

III. Lagerung des mesozoischen Zuges und des kristallinen Grundgebirges.

Masstab für die Länge ca. 1:36,000. Höhe = 1:1.5.

seiner Untersuchungen in ungarischer Sprache in einer — im Verlage der ungarischen Akademie der Wissenschaften erschienenen — sehr wertvollen Publikation;¹⁾ während HOFMANN, leider, im Druck keine Spuren seiner diesbezüglichen mühevollen Tätigkeit hinterließ. Als ich hier jetzt die von den beiden ruhmvollen Gelehrten stammende Klassifikation der Mecseker Juraseries nebst der Aufzählung der in den einzelnen Stufen vorkommenden charakteristischen Fossilien der Öffentlichkeit übergebe, beabsichtige ich damit jenes Stadium der Untersuchung dieses Gebirges zu fixieren, in welchem dieselbe zur Anfang meiner Neuaufnahmen stand.

Das in der Sammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt aufbewahrte Juramaterial ist in folgender Klassifikation aufgestellt.

Hauptsächlich Pflanzen- und Molluskenüberreste führende Sandsteine, Tonschiefer, Kohlschiefer, Kohlen und Mergel mit *Cardinia* sp., *Gervilia infraliasica* Qu. sp. und *Lima gigantea* Sow. sp.

Bucklandi-Zone:

Cardinia gigantea QU.

Cardinia hybrida SOW.

Arietites sp.

Obtusus-Zone:

Spiriferina Walcottii SOW.

Pinna sp.

Pecten calvus GF.

Pecten subulatus MÜNST.

Pecten liasinus NYST.

Gryphaea obliqua GF.

Mytilus Morrisi OPP.

Cucullaea hettangensis TERQU.

Pholadomya decorata ZIET.

Pleurotomaria anglica SOW.

Arietites stellaris SOW. sp.

Oxynotus-Zone:

Oxynoticeras oxynotum QU. sp.

Raricostatus-Zone:

Avicula sinemuriensis ORB.

Arietites raricostatum ZIET. sp.

Aegoceras brevispina HAU. sp.

¹⁾ Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke jurakorbeli lerakódásainak ismeretéhez. Értekezések a természettudományok köréből, Bd. XI, 1881.

Mittlerer Lias.

Überwiegend sandige und Feuerstein führende Kalke, Mergel, untergeordnet auch Crinoidenkalk.

Bipunctatum-Schichten:

Cycloceras bipunctatum R.

Henley-Schichten:

Rhynchonella sp.

Pecten velatus GOLDF.

Phylloceras cf. *Partschii* STUR. sp.

Phylloceras cf. *Capitanei* CAT. sp.

Lytoceras fimbriatum SOW. sp.

Liparoceras Henley SOW. sp.

Margaritatus-Schichten:

Pentacrinus basaltiformis MILL.

Spiriferina rostrata SCHL. sp.

Rhynchonella sp.

Avicula cygnipes PHIL.

Amaltheus margaritatus MONF. sp.

Spinatus-Schichten:

Phylloceras sp.

Amaltheus spinatus BRUG. sp.

Harpoceras sp.

Belemnites paxillosus SCHLOTH.

Oberer Lias.

Dunkelgrauer, etwas sandiger und schwarzer, dünnplattiger und blätteriger Mergel.

Bifrons-Schichten:

Inoceramus dubius SOW.

Phylloceras Nilssoni HÉB. sp.

Lytoceras cornucopiae Y. et B. sp.

Coeloceras subarmatum Y. et B.

Harpoceras bifrons BRUG. sp.

Belemnites tripartitus SCHL.

Radians-Schichten:

Phylloceras Nilssoni HÉB. sp.

Harpoceras radians REIN. sp.

Unterer Dogger.

Graue, sandige Tonmergel.

Opalinus-Schichten:

Posidonomya opalina QU.

Pecten lens SOW.

Harpoceras opalinum QU. sp.

Belemnites exilis ORB.

Murchisonae-Schichten:

Inoceramus fuscus QU.

Harpoceras Murchisonae SOW. sp.

Mittlerer Dogger.

Graue Kalkmergel-Schichten mit schieferiger und bankiger Wechsellagerung.

Untere Parkinsoni-Stufe (*Cosmoceras subfurcatum*-Schichten):

Ostrea rhysa BÖCKH.¹⁾

Phylloceras Zignoanum ORB. sp.

Lytoceras polyhelictum BÖCKH.

Stephanoceras Humphresianum ORB. sp.

Cosmoceras subfurcatum ZIET. sp.

Ancyloceras baculatum QU. sp.

Bajeux-Stufe:

Inoceramus petalotus BÖCKH.

Lytoceras tripartitum RASP. sp.

Lytoceras dasyptychum BÖCKH.

Cosmoceras dubium QU. sp.

Cosmoceras ujbányaense BÖCKH.

Cosmoceras Stürzenbaumi BÖCKH.

Belemnites baranyaensis BÖCKH.

Oberer Dogger.

Roter, grauer oder grüner, bunter, knolliger Tonmergel.

Untere Bath-Stufe:

Inoceramus petalotus BÖCKH.

Posidonomya alpina GRAS. sp.

¹⁾ Diese, sowie die unten angeführten Arten v. BÖCKH's sind in seiner oben zitierten Publikation beschrieben.

Phylloceras óbányaense BÖCKH.
Phylloceras flabellatum NEUM.
Phylloceras disputabile ZITT.
Phylloceras mediterraneum NEUM.
Oppelia aspidoides OPP. sp.
Stephanoceras rectelobatum HAU. sp.
Stephanoceras molarum BÖCKH.
Perisphinctes subtiliplicatus BÖCKH.
Perisphinctes aurigerus OPP. sp.
Belemnites Neumayri BÖCKH.

O b e r e B a t h - S t u f e :

Rhynchonella cf. *spathica* LAM.
Waldheimia digona SOW. sp.
Posidonomya alpina GRAS. sp.
Phylloceras disputabile ZITT.
Stephanoceras linguiferum ORB. sp.
Stephanoceras eszterense BÖCKH.
Perisphinctes curvicosta OPP. sp.

C a l l o v i e n :

Rhynchonella penninica UHL.
Phylloceras disputabile ZITT.
Phylloceras euphyllum NEUM.
Stephanoceras bullatum ORB. sp.
Haploceras vallis-calcis BÖCKH.

M a l m .

Verschiedenfarbige, kompakte, weiße, graue, gelbe oder rote, meist gut geschichtete oder auch bankige, stellenweise Feuerstein führende Kalke.

O x f o r d - S t u f e :

Phylloceras tortisulcatum ORB. sp.
Perisphinctes plicatilis SOW. sp.
Peltoceras transversarius QU. sp.
Aspidoceras perarmatum SOW. sp.

K i m m e r i d g e - S t u f e :

Phylloceras ptychoicum QU. sp.
Phylloceras tortisulcatum ORB. sp.
Aspidoceras pressulum NEUM.
Aspidoceras longispinum SOW. sp.
Aspidoceras Haynaldi HERB.

Untere Tithon-Stufe:

- Terebratula dyphia* PICT.
Perisphinctes cimbricus NEUM.
Aptychus punctatus VOLTZ.
Aptychus latus MÜNST.

Obere Tithon-Stufe:

- Terebratula dyphia* PICT.
Perisphinctes cfr. *transitorius* OPP. sp.
Aptychus punctatus VOLTZ.
Aptychus Beyrichi OPP.

In obiger Enumeration habe ich bloß die zur Bestätigung der BÖCKH-HOFMANN'sohen Klassifikation unumgänglich notwendigsten Arten angeführt. In weitere Erörterungen will ich mich solange nicht einlassen, bis die neue Revision der ganzen Fauna nicht durchgeführt ist. Soviel kann aber bereits an dieser Stelle betont werden, daß in den höheren Schichten die Ammoniten immer häufiger auftreten, was mit dem Tieferwerden des Jurameeres in unserem Gebiet zu erklären wäre. Ich will nur noch auf jene Tatsache hindeuten, daß sämtliche Jurasedimente, sowohl in ihrer Ausbildung, wie auch der Fauna nach stark an die Mitteleuropäische Facies erinnern und von der mediterranen-alpinen Facies in jeder Hinsicht abweichen.

Die mesozoischen Sedimente des Zengő-Grundgebirges werden von Fossilien führenden Trachidolerit-Tuffen und mit letzteren wechsellagernden Meersedimenten abgeschlossen. Diese Schichten sind zuerst von HOFMANN nachgewiesen worden und er hat auch mit der Untersuchung ihrer Faunen begonnen. Ich hielt es für meine Pflicht, die Beschreibung der Lamellibranchiaten aus seinen nachgelassenen Manuskripten vor kurzem zu veröffentlichen.¹⁾ Seitdem bearbeitete ich auch die weiteren Elemente der Fauna, d. i. Foraminiferen, Korallen, Echinodermen, Brachiopoden, Gastropoden und Ammoniten, so daß jetzt untenstehend bereits die Gesamtfauuna dieser Schichten angeführt werden kann.

Foraminifera:

- Spiroloculina* sp.
Nodosaria (Dentalina) sp.
Cristellaria crepidula F. et M. sp.
Cristellaria convergens BORN.

1) Weil. HOFMANN KÁROLY: A Mecsekhegység középső-neokom rétegeinek kagylói (Math. és természettud. értesítő, XXX, 1912); und K. HOFMANN, E. M. VADÁSZ: Die Lamellibranchiaten der mittelneokomen Schichten des Mecsekgebirges. (Mit 3 Tafeln.) Mitteil. a. d. Jahrb. der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt, Bd. XX, Heft. 5.

Orbulina universa ORB.

Discorbina sp.

Anthozoa:

Trochosmilia cfr. *Lorioli* KOBY.

Pleurosmilia sp.

Stylina sp.

Thecosmilia sp.

Trochoseris poculum FROM.

Calamophyllia ? sp.

Thamnastrea sp.

Echinodermata:

Eugeniocrinus bernensis OOST.

Eugeniocrinus cfr. *Dionisii* OOST.

Plicatocrinus ? sp.

Cidaris punctatissima AGESS.

Brachiopoda:

Crania irregularis ROEM. sp.

Thecidea tetragona ROEM. sp.

Thecidea Campichi LOR.

Rhynchonella multiformis ROEM.

Rhynchonella Renauxiana ORB.

Rhynchonella cfr. *decipiens* DUB. sp.

Megathyris megatrema SOW. sp.

Terebratula russillensis LOR. var. ?

Terebratula depressa LAM.

Terebratula cfr. *hippopea* ROEM.

Terebratula sp.

Terebratula cfr. *Moreana* ORB.

Waldheimia tamarindus SOW. sp.

Terebratulina striatula WAHL. sp.

Terebratulina gracilis SCHL. sp.

Lamellibranchiata:

Perna cfr. *Ricordeana* ORB.

Ctenostreon pseudoproboscidea LOR. sp.

Pecten (*Neitha*) *aequicostatus* LAM. var. *virgatoauritus* VAD.

Pecten (*Aequipecten*) cfr. *Carteronianus* ORB.

Spondylus striatus SOW. sp.

Spondylus hystrix GOLDF.

Ostrea cfr. *minos* COQU.

Ostrea (*Alectryonia*) *Cornuelis* COQU. var. *rotundata* VAD.

Ostrea (*Alectryonia*) *mecsekensis* VAD.

- Ostrea (Alectryonia) macroptera* SOW.
Exogyra Couloni DEFR. sp.
Exogyra tuberculifera KOCH & DUNK.
Mytilus (Arcomytilus) cfr. Couloni MARCOU.
Lithodomos aubersiensis PICT. & CAMP.
Arca sp. ind.
Isoarca sp. ind.
Trigonia Matyasovszkyi HOFM.
Astarte transversa LEYM.
Astarte (Praeconia) subcordiformis HOFM.
Astarte (Praeconia) ventricosa HOFM.
Diceras semistriatum HOFM.
Valletia Germani PICT. & CAMP.
Monopleura Böckhi HOFM.
Bicornucopina Petersi HOFM.
Corbis (Mutiella) Riegeli HOFM.
Cardium cymotomon FELIX.
Cardium sp. (cfr. *Cottaldianum* ORB.)
Cyprina sp. ind.
Cyprina sp. (cfr. *Carteroni* ORB.)
Pholadomya ind. sp.
Gastrochaena astraeorum ORB.

Gastropoda:

- Terebella* (?) *Hofmanni* n. sp.
Pseudomelania sp.
Nerinella hungarica n. sp.
Nerinea (Diozoptyxis) cfr. Coquandiana ORB.
Nerinea valdensis PICT. & CAMP.
Nerinea (Diozoptyxis) cfr. Renauxiana ORB.
Nerinea cfr. *Etalloni* PICT. & CAMP.
Pleurotomaria sp.
Natica mastoidea PICT. & CAMP.

Cephalopoda:

- Phylloceras* cfr. *thetys* ORB. sp.
Phylloceras cfr. *semisulcatum* ORB. sp.
Phylloceras cfr. *infundibulum* ORB.
Phylloceras sp.
Lytoceras cfr. *subfimbriatum* ORB. sp.
Desmoceras sp. (cfr. *strettostoma* UHL.)
Hoplites sp.
Hoplites (Neocomites) neocomiensis ORB.

Hoplites (Kilianella) Roubaudiana ORB.

Hamites sp.

Belemnites (Duvalia) conicus BL.

Belemnites latus BL.

Belemnites Orbignyanus DUVAL-JOWE.

Diese hochinteressante litorale Fauna wurde von HOFMANN sehr richtig als Mittelmeekom erkannt. In stratigraphischer Hinsicht ist dieselbe näher dem *Hauterivien* anzurechnen.

Die vulkanischen Erscheinungen des mesozoischen Gebirgszuges.

Die Sedimentreihe des Zengőzuges wird in ansehnlichen Maße durch Eruptivgesteine ergänzt. Nach den genauen Untersuchungen des Herrn Professor MAURITZ können dieselben in zwei Typen, d. i. Trachidolerite und phonolitische Gesteine eingereiht werden.¹⁾ Von diesen beiden nehmen die Trachidolerite an dem Aufbau des Zengőzuges mehr teil. Diese treten vorwiegend in sehr charakteristischer Form und zweifelsohne mit den Sedimenten parallel als dem Streichen entlang ziehende *Lagergänge*, teils aber u. zw. im vermutlichen Zentrum der Eruption, oberhalb Ujbánya auch in Form einer ausgebreiteten *Lavadecke* auf. Indem die Eruptivgesteine sämtliche tektonische Veränderungen des Gebirges mit erlitten haben, sind jetzt die einstigen Eruptions-Erscheinungen nur schwer zu rekonstruieren. Nach meinen Beobachtungen halte ich es aber für sicher, daß die *Eruptionen mit einem verhältnismäßig raschen und heftigen Lavastrom angefangen hatten und dann mit Tuff-Ausbrüchen endigten*. Die oben erwähnten, Fossilien führenden Tuffe lagern nämlich überall auf der Lavadecke und zeigen keine neueren Spuren von Lavagängen. Die Zeit der Ausbrüche wird durch die oben angeführte Hauterive-Fauna genau festgestellt, auf deren Grund wir die Eruption der Meeseker Trachidolerite *mit der Hauterive-Stufe einschließlich an den Anfang der Kreideperiode zu stellen haben*. Da aber zwischen und oberhalb der Tuffschichten Meeressedimente lagern, mußte ich in meinem letzten Bericht notgedrungen auf submarine Eruptionen schließen.

Das zweite Produkt der mesozoischen vulkanischen Tätigkeit ist der *Phonolit*, welcher in größerer Menge nur am Somlyóberg bei Szászvár und auf dem Kövestető bei Vasas auftritt. HOFMANN hält die Phonolite für etwas älter, als die Trachidolerite.²⁾ Die Verhältnisse des Vor-

¹⁾ B. MAURITZ: Die Eruptivgesteine des Mecsek-Gebirges (Komitat Baranya). Mitteil. a. d. Jahrb. der kgl. ung. Geol. Reichsanst. Bd. XXI. H. 6. 1913.

²⁾ Weil. Dr. K. HOFMANN: Geologische Mitteilungen über das Pécsér-Gebirge. Suppl. z. Földtani Közlöny, XXXVII. Band, 4—5 Heft. pag. 165.

kommens geben in dieser Hinsicht keinen direkten Aufschluß, da der Phonolit an beiden Stellen die Liasschichten durchbricht und die späteren Bewegungen des Gebirges ebenso mitgemacht hat, wie die Trachidolerite. In der vorneokomen Geschichte des Gebirges sind uns keine Tatsachen bekannt, die für eine frühere Eruption der Phonolite sprechen könnten und deshalb müssen auch die letzteren für gleichalt mit den Trachidoleriten gehalten werden. Wie uns der am Kopfe des Tales von Maza an der Peripherie des Phonolits entlang ziehende Trachidoleritgang zeigt, ist es wahrscheinlich, daß die phonolitische Lava noch *vor* der Eruption der Phonolite selbst ausbrach. Der unmittelbar festgestellte Ausbruch derselben ist jedoch auch nur an den Anfang der Kreideperiode zu stellen. Der Form des Auftretens nach hielt ich die Eruption früher für jene eines deckenartig ausgebreiteten Vulkans, meine neueren Beobachtungen sprechen jedoch mehr für den *Bysmalit-Charakter*. Beide Phonolit-Vorkommnisse sind durch die nachträglichen strukturellen Veränderungen aus der ursprünglichen, wahrscheinlich vertikalen Lage verdrückt worden und erscheinen zwischen den Sedimenten lagergangartig (Profil I).

Das Hangend-Gebirge des Zengözüges.

Das aus mesozoischen Sedimenten bestehende Grundgebirge wird von den neogenen Bildungen wie von einer mantelförmigen Decke umhüllt. Vom Neokom bis zum Neogen sind im Mecsek keine Sedimente zu beobachten, aus welcher Tatsache klar hervorgeht, daß dieses Gebiet *während der meisten Zeit der Kreideperiode und auch im Alttertiär Festland war*. Vielleicht dieser Festlandsperiode, sicher aber einer der mediterranen Transgression vorangegangenen Zeit ist jener *Quellenkalk* zuzurechnen, welcher oberhalb Pécsvárad, bei der am Nordende der Ortschaft liegenden Quelle Királykút zu beobachten ist, und welcher in einem schmalen Streifen unterhalb des Gyürtető, längs des hiesigen großen Längsbruches eine kurze Strecke entlang zieht (Profil II).

Die Reihe der Neogenbildungen wird durch eine **starke** Transgression eröffnet, deren Sedimente in der Form mächtiger Schotter-, Konglomerat-, Sand- und Sandsteinschichten überall direkt auf dem Grundgebirge liegen. In den unteren Schichten treten als Zwischenlagerungen Congerien führende Süßwasserbildungen auf, welche hie und da in untergeordneter Ausdehnung von *Ligniten* begleitet werden. Zwischen diesen Bildungen kommt auch eine Rhyolituff-Schicht vor, welche von Szászvár südlich bis Váralja in der Form eines schmalen, zuerst zusammenhängenden, dann aber gegen Osten mehrfach auseinandergerissenen Streifens zu verfolgen ist. All diese Bildungen sind untermediterran.

Zu Beginn der *oberen Mediterran-Stufe* ist eine Fortsetzung in der Bildung der unteren Mediterran-Schichten zu beobachten. Auf ein weiteres Vordringen des Meeres deuten die untersten schotterigen Konglomerat-Schichten hin, welche am südlichen Rand zwischen Pécsvárad und Hosszúhetény, in den nördlichen Teilen aber in der Umgebung von Hidasd zu beobachten sind. Die höheren Schichten sind reine Meersedimente: Leithakalk, feinerer kalkiger Sandstein, dann Ton und schließlich, schon gegen die höheren Schichten, brackische und Süßwasserbildungen, welche bei Hidasd auch ein beträchtliches *Lignitflöz* enthalten. Erwähnenswert ist nur, daß die Serie hier wieder vom marinen *Leithakalk* abgeschlossen wird. Aus dieser Schichtreihe ist eine Niveau-Schwankung im oberen Mediterran zu schließen, welche gegen Ende der II. Mediterran-Stufe innerhalb des ganzen Gebirgszuges zu einer Regression führte.

Die im oberen Mediterran begonnene Regression dauerte in der *sarmatischen* Zeit fort, deren Bildungen ausnahmslos durch brackische Tonmergel und Kalksteine repräsentiert sind. Letztere Schichten treten — indem dieselben meist von pannonischen Sedimenten bedeckt werden — nur an wenigen Stellen in Pécsvárad und bei Hidasd zutage. *Die pannonische Stufe wird nämlich wieder mit einer starken Transgression* eingeleitet, welche aber, wie bereits in meinen früheren Berichten betont, die auf über 400 m steigende Höhe der mediterranen Transgression nicht mehr erreichte. Die pannonischen Bildungen sind mit einer auf das untere Pannonikum charakteristischen Fauna gekennzeichnet und in der Nähe des Grundgebirges durch gröbere, weiter aber durch immer feiner werdende Sedimente repräsentiert. Grober, schotteriger Sand mit Sandstein-Zwischenlagerungen, Ton- und feinkörnige Mergel sind unter den hierhergehörigen Bildungen zu beobachten.

Der Löß spielt, wie aus dem Weiteren ersichtlich ist, unter den Deckbildungen des Gebirges eine große Rolle und ist im Allgemeinen in der unmittelbaren Umgebung desselben an den südlichen Berglehnen in größerer Mächtigkeit zu sehen.

Die Tektonik des Zengőzuges.

Das mesozoische Grundgebirge umschließt im großen Ganzen ein periklines Becken. In der Mitte des Beckens tritt bei Ujbánya der Trachidolerit und dessen — mit Neokomsedimenten wechsellagernder — Tuff auf; beide werden von Jurasedimenten mit nahezu ost-westlichem Streichen umsäumt. Die letzteren bilden vier Flügel, welche bei gleichem Streichen ein entgegengesetztes Einfallen zeigen. Zwischen Pécsvárad und Hosszúhetény endet gegen Süden das Grundgebirge mit einem

gegen Süden fallenden Flügel, auf welchem dann bei ähnlichem Einfallen die Neogenserie lagert. Von Pécsvárad—Hosszúhetény bis Ujbánya kann ein nördlicher Flügel verfolgt werden, welcher die ganze Schichtenreihe enthält, und dann folgt bei Ujbánya mit einer wieder umschwenkenden Einfallrichtung noch ein südlicher Flügel, welcher von den Szászvärer Bergwerken südlich längs eines großen Längsbruches zieht. Bei dem Bergwerk selbst ist abermals ein gegen Norden gerichteter Zug zu beobachten, welcher ostwärts bei Nagymányok unter dem Deckgebirge endet. Diese Flügel werden von großen Längsbrüchen begrenzt, welche auch den Hauptcharakter auf den ganzen Zug aufprägen. Gegen Osten zu hört dann die Einheitlichkeit des Zuges auf und in kleineren-größeren Teilen zerstückt zieht derselbe weiter.

Über die Tektonik des ganzen Zuges gibt das Profil I. eine gute Übersicht. Daraus geht hervor, daß dieses Gebirge durch Brüche charakterisiert ist, neben welchen die zerstückelten Teile aufgestaucht wurden. Außer den lokalen Aufstauchungen ist besonders *die Überschiebung des nördlichen, Szászvár—Mányoker Flügels auf das Mediterran* auffallend, welche sowohl draußen, wie besonders auch im Szászvärer Bergwerk gut zu beobachten ist. Eine ähnliche Erscheinung ist auch, jedoch in kleinerem Maße, oberhalb Hosszúhetény zu sehen, wo der unterliassische Hangendmergel auf dem mittleren Lias lagert (s. Profil I). Der nördliche Flügel weist überhaupt die stärksten Störungen auf, welche einerseits durch die mit Trachidoleritgängen durchzogenen Schichten, andererseits aber durch die stark reduzierte Mächtigkeit der einzelnen Schichtkomplexe und durch eine unvollkommene Schichtreihe bewiesen werden. Der obere Lias, der untere und mittlere Dogger zeigt sich nämlich nirgends in diesem Flügel.

Die Bildungen des Hangendgebirges umsäumen im Süden das zerstückelte Grundgebirge mit südlicher, ziemlich ungestörter Lagerung, im Norden jedoch ist die Lagerung mehr gestört und die Schichten zeigen durchschnittlich ein Einfallen gegen Norden. Von nachträglichen Störungen ist auch das Hangendgebirge nicht geschont geblieben. Unter diesen ist die obenerwähnte Erscheinung, durch welche das Mediterran zweier Längsbrüche entlang zwischen den Bildungen des Grundgebirges gelangte, am auffallendsten; hiedurch liegt nun der nördliche mesozoische Flügel neben einer in schieferm Winkel stehenden Verwerfung auf dem unteren Mediterran.

Bezüglich des Alters dieser Brüche konnte ich bereits in meinen früheren Berichten drei Perioden feststellen. Die erste, sicher nachweisbare Zerstückelung erfolgte in der *unteren Kreide*, wodurch die Fluten des vordringenden Miozän-Meeres schon ein wohl ausgebildetes Terrain

vorfanden. Eine zweite, weniger markante Zerstückelung hängt mit einer *Senkung* zusammen, welche dem Vordringen des Mediterran-Meeres vorgegangen ist, wodurch dasselbe möglich gemacht wurde. Eine neue, starke Dislokations-Periode ist dann schließlich in der unmittelbaren *nachpannonischen* Zeit zu verspüren, während welcher die heutigen großen Landschaftsformen des Gebietes ausgebildet worden sind. Die Spuren der letzten Bewegungen sind meist an den Gebirgsrändern zu sehen; so wurden im südlichen Teil des I. Profils die sarmatischen Schichten an der Pécsér Landstraße durch eine solche nachpannonische Verwerfung disloziert, und oberhalb Szászvár findet man in den Trachidoleriten Verwerfungen, welche den Bewegungen dieser tektonischen Periode zuzuschreiben sind. Letztere Stelle ist besonders dadurch interessant, weil hier die pannonischen Schichten eine 70°-ige Dislokation erlitten haben.

Der kristalline Zug.

Südlich vom Zengő erhebt sich das zergliederte Hügelland des durchschnittlich 300 m hohen kristallinen Grundgebirges. Dasselbe besteht vorwiegend aus Graniten, welche nach den petrographischen Untersuchungen SAMUEL ROTH's¹⁾ unter die Orthoklas-, Orthoklas-Oligoklas und Gneis-Granite einzureihen sind. Der Granit ist meist von einer mächtigen Lößablagerung bedeckt, wodurch derselbe an den Bergrücken ganz verdeckt ist und nur in den Tal- und Grabeneinschnitten zutage tritt. Zwischen Morágy und Fazekasboda ist der Granit in einem nordost-südwestlichen Zug zu beobachten, um dann unter die jüngere Decke zu untertauchen. Am nördlichen Rand des Granits, bei Ófalu in der Umgebung von Bonyhádpuszta gesellen sich demselben auch *Phyllite* zu, welche hier ein steiles Einfallen gegen Norden zeigen. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß der Phyllit älter ist, als der Granit und nur durch den Aufbruch des letzteren wurde der Phyllit aus seiner ursprünglichen Lage disloziert. Wenn diese Auffassung richtig ist, so müssen wir den Phyllit als eine einstige einheitliche Decke des Granits betrachten, aus welcher nur ein vereinzelter Flecken erhalten blieb. Was das *Alter des Granits* betrifft, verfügen wir diesbezüglich über keine Beobachtungen. Die ältesten Sedimente des Gebirges sind permische Bildungen, in deren Sandsteinen das Granit-Material bereits vorhanden ist. Nehmen wir an, daß der Granit jüngeren Ursprunges ist, als der Phyllit, so kann der Granit nur aus dem Altpaläozoikum stammen.

1) S. ROTH: Die eruptiven Gesteine des Fazekasbode-Morágyer Gebirgszuges. Mittheil. a. d. Jahrb. der kön. ung. Geolog. Anst. IV. Band, 2. Heft. Budapest, 1876.

Erwähnenswert ist noch, daß wir außer den sehr schönen Aplit- und Pegmatit-Gängen, welche im Granit vorhanden sind, in demselben bei Fazekasboda, sowie oberhalb Geresd auch Trachidolerit-Gänge beobachten können.

Das Hangende des kristallinen Gebirgszuges besteht aus denselben Elementen, die oben bereits besprochen wurden. Die einzelnen Teile des Zuges sind aber in der Neogen-Periode unter der Wirkung verschiedener Erscheinungen gestanden. Die nördlichen Teile sind dem Anschein nach nur in der pannonischen Zeit unter Wasser geraten, was aus der direkten Auflagerung der pannonischen Schichten auf die Granit-Oberfläche hervorgeht. Weiter südlich, von Rácmecke angefangen sind auch die Sedimente der ersten Mediterranstufe vorhanden, u. zw. in der Form vom untersten, Granitgrus führenden Sand und Congerien führenden Sandsteinschichten. Besonders interessant ist der Teil zwischen Fazekasboda und Geresd, welcher einst als eine verwüstete Insel des uralten Graniterrains aus den Fluten des Mediterran-Meeres emporragte und jetzt nördlich und südlich von den Sedimenten desselben umsäumt, dasteht. Im Norden sind Congerien führende, mit großen Granitblöcken gefüllte Sand- und Sandsteinschichten vorhanden. Im Süden kommen dieselben Schichten, jedoch in mehr abwechselnder Ausbildung vor, indem man hier die tuffige Schicht des unteren Mediterrans, dann die Schotterschicht und darüber eine sandig-mergelige Bildung beobachten kann, welche letztere mit Süßwasser-Congerien und kleinen Hydrobiiden angefüllt ist; die Serie wird endlich vom Leithakalk abgeschlossen. Innerhalb des oberen Mediterrans folgt dann bei Püspöklak eine aus Süß- und Salzwasser-Ablagerungen bestehende Schichtenreihe, welche mit jener von Hidasd zu identifizieren wäre. Die Sedimente des neogenen Hangendgebirges werden auch hier mit den, auf die sarmatischen Sandstein- und Cerithienkalk-Schichten gelagerten pannonischen Sand- und Tonablagerungen abgeschlossen.

Der ganze kristalline Gebirgszug, sowie auch die oben erwähnten Neogenbildungen sind von einer mächtigen Lößdecke verdeckt, und treten nur in kleineren-größeren Flecken zutage.

Der südliche mesozoische Zug.

Südlich vom kristallinen Gebirgszug treten aus den pannonischen Schichten und der Lößdecke einzelne isolierte mesozoische Schollen zutage. Der östlichste von diesen ist jener dolomitischer Triaskalk, der unmittelbar an der Donau auf deren 90 m hohen Niveau, bei Bába zu sehen und als eine mit den Mecseker „Muschelkalken“ identische Bildung, in

die mittlere Trias einzureihen ist. Südöstlich von Báta, in der Gemarkung Szabar an der Mohácsi Strasse, ferner von da östlich bei Mogyoród, sowie südlich von Kéménd und nördlich von Versend sind graue und gelbe, Feuerstein führende sandige Schichten in großen Steinbrüchen aufgeschlossen. An manchen Stellen, so besonders bei Kéménd sind darunter auch Crinoiden zu finden. Über diese Schollen besitzen wir bis zu den letzten Zeiten keine Angaben in der Literatur. Im vergangenen Jahr erwähnt L. v. Lóczy jun. dieselben und bezeichnet die aufgeschlossenen Bildungen für mittelliasisch.¹⁾ Die Alterbestimmung ist allein auf Grund der bei Kéménd und Mogyoród ziemlich häufigen Belemniten und Rhyntonellen durchzuführen. Hofmann, der dieses Gebiet zuerst kartierte, hat diese Schichten auf Grund des — in der Sammlung der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt befindlichen — *Belemnites Blainvillei* Voltz in den *unteren Dogger* (Murchisonae-Schichten) gestellt. Durch meine Aufsammlungen konnte ich auch die Anwesenheit des *Belemnites exilis* Orb., welcher sich, wie gewußt, auf den oberen Lias und den unteren Dogger beschränkt. Ich muß noch erwähnen, daß ähnliche, sandige, Crinoiden und Belemniten führende Schichten bei Ófalu unmittelbar *unter* dem mittleren Dogger und oberhalb des mittleren Lias auftreten; auf Grund der Ähnlichkeit in der Ausbildung und die obigen Fossilien in Betracht gezogen, halte ich die Altersbestimmung Hofmann's für richtig und gedenke die Kéménd-Szabarer Juraschollen dem unteren Dogger zuzurechnen.

Das Streichen der Bátaer und Kéménd-Szabarer Schollen ist beinahe ein ost-westliches. Das Fallen ist — der Unzugänglichkeit wegen — nicht genau festzustellen; die Schichten fallen anscheinend gegen Süden ein. Die Schichten des unteren Doggers, welche in mehreren Steinbrüchen von Kéménd und Szabar aufgeschlossen sind, zeigen ohne Ausnahme ein flaches, nördliches Einfallen. Wie stark diese Bildungen zerklüftet sind, zeigt sich am besten in den Szabarer Aufschlüssen.

Diese Schollen müssen als Überreste, des mit dem kristallinen Zug parallel laufenden und einst einheitlichen, NO—SW streichenden mesozoischen Gebirgszuges betrachtet werden. Die Schollen des einstigen Zuges treten nicht zutage und sind — da einerseits von den pannonischen Schichten, andererseits von einer mächtigen Lößablagerung bedeckt — nur in den künstlichen Aufschlüssen zu sehen. Da die abradierte Fläche dieser Bildungen der unmittelbare Träger der pannonischen Abtragungsprodukte ist, muß es für sicher gehalten werden, daß dieser Gebirgszug, oder wenigstens der jetzt vor uns stehende Teil desselben nur in der

1) Jahresbericht d. kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt v. 1912. pag. 172.

jüngsten pannonischen Zeit vom Meer überflutet wurde. Auf die gerade abradierte Oberfläche der Bátaer Scholle sind Sand und sandiger Löß aufgelagert; an dieser Stelle sind die Ablagerungen des abradierenden pannonischen Meeres in der präpleistozänen Zeit abgetragen worden. In einer jeden der Kéménd-Szabarer Aufschlüsse ist oberhalb der — aus ausgerollten Feuersteinkieseln und Schuttbreccien bestehenden — Abrasionsschicht grauer oder weißer, feinkörniger Tonmergel in 10—20 m Mächtigkeit gelagert, auf welchem dann in Diskordanz der Löß folgt.

Die tektonische Ausbildung der Gebirgszüge.

Die Gebirgszüge im Einzelnen betrachtet, müssen wir uns noch kurz mit ihrer gegenseitigen Lage befassen. Wie gezeigt, bildet die mit dem Neokom abschliessende, einheitliche mesozoische Schichtenreihe des Zengözuges eine stark zerklüftete, in den einzelnen Teilen schuppenförmig aufgeschlossene Periklinale. Diese Periklinale wird teils am Tag, teils unter dem Hangendgebirge stets vom kristallinen Grundgebirge verfolgt. Die Aufeinanderlagerung der zwei Züge ist bei Ófalu zu sehen, wo der Lias direkt auf den Phyllit geschoben erscheint (Profil III). Im Szászvárer Nordflügel des Zengözuges tauchen bei Váralja und Mányok auch die steil aufgestellten Schichten des Triaskalkes auf. Dieser Umstand, sowie die in den Mediterranschichten des Nordflügels zahlreich vorhandenen Muschelkalk- und Granit-Gerölle haben zur Folge, daß über das heutige Nordende des Gebirges ein auf den Granitzug anlehndes und mit dem Mecseker Trias-Permzug identer, versunkener Gebirgstheil zu suchen ist, welcher erst in der jüngsten Tertiärzeit in die Tiefe gesunken ist. *Der Zengözug erstreckt sich demnach zwischen zwei kristallinen Zügen, mit deren Senkung Hand und Hand derselbe im Volumen zusammengepreßt an den Längsbrüchen zerstückelt und schuppenförmig aufgestaucht wurde.*

Die mit der Facies des Zengözuges gleich ausgebildeten Ablagerungen des südlichen mesozoischen Gebirgszuges kommen mit dem kristallinen Zug an der Oberfläche in kleine Berührung. Diese sind höchstwahrscheinlich ebenso auf dem Granit aufeinander gestaucht, wie man das in dem nördlichen mesozoischen Gebirgszug bei Ófalu beobachten kann.

Der kristalline Gebirgszug war bis zu den jüngsten Zeiten Festland und bildete sich während dieser Festlandsperiode zu einem Urterrain aus, welches die Aenderungen der Erosionsbasis mitmachen mußte. Von dieser einstigen Oberfläche ist nur der von Gräben zerklüftete und von den Fluten des pannonischen Meeres abradierte Teil des Fazekasboda—Morágyer Hügellandes bis zu dem heutigen Tag erhalten geblieben. Der

Gebirgszug des Zengő ist während der vom Neokom bis zur Neogenzeit andauernden Festlandsperiode ebenfalls zu einer denudierten Oberfläche ausgestaltet worden, deren Spuren jetzt durch die Erhöhungen zwischen 500—700 m angedeutet sind, die von der unmittelbaren verheerenden Tätigkeit der späteren Meerbewegung nicht erreicht wurden. Die während der späteren geologischen Ereignisse ausgebildete Oberfläche schmiegte sich eng an die letztere. Auf dieser paläogenen Oberfläche zeigt sich in 400 m Höhe ein miozäner Abrasionsrand und vor demselben erstreckt sich das, durch die pannonischen Schichten bedeckte, 300 m hohe wellenförmige Hügelland, zu welchem auch der Granitzug gehört.

Die Sedimentation dauerte auf dem ganzen Gebiet bis zum Ende der pannonischen Zeit. Nach Ablauf dieser ist eine kurze Festlandsperiode eingetreten, welche durch eine, sich an der Grenze der in der Pleistocän-Periode begonnenen Lößbildung zeigenden, roten, tonigen, Bohnerze und Konkretionen führenden Schicht gekennzeichnet ist. Wo das Lößmaterial direkt auf die ältere Oberfläche niedergefallen ist, können wir diese charakteristische und gut erkennbare Grenzschrift, deren Bildung nach dem obigen in die levantinische Zeit fällt, fast überall erkennen.

Vor der Lößbildung muß ein beträchtlicher Denudationsvorgang im Gang gewesen sein, durch welchen ein Teil der älteren Ablagerungen an vielen Stellen abgetragen wurde. So hat sich z. B. der Löß bei Szászvár in den Vertiefungen der aus pannonischem Sand bestehenden älteren Oberfläche abgelagert. Bei Mányok blieb der pannonische Sand an der abradierten Oberfläche des Kalksteines nur in den Spalten erhalten und der Löß lagert unmittelbar auf dem Kalk. Aehnliche Erscheinungen sind auch in den Steinbrüchen von Szabar und in dem Aufschluß bei Báta zu beobachten.

Die heutige Ausbildung der Terrainformen begann mit der langsamen Einsenkung des vom Zengő südlich gelegenen Hügellandes während der pannonischen Zeit. Die größeren Längstäler des Zengözuges sind nicht älter, als Pleistozän, was durch die fast überall vorhandenen Terrassen angedeutet sind. Die Erosionstätigkeit der Bäche ist im Grundgebirge sehr stark, sobald aber diese aus dem Grundgebirge heraustreten, verflachen sie sich sehr bald, fangen an in breiten, offenen Tälern zu laufen und versumpfen gar oft. Diese offenen Täler des Hügellandes stammen meist von der pleistozänen Deflation, welche dieselben auf der mit pannonischen Sandablagerungen bedeckten Oberfläche zumeist an tektonischen Linien hervorrief.

Die verwendbaren Materiale des Gebietes.

Mit der Nützlichkeit der auf unserem Gebiet vorkommenden und für verschiedene Zwecke verwendbaren Gesteinen, wie Granit, Kalk- und Sandsteine, Tone und Mergeln, will ich mich bei einer anderen Gelegenheit befassen und erwähne an dieser Stelle nur die Liaskohle, welche im Mittelpunkt des Interesses steht. Die in den tiefsten Liaschichten vorkommenden Kohlenflöze werden in der Umgebung von Pécs seit langer Zeit ausgenutzt. Auch im Zengözug ist das Vorhandensein dieser Flöze für sicher zu halten. Im nördlichen, Szászvár—Mányoker Flügel sind dieselben auch im Abbau. Unter den dazwischen gelegenen Teilen können noch vier Stellen erwähnt werden, wo die Kohlenbildung am ehesten zugänglich ist. Eine von diesen ist der „Goldgrund“ genannte Talschlund, wo die kohlenführende Sandablagerungen auf Phyllit lagert. Der Lagerung wegen ist hier nicht viel zu erwarten.

Südlich von Nádasd tritt der obere Teil des kohlenführenden Komplexes im „Rote Erde“ genannten Graben ebenfalls zutage und bildet hier eine flache Wölbung. Dieser obere Teil ist gegen Norden mit den unteren Schichten des Hangendmergels verdeckt und taucht gegen Süden längs einer Verwerfung unter das Mediterran. Die im nördlichen Teil vor kurzem veranstaltete Bohrung erreichte zwar die kohlenführenden Schichten, ohne aber in einer ökonomischen Tiefe abbauwürdige Flöze getroffen zu haben.

An den zwei anderen Stellen ist nur der Hangendmergel an der Oberfläche aufgeschlossen, so daß die Flöze nur mittels Bohrungen erreicht werden können. Im Süden des Zengözuges liegen zwischen Pécsvárad und Hosszúhetény unterliassische Mergel zutage, welche als Hangendschichten der Vasaser Flöze betrachtet werden können. Die Kohlenflöze von Vasas sind aber durch einen, am Fuß des Hármas durchziehenden Querbruch in die Tiefe gesunken; dieser Umstand, sowie jenes System der Längsverwerfungen, welches von Pécs angefangen und über Pécsvárad gegen Osten ziehend, die Mergelschichten des Hangenden wiederholt gestört und das nördliche Einfallen auf ein südliches verändert hatte, sind hier große Hindernisse der Kohlenschürfung (Profil I—II). Auf diesem Gebiet hat also die Unternehmung mit sehr großen und heute noch kaum ökonomischen Teufen zu rechnen.

Vielleicht am ehesten abbauwürdig ist jener Teil, welcher mit den von den Szászvärer Bergwerken südlich, am Nordfuß des Somlyó auftauchenden Hangendmergeln begrenzt werden kann; großen Erwartungen jedoch wird auch dieser kaum entsprechen können. Dieses Auf-

tauchen gehört zu dem südlich gelagerten Flügel der periklinalen Schichten und zeigt an der Oberfläche trotz der nahen, postmediterranen großen Verwerfung, flach einfallende Schichten. Wahrscheinlich ist die Lagerung in der Teufe auch nicht viel gestörter, nur ist der in ca. 300 m Tiefe zu erreichende kohlenführende Komplex mit Trachidoleritgängen durchzogen.

Indem der südliche mesozoische Zug in einer dem Mecsek ähnlichen Facies ausgebildet ist, kann mit Recht die Frage über das Vorkommen der Lias-Kohlenflöze auf diesem Gebiet aufgeworfen werden. Wie gezeigt, gehören die oberflächlichen Schollen in den unteren Dogger und vorausgesetzt, daß der kohlenführende Lias auch vorhanden wäre, könnte man denselben, das beobachtete flache Einfallen im Betracht gezogen, auch nicht unter 800 m erreichen. Dieser Zug muß also für die Zwecke der Kohlenschürfung als ebenfalls steril betrachtet werden.

23. Geologische Verhältnisse des Gebirges von Bán (Kom. Baranya).

(Aufnahmebericht aus d. Jahre 1913.)

Von Dr. LUDWIG v. LÓCZY JUN.

(Mit 3 Textfiguren.)

Die im Jahre 1911 mit dem Villányer Gebirge gleichzeitig begonnene Reambulation des Bánier Gebirges beendete ich im Sommer des abgelaufenen Jahres im ganzen auch im Detail. Im Jahre 1913 hatte ich zweimal Gelegenheit das Bánier Gebirge studieren zu können, nämlich vom 20. bis 24. August und vom 16. bis 21. Oktober.

Mit den geologischen Verhältnissen des Gebirges von Bán befaßte ich mich schon in zweien meiner Berichte (in jenen vom Jahre 1911 und 1912). In meinem vorliegenden Berichte, da ich meine Aufnahmearbeit beendigte und dieselbe so die eingehende Beschreibung erwartet, wünsche ich vor Aufarbeitung des paläontologischen Materials, welches Herr Chefgeologe JULIUS HALAVÁTS so freundlich war zu übernehmen — für welche Liebenswürdigkeit ich auch jetzt schon herzlichen Dank sage — nur ganz kurz, in den hauptsächlicheren Zügen die geologischen Verhältnisse dieser Gegend zu skizzieren.

Die niedere Hügelkette des Gebirges von Bán, die von Baranyavár—Pélmonostor bis Kiskőszeg, bis an die Donau sich zieht, wird von den Schichten des obermiocänen Mediterrans, von basaltartigen (Andesit) eruptiven Gesteinen, von Palagonit-Breccien und dem diese überdeckenden Löß aufgebaut. JAKOB v. MATYASOVSZKY, gewesener kgl. ungar. Sektionsgeologe, der diese Gegend geologisch zuerst kartierte, wies auf Grund einiger *Brachiopoden* und einer *Pleurotoma* nach,¹⁾ daß im Bánier Gebirge Mediterranschichten auftreten.

Im Bánier Gebirge konnte ich die folgenden Bildungen der medi-

¹⁾ J. v. MATYASOVSZKY: Paläontologische Daten z. Kenntnis d. obermediterranen Schichten im Komitate Baranya (ung.). Természettud. Füzetek (Naturhist. Hefte) IV. 3. 1880.

terranen Schichten, als des Hauptgrundmaterialies des Gebirges, unterscheiden:

Obermiocän, Leithakalk.

Zu den ältesten Bildungen sind jene weißen mergeligen Kalke zu rechnen, welche oberhalb der St. Johanna-Kapelle bei Baranyavár und bei den letzten Häusern von Pélmonostor zutage treten. Am letzteren Orte maß ich das Einfallen der Schichten als SSO-lich (11^h) mit 34°. Die weißen mergeligen Kalke sind an beiden Orten sehr verwittert und bilden nirgends homogene Schichtbänke.

Unter den verwitterten tonigen Schichten oberhalb der St. Johanna-Kapelle treten im Aufschlusse eines neuestens gebauten Kellers aus dem lockeren Ton-Verwitterungsprodukt größere, abgerundete Linsen eines dichten und harten mergeligen Kalkes heraus.

MATYASOVSKY bezeichnet den weißen mergeligen Kalk von Baranyavár als Leithakalk, welche Bestimmung auch wir annehmen können.

MATYASOVSKY bestimmte die folgenden neuen Brachiopoden-Formen aus den im alten Steinbruch von Baranyavár aufgeschlossenen mergeligen Kalken:

Argiope Baánense MATYAS.

„ *Hofmanni* MATYAS.

„ *Baranyaense* MATYAS.

„ *Böckhi* MATYAS.

Terebratulina parva MATYAS.

Das übrige Material, welches MATYASOVSKY aus dem Leithakalk sammelte und das größtenteils aus einer Muschelfauna besteht, ist in Bearbeitung und erst nach genauer Bestimmung dieser ist die Entscheidung darüber zu erwarten, ob die mergeligen Kalke sicher den Leithakalken entsprechen?

Die weißen mergeligen Kalke lassen sich nach Osten hin nicht verfolgen. Jenes Kalkstück, das aus der Gegend des Basalt-Steinbruches von Bán her stammt und das einen Basalteinschluß enthält, war in den Sammlungen der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt als sarmatischer Kalk niedergelegt, es ist das aber, wie ich in meinem Bericht v. J. 1912 nachwies,¹⁾ nicht sarmatischer Kalk, sondern ein postvulkanischer Quellen-Kalktuff.

Von der östlichen Auskeilung der mergeligen Kalke an fast bis Bodolya bilden den abgestutzten nördlichen Rand des Gebirges *grobe Sandsteine* oder *kleinkörnige Konglomerate*. Die Sandsteinschichten er-

¹⁾ L. v. LÓCZY jun.: Geolog. Verhältn. d. südl. Berggegend d. Kom. Baranya. (Jahresbericht v. 1912.)

scheinen meist in dicken Bänken, die bei Baranyavár an der Larina-Berglehne fast horizontal oder nur etwas nach SSO geneigt lagern. Der Sandstein schließt in Steinkernen erhaltene Muscheln in sich, die sich aber aus dem harten Sandstein nur schwer heraus schlagen lassen.

Die mediterranen Sandsteine sind am schönsten im oberen Teile des Kalugyertales bei Kisfalud, im Hohlweg entblößt. Hier geben die nach SO (8.5^h) unter 23° einfallenden, mit lockeren Sandsteinschichten wechsellagernden, harten, rundliche Linsen enthaltenden Sandsteinbänke ein gutes Bild von dieser Ablagerung, die sonst an den meisten Stellen von mächtigem Löß überlagert wird. Die Farbe des Sandsteines ist lichtgrau, die in verschwindender Menge sich zeigenden grünlichen Glaukonitkörnchen beeinflussen die Farbe des Gesteines nicht.

Die größte Mächtigkeit und Verbreitung dem Leithakalk und Sandstein gegenüber haben die *Mergel*. Die überaus tonigen, leicht verwitternden, dünn-schichtigen, *grünlichen Mediterranmergel* treten im Dvojanatal bei Baranyavár auf und ziehen sozusagen durch das ganze Gebirge hin. Namentlich am Grunde der Talgräben der nördlichen Lehne oder aber am nördlichen Teile der Sättel tritt diese Bildung an vielen Punkten zutage. An der Südseite des Gebirges ist nur in dem vom Bánberge herabreichenden Tal von Sepse, bei der Quelle, ein schlechter Ausbiß vorhanden, in den übrigen Tälern fehlt ein Ausbiß.

Als einen der besten Aufschlüsse der Mergel kann ich den Basaltsteinbruch von Bán bezeichnen. Aus den hier in 6 m Höhe aufgeschlossenen Mergeln sammelte ich gut erhaltene und zahlreiche Schnecken und Muscheln. Von diesem selben Fundorte beschrieb MATYASOVSKY eine *Pleurotoma cacellensis Costa*. Die hauptsächlicheren Mergelaufschlüsse fand ich noch im Tapiatal und an der Lehne des Bánberges.

Nach Ablagerung der mediterranen Schichten, zu Beginn der Pliocänzeit, mögen die mit einander parallelen, von NW nach SO gerichteten Dykes der Andesit-Durchbrüche die mediterranen Schichten unseres Gebirges durchbrochen haben. Ich entdeckte drei solche Dykes. Im Westen beißt das erste Dyke längs der Popovanska dolna (Báner Basaltsteinbruch) am rechtseitigen Rücken aus, von hier aus läßt er sich dann nach SO bis zum Pörösberg verfolgen. Der zweite Dyke läßt sich an der rechten Seite des Tapiatales bis Klenova verfolgen. Die linke Seite des vom Bánhegy nördlich gelegenen Tales bildet gleichfalls ein von NW nach SO ziehender Dyke, der namentlich von der Spitze des Bánberges nach Osten, im oberen Teile des Tales im Hohlweg, gut aufgeschlossen ist. Längs den senkrechten Wänden der dykeartigen Eruptionen erlitten die mediterranen Mergel nur wenig Röstung.

Die eruptiven Tuffe und Breccien von Kisközseg sprechen durch

die mit sich gebrachten mediterranen Mergelinschlüsse dafür, daß auch diese Eruptionen zu Ende oder nach der miocänen Zeit die mediterranen Schichten durchbrachen. In der Gegend von Kisköszeg konnte ich einen eruptiven Kontakt nicht auffinden, da hier die mediterranen Schichten nirgends zutage treten.

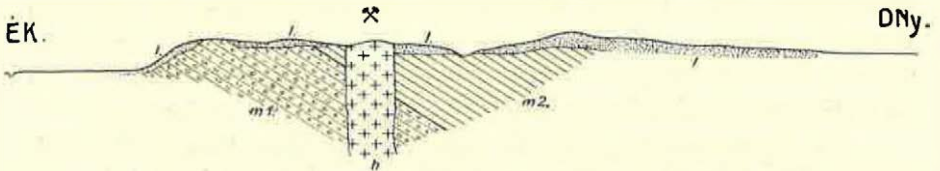
In meinen vorhergegangenen Berichten gab ich die makroskopische Beschreibung der eruptiven Gesteine, so daß ich es für überflüssig halte jetzt, vor der eingehenden Untersuchung, mich in Wiederholungen einzulassen.

Das Vorhandensein der pliocänen Schichten im Báner Gebirge ist zweifelhaft.

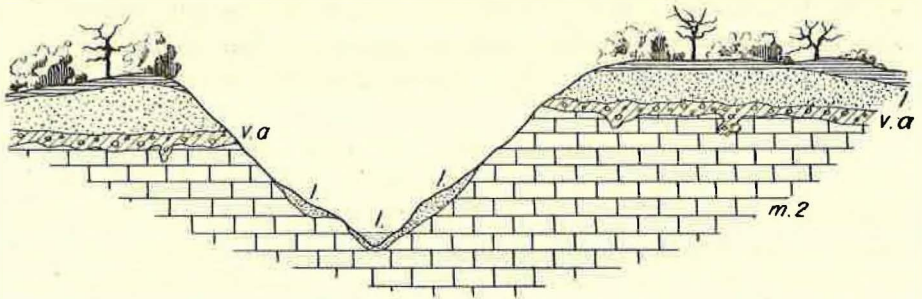
Bei der neuen Kirche in Darázs ist ein nach ONO (5^b) unter 22° einfallender, mit harten Sandsteinlinsen wechselnder lockerer, zerfallender *Sandstein* und ein *feines Konglomerat* aufgeschlossen, welches mediterranen Alters nicht sein kann, da es auch abgerundete eruptive Pechsteine von Kisköszeg und Bán enthält; nachdem ich aber nachwies, daß die Eruptionen in dieser Gegend die mediterranen Schichten durchbrechen, so müssen sie jünger als mediterran sein. Außer Austernschalen fand ich in diesem Sandstein und Konglomerat kein Fossil. Zwischen Kisfalud und Nagybodolya tritt am Templomhegy (Kirchenberg) ein horizontal gelagertes, mittelgrobes *Konglomerat* zutage. Unter den Geröllen dieses Konglomerates findet sich hauptsächlich aus dem Villányer Gebirge stammender Trias- und Jura-Dolomit, beziehungsweise Kalk und fremder Quarz in großer Zahl, es fehlt aber auch der eruptive Pechstein aus dem Báner Gebirge nicht. Auch diese Bildung ist also jünger, als miocän. Südöstlich der St. Johanna-Kapelle, an der in die Gemarkung von Baranyavár fallenden Bergseite, in den Weingärten, fand ich grobe, abgerollte *Gerölle*. In den einzelnen Geröllstücken konnte ich die Gesteine der nahen Umgebung erkennen. So fand ich reichlich die Gerölle von Requienienkalk, Crinoiden führender Cornbrash-Breccioe, von Recoarokalk, Triasdolomit und Guttensteiner Kalk. Leider ist das Konglomerat dieser Schotter nirgends anstehend zu finden.

Die Sandsteine von Nagybodolya, das Konglomerat vom Templomhegy bei Kisfalud und die Schotter von Baranyavár sind aller Wahrscheinlichkeit nach die vereinzeltten Reste des pannonischen Binnensee's. Leider ist die genaue Horizontierung dieser Ablagerungen in Ermangelung von Fossilien nicht durchführbar.

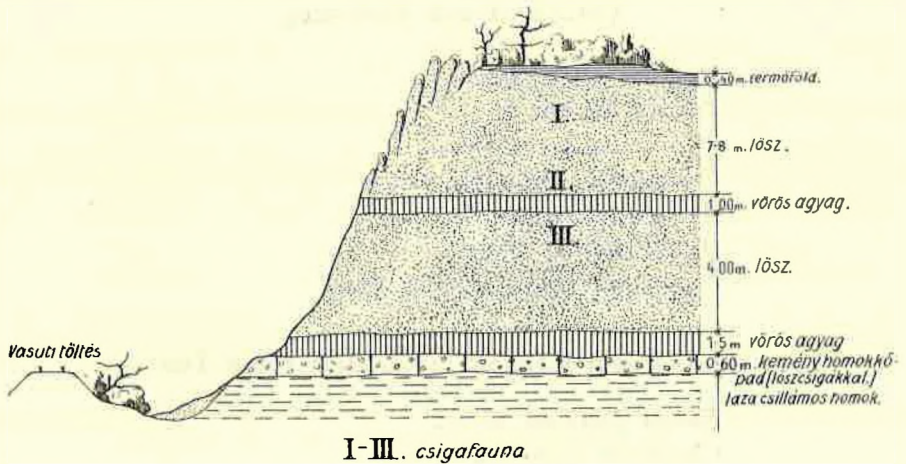
Der *Löß* und die *roten Tone* der *Diluvialzeit* sind im Báner Gebirge sehr stark entwickelt. Der Löß überdeckt die älteren Bildungen an den meisten Stellen mächtig, so daß diese letzteren nur in den Talvertiefungen und in künstlichen Aufschlüssen zutage gelangen können. In der größten



Figur 1. Profilskizze des Bänder Gebirges von NO nach SW.
 m_1 = mediterraner Sandstein; m_2 = mediterraner Mergel; b = Basalt (Andesit);
 1 = Löss.



Figur 2. Profilskizze des Bodolyaer Tales in O—W-licher Richtung.
 m_2 = mediterraner Mergel; v. a. = roter Ton; 1 = Löss.



Figur 3. Profilskizze der Lössufer bei Orev (Kiskőszeg).

NB.: termőföld = Humus; vörös agyag = roter Ton; kemény homokkőpad (löszcsigákkal) = harte Sandsteinbank mit Lössschnecken; laza csillámos homok = lockerer glimmeriger Sand; I—III. csigafauna = Schneckenfauna.

Mächtigkeit ist der Löß bei Kisköszeg in den Steinbrüchen der eruptiven Breccie aufgeschlossen, wo der Abraum des Lößes über dem eruptiven Gestein 32 m Mächtigkeit beträgt. In meiner ersten Mitteilung gab ich auch die photographische Aufnahme des einen solchen Aufschlusses.

Im Liegenden des Lößes ist hier auch der rote Bohnerz-Ton entwickelt. Das letztere Gebilde lagerte sich wahrscheinlich in der obersten Pliocän- oder der unteren Diluvialzeit ab. Bei Kisköszeg zeigt im Graben die Nähe des eruptiven Untergrundes unter dem Löß überall dieser rote Ton an.

Der Löß ist besonders an den von der Donau unterwaschenen hohen, steilen Uferändern zwischen Vörösmart und Kisköszeg gut aufgeschlossen. In der 18—24 m hohen Lößwand lassen sich hier im ganzen zwei rote Tonschichten und eine harte Sandsteinbank im Niveau der Donau feststellen.

Die obere Zwischenlagerung des roten Tones bildet einen 10—12 m hohen Horizont über der Donau. Der zweite Tonhorizont läßt sich in ungefähr 4—5 m Höhe über der Donau konstatieren. Der über dem oberen roten Tonhorizont befindliche Löß ist etwas sandiger, als der des unteren Horizontes. In beiden Horizonten sammelte ich Schnecken, welche der kgl. ungar. Geologe, Herr Dr. THEODOR KORMOS so freundlich war zu bestimmen, wofür ich auch an dieser Stelle besten Dank sage.

I. Aus dem oberen Lösshorizont des Uferlandes zwischen Vörösmart und Kisköszeg:

- Hyalina nitens* MICH.
- Trichia hispida* L.
- „ *rufescens* PENN.
- Fruticicola unidentata* DRAP.
- Arianta arbustorum* L.
- Orcula dolium* DRAP.
- Cochlicopa (Zua) lubrica* MÜLL.

II. Aus dem Horizont unter dem roten Ton:

- Eulota fruticum* MÜLL.
- Chondrula tridens* MÜLL.
- Clausilia* sp. (Bruchstück).

III. Aus dem Horizont ober dem unteren roten Ton :

- Trichia hispida* L.
 „ *rufescens* PENN.
Fruticicola unidentata DRAP.
Arianta arbustorum L.
Napaeus montanus DRAP.
Orcula dolium DRAP.
Cochlicopa (Zua) lubrica MÜLL.
Succinea oblonga DRAP.
Clausilia biphlicata MONT.

Bei Orev lagert in einem Aufschluß unter dem unteren roten Ton eine harte Sandsteinbank, welche, wie es scheint, einen zusammenhängenden Horizont bildet und die auch bei Kisköszeg zutage tritt. Aus dieser Sandsteinbank schlug ich in die Genera *Clausilia* und *Buliminus* gehörige Schnecken heraus, daher der Sandstein gleichfalls als diluvial zu betrachten ist. Unmittelbar unter der Sandsteinbank liegt lockerer glimmeriger Sand, dessen Alter unbekannt ist, den man aber wahrscheinlich gleichfalls zum Diluvium zählen kann.

Bei Bodolya, in der Sandgrube bei den letzten Häusern, ist in der unter 3—5° flach nach S einfallenden Schichtung ein lockerer Sand entblößt, der dadurch bemerkenswert ist, daß er in großer Zahl Landschnecken enthält. Bei dieser sonderlichen Bildung haben wir es also mit einer lokalen diluvialen Seeablagerung zu tun, in welche die Lößschnecken hineingeschwemmt wurden.

Die Bildungen im Bärer Gebirge sind im Schlussresultat die folgenden :

| Alluvium | Alluvium | Talboden |
|------------------|----------|-------------------------------|
| | Diluvium | Oberes und mittleres Diluvium |
| Unteres Diluvium | | Roter Ton mit Bohnerz |

| | | |
|-------------------|----------------|--|
| Pannonische Stufe | Oberes Pliocän | Sandstein mit Austernspuren und Basalt-Pechstein-Einschlüssen Mittelkörniges Konglomerat mit Basalt-Pechstein-Einschluss. Grober Schotter |
| | Pliocän | Basalt (Andesit) und seine Tuffe (in dykeartigen Ausbrüchen), Palägonitischer Tuff und Breccie (Kiskószeg) |
| Mediterrane Stufe | Oberes Miocän | Harter Sandstein Lockere Sandsteine mit harten Sandsteinlinsen (Kalugyertal) Grünliche bis weisse tonige Mergel (mit reicher Fauna) |
| | | Weisser mergeliger Kalk (Leithakalk) mit Brachiopoden |

Mit der Tektonik des Báner Gebirges können wir bald ins reine kommen.

Wie das auch aus dem oben gesagten erhellt, bilden den Kern des Báner Gebirges die von SW nach NO streichenden, nach SO flach einfallenden obermediterranen Schichten.

Zu Beginn der Pliocänzeit mag die Emporwölbung der aus mediterranen Schichten bestehenden Erhöhung nach dem Streichen erfolgt sein, zu gleicher Zeit erlitt das Gebirge auch eine starke Zertrümmerung. Die Zertrümmerung mag parallel mit den für das ganze Gebiet jenseits der Donau charakteristischen NW—SO-lichen Brüchen und zu gleicher Zeit vor sich gegangen sein. Längs der zu dieser Zeit entstandenen starken Brüche erlitt auch der mediterrane Zug des Báner Gebirges kleinere oder größere horizontale Verschiebungen, wie ich solche auch im Villányer Gebirge nachwies. Längs dieser Bruchverschiebungen konnten, der leichteren Erodierung der zerriebenen Gesteine zufolge, auch die von NW nach SO gerichteten Täler des Báner Gebirges zustande gekommen sein. Daß diese Täler älter als diluvial sind, beweist am besten der Umstand, daß den Grund der Täler überall mächtiger Löß bedeckt, während an den Tallehnen der mediterrane Mergel ausbeißt.

Die meisten Beweise sprechen dafür, daß die zu Beginn der Diluvialzeit erfolgten Brüche das Zutagegelangen der zu gleicher Zeit häufigen eruptiven Ausbrüche erleichterten.

Eine nennenswerte Erscheinung ist es auch, daß die Dykes des Báner Gebirges genau parallel mit den die ganze Gegend jenseits der

Donau charakterisierenden NW—SO-lichen Bruchlinien, längs dieser den Bergzug von Bán durchstießen. Ich sehe es als wahrscheinlich an, daß die zu Beginn des Pliocän erfolgten Brüche und eruptiven Ausbrüche mit einander und mit dem Abbruch des Alföld (der großen Tiefebene) in engem ursächlichem Zusammenhang stehen. Die Brüche hörten auch im Pliocän nicht auf, hielten aber auch im Pleistocän weiter an. Auf lokale quaternäre Verschiebung deutet unter anderen auch das Einfallen unter 3—5° der Lößschnecken führenden Sandschichten von Bodolya.

Endlich ist noch die wahrscheinlich vom pannonischen Binnensee herstammende scharfe, in gleicher Höhe erfolgte Abrasion des Báner Gebirges erwähnenswert, welche ich bereits in meinem Berichte vom Jahre 1911 eingehender besprach.

Mit Beendigung der Reambulation des Gebirges von Bán sind die geologischen Karten Zone 22, Kol. XIX und Zone 22, Kol. XVIII im Maßstabe 1:75.000 zur Herausgabe fertig vorbereitet.

j) Im Siebenbürgischen Becken.

24. Geologischer Aufbau der Gegend von Ujegyháza,
Holczmány und Oltszakadát.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme i. J. 1913.)

VON GYULA V. HALAVÁTS.

(Mit fünf Textfiguren.)

Im Sommer des Jahres 1913 setzte ich in der für die geologische Detailaufnahme bestimmten Zeit in jenem Teile des siebenbürgischen Beckens, welches an das im J. 1911 begangene Gebiet nach Osten unmittelbar anschließt, auf den Kartenblättern Zone 22, Kol. XXXI NW und SW und auf dem Blatte Zone 23, Kol. XXXI NW meine Arbeit fort und zwar in der Umgebung der Gemeinden Oláhivánfalva, Vecserd, Felsőgezés, Alsógezés des Komitates Nagykovácsküllő und Bendorf, Alczina, Ujegyháza, Vurpód, Czikendál, Márpód, Hófold, Holczmány, Szentjánoshegy, Hortobágyfalva, Oltszakadát und Glimbóka des Komitates Szeben.

Die Grenzen des aufgenommenen Gebietes sind: im Westen die Ostgrenze des im Jahre 1911 aufgenommenen Teiles, im Norden der Nordrand des Blattes Zone 22, Kol. XXXI NW, im Osten der östliche wasserscheidende Rücken des Baches Hortobágy, im Süden aber der Glimbóka—Fenyőfalvaer Abschnitt des Oltflusses.

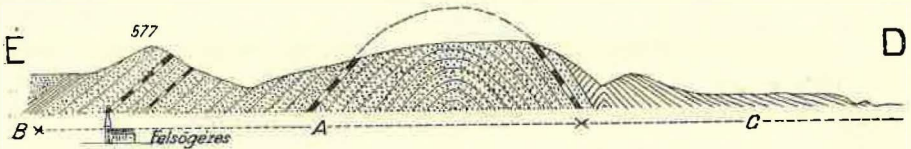
Am geologischen Aufbau des so umgrenzten Gebietes nehmen:

Inundations-Sedimente (Alluvium),
tonige Terrassen (Diluvium),
pontische,
sarmatische und
mediterrane Sedimente (Neogen)

teil, welche Bildungen ich, der Reihenfolge ihrer Ablagerung nach, in den nachfolgenden Zeilen eingehend bespreche.

1. Mediterrane Sedimente.

Zwischen Felsögezés und Berndorf erscheint in einem breitem, von West nach Ost gerichtetem Streifen das Sediment der Mediterranzeit an der Oberfläche. Zum größten Teil besteht es aus gelblichem gröberem Sand, der von zwischengelagerten mergeligen Streifen geschichtet erscheint, stellenweise zu dünnem Sandstein sich verdichtet und dem zwei eruptive Tuffbänke eingelagert sind. Die untere Bank ist ca. 2 m mächtig, während die obere viel mächtiger, ca. 6 m mächtig ist. Diese beiden Tuffbänke sind am schönsten nördlich von Alczina in der Hügellehne der Funtina recse entblößt, wo der im Gehänge lang sich hinziehende lichtgefärbte Tuff schon von weitem auffällt und den hauptsächlich von tektonischem Gesichtspunkt aus eine gut leitende Rolle zukommt. Aus



A = Mediterran; B = sarmatisch; C = pontische Schichten. E = N; D = S.

Figur 1. Die mediterranen Sedimente bei Felsögezés.

diesen Sedimenten konnte ich leider keine Fossilien sammeln und muß sie also nur dem Eruptivtuff zufolge, auf Grund der übrigen analogen Vorkommnisse, dem Mediterran zuzählen.

Die in Rede stehende Schichtgruppe bildet hier eine lang gestreckte Auftreibung, welche durch eine Antiklinalfalte zustande kam. Der südliche Flügel der Antiklinale ist südlich von Felsögezés, an dem an der Ostlehne des Haupttales auffallenden Vorsprung aufgeschlossen, wo der Tuff unter 35° nach 13^h einfällt. An anderen Orten läßt sich nur der nördliche Flügel konstatieren. So fällt SW-lich von Felsögezés der Tuff unter 45° nach 1^h , während südlich ober dem im Haupttales führenden Weg der sandige Tuff, dessen Liegendes sandiger Mergel bildet, nach 4^h unter 30° einfällt. Östlich von Felsögezés unterhalb des Hügelrückens fällt er nach 1^h mit 30° , nördlich von Alczina im Leu-Graben nach 2^h mit 25° , in der Hügellehne nördlich von Berndorf aber nach 23^h mit 20° ein.

Dieses Auftreten der mediterranen Sedimente an der Oberfläche

halte ich für die Fortsetzung des Zuges von Sorostély,¹⁾ Veszöd und Rüzsz²⁾ nach Osten, wohin dieses Vorkommen übrigens auch seinem Streichen nach gehört. Es ist dies eine im ganzen von West nach Ost gerichtete Antiklinalfalte, deren oberer Rücken aber nicht horizontal, sondern gewellt ist, und dies ist der Grund, daß sie unter den heutigen Anschlußverhältnissen nur partienweise an der Oberfläche erscheint. Wie sehr übrigens diese beiden Vorkommnisse zusammengehören, die das Resultat derselben Naturkräfte sind, kann auch das beweisen, daß bei Sorostély und Rüzsz die pontischen Sedimente längs der südlichen Grenze stark gefaltet sind, und dasselbe beobachtete ich auch bei Felsőgezés, wo die pontischen Sedimente gleichfalls an der südlichen Grenze eine starke Falte bilden, deren nördlicher Flügel unter 60° nach 1^h einfällt (Fig. 1).

2. Sarmatische Sedimente.

Sarmatische Sedimente kommen auf meinem Gebiete an zwei Stellen vor, u. zw. im Süden zwischen Hortobágyfalva und Oltzszakadát, sowie bei Glimbóka, im Norden aber jenseits der nördlichen Grenze der vorher besprochenen mediterranen Schichten, ihnen konkordant aufgelagert, im nördlichen Flügel der Antiklinalfalte von Felsőgezés-Berndorf, in der Umgebung von Felsőgezés, Vecserd und Berndorf.

Die tiefste Partie des sarmatischen Schichtkomplexes bildet dunkelblau gefärbter, gut geschichteter Ton, in dessen oberem Teile grobe blaue, dünne Sandschichten eingelagert sind, und diese bilden einen Übergang in den auf den Ton folgenden blauen Sand. Diesem ist gelber Sand aufgelagert, der viele Muskovitblättchen und in der oberen Partie eine dünne zerrissene Eruptivtuff-Schicht enthält; bei Glimbóka hat er schichtartig angeordnete große, flache Sandstein-Konkretionen eingeschlossen, im Norden aber, NW-lich von Berndorf, erscheint Sandstein in einer 1 m starken Bank. Die flachen Sandstein-Konkretionen von Glimbóka, sowie der Berndorfer Sandstein werden gewonnen und bei den Bauten verwendet. Über dem gelben Sand folgt blauer, dann wieder gelber gröberer Sand mit zwischengelagerten tonigen Streifen, welche ihn bankig erscheinen lassen. Im dem letzteren finden sich an mehreren Stellen Schalentrümmer von *Cardium*, *Ervillea* und *Tapes*, demzufolge er sicher noch in die

1) L. ROTH v. TELEGD: Geologischer Bau des siebenbürg. Beckens i. d. Umgeb. v. Baromlaka, Nagyselyk und Veresegyháza. (Jahresber. d. kgl. ung. geol. R.-Anst. f. 1908.)

2) Gy. v. HALAVÁTS: Geologischer Bau d. Umgebung v. Vizakna. (Jahresber. d. kgl. ung. geol. R.-Anst. f. 1908.)

sarmatische Stufe zu stellen ist. Auf diesen Sand folgt dann der pontische Ton.

Fossile Schnecken und Muscheln finden sich an mehreren Stellen, massenhaft aber sind sie nur bei Oltzakadát zu sammeln. Der Fundort ist in jener Grabenpartie, die sich unter der Gemeinde-Baumschule jenseits der NW-lichen Häuserreihen der Gemeinde befindet, und die Fossilien finden sich in dem der oberen Partie des unteren Tones eingelagerten kleinschotterigen, dunkelgefärbten, groben Sand massenhaft. Als Ergebnis einer zweimaligen Aufsammlung brachte ich die nachfolgende Fauna zusammen:

- Cardium obsoletum* EICHW.,
- Tapes gregaria* PARTSCH,
- Congeria Zoisi* BRUS.,
- Buccinum duplicatum* SOW.,
- Murex sublavatus* BAST.,
- Neritina Grateloupiana* FÉR.,
- Cerithium rubiginosum* EICHW.,
- Potamides mitralis* EICHW.,
- Lyrcaea impressa* KRAUSS var.,¹⁾
- Melanopsis oltzakadátensis* n. sp.,
- „ *protopygmaea* n. sp.,
- Hydrobia Franenfeldi* M. HÖRN.,
- Spirorbis heliciformis* EICHW.

A. KOCH²⁾ führt von hier noch mehrere Arten an, u. zw. mediterrane und pontische Arten, woraus er folgert, „das die fossilreiche sandig-schotterige obere Schichte ungefähr in der Übergangszeit zwischen Sarmatisch und Pontisch zur Ablagerung gelangte“, was meine Erfahrungen nicht bestätigen können. Die fossilführende Schicht befindet sich in der *unteren* Partie der sarmatischen Sedimente, über welche sich noch ca. 50 m sandige Schichten ablagerten und erst über diesen folgt der pontische Lehm, demzufolge schon der stratigraphischen Stellung nach dieses keine Übergangsschicht sein kann. A. KOCH befindet sich indessen offenbar in wohlgemeintem Irrtum. Er selbst nämlich sagt, daß er einen Teil des Materials nicht selbst sammelte, sondern dasselbe im siebenbürgischen Museum vorfand. Wie wir später sehen

1) R. HÖRNES befaßt sich in seiner „Sarmatische Conchylien aus dem Oedenburger Comitát“ (Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd. XLVII. p. 57, Tafel II, Fig. 1—10.) beteiligten Mitteilung mit dieser Art und ihren Abänderungen von Rétfalu (Wiesen) im Soproner Comitát; diese Variationen sind auch in dem von mir gesammelten Material vorhanden.

2) A. KOCH: Die Tertiärbildungen des Siebenbürgischen Beckens. II. Neogen-Gruppe.

werden, führt bei Oltszakadát auch das pontische Sediment Fossilien und so konnte es leicht geschehen, daß das an beiden Fundorten gesammelte Material im Museum sich vermengte und die den Tatsachen nicht entsprechende unrichtige Folgerung verursachte.

Aus den den Sanden zwischengelagerten dünnen tonigen, mergeligen Schichten SW-lich von Hortobágyfalva,¹⁾ aus dem Valea Scobinos und von Oltszakadát werden Fisch- und Pflanzenreste angeführt.²⁾ Die hier gesammelten Pflanzen bestimmten K. J. ANDRAE und D. STUR. Ich selbst sammelte bei Gelegenheit der Aufnahme aus der einen den oberen Sanden zwischengelagerten mergeligen Schichte nur ein Blatt von *Laurus szwosowicziana* UNG.

Die sarmatischen Schichten kommen in der Gegend von Felsőgezés und Berndorf, den mediterranen Sedimenten konkordant aufgelagert, im nördlichen Flügel der dortigen Antiklinale vor, während sie hingegen in der Gegend von Fenyőfalva, Hortobágyfalva, Oltszakadát und Glimbóka gefaltet sind, indem sie mehrere Falten werfen, deren Achse (das Streichen) von Nord nach Süd gerichtet ist und welche Lagerung die Fig. 2 berufen ist anschaulich zu machen.

3. Pontische Sedimente.

In der Hügelgegend des aufgenommenen Gebietes lassen sich vorwiegend die pontischen Sedimente konstatieren. Die tiefste Partie die-

¹⁾ Dieser Fundort befindet sich in den Gemarkungen von Dolmány (Talheim), Hortobágyfalva (Korniczel), darum führen ihn einige unter dem Namen Dolmány an. Wie wir aber aus der Mitteilung des Grafen F. SCHWEINITZ erfahren, liegt das Valea Scobinos in der Gemarkung von Hortobágyfalva, diese Gemeinde ist also richtig der Fundort.

²⁾ M. J. ACKNER: Über das Vorkommen des sogenannten „Maklekor“ Schwedens in Siebenbürgen, namentlich in den Waldgräben von Szakadat und Thalheim. (Verh. u. Mitth. des siebenb. Ver. für Naturw. Jhg. III. (1852) pag. 43.)

K. J. ANDRAE: Tertiär-Flora von Szakadat und Thalheim in Siebenbürgen (Abh. d. k. k. g. R.-A. Bd. III. (4.) pag. 5).

F. HAUER u. G. STACHE: Geologie Siebenbürgens, pag. 578.

Gr. J. SCHWEINITZ: Über Fucoidenschiefer und Petrefakten von Korniczel (Verh. u. Mitth. d. siebenb. Ver. f. Naturw. Jg. XVII. (1866) pag. 257).

Gr. J. SCHWEINITZ: Fossile Pflanzen und Fische von Korniczel in Siebenbürgen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XVI. (1866.) Verh. pag. 142).

D. STUR: Fossile Pflanzen von Vale Scobinos bei Korniczel in Siebenbürgen (Verh. d. k. k. geol. R.-A. Jhg. 1867. pag. 40).

D. STUR: Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserquarze der Congerien- und Cerithien-Schichten im Wiener und ungarischen Becken (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XVII. p. 123—124).

A. KOCH: Die Tertiärbildungen d. siebbürg. Beckens. II. Neogen-Gruppe.

ser bildet geschichteter blauer Ton, der an zahlreichen Stellen, obwohl nur in geringerer Zahl die Schalen von

Congeria banatica R. HÖRN. und

Limnocardium syrmiense R. HÖRN.

in sich schließt. Dem oberen Teile des blauen Tones sind grobe Sandschichten und Linsen eingelagert, welche östlich von Oltszakadát auch Fossilien enthalten.

Im Mittleren Tale (Valea Dinamislok) sammelte ich die Klappen, beziehungsweise Gehäuse von:

Congeria ornithopsis BRUS.,

„ *Partschi* ČŽŽ.,

Lyrcaea Bonelli SISM.,

Melanopsis Bouéi FÉR.

und in dem weiter östlich gelegenen Rozsosvölgy (Pareu Szekori)

Congeria aff. *ornithopsis* BRUS. juv.,

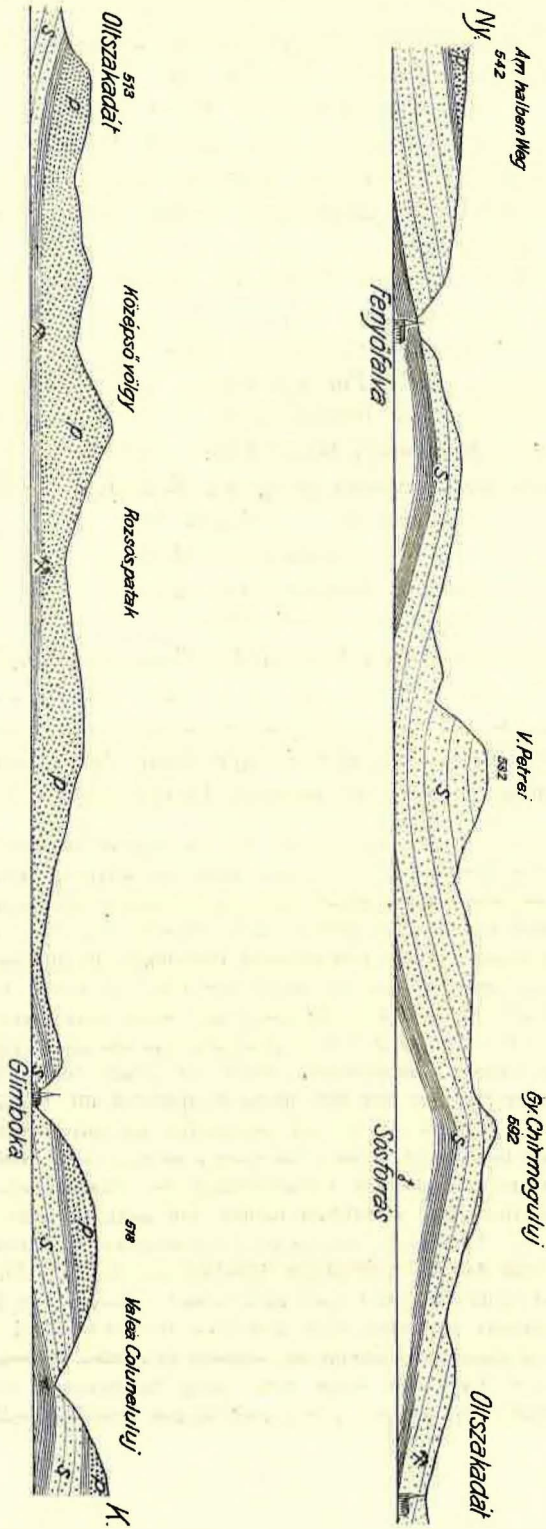
„ *ramphophora* BRUS.,

Lyrcaea Bonelli SISM. var.,

Melanopsis Bouéi FÉR.¹⁾

Die in die oberen Partien des Tones eingelagerten dünneren oder dickeren blauen Sandschichten und Linsen bilden den Übergang in die dann folgende mächtige blaue Sandschichte. Über dieser liegt ein ungefähr 5 m mächtiger grober glimmeriger Sand, der durch zwischengelagerte dünne tonige Streifen in mehrere Bänke zerteilt ist. Südwestlich von

¹⁾ Mit den oben angeführten, für die unteren pontischen Ablagerungen charakteristischen Petrefakten zusammen kam im mittleren Tale je ein Gehäuse von *Potamides mitrale*, im Rozsosbach aber von *Cerithium rubiginosum* vor, welche keinesfalls in diese Gesellschaft gehören und offenbar aus den sarmatischen Schichten hier eingewaschen wurden. Daß einzelne Petrefakte aus älteren Ablagerungen in jüngere eingeschwemmt werden, ist häufig der Fall. Als nicht in die betreffende Fauna gehörend, hielt ich es bisher für nicht der Mühe wert hiervon Erwähnung zu tun. Wenn ich es trotzdem jetzt tue, so geschieht das aus gewichtigeren Gründen. Im Interesse der Erdgas-Vorkommnisse gehen im großen siebenbürgischen Becken seit einigen Jahren Arbeiten vor sich, deren Hauptzweck die Aufhellung der tektonischen Gestaltung des Beckens ist. Als ich gelegentlich die betreffenden Herren traf, die mit dieser Arbeit beschäftigt waren, überraschte es mich sehr, daß sie an solchen Orten, wo ich bei der eingehenden Untersuchung die Anwesenheit der pontischen Sedimente konstatierte, ein *Cerithium* fanden. Ich kann es jetzt bestimmt aussprechen, daß dieses eine *Cerithium*-Gehäuse dort eingeschwemmt wurde, daß es nicht dahin gehörig ist und daß die Auffindung desselben nur dazu diente, den betreffenden irrezuleiten und zu unrichtigen Folgerungen Grund zu bieten. Der je nur einmal an einem *Cerithien*-Fundort sammelte, weiß, daß eben diese Schnecken dort, wo sie zu Hause sind, nicht in einzelnen Exemplaren, sondern in großen Massen vorkommen. Das vorgefundene eine *Cerithium* kann man ruhig dahinzählen, wohin die gewisse eine Schwalbe gehört, die für sich allein noch keinen Frühling bedeutet.



Figur 2. Lagerung in der Gegend von Fenyófalva—Olszszakadát—Gímboka.
 S = sarmatische Stufe; p = pontische Stufe; X = Petrefakten-Fundort.

Ujegyháza, an dem nach Vurpód führenden Wege, ist am Waldrand grober, scharfer, klein-quarzschootteriger Sand aufgeschlossen, in dem

Congeria ramphophora BRUS.,

„ sp.

Lyrcaea Bonelli SISM.,

„ *vindobonensis* FUCHS,

Melanopsis Bouéi FÉR.

sich finden.

Hierauf folgt wohl geschichteter gelber, sandiger Tonmangel mit Konkretionen, aus dem ich nordöstlich von Vurpód, in dem großen Aufschluß, der sich im oberen Teile des unterhalb des „Jungen Waldes“ hinziehenden Tales nächst der Komitatsgrenze befindet, die Gehäuse von

Congeria banatica R. HÖRN.,

Limnocardium cf. Karreri FUCHS,

Pisidium sp.

sammelte. Diese Arten kommen auch in den Schichten des gleichen Horizontes, die in den Gräben westlich von Czinkendal aufgeschlossen sind, vor.

Dann folgt der die obere Partie der pontischen Ablagerungen bildende mächtige, graugelbe feinere Sand, der durch zwischengelagerte dünne tonige Streifen in Bänke sich absondert. An mehreren Orten verdichtet sich der Sand zu einer lockereren Sandsteinschichte, bei Ujegyháza und Czikendál aber sind ihm große brodförmige Sandstein-Konkretionen eingeschlossen. In der oberen Partie enthält dieser Sand in der Gegend von Ujegyháza—Vurpód auch schootterige Zwischenlagen. Im allgemeinen aber bestehen die Sedimente auf dem in Rede stehenden Gebiete aus viel feinerem Material, wie weiter im Westen in der Gegend von Vesztény, Moh und Kakasfalva, wo die obere Partie stark schootterig ist.

Auch die pontischen Ablagerungen sind nicht in ihrem ursprünglichen horizontalen Zustand vorhanden, sondern werfen mehrere Falten. Während aber die sarmatischen Schichten längs dem Oltfluß in W—O-licher Richtung derart zusammengefoldet sind, daß das Streichen der Falten ein nord-südliches ist, sind die pontischen Schichten mit den mediterranen zusammen in nord-südlicher Richtung gefaltet und das Streichen der Falten ist durchschnittlich von West nach Ost gerichtet. Betreffs der Lagerungsverhältnisse gibt der unterpontische Ton gute Aufklärung, der einerseits durch seine Festigkeit, andererseits aus dem Grunde, daß er unten, unter den Sanden sich ausbreitet und nur am Grunde der Täler und Gräben entblößt ist, lokalen Abrutschungen nicht ausgesetzt ist, wie der lockerere Sand. Den Ton in Betracht

gezogen, wirft das pontische Sediment gleich am Kontakt der mediterranen Aufwölbung von Felsőgezés eine starke antiklinale Falte, welche Falte auch weiter östlich, südlich von Bendorf am linken Ufer des Hortobágy zu konstatieren ist. Südlich von dieser breitet sich eine breitere Synklinale aus, welche in der Gegend von Alsógezés, Ujegyháza und Illembák in einer antiklinalen Falte ausgeht, welch' letztere nicht gerade, sondern eine nach SO geneigte Wellenlinie ist. Schön sieht man diese Antiklinalfalte nordwestlich von Ujegyháza ungefähr in der Mitte des



Figur 3. Verwerfung bei Czikendál.

Wolfsgrabens, wo die Tonschichten im nördlichen Flügel nach 1^h unter 15°, im südlichen unter 10° nach 14^h einfallen; östlich von Illembák aber fällt der nördliche Flügel unter 5° nach 24^h, der südliche unter 5° nach 14^h.

In der von dieser südlich sich ausbreitenden breiten Synklinale, welche im Süden in die sarmatischen Falten längs der Olt übergeht, ist der unterpontische Ton selbst am Grunde der am tiefsten eingeschnittenen Täler an der Oberfläche nicht mehr vorhanden und nur die den darüber befindlichen Sanden zwischengelagerten dünnen tonigen Straten geben einige Aufklärung über die Lagerung. Dieser lockere Sand aber ist lokalen Abrutschungen und Verwerfungen ausgesetzt und liefert auf

diese Weise leicht unrichtige Daten. Als Illustrierung dieser lokalen Lagerungsstörungen möge Figur 3 dienen, welche die Schichten darstellt, wie sie südlich von Czinkendál in einem am Waldrand befindlichen Seitengraben des Valea Bukurel aufgeschlossen sind; hier sieht man nämlich in der Mitte des Bildes einen Riß, längs welchem der obere Sand ins Tal abgerutscht ist. Überhaupt ist in den synklinalen Falten die Aufklärung der Lagerung eine schwere Aufgabe, weil die Hügel von Ackerfeldern oder Wald bedeckt sind, während die Seiten der breiten Täler der Bewegung des lockeren Sandes zufolge nivelliert erscheinen, daher sie auf großen Gebietsstrecken keine Aufklärung gewähren und nur in einigen neueren vom Wasser ausgewaschenen Gräben findet man einige Entblösung, wenn nicht auch diese Aufschlüsse in Rutschung sich befinden.

4. Die diluvialen Terrassen.

In der Mitte des von mir aufgenommenen Gebietes fließt der Hortobágy-Bach, so daß das Gebiet zum großen Teil das Tal dieses Baches umfaßt, nachdem ein Teil seiner westlichen und östlichen Grenze mit den Wasserscheiden zusammenfällt. Heute fließt der Bach auf breitem Inundationsgebiet mit geringem Gefälle in 402—417 m Seehöhe dahin. Zur Diluvialzeit war das Inundationsgebiet des Baches etwas höher, die Spuren dieses sind heute in Form von Terrassen mit flacher Oberfläche in von den jetzigen Wässern in der Kontinuität unterbrochenen Partien vorhanden, unter welchen wiederholt die pontischen Schichten hervorblicken. Zwischen Alczina und Holczmány finden wir sie am rechten Ufer, während sie aber bei Holczmány am linken Ufer sich ausbreiten, sind sie bei Hortobágyfalva wieder am rechten Ufer.

Da aber der Hortobágy-Bach im Becken entspringt und in dem dieses bildenden neogenen Sediment sein Bett einschnitt, fehlt hier der gewohnte Schotter und das 6—8 m mächtige Material der Terrassen bildet lebhaft gelb gefleckter, Bohnerz führender und größere Sandkörner enthaltender, gelblichbrauner Ton, dem auch gelblich gefärbte grobe Sandlinsen zwischengelagert sind.

Bei Holczmány lieferten diese Terrassen schon früher Mahlzähne von *Elephas primigenius* BLUMB. und Reste von *Rhinoceros* und *Cervus*.¹⁾

Im Verlaufe der Aufnahme fand ich selbst östlich von Oltszakadát,

1) M. ACKNER: Bericht über die im Harbachthale gefundenen vorweltlichen Thierreste (Verh. u. Mitth. d. siebenb. Ver. f. Naturw. Jhg. III. (1849) pag. 19.).

F. HAUER u. G. STACHE: Geologie Siebenbürgens, pag. 581.

im Rozsosvölgy, einen Stoßzahn von *Elephas primigenius* an einer solchen Stelle, wo ich eine diluviale Bildung nicht entdecken konnte und wo der Bach sein Bett in pontische Sedimente einschneidet. Eine solche Erscheinung fand ich gelegentlich der Aufnahme auch bei Vurpód vor,¹⁾ so daß diese Vorkommnisse ganz anders zu erklären sind, als wir das bei Anwesenheit der diluvialen Bildungen tun. Ich versuche es. Das brackische Wasser des großen siebenbürgischen Beckens floß zu Ende der pontischen Zeit ab und in der darauf folgenden levantinischen Zeit, deren Ablagerungen hier fehlen, wurde das Becken Festland und es begann die Ausbildung des Flußsystems, die fließenden Wässer aber zerstörten nur und bauten noch nicht auf. In eine solche, zur levantinischen Zeit beginnende, zur Diluvialzeit schon stärker ausgebildete Wasserriß geriet das Mammut hinein, dort ging es zugrund, sein Leichnam wurde von dem darauf fallenden, abgerutschten Erdreich begraben und gelangte in der Gegenwart, als das Wasser das abgerutschte Erdreich entfernte, zutage. Naturforscher beobachteten, daß das wild lebende Säugetier, wenn es sein Ende herannahen fühlt, sich versteckt und dort sein Leben beendet. Unsere Mammute gelangten vielleicht auch so in die in den pontischen Bildungen ausgehöhlten Wasserrisse, in denen sie bis auf die heutigen Tage bewahrt blieben.

5. Bildungen der Gegenwart.

Der Hortobágy-Bach und seine Nebenwasseradern entspringen in den Beckenablagerungen und fließen über breite Inundationsgebiete hin und da sie tonige, sandige Bildungen wegschwemmen, so ist auch das bei Überflutungen am Inundationsgebiet abgelagerte Material toniger, sandiger Schlamm, der gute Heuwiesen liefert.

*

Schließlich halte ich es für meine angenehme Pflicht auch an diesem Orte Dank zu sagen für die Bereitwilligkeit, mit der mich der kgl. ungar. Oberforststrat, Herr IGNATZ SÜMEGH in Nagyszeben während meiner Aufnahmearbeit zu unterstützen so freundlich war.

¹⁾ Jahresbericht d. k. u. geol. R.-A. f. 1911.

Paläontologischer Anhang.

In jenem Teile des Grabens, welcher unterhalb der Gemeinde-Baumschule östlich von Oltszakadát liegt, fanden sich in den dort aufgeschlossenen untersarmatischen Schichten in der aus diesen gesammelten Fauna zwei solche *Melanopsis*-Arten, die bisher aus den sarmatischen Faunen nicht angeführt waren. Ich erkannte sie als neue Arten und gebe im folgenden ihre Beschreibung.



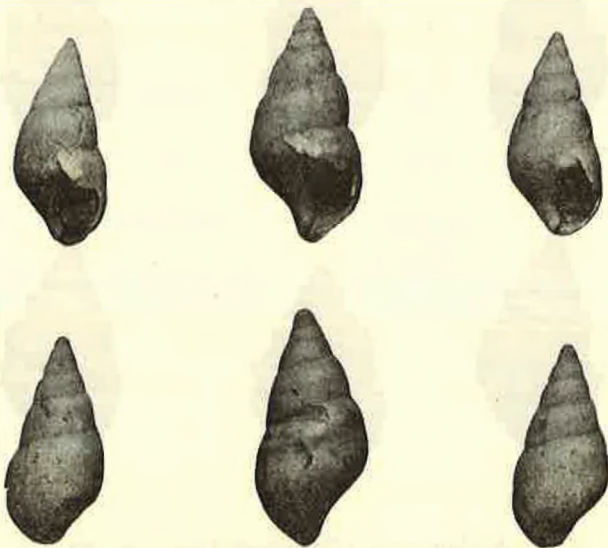
1. *Melanopsis oltszakadátensis* n. sp.

Das Gehäuse ist zugespitzt-oval und aus sechs Umgängen gebildet, welche stufenförmig unter einander sich anreihen. Die ersten embryonalen Windungen sind glatt, dann erscheinen bei der Naht vereinzelt gestellte Knoten, welche später als schwächere Anschwellungen auch nach abwärts fortsetzen. An der Schlußwindung sind sie spitzer und verschmelzen zu einem Perlenrand, unter dem eine Einschnürung und dann eine schwächere, stumpfe Perlenreihe erscheint. Die Mündung ist oval, unten mit einem kurzen Ausguß. Die Außenlippe ist dünn, die Innenlippe bedeckt kräftig die Spindel. Das Gehäuse ist 5—7 mm hoch.

Diese neue Art gehört in die Verwandtschaft der unterpontischen *Melanopsis Bouéi*, läßt sich von dieser aber durch den Perlenrand des oberen Teiles der Schlußwindung gut unterscheiden. Diese sarmatische Art ist die Stammform der so sehr variablen pontischen Spezies.

2. *Melanopsis protopygmaea* n. sp.

Das Gehäuse ist von verlängert ovalem Umriß und besteht aus sieben mäßig zunehmenden Umgängen. Die oberen Windungen sind glatt und mäßig gewölbt, während die drei letzten Windungen mehr gewölbt und von einem bei der Naht immer kräftiger werdenden Kiel begleitet sind. Das Gehäuse ist außerdem nur von feinen Zuwachsstreifen bedeckt. Die Mündung ist oval, unten mit kurzem Ausguß. Die Außenlippe ist dünn, die Innenlippe überdeckt dick die Spindel. Die größten Exemplare sind 7 mm hoch.



Diese neue Form steht einigen Formen der aus den pontischen Schichten lange bekannten *Melanopsis pygmaea* sehr nahe und diese nahe Verwandtschaft soll auch ihr Name zum Ausdruck bringen, sie unterscheidet sich aber von dieser letzteren durch ihre schlankere Form, namentlich aber durch den die Naht begleitenden Kiel, der bei den pontischen Formen viel schwächer ist. Die letzteren entwickelten sich aus der sarmatischen Art unter veränderten Verhältnissen weiter.

B) Montangeologische Aufnahmen.

1. Geologische Notizen über Dobsina.

(Bericht über die i. J. 1913. durchgeführte montangeologische Aufnahme.)

VON PAUL ROZLOZNIK.

Im Sinne des von der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für das Jahr 1913 festgesetzten Arbeitsprogrammes befaßte ich mich außer den normalen Aufnahmen im Frühjahr 19 Tage, im Herbst aber 22 Tage hindurch teils mit dem Studium der Oberfläche der Umgebung von Dobsina, teils mit jenem der montangeologischen Verhältnisse. Die Herbstaufnahmen fielen schon auf Ende Oktober und Anfang November, demzufolge ich der Kürze des Tages und der rauhen Witterung wegen fast ausschließlich dem Studium der Gruben meine Aufmerksamkeit zuwendete. Meine Aufnahmen an der Oberfläche beschränkten sich also auf ein nur sehr kleines Gebiet, nämlich auf die engste Umgebung der Stadt Dobsina, während sich meine Grubenaufnahmen auf weitere Entfernung erstreckten, indem ich außer mehreren Dobsinaer Gruben auch die gesamten Kupfergruben der „Ungarischen Gruben-Aktiengesellschaft Dobsina“ und die Gruben von Felső- und Alsósajó der Rimamurányer Aktiengesellschaft studierte.

Diese Aufnahme war eigentlich die Einleitung oder das Vorstudium der in den folgenden Jahren im nördlichen Teile des Szepes-Gömörer Erzgebirges durchzuführenden montangeologischen Detailaufnahmen. Da man Dobsina schon seit lange und mit Recht als den Schlüssel der Geologie des Szepes-Gömörer Erzgebirges betrachtet, wählte ich als Ausgangspunkt gleichfalls Dobsina, umsomehr, als dieses Gebiet von Seiten der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt von allgemeinem geologischem Gesichtspunkt noch nicht aufgenommen ist. Von den auf Dobsina bezüglichen Aufnahmen ist die von Seiten der Wiener geologischen Reichsanstalt durch ANDRIAN bewerkstelligte Aufnahme zum Teil übersichtlich, zum Teil veraltet, die Aufnahmen ALEXANDER GESELL'S sind lediglich von montanistischem Interesse und was endlich VORT'S lobenswerte

Arbeit betrifft, so ist diese eine mehr beschreibend-petrographische Arbeit, die sich auf ein sehr beschränktes Gebiet bezieht.

Hauptsächlich den nicht klar gestellten geologischen Verhältnissen Dobsina's ist es zuzuschreiben, daß die Stratigraphie des Szepes-Gömörer Erzgebirges nach den verschiedenen Autoren sehr divergierend ist.

In diesem Berichte kann ich mich bei der Kleinheit des aufgenommenen Gebietes noch nicht im Detail mit den Bildungen befassen, die bei Dobsina auftreten, schon darum nicht, weil die richtige Interpretierung der metamorphen Bildungen eine eingehende mikroskopische Untersuchung erfordert. Die Beschreibung der Gruben aber lasse ich für dann, wenn ich mit meinen Aufnahmen an der Oberfläche auf die betreffenden Gebiete gelangt sein werde. Demgemäß bespreche ich ohne jede Reihenfolge einzelne Bildungen, soweit das bei dem heutigen Stande meiner Untersuchungen überhaupt möglich ist.

Karbon. Dobsina verdankt die Entdeckung seiner namhaftesten Bildung, des marine Petrefakten entfaltenden Karbons, Dr. ANTON KISS, die erste genaue Bestimmung der Petrefakten EDUARD SUESS. KISS's Arbeit erwähnt jeder mit Dobsina sich befassende Autor nur als Manuskript, diese Arbeit aber — worauf Herr Vizedirektor Dr. THOMAS v. SZONTAGH meine Aufmerksamkeit lenkte — erschien mit der geologischen Karte der Umgebung Dobsina's zusammen in ungarischer und deutscher Sprache auch im Druck.¹⁾ Dr. ANTON KISS unterschied in dieser Arbeit die folgenden Bildungen:

1. Alluvium.
2. Kreide (die mesozoischen Kalke durchbrechender *Serpentin*).
3. Jurakalk.²⁾
4. Karbon (Gabbro, Diorit und der Dobsinaer *Serpentin*).
5. Oberes Silur:
 - a) Eisenerze enthaltender fossilführender Tonschiefer.
 - b) Crinoiden, Trilobiten und Steinkohle führender dolomitischer Kalk.
 - c) Grauwacke und Sandstein.
6. Metamorphe Gesteine:
 - a) Dichter blauer oder lichtgrüner Tonschiefer (*Hiobschiefer*).
 - b) Chloritischer oder talkiger Tonschiefer.

1) Dr. ANTON KISS: Dobsina in geologischer und mineralogischer Hinsicht. Magyarhoni Természetbarát. (Naturfreund Ungarns.) Redigiert u. herausgegeben von Dr. J. NAGY u. Fr. ADOLF. Nyitra II. (1858) 3. Heft.

2) Hierunter ist Trias zu verstehen. KISS stellt nämlich diesen Kalk mit dem Kalke des Gebirges von Aggtelek in Parallele und erwähnt aus den Liegendschichten des letzteren die nach ihm für Jura und Lias charakteristische *Natica costata* (p. 12).

- c) Quarzhältiger Tonschiefer (entspricht den Porphyroiden).
- d) Talkiger Glimmerschiefer.
- e) Urkalk.
- f) Glimmerschiefer.
- g) Gneis.

7. Granit.

Das eigentliche Karbon nennt also KRSS Silur [5a)—b)], und zwar auf Grund der bei der Dobsinaer Eishöhle gesammelten Petrefaktenspuren, in welchen er Trilobiten zu erkennen glaubte (Trilobites Derbyensis und Calymene). Dieser Punkt liegt außerhalb meines diesjährigen Arbeitsgebietes und ich bemerke nur, daß neueren Forschungen nach die die Kohle enthaltenden Schichten mesozoischen Alters sind.

Viel wichtiger ist KRSS's anderer Fundort, der Jerusalemberg. In dem von dieser Lokalität an die Wiener geologische Reichsanstalt eingesendeten Material bestimmte E. SUESS die folgenden Arten: *Receptaculites Oceani* EICHW., *Productus fimbriatus* Sow., *Camerophora Kissi* SUESS und F. HAUER erklärte auf Grund dieser Bestimmungen die Schichten für karbonisch. (KRSS p. 6) „Außerdem erkannte ich von Cephalopoden Ammoniten oder Goniatiten, von Korallen Crinoideen, von Farrenkräutern die zusammengesetzten Blätter von *Neuropteris* und *Sphenopteris*, von Equisetaceen wahrscheinlich das Stengelstück eines Calamiten und von Acotyledonen mehrartige Früchte vom Aussehen einer Steinfrucht, die ich nicht einmal annähernd bestimmen kann.“ (L. c. p. 6).

ANDRIAN's Beschreibung fußt in vieler Hinsicht auf KRSS's Forschungen, zum Karbon aber zählt er bloß die Gruppen a) und b) von KRSS's Silur. Anfangs faßte ANDRIAN das Karbon in sehr enge Grenzen, da er auch das Liegende und Hangende der Siderit-Vorkommnisse der Maßörter für Werfener Schiefer hält;¹⁾ später, im Jahre 1867, bessert er dieses aus, weil ihn die auf dem Gebiete der Maßörter vorgenommenen neueren Aufsammlungen vom Karbonalter des Siderites überzeugten.²⁾ Trotzdem blieb die Umgrenzung des Karbons auch in der letzten Arbeit ANDRIAN's zweifelhaft, da er auf Grund seiner Beobachtungen bei der Köhgyer Sideritgrube bedingungsweise auch Talkschiefer und Quarzite für Karbon betrachtet.³⁾ Die Quarzite (= KRSS's Gruppe c) des Silurs)

1) FREIH. v. ANDRIAN: Bericht über die Übersichtsaufnahmen im Zipser u. Gömörer Komitate 1858. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, X, 1859. Wien, p. 543—549.

2) Umgebung von Dobschau. Verhandlungen d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1867, p. 257.

3) Vorlage der Aufnahmskarte für 1867. Verh. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1868, p. 56.

bezeichnete er anfangs als *Verrucano*, in seinen neueren Arbeiten wieder zählt er sie zu den kristallinen Schiefen.¹⁾

VOIT unterscheidet dreierlei Karbon-Gesteine so, daß das Verhältnis der drei Gruppen zu einander sich nicht entscheiden läßt:

- a) Konglomerat (ANDRIAN's Quarzit, alter Verrucano).
- b) Mit dunklem Schiefer wechsellagernder Crinoidenkalk.
- c) Dunkler Schiefer und Sandstein.

Die mit dem Konglomerat und Kalk wechsellagernden dunklen Schiefer sind nach ihm petrefaktenführend, welche Date sich aber nur auf die dunklen Schiefer der Gruppe b) beziehen kann.²⁾

V. UHLIG's Karbon stimmt mit dem VOIT'schen überein, er bemerkt aber, daß die reichhaltige petrographische Entwicklung vermuten läßt, daß hier mehrere Stufen des Karbons ausgebildet sind.³⁾

Die vollständige Reihenfolge und detaillierte Gliederung des Karbons teilte zuerst Dr. AHLBURG mit, indem er auf dem Gebiete der metasomatischen Spateisenstein-Vorkommnisse die nachfolgende Reihenfolge feststellte:

- | | | |
|--|---|-----------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> a) Grundkonglomerat mit kalkigem Bindemittel, mit Dioritgeröllen b) Korallen-Klippenkalk, vorwiegend zu Siderit und Ankerit umgewandelt Diskordanz. c) Tonschiefer mit Grauwacken-Sandstein und Kalk-Einlagerungen | } | <i>Devon (?)</i> |
| | } | <i>Viséen.⁴⁾</i> |

Er weicht also von der seit ANDRIAN allgemein angenommenen Ansicht ab, und da nach seiner Auffassung das fossilführende Karbon (mit der von FRECH bearbeiteten Fauna) in den flachen beckenartigen Vertiefungen der Ankerit-Siderit-Stöcke ruht, gegen deren Ränder hin sich die Grauwacken-Sandsteinbänke allmählich auskeilen,⁵⁾ und da er in den Grauwacken der Tagbaue des Öreghegy umgewandelte Spateisenstein- und Ankerit-Einschlüsse zu erkennen glaubt,⁶⁾ so stellt er nicht nur seine Gruppe a) und b), sondern auch die metasomatische Sideritisierung der Kalke in die der Viséen-Stufe vorhergegangene Zeit.

1) Verhandlungen etc. 1868, p. 55.

2) F. W. VOIT: Geognostische Schilderung der Lagerstättenverhältnisse von Dobschau in Ungarn. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1900, 50, p. 702.

3) Dr. V. UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. 1903. p. 664.

4) Dr. J. AHLBURG: Die Erzlagerstätten des oberungarischen Erzgebirges. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. R.-Anst. XX. Bd. 1913.

5) l. c. p. 331.

6) l. c. p. 333.

Was die diskordante Lagerung der Hangendschichten betrifft, so ist die Beurteilung dieser eine sehr schwierige Sache; bei dem in den Tagbauen angewendeten Étagenbau lassen sich die Hangendschichten, deren obere Partien schon abgetragen sind, nur auf der Leiter stehend studieren. Ferner wirken die auch von AHLBURG erwähnten zahlreichen kleineren und größeren Verwürfe störend. Um vom Territorium des Tagbaues ein genaues Bild liefern zu können, vermaß auf meine Bitte über Betrauung der Direktion mein Freund, Bergingenieur D. PANTÓ das Gebiet der Tagbaue im Detail; mit Hilfe dieser jetzt in Anfertigung begriffenen Karte werden wir im Laufe der nächstjährigen Aufnahme ein genaues Bild der ganzen Lagerung erhalten.

Bei der großen montangeologischen Tragweite der Frage, da Dr. AHLBURG aus diesen Erfahrungen auf das Alter vor der Viséen-Zeit der Siderit-Vorkommnisse des Szepes-Gömörer Erzgebirges schließt, verwendete ich eine umso größere Sorgfalt auf die Aufsammlung von Petrefakten und auf Grund dieses Umstandes, sowie auf Grund meiner stratigraphischen Beobachtungen kann ich das folgende vorläufige Bild der Karbonschichten liefern:

Die Liegendschichten bildet überall das Grundkonglomerat. Zu unterst liefert in den städtischen Maßörtern das weniger konglomeratische und stärker karbonathältige begleitende Gestein¹⁾ außer den häufigeren Crinoiden-Stielgliedern wenige, aber sehr gut erhaltene Petrefakte. Den überwiegenden Teil meiner Petrefakte konnte ich noch nicht einmal herauspräparieren, demgemäß kann ich nur einiger Erwähnung tun. Das eine Petrefakt erwies sich als *Spirifer bisulcatus*, Sow.; die Form dieses entspricht zwar dem *Spirifer trigonalis*, an den Rippen aber — die größere gestielte Klappe ist vorhanden — ist die Zweiteilung sehr ausgesprochen. Zweifellos haben wir es also ebenfalls mit unterem Karbon zu tun.

Die Skulptur des einen Productus-Bruchstückes erinnert an das Leitfossil der Viséen-Stufe, den *Prod. giganteus* selbst.

Auf das Grundkonglomerat folgt in der Tiefe der Maßörter ein 2 m starker, dunkelgrauer dichter Kalk, hierauf eine dünnere, glimmerig-schieferig, kalkige Schichte, in der ich gleichfalls auf Petrefaktenspuren stieß und erst auf dieser liegt dann der sideritische Kalk. Im Siderit-Ankerit finden sich (stellenweise mit Crinoiden) ebenfalls glimmerig-schieferige Schichten und in der städtischen Bienengarten-Grube sammelte ich aus einer solchen Schichte gleichfalls einige Petrefakte (unter anderen einen auf *Glyphioceras* (?) verweisenden Abdruck). Über dem zu Siderit gewordenen Kalk findet man in den Maßörtern zuerst einen 2-5 m

¹⁾ In Dobsina wird dieses als Ankerit bezeichnet, die Dobsinaer Bergleute aber nennen es „Quäder“.

mächtigen, dünn-schichtigen, Crinoiden führenden Dolomit mit graphitischen Schieferschichtflächen und auf diesem bis zur Bedeckung einen 2—3 m mächtigen groben Quarzsandstein. Aus dem graphitischen schiefer-schichtigen Dolomit über dem Siderit erhielt ich vom Herrn Bergdirektor ANDOR FÁBRY zwei, zum größeren Teil zu Siderit umgewandelte Korallen-Exemplare, deren Vorkommen seiner freundlichen Mitteilung zufolge immer auf diesen Horizont beschränkt ist. Wahrscheinlich stammt auch AHLBURG's Koralle (l. c. p. 332.) von hier.

In der Michael-Grube folgen über einem dünneren Sideritkörper dunkle und lichte Schiefer, welche gewöhnlich limonitisch ausgewittert, zahlreiche Petrefakte enthalten. Auf Grund der gesammelten Petrefakte und der von FRECH angegebenen Fundorte¹⁾ kann ich Dr. AHLBURG's Behauptung nur bestärken, daß die von FRECH bearbeitete Fauna — lediglich vielleicht mit Ausnahme der Art *Griffithides Dobsinensis* ILLÉS — aus diesem Horizonte stammt, in dem sich häufiger schon auch Pflanzenreste²⁾ (*Calamites*, *Lepidodendron*) finden. Das Hangende ist auch hier glimmerig-quarziger Sandstein, eventuell mit Pflanzenresten.

Dieselbe Reihenfolge der Ablagerungen finden wir in der städtischen Köhegyer-Grube entblößt; da man aber gegenwärtig schon auf unterirdischen Grubenbau übergang, sind die fossilführenden Hangendschichten nicht gut aufgeschlossen und so besitze ich von dem ehemals berühmten Köhegyer Fundort kein Petrefakten-Material.

Jenseits des Kisfarkas-Grabens fiel der Karbonkalk nur hie und da der Umwandlung zu Siderit zum Opfer, der überwiegende Teil desselben ist nicht verändert. Ihn nach Westen verfolgend, findet man in immer mehr zunehmender Menge dunklen mergeligen Schiefer, der im allgemeinen fossilreicher ist, als der Kalk selbst. Die meisten Petrefakte fand ich gleichfalls am Jerusalemberg, also an KISS's Fundort,³⁾ vor, und zwar

1) Nach FRECH ist der Fundort von 16 Arten der Öreghegy (mitinbegriffen die auf ihm gelegene Michaelisgrube und die sog. Katzenlöcher), 3 Arten stammen aus der Köhegyer Grube (am Köhegy selbst ist kein Karbon vorhanden, die Köhegyer Gruben liegen nördlich von ihm an der linken Seite des Kisfarkas-Tales), der Fundort einer Art ist der Alsóméheskert.

2) Diese Pflanzenreste sind seit lange bekannt; Dr. HUGO BÖCKH bemerkt, über das Oberkarbon schreibend: „Dieser Gesteinskomplex enthält in Dobsina Pflanzenreste des oberen Karbon“. (Beiträge zur Gliederung der Ablagerungen des Szepes-Gömörer Erzgebirges. Jahrb. d. kgl. ung. geol. R.-Anst. f. 1905. S. 48.) Dr. AHLBURG bezeichnet die in der Grauwacke auftretenden Pflanzenreste ebenfalls als solche von oberkarbonischen Typus.

3) VOIT betrachtet aus mir unbekanntem Gründen den Jerusalemberg und die Michaelis-Grube als eines und dasselbe (l. c. p. 706), während nach der Karte, KISS und auch der Dobsinaer Bezeichnung nach, die Grube in 3 Km. Entfernung WSW-lich vom Berge liegt.

außer *Camaraphoria* und anderen Petrefakten auch *Glyphioceras*-artige Abdrücke, deren Vorkommen die Gleichalterigkeit mit dem Siderit in den städtischen Méheskert-Gruben außer Zweifel stellt. Übrigens findet man im Liegenden gleichfalls das Crinoiden führende Grundkonglomerat vor. In den dunkeln Schiefen kommen hie und da auch Pflanzenreste vor (nach der freundlichen Bestimmung meines Kollegen, Dr. G. LÁSZLÓ *Phlebopteris* sp.).

Aus dem Kalk stammt auch ILLÉS's Trilobit (von dem auf den Birken führenden, also dem sog. Touristenweg), von dem auch FRECH schon bemerkt,¹⁾ daß er von einem solchen Orte her stammt, woher er kein Material besitzt und das Gestein mehr an den Crinoidenkalk von Korniaréva erinnert. Ich sammelte aus dem Kalk Schnecken und Muscheln, am häufigsten sind in ihm Crinoiden-Stielglieder, Korallen sind sehr selten, so daß — in Verbindung mit dem, was ich bei den Maßörtern sagte — AHLBURG's Vermutung, daß der zu Siderit gewordene Kalk ursprünglich Korallen-Klippenkalk gewesen sei, sich als nicht entsprechend erwies.

Die Erhaltung der Petrefakte in den tieferen Horizonten ist überhaupt viel günstiger, als jene der aus dem oberen Horizont limonitisch ausgewitterten, welche FRECH bearbeitete und es ist zu hoffen, daß mein Petrefaktenmaterial, welches ich noch ergänzen werde, auf den Typus des Karbons ein schärferes Licht werfen wird, als das bisher möglich war.

Das bisher gesagte zusammengefaßt, würde ich die folgenden Horizonte unterscheiden:

- | | |
|--|------------------------------|
| a) Grundkonglomerat. | } mit marinen Petrefakten |
| b) Kalk und dunkler mergeliger Schiefer mit der von EDUARD SUSS bestimmten Fauna und ILLÉS's Trilobit | |
| c) Hangendschiefer mit der von FRECH bearbeiteten Fauna | |
| d) Sandstein und dunkler glimmerig-sandiger Schiefer (nach H. BÖCKH und AHLBURG oberes Karbon). | |

Ein charakteristischer Zug der Petrefakten führenden Karbongesteine ist der Mangel der Metamorphose, d. i. diese sämtlichen Gesteine tragen den gewöhnlichen sedimentären Charakter an sich. Ein charakteristischer Zug der Lagerung ist es, daß das Grundgestein denselben überall, wo ich es feststellen konnte, der Dobsinaer sog. Diorit ist, dessen Gerölle, wie das AHLBURG zuerst konstatierte, auch im Grundkonglomerat sich finden. AHLBURG stellt zwar in der Méheskert-Grube als Grundgestein porphyroidartigen Sericitphyllit fest, diese Angabe beruht aber auf einem Irrtum, indem ich sowohl in den städtischen, wie in den Koburg'schen Méheskert-Gruben als Grundgestein Diorit vorfand.

1) F. FRECH: Das marine Karbon in Ungarn. Földt. Közlöny XXXVI. 1906.

Im allgemeinen kommt das Karbon in zwei Zügen vor: der nördliche in der Gegend der Gugl-Spitze, dessen geringer ausgedehnte Schollen ich noch kaum kenne¹⁾ und der südliche größere Zug, auf den sich auch die vorigen Bemerkungen beziehen. Hier dürfen wir aber nicht an einen zusammenhängenden Zug denken, indem das Karbon in mehreren mit einander nicht in Zusammenhang stehenden Schollen auftritt, die oft von tektonischen Linien begrenzt sind.

Gesteine von eruptivem Ursprung.

a) *Diorit*. Am bekanntesten unter den Eruptivgesteinen Dobsina's ist der Gabbro der älteren Literatur, der in der neueren Literatur als Diorit bezeichnet wird. Neuestens unterzog Dr. WOLDRICH²⁾ die in der Gegend des Gugl sich ausbreitende Partie einer eingehenden petrographischen und chemischen Untersuchung und fand, daß dieselbe ein metamorpher Gabbro, *Gabbroamphibolit* ist.

Bei meiner Frühjahrs-Aufnahme fiel auch mir die größere Basizität des am nördlichen Rande auftretenden Gesteines auf und demzufolge analysierte es auf meine Bitte, da WOLDRICH's Arbeit erst im Monate Dezember mir zu Händen gelangte, Herr Sektionsgeolog-Chemiker Dr. KOLOMAN EMSZT im Laufe des Sommers ebenfalls, und zwar mit einer helleren Varietät zusammen. Die Resultate dieser Analyse erscheinen in der beiliegenden Tabelle zusammengefaßt.

1) In der Scholle der Umgebung des Gugl wies neuestens Dr. WOLDRICH das untere Karbon (auf Grund der *Spiriferina octoplicata* Sow.) und auch das obere Karbon (auf Grund der *Neuropteris flexuosa* BRONGN.) nach, S. Dr. JOS. WOLDRICH: Geologische u. tektonische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau; Bull. int. de l'Académie de Bohême 1912, p. 41.

2) Dr. JOS. WOLDRICH: Geologische und tektonische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau. Bulletin international de l'Académie d. Sciences de Bohême. 1912, p. 20.

| | Dunkle, reichlich Amphibol enthaltende Varietät | | | | Hellere Varietät | |
|--------------------------------|--|-----------|--|-----------|-------------------------------------|-----------|
| | Fundort: Gugl, analysiert v. A. JLEK ¹⁾ | | Sattel westlich von Eberberg, analysiert von Dr. KOLOMAN EMSZT | | Analysiert von Dr. KOLOMAN EMSZT | |
| | Original-Analyse | Molekül % | Original-Analyse | Molekül % | Original-Analyse | Molekül % |
| Si O ₂ | 46·47 | 49·82 | 46·90 | 52·58 | 59·99 | 67·12 |
| Ti O ₂ | — | — | 0·69 | 0·58 | 0·68 | 0·57 |
| Al ₂ O ₃ | 15·59 | 9·79 | 19·50 | 12·88 | 16·77 | 11·07 |
| Fe ₂ O ₃ | 3·13 | — | 2·21 | — | 1·54 | — |
| Fe O | 10·19 | 11·58 | 8·75 | 10·09 | 5·76 | 6·73 |
| Mn O | — | — | 0·11 | 0·10 | 0·13 | 0·12 |
| Mg O | 7·76 | 12·43 | 3·86 | 6·46 | 3·44 | 5·75 |
| Ca O | 12·45 | 14·24 | 11·55 | 13·90 | 3·44 | 4·14 |
| Na ₂ O | 1·19 | 1·22 | 2·78 | 3·02 | 3·12 | 3·39 |
| K ₂ O | 1·35 | 0·92 | 0·41 | 0·29 | 1·50 | 1·07 |
| C O ₂ | 1·31 | — | P ₂ O ₅ =0·20 | 0·10 | P ₂ O ₅ =0·09 | 0·04 |
| Glühverlust | 0·72 | — | 2·44 | — | 2·80 | — |
| | 100·38 | 100·00 | 99·40 | 100·00 | 99·26 | 100·00 |

Die Analysen der dunkleren, viel Amphibol enthaltenden Gesteine stimmen, abgesehen von dem geringeren Gehalt an farbigen Gemengteilen des von mir gesammelten Gesteines, mit einander gut überein, es verweisen nämlich beide Analysen auf ein Gestein, welches basischer als Diorit ist. Die Analyse des helleren biotitischen Gesteines aber weist ebenso klar und deutlich auf ein Quarz führendes *dioritisches* Gestein, was der älteren Auffassung entspricht.²⁾ WOLDRICH, obwohl er nur den nördlichen Rand des Vorkommens kannte, hielt doch die Bezeichnung Gabbrotholith für das ganze Vorkommen für richtig (l. c. p. 27) und ist der Ansicht, daß der von VOIR gefundene höhere SiO₂-Gehalt auf nachträglich eingesickerten Quarz zurückzuführen sei. Die tatsächlichen Verhältnisse zeigen aber, daß das dunkle amphibolitische Gestein sich nur auf den

1) WOLDRICH l. c. p. 25.

2) Dr. TH. POSEWITZ: Bemerkungen über den Dobsinaer „Grünstein“. Földt. Közlöny 1878. (VIII.) p. 231.

nördlichen Rand beschränkt,¹⁾ der überwiegende Teil des Vorkommens hingegen tatsächlich von dioritischer Zusammensetzung ist, im städtischen Erbstollen z. B. ist das dunkle amphibolreiche Gestein auf ca. 100 m hin, der Diorit hingegen in nahe 400 m Länge aufgeschlossen.

Wichtig ist der von WOLDRICH vollkommen gewürdigte Umstand, daß die Textur und die mineralische Zusammensetzung des Gesteines den zu den kristallinen Schieferen gereihten Gesteinen entspricht. Die Textur des dunklen Gesteines ist in Lagen geschichtet, in seiner Zusammensetzung fällt der Erzangel auf. Nachdem entsprechend texturierte Gerölle schon im Karbon-Grundkonglomerat sich finden, ist es offenbar, daß das Gestein seine Textur in vor-karbonischer Zeit erlangte. Ähnliche Verhältnisse zeigt auch der Diorit, seine Struktur ist schieferig, stellenweise enthält er größere Granitstücke etc.; normale Kontakthöfe können wir also hier nicht erwarten. Die genauere Charakterisierung des an vielen Punkten auch diaphorisch und thermalisch umgewandelten Gesteines aber kann ich erst nach eingehenderem Studium geben, jetzt bemerke ich nur, daß die Verwitterung des Feldspates das Resultat späterer Vorgänge sein mag, da sich auch Gesteine mit frischem Feldspat finden ($\perp \alpha \cong + 13^\circ$ saurerer Andesin).

b) *Grünstein und Grünsteinschiefer*. Die in Dobsina Hiobschiefer genannten Grünsteinschiefer werden seit DIONYS STUR in der Literatur allgemein als gepresste Diorite bezeichnet. Früher untersuchte und analysierte sie auch GRODDECK und bemerkt, daß sie äußerlich an dichten Diabas erinnern, setzt aber hinzu, daß die Eigentümlichkeiten, die sie unter dem Mikroskop zeigen, weniger für diese Annahme sprechen.²⁾ Daß die Grünsteinschiefer richtiger mit Diabasen in Verbindung zu bringen sind, darauf wollte ich auf Grund der Untersuchung eines in der Zipser Gemeinde Zakárfalu gesammelten Gesteines schon vor einigen Jahren die Aufmerksamkeit lenken.³⁾

Später, als wir mit Dr. AHLBURG die übersichtliche Begehung der oberungarischen Gruben begannen, bei welcher Arbeit die Bearbeitung des gesammelten Gesteinsmaterials mir zugekommen wäre, analysierte Dr. BÉLA v. HORVÁTH auf meine Bitte einige Gesteine, unter diesen auch einen Grünstein von Iglóroztoka (aus der Aufsammlung des Herrn Chefgeologen Dr. TH. POSEWITZ). Ich konnte aber mit Herrn Dr. AHLBURG nur zwei Wochen zusammen zubringen und an seinen Untersuchun-

1) Dieses Verhältnis ist übrigens schon in den älteren Beschreibungen erwähnt.

2) A. v. GRODDECK: Über die Gesteine der Bindt in Oberungarn. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1885, p. 673.

3) PAUL ROZLOZNIK: Über die metamorphen u. paläozoischen Gesteine des Nagy-bihar. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt. Bd. XV, 1906, 2, Anmerkung,

gen des folgenden Jahres konnte ich anderer Inanspruchnahme wegen nicht teilnehmen und demzufolge hatte ich bisher keine Gelegenheit mich mit der Untersuchung dieser Gesteine zu befassen. Die Analysen Dr. HORVÁTH's erschienen übrigens im Jahresbericht.¹⁾ Neuestens gelangten von mir und auch von einander unabhängig Dr. AHLBURG und Dr. WOLDRICH zu einem gleichen Resultat.

In der beigelegten Tabelle stellte ich die auf den nördlichen Grünsteinschiefer-Zug bezüglichen Analysen zusammen:

| | Stadtberg A. Jilek ²⁾ | | Iglórosztoka Dr. Horváth | | Bindgrube Dr. Sommerlad ³⁾ | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|--|----------------------|
| | Original- Analyse | Molekül % | Original- Analyse | Molekül % | Original- Analyse | Original- Analyse |
| Si O ₂ | 44·55 | 50·58 | 46·53 | 50·76 | 45·71 | 40·88 |
| Ti O ₂ | — | — | 1·48 | 1·21 | 0·22 | 0·60 |
| Al ₂ O ₃ | 23·08 | 15·42 | 15·17 | 9·73 | 15·62 | 14·45 |
| Fe ₂ O ₃ | 6·47 | — | 9·99 | — | 3·96 | 0·70 |
| Fe O | 5·08 | 10·31 | 8·55 | 15·95 | 6·49 | 4·82 |
| Mn O | — | — | Spur | — | — | — |
| Mg O | 5·87 | 9·99 | 5·05 | 8·26 | 7·05 | 5·43 |
| Ca O | 8·90 | 10·83 | 8·71 | 10·18 | 8·47 | 14·97 |
| Na ₂ O | 2·40 | 2·64 | 3·47 | 3·67 | 1·67 | 1·17 |
| K ₂ O | 0·33 | 0·23 | 0·34 | 0·24 | 0·29 | 0·43 |
| C O ₂ | 2·92 | — | — | — | 5·44 | 14·10 |
| H ₂ O | 1·06 | — | 0·50 | — | 5·18 | 2·82 |
| | 100·66 | 100·00 | 99·79 | 100·00 | 100·10 | 100·37 |

Die Analysen zeigen deutlich, daß wir es nicht mit Diorit zu tun haben. Chemisch sind diese Grünsteinschiefer vom Amphibolit nicht zu scheiden, wenn wir in Betracht ziehen, daß sie stärker umgewandelt sind und daß ihr farbiger Gemengteil Chlorit ist. Der Unterschied liegt

1) Dr. BÉLA HORVÁTH: Bericht aus d. chem. Laboratorium der kgl. ung. geol. Reichsanstalt. Jahresbericht der kgl. ung. geolog. Reichsanstalt f. 1910.

2) Mitgeteilt bei Dr. WOLDRICH, l. c. p. 17.

3) Mitgeteilt in der Arbeit GRODDECK's p. 672 und 674. Die erste Analyse bezieht sich auf ein Massengestein, die zweite auf den Grünschiefer.

im Grunde genommen in der verschiedenen Art der Metamorphose, welche aus dem einen Gestein Amphibolit, aus dem anderen Grünschiefer hervorbrachte; je mehr sie verwittert oder thermal umgewandelt sind, umso schwerer ist ihre Unterscheidung. Schließlich haben wir auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die einzelnen Amphibol führenden Gesteine ursprünglich¹⁾ tatsächlich Diabase waren, oder daß sie eventuell der Kontakt-Einwirkung des Diorites ihr Vorhandensein verdanken. Diese Frage erfordert noch viele Untersuchungen.

Wie schwer die Unterscheidung der beiden Gesteine in einzelnen Fällen ist, zeigen die im Erbstollen vor Ort vorkommenden und mit körnigem Kalk wechsellagernden Amphibolite, welche man bisher den Grünschiefern zuzählte. Im Dünnschliff aber weichen sie nur in der Korngröße von den typischen Amphiboliten ab, im übrigen ist ihre Struktur, ihr Amphibol etc. vollkommen identisch ausgebildet. Ihr Plagioklas ist zum Teil nicht saussuristisch umgewandelt und sehr sauer ($\perp \alpha = + 13^\circ$). Interessant sind die Aderausfüllungen: Albit, Hämatit und ein Karbonat.

Auf die metamorphen Diabase zurückkehrend, steht die Analyse des Iglórosztokaer, am besten erhalten scheinenden Gesteines (welches nur wenig, in der Analyse nicht zum Ausdruck gebrachtes Karbonat enthält) der Zusammensetzung der Harzer Diabase nahe, wie das die nachfolgenden OSANN'schen Werte zeigen:

| Fundort | s | A | C | F | k |
|-------------------------------|-------|------|------|-------|------|
| Iglórosztoka | 51·97 | 3·91 | 5·82 | 28·57 | 0·82 |
| Hüttenrode ²⁾ | 52·30 | 3·62 | 5·26 | 29·94 | 0·84 |
| Winde, Rübeland ³⁾ | 51·14 | 3·77 | 5·23 | 31·86 | 0·80 |

Einen ähnlichen niedrigen „k“-Wert weisen auch einige olivin-führende Diabase auf, die auch in der OSANN'schen Projektion dem Iglórosztokaer Gestein naheliegen. Der weitgehenden Metamorphose des Gesteines zufolge wäre es einstweilen noch vor der Zeit diese Übereinstimmungen als maßgebend in Betracht zu ziehen.

Da die Harzer Diabase den Untersuchungen ERDMANNSDÖRFER's zufolge mit den in die Alkalireihe gehörigen Gesteinen in Verbindung stehen,³⁾ kann dieses Verhältnis auch bei unseren Gesteinen zur Rede

1) Amphibol führende metamorphe Diabase kommen auch in Dobsina vor.

2) Mitgeteilt in O. H. ERDMANNSDÖRFER: Über die systematische Stellung der Harzer Keratophyre. Zentralblatt für Min. u. Geologie. 1909, nach p. 33.

3) l. c. und in anderen seiner Arbeiten.

kommen. Und in der Tat glaubt Dr. WOLDRICH aus der Analyse eines im Tale des Gölnicflußes vorkommenden Gesteines einen quarzführenden Keratophyr erkennen zu können. Das Gestein kenne ich noch nicht und so werde ich mich mit dieser Frage erst in meinem nächsten Berichte befassen. WOLDRICH faßt das in Rede stehende Gestein mit den Porphyroiden zusammen; hierauf bezüglich kann ich nur bemerken, daß es auf Grund der Beschreibung und Analyse von dem im Szepes-Gömörer Erzgebirge sehr verbreiteten Porphyroid-Typus abweicht, welch' letzterer in der Tat aus Quarz führendem Porphyr hervorging.

Seit mehreren Jahren ist aber vom Südostrande des Szepes-Gömörer Erzgebirges ein metamorphes basisches Gestein bekannt, dessen Zugehörigkeit in die Alkalireihe sehr wahrscheinlich ist. Dieses Gestein entdeckten von einander unabhängig und an verschiedenen Stellen gleichzeitig Dr. HUGO v. BÖCKH¹⁾ und VICTOR ACKER.²⁾ Ein Gestein aus der Gemeinde Falucska analysierte bei der vorerwähnten Gelegenheit Dr. BÉLA v. HORVÁTH gleichfalls, und obgleich es nach den Beobachtungen Dr. BÖCKH's mesozoischen Alters ist, sich also mit der nördlichen Grünschiefer-Zone nicht identifizieren läßt, teile ich mangels einer anderen Gelegenheit an dieser Stelle die kurze mikroskopische Beschreibung des analysierten Gesteines mit:

Die ursprünglichen Gemengteile des Gesteines sind vollständig umkristallisiert, so daß wir es rein mit Neubildungen zu tun haben. Von diesen bildet fast die Hälfte des Gesteines ein *Glaukophan*-artiger Amphibol; in nahezu gleicher Menge ist *Pistacit* vorhanden, weniger verbreitet ist der *Albit*, auch wenige blutrot durchscheinende *Hämatit*-Blättchen finden sich, trübe *Leukozen*-Gruppen deuten auf ursprüngliches Titan-eisen und schließlich ist der schon auf Kosten des Glaukophan gebildete wenige, lebhaft grüne, optisch positive *Chlorit* vorhanden. Die Korngröße beträgt durchschnittlich 0.05—0.25 mm.

Das als *Glaukophan* bezeichnete Mineral stimmt in seinen sämtlichen Eigenschaften mit dem Glaukophan gut überein, nur daß in den $\perp \alpha$ -Schnitten die Fläche der Achsen zur Spaltung also zur (010)-Fläche senkrecht gelegen ist; der normalen Orientierung gemäß also wechseln β und γ den Platz. Bei der niedrigen Doppelbrechung ist die Zweiteilung der breiten Isogyren nur in den Schnitten $\perp \alpha$ gut wahrnehmbar und in solchen maß ich den Achsenwinkel $2E = 56^\circ$ und 60° ($2V =$

1) Dr. H. v. BÖCKH: Beitr. z. Gliederung d. Ablagerungen d. Szepes-Gömörer Erzgebirges. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1905.

2) VIKTOR ACKER: Geolog. Verhältn. d. Gegend v. Csetnek u. Pelsőc. Ebenda S. 184.

33.2—36°). Der Winkel der prismatischen Spaltung ist im Schnitte $\perp \beta$ 54.5°, die Auslöschung $C\beta = 3.5—4.5^\circ$, der Pleochroismus der folgende: $\alpha =$ lichtgelblich-grünlich, $\beta =$ himmelblau, $\gamma =$ veilchenblau. Die darinnen befindlichen winzigen Einschlüsse von hoher Licht- und Doppelbrechung halte ich für *Titanit*.

Der *Albit* ($\perp \alpha = -17^\circ$) ist wasserhell, in seinem inneren bemerkt man farblose Glimmereinschlüsse. Die Analyse des Gesteines ist die folgende:

| | Glaukophanisches Gestein v. Falucska ¹⁾ | | Teralite | |
|--------------------------------|--|----------|---------------------|--------------------------------------|
| | Original-Analyse | Molec. % | (Kola ²⁾ | Duppau ²⁾ |
| Si O ₂ | 46.34 | 47.37 | 46.53 | 44.42 |
| Ti O ₂ | 0.54 | 0.43 | 2.99 | 1.63 |
| Al ₂ O ₃ | 13.03 | 8.16 | 14.31 | 13.33 |
| Fe ₂ O ₃ | 11.18 | — | 3.61 | 9.14 |
| Fe O | 6.48 | 14.68 | 8.15 | 6.35 |
| Mg O | 6.44 | 10.29 | 6.56 | 5.74 |
| Ca O | 9.89 | 11.29 | 12.13 | 10.60 |
| Na ₂ O | 4.39 | 4.53 | 4.95 | 5.60 |
| K ₂ O | 1.83 | 1.25 | 1.58 | 1.81 |
| H ₂ O | 0.10 | — | 0.20 | 1.75 |
| Andere Bestandteile | — | — | Mn O = 0.22 | P ₂ O ₅ = 0.35 |
| Zusammen | 100.22 | 100.00 | 101.23 | 100.90 |

1) Das analysierte Gestein sammelte ich gelegentlich eines Ausfluges, den wir von Aranyida zur Besichtigung der Eisenerz-Vorkommnisse mit den Bergingenieuren des Aranyidaer Bergamtes veranstalteten, nordöstlich der Falucskaer Kirche, im Anfange des auf den Szlubovi Horb führenden und auch auf der Karte angegebenen Fußpfades, noch unter dem Eisenglimmer-Vorkommen. Zu bemerken ist, daß auch in den von Cote 407 m des Dombaches südlich von Mecenzéf nach Süden hin ziehenden Verzweigungen Glaukophan in den Grünsteinen vorkommt.

2) Mitgeteilt in H. ROSENBUSCH: Elemente der Gesteinslehre. III. Auflage, 1910, nach p. 205, die Analyse No. 18. und 19. Die Analyse des glaukophanischen Gesteines s. Dr. BÉLA HORVÁTH: Bericht aus dem chem. Laboratorium d. kgl. ungar. geol. R.-Anst. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1910. Dr. BÉLA HORVÁTH teilt in diesem Bericht noch die Analyse eines von mir zur Analysierung übergebenen Porphyroides (aus der Umgebung von Aranyida) mit (p. 372), mit welchem ich mich bisher noch nicht befaßte. Das Gestein fällt mit seinem sehr hohen Alkalien-Gehalt auf. Mit diesem Gestein werde ich mich bei einer anderen Gelegenheit befassen.

Die entsprechenden OSANN'schen Werte sind die folgenden:

| Fundort | s | A | C | F | a | c | f | n | k |
|----------|-------|------|------|-------|-----|-----|------|-----|------|
| Falucska | 49·8 | 5·79 | 2·38 | 33·88 | 2·8 | 1·1 | 16·1 | 7·9 | 0·68 |
| Kola | 51·07 | 6·07 | 2·74 | 31·31 | 3·0 | 1·5 | 15·5 | 8·3 | 0·70 |
| Duppau | 49·52 | 7·13 | 1·33 | 34·46 | 3·5 | 0·5 | 16·0 | 8·3 | 0·61 |

Wei das die OSANN'schen Konstanten, namentlich die niederen „k“, die hohen „A“ und die niederen „C“-Werte zeigen, gehört das Gestein von Falucska zur tephritischen Reihe. Chemisch steht es den *Teraliten* sehr nahe, die Zusammensetzung der beiden charakteristischen Glieder dieser stellte ich nach ROSENBUSCH zur Vergleichung daneben. Dabei setzten wir freilich schweigend voraus, daß bei der Umkristallisierung die chemische Zusammensetzung des Gesteines sich nicht geändert hat; da bei einer derartigen Umwandlung, wenn eine Materialentziehung erfolgt, diese — wie ich das an den Gesteinen des Béler Gebirges erfuhr — in erster Reihe den Kalkgehalt in Mitleidenschaft zieht, welcher aber in unserem Gesteine beträchtlich ist, so erscheint diese Annahme auch nicht unbegründet. Andererseits pflegt die Al_2O_3 -Menge zuzunehmen, im Gesteine von Falucska ist diese aber ziemlich niedrig. Demnach halte ich das ursprüngliche Gestein des Glaukophanites tatsächlich für ein Gestein von teralitischer Zusammensetzung.¹⁾

Porphyroid. Die Hauptverbreitung der Porphyroide ist südlich von Dobsina. Im Osten auf der Spitze des Suchy Vrh beginnend, ziehen sie nach Südwesten hin und lassen sich am Südfalle des Spitzenhügels nach Südwesten hin verfolgen. Als erster erwähnt sie REDLICH aus den vom Suchy Vrh NNW-lich gelegenen Hirschkohlung-Gruben.²⁾ REDLICH's Angabe aber, der sich bedingungsweise auch Dr. AHLBURG anschließt, daß auf den Halden des Dobsinaer Ezechiel-Stollens und des städtischen

1) Dr. HUGO BÖCKH beobachtete in den entsprechend zusammengesetzten Gesteinen einen, etwas größeren Auslöschungswinkel zeigenden blauen Amphibol. In ACKER's Gestein, welches damals ich untersuchte, stimmen die Eigentümlichkeiten des blauen Amphibols mit dem oben beschriebenen Glaukophan überein. Den Auslöschungswinkel aber gab ich, nach der bei den Amphibolen verbreiteten Orientirung, mit $c\gamma$ an. Ich muß bemerken, daß ich die Lage der Achsenfläche nicht untersuchte und so ist es nicht ausgeschlossen, daß sie dem Gestein von Falucska entspricht.

2) K. A. REDLICH: Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen. Zeitschrift für prakt. Geologie, 1908, XVI, p. 270.

Erbstollens Porphyroide vorkämen, beruht auf einem Irrtum, da man in den beiden Stollen Porphyroid nicht beobachtet. Porphyroid kommt auch im Liegenden des Sideritganges der Rimamurányer Alsóhermani-Grube vor.

Sedimentäre Gesteine und ihr Altersverhältnis.

Wenn wir die in den vorangegangenen Zeilen besprochenen Gesteine von eruptiver Herstammung — welche noch mit den Dobsinaer Serpentininen zu ergänzen sind — abscheiden, bleiben außer dem Karbon und der Trias die in verschiedenen Graden der Metamorphose befindlichen Gesteine zurück, deren Alter noch überaus zweifelhaft ist.

Die beiden neuesten — zahlreiche neue Ideen und Daten enthaltenden — Arbeiten glauben unabhängig von einander die ursprüngliche Lagerung im Gölnictale auffinden zu können, obwohl die beiden Autoren in Detailfragen noch von einander abweichen.

Einteilung Dr. WOLDRICH's:

1. Konglomerat-Breccie, Grauwacke, roter und grüner Schiefer mit Pflanzenresten.
2. Quarzführender Keratophyr (Porphyroid).
3. Grünschiefer (Diabas und sein Tuff).
4. Chloritschiefer (Diabastuff mit marinen Sedimenten wechselnd).
5. Gabbro, unterstes Karbon.

Einteilung Dr. AHLBURG's:

1. Diorit.
2. Phyllitisches Quarzkonglomerat, Sericitphyllit, Porphyroid.
3. Grünschiefer (Diabas und Diabastuff), mit Plattenkalk- und Klippenkalk-Einlagerungen.
4. Dunkler phyllitischer Tonschiefer, feinglimmerige Grauwacke mit Pflanzenresten und Kalkeinlagerungen.

Was das Alter des Diorites anbelangt, würde ich mich lieber der Ansicht WOLDRICH's anschließen und halte ich denselben auf Grund meiner Beobachtungen auf der Windseek-Spitze und an anderen Orten für jünger, als die Grünschiefer-Reihe.

Die Grünschiefer hält bekannterweise auch FR. RITT, v. HAUER schon für devonisch, allerdings nur auf petrographische Aehnlichkeit hin.

Die Konglomeratzone stimmt mit jenen Gesteinen überein, welche

ANDRIAN als Verrukano, später als Quarzit bezeichnete und die Vort und UHLIG in das Karbon, D. STUR und ILLÉS aber in das Perm stellte. In den rötlichgrauen, bisweilen grauwackeartigen Schieferen der Konglomeratzone stieß Dr. WOLDRICH auf Pflanzenreste, die er für Devon hält (l. c. p. 39); die aus dem Gölnicitale kenne ich noch nicht und so weiß ich nicht, in welchem Verhältnis die pflanzenführenden Schichten WOLDRICH's zu jenen AHLBURG's stehen. Einstweilen aber halte ich das jüngere Alter der Grünschiefer etc., mit einem Wort der Hangendreihe der Schichten WOLDRICH's der Konglomeratzone gegenüber noch nicht für völlig geklärt. Nach dem Profil, welches UHLIG in „Bau und Bild der Karpathen“ p. 702 von dem ganzen Erzgebirge gab, fällt die Konglomeratzone im Norden unter die erzführende Schichtreihe ein, im Süden aber steht die Sache umgekehrt. Die Geologen, die im südlichen Teile arbeiteten (siehe namentlich die Arbeiten Dr. HUGO v. BÖCKH's), halten diese Reihenfolge für original. Die endgiltige Entscheidung der Frage kann also nur der Gegenstand der Aufnahme eines größeren Gebietes sein. Außerdem blieb aus dem Hauptprofil (A—B) WOLDRICH's jener wichtige Umstand aus, den er auf seiner geologischen Karte darstellt, daß der Sideritgang überall zwischen der Gruppe 1 und 2 auftritt, daher der Kontakt auf keinen Fall original ist.¹⁾ Die Gesteine der Konglomeratzone lagern auch in Dobsina der übrigen metamorphen Reihe auf, so auch dem Grünschiefer und ist ein Studium eines weiteren Gebietes notwendig zur Entscheidung dessen, welche Lagerung wir für original zu halten haben.

Soweit ich die Konglomeratzone kennen zu lernen Gelegenheit hatte, sind deren Gesteine zum Teil stark gepresste Konglomerate, außer Quarz mit Einschlüssen von metamorphen Gesteinen und diesen gesellen sich rote und grüne, manchmal stärker glimmerige und sandige Schiefer zu. In ihnen sind auch Erzvorkommnisse bekannt, wie z. B. die Schwarzenberger Kupfererz-Vorkommen und die Felsösajöer Gyula-Sideritgänge. Es kommt aber noch ein quarzreicheres Konglomerat vor und in diesem finden sich am Schwarzenberg, am Südabfall des Galgenberges und auch anderwärts, die *Gerölle* eines violettgrauen, Quarzbipyramiden zeigenden, nicht gepressten *porphyrischen Eruptivgesteines reichlich*. Auch im Dünnschliff sieht man nicht mehr, weil die Einbettungen im Gestein — natürlich mit Ausnahme des Quarzes — ganz umgewandelt sind. Auch die

¹⁾ Diese Lagerung teilt auch GRODDECK in seinem Profil von Bindbánya (l. c. p. 664.) mit, wo in analoger Weise zwischen den grünen Schieferen und roten Konglomeraten ein Sideritgang sich findet. In diesen von UHLIG gleichfalls für Karbon gehaltenen Konglomeraten vermutet AHLBURG permische Transgressionsschichten (l. c. p. 397, 1. Bemerkung.)

Grundmasse ist außer Verwitterungsprodukten und rotem Eisenerz ein poikilitisches Quarzgemenge. An den Quarzeinbettungen sind nicht die geringsten Zeichen einer welligen Auslöschung bemerkbar.¹⁾

Eine andere typische Reihenfolge von Bildungen der Umgebung von Dobsina ist besonders gut im städtischen Erbstollen aufgeschlossen (1765—1840 m) und sein charakteristischestes Glied ist ein lichtgefärbtes feinkörniges (mit freiem Auge dicht erscheinendes) eisenhaltig verwitterndes Gestein, welches mit Salzsäure nicht braust, im Dünnschliff aber aus einem Karbonat und einem glimmerigen Mineral zusammengesetzt erscheint. Jenseits des 1840. Meters wechsellagert dann körniger Kalk mit dem amphibolitischen Gestein, dessen ich schon gedachte, vor dem 1760. Meter aber sind noch nicht näher untersuchte sericitisch-chloritische Schiefer vorhanden.

An der Tagesoberfläche ist diese Reihenfolge zumeist nur durch deren eisenhaltige Verwitterung charakterisiert und steht mit eisenhaltig verwitternden Sandsteinen und ferner mit einem eigentümlichen Quarzkonglomerat in Verbindung, dessen Bindemittel meist zu Hämatit umgewandelt ist. Diese Gesteine entsprechen der sedimentären Reihe des 3. Horizontes bei AHLBURG. Diese Reihe ist in engem Zusammenhang mit einem in der Länge von 3·5 km bekannten Sideritzuge, den ich nach dem Rimamurányer Georgstollen *Georgzug* nennen möchte. (Die Koburg-Eisenwerks Aktiengesellschaft baut ihn ebenfalls in der Gegend des Punktes ab, wo die beiden Farkas-Bäche sich vereinigen.) Aus einigen Anzeichen geschlossen, spielte beim Zustandekommen des Ganges auch das metasomatische Hinausdrängen eine Rolle.²⁾ Im städtischen Bonaventura-Schlag, der im Erbstollen die Fortsetzung des Georgganges zu erreichen strebt, stieß man außerdem auf einen zum Teil aus reinem Muskovit bestehenden Schiefer, zum Teil findet sich ein dunkelgrünes Silicat, das noch näher zu untersuchen ist. (Nach der Analyse Dr. KOLOMAN EMSZT's ist außer Wasser das Verhältnis der molekularen Pro-

1) In dem früher dem Karbon zugezählten Konglomerat bei Kassabéla beobachtete ich schon vorher Porphyroid-Einschlüsse. (Montangeologische Verhältnisse von Aranyida. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. R.-A. p. 273., Anmerkung 1.) Es wird wahrscheinlich möglich sein die Konglomerat-Zone in mehrere Glieder zu zerlegen.

2) Eine ganz andere Auffassung des Georgganges finden wir bei AHLBURG (l. c. p. 382, 388 und 393), der das Nebengestein des Ganges in den oberen Horizonten als Grünschiefer, im Erbstollen aber als Sericitphyllit bezeichnet. In diesem Anfangsteil des Erbstollens beobachtete ich übrigens auch vom Profil AHLBURG's abweichende Verhältnisse; während AHLBURG von 720—800 m Diorit angibt und dann bis zum Georgsgang Grünschiefer, ist nach meiner Aufnahme vor 720—800 m Grünschiefer (Diabasschiefer) vorhanden und das (amphibolitartige) dioritische Gestein kommt zwischen 920—970 m vor.

portionen der Bestandteile ungefähr das folgende: $\text{SiO}_2 : (\text{AlFe})_2\text{O}_3 : (\text{MgFe})\text{O} = 3 : 3 : 2$, wobei die Menge des Fe_2O_3 minimal, in Gewichtsprozenten 2·3, FeO mit dem (MgO) in Gewichtsprozenten ungefähr in der gleichen Menge vorhanden ist. Die Zusammensetzung des Muskovites ist nach Dr. K. EMSZT's Analyse die normale, die Menge der Alkalien in Gewichtsprozenten $\text{NaO} = 1\cdot56$, $\text{K}_2\text{O} = 7\cdot67$).¹⁾

Mit dieser Gesteinsreihe zusammen kommt an vielen Orten (namentlich bei den Ausbissen des erwähnten Ganges) ein den Karbonschiefern sehr ähnlicher, gewöhnlich etwas mehr schieferiger Schiefer vor. Petrefakte beobachtete ich in ihm nicht und demnach glaube ich, daß er einstweilen vom Karbon getrennt zu halten sei, und zwar mit den vorerwähnten, eisenreich verwitternden Sandsteinen zusammen, mit welchen er enger zusammenhängt. VORT versetzt auf seiner Karte zwar den Fundort des Köhegy in einen Ausbiß des Georgganges, also in die letztere Schichtreihe, dies beruht aber auf Irrtum. Der Fundort des Köhegy befindet sich nach der freundlichen Mitteilung des Herrn Bergrates RUFFINYI auf 400 m Entfernung nach Norden, bei den städtischen Köhegyer Gruben. (VORT gibt an diesem Orte nur Karbonsandstein an, tatsächlich aber ist dieses Vorkommen — wie ich das beim Karbon bereits erwähnte — das vollkommene Ebenbild der Maßörter und vom Grundkonglomerat hinaufzu treten die sämtlichen Schichten zutage.)

Schließlich erwähne ich noch kurz eine eigentümliche Schichtenfolge, die sich an der nördlichen Seite des Spitzenhügels, der Dobsinaer Seite findet. Ihr charakteristischestes Glied ist ein dunkler violettgrauer, kieseliger Schiefer, in dessen Dünnschliff auch schlecht erhaltene Radiolarien zu beobachten sind; mit ihm kommt lichtgrauer Sandstein, gelber körniger Kalk und phyllitische Schiefer vor. Ihm liegt auf der Spitze des Spitzenhügels zelliger Kalk mit Schiefereinschlüssen auf, dessen lokaler Name in Dobsina Hummelstein ist und über dem sich Kalk befindet. Die Wiener Aufnahme bezeichnet diese Reihe als Werfener Schiefer, den Kalk als Karbon. Ich denke beim Kalk eher an Trias; hierauf bezüglich wird die Aufnahme des südlichen Aranyhegy (Radzim) Licht verbreiten. In ähnlichem zelligem Kalkdolomit liegt z. B. auch das Zinner-Vorkommen von Csuntava. Echten Werfener Schiefer konnte ich nur

1) Der Georgzug ist außerdem durch grünlichen, dichten, feinkristallinisch erscheinenden Quarz charakterisiert; die grüne Färbung führen FOULLON (Chromglimmer, Fuchsit von Dobschau. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1892, p. 173) und VORT (l. c. p. 720) auf Chromglimmer zurück. VORT nennt den Gang Kontaktgang, der (und das gilt auch tatsächlich für eine längere Partie desselben) an der Südgrenze des Diorites hinzieht. Die Köhegyer Grube aber, welche VORT hierher zählt, ist hier auszuschließen.

gelegentlich einer Exkursion zum Besuch der Dobsinaer Eishöhle neben der Sztracenaer Hütte sehen, von wo er schon seit lange bekannt ist. Meines Wissens erwähnte aber noch niemand Fossilien von hier. Neben dem wasserführenden Graben des Istvántelep (Kolonie) sind diese stark glimmerigen, rot-grünen Schiefer bisweilen mit nicht am besten erhaltenen Petrefakten ganz und gar erfüllt. Die Ausbeutung dieses Fundortes behielt ich mir für die Aufnahme des künftigen Jahres vor.¹⁾

Einstweilen hielt ich es für angezeigt, die einzelnen Schichtenfolgen ohne Bestimmung ihres relativen Alters zu beschreiben, da ich im künftigen Jahre längere Zeit auf diesem Gebiete zubringen zu können hoffe, wo ich dann auch die Lagerung der Schichten auf einem größeren Gebiete werde kennen lernen können.

*

Eine angenehme Pflicht erfülle ich, indem ich mit aufrichtigem Danke jener Herren gedenke, die mich bei Begehung der Gruben in meinen Studien unterstützten. Es sind das die Herren: EUGEN RUFFINYI, kgl. ungar. Bergrat, LUDWIG FÁBRY, Direktor der städtischen Gruben, KOLOMAN BENEDIKTI, Bergdirektor der Koburg'schen Eisenwerks A.-G., ZOLTÁN NÉMETH, Bergverwalter der Rimamurányer A.-G. und JAKOB KIRSCHNER, Betriebsleiter der „Ungarischen Gruben-Aktiengesellschaft Dobsina“.

Bei meiner Frühjahrsreise begleiteten mich Herr Bergingenieur ZOLTAN GLÜCK, im Herbst aber Herr Bergingenieur DESIDERIUS PANTÓ, die mir bei der Aufnahme der Gruben, bei Petrefakten-Aufsammlung etc. sehr zur Hilfe waren. Mein Freund D. PANTÓ verpflichtete mich mit der genauen Aufnahme und der sorgfältigen Zeichnung der Umgebung der Grubenorte zu besonderem Danke.

¹⁾ Der Anschluß der Trias zum älteren Gebirge ist noch wenig bekannt; nördlich von Dobsina ist, wie das neuestens auch WOLDRICH hervorhebt, eine Verwerfung zwischen beiden, so daß wir gleich in massigen lichtgefärbten Kalk gelangen.

2. Bericht über die im Jahre 1913 in der Umgebung von Verespatak durchgeführte Grubenvermessungs- und montan-geologische Aufnahme.

Von DESIDER PANTÓ und ZOLTAN GLÜCK.

(Mit zwei Textfiguren.)

Über Betrauung des hohen kgl. ungar. Finanzministeriums setzten wir unsere im Sommer 1910 begonnene Arbeit in der Umgebung von Verespatak auch in diesem Jahre fort.

An B. LÁZÁR's Stelle teilte das Finanzministerium den Bergingenieur ZOLTAN GLÜCK ein, der nach bei der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt zugebrachten drei Monaten und nach in Gesellschaft des Herrn kgl. Geologen PAUL ROZLOZNIK bei der geologischen Aufnahme der Gegend von Dobsina verbrachten drei Wochen nach Verespatak kam, um an den dortigen Arbeiten als Arbeitsgenosse teilzunehmen.

Außerdem teilte uns die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, da das Finanzministerium die Beendigung der Arbeit immer ungeduldiger urgierte, als Hilfe für den geologischen Teil der Arbeit den Adjunkten der polytechnischen Hochschule, Herrn Dr. MARTIN LÖW, als externen Mitarbeiter der Anstalt zu, der die Monate Juli und August in Verespatak zubrachte.

Wir konnten somit den Vermessungen umso mehr Zeit widmen. Tatsächlich gelang es uns auch, die Arbeit über Tags und in der ärarischen Grube vollkommen zu beendigen und die Vermessung der Gruben zu beginnen.

Über Tags vermessen wir in diesem Jahre den Orlea, die Ostseite des Gyipele, das Tagbau-Terrain der Csetatye und einige ausgebliebene Flecken östlich vom Vajdoja, Kos und südlich vom Hollókő.

Aus der ärarischen Grube ergänzten wir die Vermessung des Haupt-horizontes der Carinaer Grubensektion und vermessen die vier oberen Horizonte der Carinaer Grubensektion mit ihrem ausgedehnten, komplizierten Abbauterrain.

Von Privatgruben sind vermessen jene des jetzt in Betrieb stehen-

den Gebietes von Kos, beziehungsweise Lety, Igrén und Vajdoja und von jenen der Csetátýe die Schulutz-, Moráz-, Manesti- und Hop-Grube.

Das in diesem Jahre vermessene Gebiet ist sowohl in den Gruben, wie am Tage von Sedimenten aufgebaut, und zwar von Rhyolitbreccie in mehreren Abänderungen, von den Orleauer verquarzten tuffösen Sandsteinen und Tuffen, von den Karpathensandsteinen petrographisch ähnlichen, aber jüngeren glimmerigen Sandsteinen, Konglomeraten und dunkelgrauen, wie violetten Tonschiefern.

Von all' diesen heben wir nur eine Abänderung der Rhyolitbreccie und des Tuffes: den sog. Lety hervor, von dem bisher nicht die Rede war, der aber von montanistischem Gesichtspunkte besonders zu betrachten ist.

Der Lety ist ein, dem Kontaktglamm POŠEPNY's ähnlicher, in Färbung und Bildung aber abweichender, plastischer, lichtgrauer, bisweilen auch Schichtung zeigender, blähender Ton, der den Anfang der eindringenden Schläge der Jeruga-, Faureny- und Katalin-Gruben, also auf diesem Gebiete die oberste Schichte des Beckens bildet und der nur hie und da von mit scharfen, aber mit einander nicht in Zusammenhang bringbaren Flächen verquartzter Rhyolitbreccie unterbrochen wird. Tiefer und gegen den Rand des Beckens hin fehlt er. Diese Umstände und jener langsame Übergang aus dem Lety in den lockeren Kristalltuff, den wir zwischen den Meßpunkten 6—7 der Jeruga-Grube sahen, ferner der Wasserreichtum dieses Gebietes führen zu der Annahme, daß der Lety aus den obersten, lockeren, kaolinisierten Rhyolittuff- und Breccien-Schichten des Verespataker Beckens entstanden sei, auf die Art, daß einerseits vom inneren des Beckens her in Folge der Erosionswirkung vom Gesteinsdruck befreit, andererseits vom Rand des Beckens her durch die Sandsteine und Konglomerate mit Wasser erfüllt, die Masse in Bewegung geriet und umgeknetet wurde, indem sie die verquarzten und der Umknetung mehr Widerstand leistenden Teile der Rhyolitbreccie mit sich riß.

Eine andere Besonderheit des im abgelaufenen Sommer vermessenen Gebietes ist es, daß, obwohl es an der Oberfläche von Rhyolitflecken unterbrochen wird, wir unten in den Gruben keine Spur des Rhyolites antreffen, wo doch beispielsweise der Koser Rhyolitfleck von der Katalin-, Faureny- und Großen Grube kreuz und quer unterbaut ist und sich ausgedehnte Zechen unter ihm bilden. Es ist zwar nicht unmöglich, daß in irgend einem Abbau als Stock der ganze Krater, der eventuell von sehr geringer Dimension ist, abgebaut wurde, näherliegend ist aber doch der Gedanke, daß der Koser Rhyolitfleck ein Deckenrest der Kirniker Eruption ist, was auch die auf Amphibolit hindeutende Form der darin auffindbaren Höhlungen unterstützt.

Das Vajdojaer Territorium wurde in größerer Teufe nicht unterbaut, hier ist es tatsächlich möglich, daß sie dem Krater auswichen, bezw. ihn nicht erreichten.

Auch auf der Spitze des Orlea finden wir in einem Umkreis von ca. 120 m auf den Halden der kleinen Privatbergbaue viele Rhyolitstücke, die auf eine unter dem oberen lockeren, grobkörnigen Konglomerat und der Andesitdecke verborgene Rhyoliteruption hindeuten, es ist aber auch das nicht unwahrscheinlich, daß hier von dem Deckenrest der Csetátyeer Eruption die Rede ist. Den Höhenverhältnissen nach ist auch das möglich.

Auch die Erzführung betreffend sammelten wir vom heurigen sedimentären Gebiet Beobachtungen und Gesteinsmaterial und diese zusammengekommen, fanden wir, daß hier die Erzanreicherung an die größeren, konglomeratischen Partien gebunden ist — im Tonschiefer oder Lety ist nie eine solche vorhanden — und daß sie in diesen unregelmäßig begrenzte, in größerem Umkreis verquarzte, stockförmige Flecken bildet, in denen an den diese durchsetzenden Blättern, Untersätzen auch Freigold sich findet, fast der ganze Fleck aber gibt ein gutes Pocherz ab.

Ein solcher ist der in der alten Jeruga-Grube um den Punkt 35 herum schon abgebaute und bei dem Vermessungspunkt 41 jetzt im Abbau stehende, in beiläufig 30 m Durchmesser abbauwürdige Pfeiler, welchen 50 m weiter oben in der Putregaly jetzt abgebaut und nahe zum Tage schon in älteren Gruben abgebaut wurde. Solche sind aber die in Faureny und in Katalin abgebauten Partien, wie z. B. auch der Katalinstock.

Diese Partien oder Pfeiler von stockförmiger Ausdehnung füllen im Sediment nicht die typhonischen Gesteine POŠEPNY'S, sondern das umgebende, aber umgewandelte, hauptsächlich verquarzte und mit Erz angereicherte Sediment aus und seine Entstehung erklärt die Solfatarentätigkeit, deren Intensität, die Durchlässigkeit des Nebengesteines und das dieses durchsetzende Spaltennetz die Ausdehnung und Form der Vererzung normierte.

Ein solcher durch Solfatarentätigkeit entstandener quarziger und erziger Pfeiler ist der der Winkler-Grube und auch der Gyipele und diesem können wir die reiche Zone der ganzen Carinaer Grubensektion anreihen; die großen Maße dieser Zone bestimmten das in ihr ausgebreitet auftretende Gangnetz, die Nähe der Eruption und die die Zone durchsetzenden großen Bruchlinien.

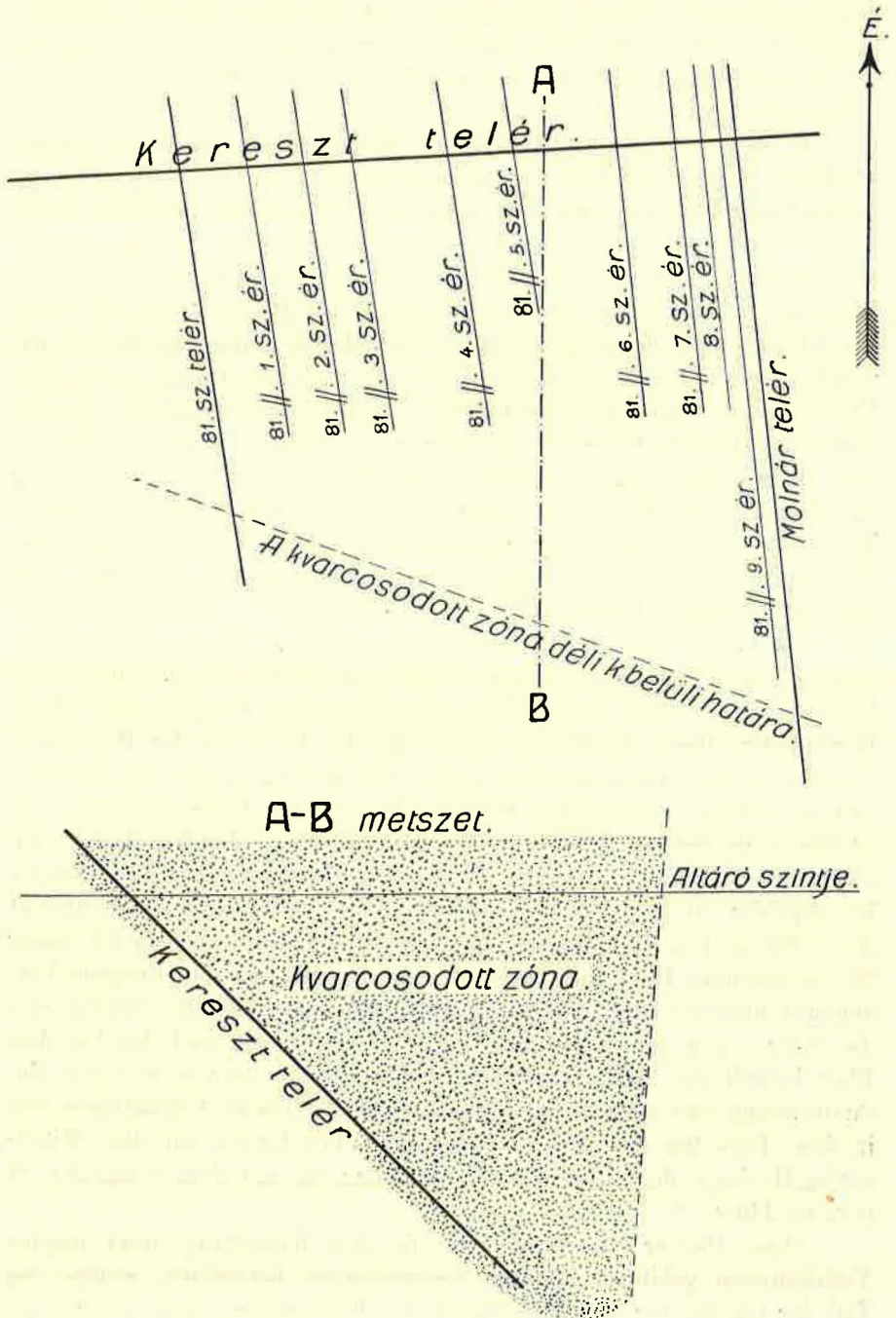
Von diesen Bruchlinien kam bei Bildung der Carinaer Gänge die wichtigste Rolle der mit dem Molnár-Gang parallelen Ader No. 5 zu. Die Verwerfung des Kreuzganges ober dem Erbstollen-Horizont auf 6 m, um den Kompass-Meßpunkt No. 693 herum durch diesen Gang von unten nach oben um 1 m und die Verwerfung, die auf dem Hétvezér-Horizont

gleichfalls, bei dem Kompass-Meßpunkt No. 657 in nördlicher Richtung auf 7 m erfolgte, wurde festgestellt und wenn wir das Material der mit dem Molnár-Gang parallelen Ader No. 5 beobachten, ist als sicher anzunehmen, daß längs dieser jene mächtige Verschiebung erfolgte, im Gefolge deren die nahezu nord-südlich streichenden parallelen Adern der Carina-Grubensektion zustande kamen. Dieser Gang ist unter einem auch die östliche Grenze der verquarzten Zone der Carinaer Grubensektion. Die genaue Feststellung der Ausdehnung dieser Zone in südlicher und nördlicher, sowie westlicher Richtung erfordert dem langsamen Übergang in das begrenzende konglomeratartige Sediment wegen eine viel eingehendere Beobachtung, als die mit der Grubenvermessung gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen ermöglichten. Es erschwert diese Arbeit der Umstand, daß auch innerhalb der verquarzten Zone kleinere und größere Massen vorhanden sind, die von den vorerwähnten Vorgängen unberührt blieben, innerhalb deren der Edelmetallgehalt der Gänge und Untersätze beträchtlich abnimmt und stellenweise ganz verschwindet. Im ganzen hatten wir nur Gelegenheit, die ungefähre Situation der südlichen Grenze festzustellen. Längs dem Molnár-Gange beginnt diese Grenze am Erbstollen-Horizont im Hangenden des Kreuzganges, von demselben in ungefähr 125 m Entfernung und von diesem Punkte in WNW-licher Richtung hinziehend, geht sie nächst den 77-er Adern nach NW über. Die nördliche Grenze kann nicht tief im Liegenden des Kreuzganges sein, weil die Gänge auf einige Meter von diesem auskeilen.

Die reichste Partie der Gänge ist in der quarzigen Zone, also im Hangenden des Kreuzganges und beginnt auf einige Meter von da dort, wo der Pyritgehalt abnimmt. Diese Feststellung bezieht sich nur auf den Gang No. 81 und seine parallelen Adern, sowie auf die Molnár-Ganggruppe, denn nach Westen hin den 77-er Adern sich nähernd, versetzt sich das Goldvorkommen in größerem Maße immer mehr in das Liegende des Kreuzganges (Botár-, Fortuna'sche Untersätze und die unter- und oberhalb des Rákosi-Stollens vorhandenen mächtigen Untersätze).

Die Abbaue des Hétvezér-Horizontes im Hangenden des Kreuzganges sind gegenwärtig unzugänglich, aber schon im Horizonte des Zwischenlaufes liegt die südliche Grenze der quarzigen Zone südlicher, wie am Erbstollen-Horizont, oder da das Einfallen ein steiles ist, so ist die Zone dem Kreuzgang gegenüber widersinnig. Auf der Hand liegend ist die Annahme, daß die Ausdehnung des günstigen Carina-Bergbaues gegen die Teufe hin abnimmt und daß dieser Rayon dem flachen Einfallen des Kreuzganges zufolge in verhältnismäßig nicht großer Tiefe auf das Minimum sich reduziert (siehe Figur 1—2).

Hierauf bezüglich erhalten wir vielleicht schon im Laufe dieses:



Figur 1—2. Gangverhältnisse auf dem Carinaer Erbstollen-Horizont.

Jahres bestimmte Daten, denn da der auf der Ader No. 81 angelegte Schacht die projektierte Tiefe von 60 m erreicht hat, wurde von ihm aus ein die parallelen Adern des Ganges No 81 kreuzender östlicher Querschlag getrieben.

In den durch die vier Haupthorizonte aufgeschlossenen und abbauwürdigen Partien der Carina-Grubensektion sind die oberhalb des Erbstollen-Horizontes und zum Teil auch unter ihm schon fast ganz abgebauten Gänge die folgenden: der nach 5^h streichende Kreuzgang und die ungefähr nach 22^h streichenden parallelen Gänge, namentlich der Gang No. 76, der Gang No. 77 und seine 7 parallelen Adern, der Gang No. 81 und seine 9 parallelen Adern, der Molnár-Gang und seine 8 parallelen Adern. Diesen gesellen sich die die einzelnen Gänge kreuzenden Untersätze zu, von denen der Molnár-, Botár'sche, Fortuna'sche und der sogenannte Vékony-Untersatz Erwähnung verdienen. Von den Gängen sind die mit dem Gang No. 77 parallelen No. 1, 2 und 3, mit dem Gang No. 81 parallelen No. 1 und 2 und die mit dem Molnár-Gang parallelen No. 1, 2, 3, 6, 7 und 8 von bergmännischem Gesichtspunkte aus unbedeutend; zum Teil sind sie nicht einmal aufgeschlossen, zum Teil aber von sehr geringer Erstreckung.

Die Gänge sind im allgemeinen von quarziger Masse erfüllt; wenn man sich dem Kreuzgange nähert, werden sie ausnahmslos pyritisch und führen in dieser Partie kein in Betracht kommendes Freigold mehr. Beim Hervorrufen dieser Aenderung spielen die das Eintreten der Pyritanreicherung vorher ankündigenden, gegen den Kreuzgang hin einfallenden und die Gänge verquerenden Blätter eine wichtige Rolle. So tritt z. B. in dem Teile der mit dem Gang No. 81 parallelen Ader No. 9, der zwischen dem Erbstollen und dem Mittelschlag-Horizont, über dem ersteren in ungefähr 10 m Höhe gelegen ist, südlich vom Kompass-Meßpunkt No. 1203 in 1 m Entfernung ein nach 3^h streichendes, nach 19^h unter 80° einfallendes Blatt auf, welches nach Norden hin das Freigold-Vorkommen plötzlich abschneidet. Nördlich von diesem Blatte verdickt sich die Ader gegen den Kreuzgang hin, sie wird kiesig und das vor dem Blatt befindliche, stark verquarzte, dichte Gestein ist von lockerem Zusammenhang und zeigt kaum Verquarzung. Aehnliche Verhältnisse sind in dem Teile um den Kompass-Meßpunkt 176 herum auf dem Mittelschlag-Horizont der Ader No. 3 vorhanden, die mit dem Gang No. 81 parallel läuft.

Diese Blätter lassen sich als mit dem Kreuzgang unter identen Verhältnissen gebildete kleinere Verwerfungen betrachten, welche den Teil der Gänge, der dem Hangenden des Kreuzganges nahe gelegen ist, in solchem Sinne beeinflussen, wie der Kreuzgang die ganze Ader.

Diese Erscheinung spielt beim Aufsuchen der reicheren Teile der Carinaer Adern eine sehr wichtige Rolle.

Am Erbstollen-Horizont sind die Gänge im Liegenden des Kreuzganges nicht vollständig aufgeschlossen, auf den Mittelschlag- und Hétvezér-Horizonten keilen sie sich in geringer Entfernung von ihm, am letzteren Punkte in ungefähr 22 m aus. Lediglich die mit dem Molnár-Gang parallele Ader No. 5 und die mit dem Gang No. 81 parallele Ader No. 9 setzt nach Norden fort; die erstere mit schwarzer glammiger Ausfüllung auf unbekannte Entfernung hin, die letztere mächtig anschwellend, mit reichlich kiesiger Ausfüllung. Dieser außerordentlich interessante Gang, der in anderen seiner Teile die Hauptmasse der Carinaer Freigold-Produktion der abgelaufenen beiden Jahre lieferte, enthält an diesem Orte kaum mehr 4 gr. per Meterzentner Pochgold und am Rákosi-Horizont, nördlich vom Kompass-Meßpunkt 245 in 1 m Entfernung in lichten plastischen Ton gelangend, zerteilt er sich ohne jeden Übergang in hornsteinartige Fetzen.

Die Untersätze können wir ihrer Ausfüllung nach in drei Gruppen teilen: in kalkspatige, quarzige und kiesige Untersätze. Die mit Kalkspat-Ausfüllung treten meist längs dem Kreuzgang, die mit Quarz-Ausfüllung längs der nord-südlich verlaufenden Gänge, die kiesigen abwechselnd auf. Ihre Entstehung hängt mit der Bildung der Gänge zusammen und es ist wahrscheinlich, daß sie in dem längs der Gänge hängend verbliebenen Gestein diesem Hängendverbleiben zufolge zustandegekommene Spalten sind. Hierauf deutet der Umstand daß sich die Untersätze weiter von den Gängen verschmälern.

Unsere Forschungen in der Richtung, um das Alter des Verespataker Beckens zu bestimmen, ergaben nur eine Masse von versteinerten Holzstämmen und aus der Katalin-Grubensektion gingen aus den großen Jurakalk-Einschlüssen des Karpatensandsteines viele Brachiopoden hervor, welche wir Herrn Dr. K. v. PAPP übergaben.

In diesem Jahre machten wir auch mit Herrn Dr. M. Löw einige Ausflüge, um die Umgebung des Verespataker Beckens gegen Bucsum, Vulkoj, Topánfalva, Bisztra und Muska hin kennen zu lernen; hierüber spricht Dr. Löw. Außerdem brachte D. PANTÓ die zweite Hälfte des September in Gesellschaft der Herren: Direktor L. v. LÓCZY, M. v. PÁLFY und P. ROZLOZNIK im Kodru Moma-Gebirge zu, um die Schichtfolge und die tektonischen Verhältnisse des Gebirges kennen zu lernen. Vom 10. bis 24. Oktober war er mit dem Herrn kgl. Geologen PAUL ROZLOZNIK bei der geologischen Aufnahme der Umgebung von Dobsina, im November wurde er von der Direktion der kgl. geologischen Reichsanstalt mit der Vermessung der Eisenstein-Tagbaue von Dobsina betraut.

3. Montangeologische Studien in der Gegend von Verespatak.

VON DR. MARTIN LÓW.

(Mit 3 Textfiguren.)

Über Betrauung der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt war im Monate Juli und August d. J. 1913 das montangeologische Studium von Verespatak meine Aufgabe. Für diesen ehrenden Auftrag spreche ich der Direktion der Anstalt auch hier meinen aufrichtigen Dank aus.

In den nachfolgenden Zeilen wünsche ich über meine Beobachtungen im Sommer nur kurz zu referieren, den eingehenderen Bericht werde ich nach Beendigung der Arbeit im Gebiete und nach Bearbeitung des Materials in einer monographischen Studie über das Verespataker Grubenrevier geben.

Meine Arbeit begann ich am 1. Juli zuerst mit an der Oberfläche durchgeführten Studien. Diese dehnte ich auch auf die entferntere Umgebung von Verespatak (Frasinberg, Vulkoj, Botes, Sztanizsa, Topánfalva, Szohodol, Muska, Lupsa, Bisztra, Detunata, Vulkanberg) aus, um über den Karpathensandstein, die ihn durchbrechenden eruptiven Gebilde, sowie über die mit diesen in Verbindung stehenden Goldvorkommen einen Überblick zu gewinnen. Später setzte ich meine Arbeit mit der Begehung der ärarischen Grubensektionen und der Sulucgrube, sowie mit der Detailaufnahme des Ebergényi'schen Freischurfes, der St. Georg Faureny-Grube, der Großen Grube (Baja mare), der Katalin-Grube, der Pudregáj-Grube und der Jeruga St. Andreas-Grube (Girzsobi-Grube) fort. Schließlich gelangte ich vom 30. August bis 4. September über Abrudbánya, Szohodol, Topánfalva, Kisonor, Szekatura, Fehérvölgy, Lepus und über das Bihargebirge nach Rézbánya, wo der alte Grubenbetrieb jetzt leider vollständig feiert.

Verespatak liegt im südöstlichen Viertel des Blattes Abrudbánya Zone 20, Kol. XXVIII im Tale des Abrudbaches. Von geologischem Gesichtspunkt aus fällt die Ortschaft in die Kreuzung der Brád—Sztanizsa—Offenbányaer und der Verespatak—Vulkojer Eruptivzüge des sie-

benbürgischen Erzgebirges, beziehungsweise in den nördlichen Zipfel des letzteren Zuges.

Das Bergbaugbiet bildet ein kleines Becken im gefalteten Kreidesandstein (Karpathensandstein), und ist hauptsächlich vom Eruptivmaterial (Dazit, dazitbreccienartiger Tuff) des Kirmik-Csetátýe und von jüngerem Sandstein und Schieferton erfüllt. Das ganze Becken säumen von Norden, Osten und etwas weiter jenseits des Kreidesandstein-Randes auch von Süden jüngere Amphibolandesit-Eruptionen, deren Tuffe und namentlich mächtig entwickelte Breccien ein (siehe Abbildung 1).

Um Wiederholungen zu vermeiden, unterlasse ich bei dieser Gele-



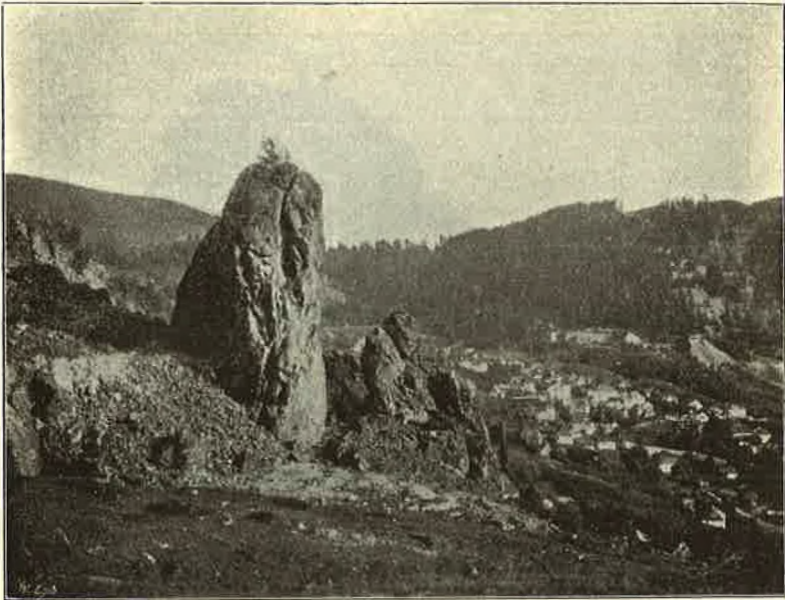
Figur 1. Amphibolandesit-Breccien-Kuppe an der Carina-Seite.

genheit die eingehende Beschreibung meiner Beobachtungen und beschränke mich nur auf jene, auf die ich meine Ansicht über die Ausgestaltung des Bergbaugbietes gründe.

Die das Verespataker Becken ausfüllenden Gesteine von vulkanischer Herkunft sind die Produkte des Kirmik-Csetátýe-Vulkans (Vajdoja?). Daß die Kuppe der Kosbánya und der Carpin-Hügel nicht separate Eruptionen sind, wird dadurch bewiesen, daß ich weder am Horizonte des Orlaer St. Kereszt-Erbstollens, noch im Carpiner Hoffnungsschlag, welcher unter den Carpin-Hügel, noch aber in der Katalin-Hauptstrecke, welche unter den Kosbánya-Hügel getrieben ist, auf einen eruptiven Ausbruchskanal stieß. Aus diesem selben Gesichtspunkte führte die

Detailaufnahme der Katalin-Grube, sowie auch jene der St. Georgs Faureny-Grube zu einem negativen Resultat, obwohl sich der östlichste Feldort wie das die neuesten genauen Vermessungen zeigen, eben unter der Kosgrube befindet.

Daß dieser alte Vulkan jetzt so *zergliedert* ist, wird durch die auf den schon vorhandenen und den späteren tektonischen Bruchlinien herauf einwirkenden *postvulkanischen Agentien* (*Wasserdampf, Kohlensäure und Schwefel* oder *Schwefelwasserstoff, Gas-Exhalationen, später kiesel-säurehaltige Thermen*) *verursachten Umwandlungen*, wie: *Vergrünstei-*



Figur 2. Verquarzter Dazitbreccien-Felsen des Vajdoja.

nung (Kirchenhügel, am Fenyveser Weg, *Kaolinisierung* (Einsattelungen zwischen den Hügeln), *Verquarzung* (Spitze des Kosbánya-Hügels, Kirnik, Csetátye, Carpinhügel und Vajdoja) und *die der Erosion gegenüber bewiesene verschiedene Widerstandsfähigkeit dieser Modifikationen hervorgebracht*. Vom Dazit des Vajdoja kann ich noch nicht sagen, ob er einen besonderen Ausbruch repräsentiert, denn die Pudregáj-Grube und die Strecken der Jeruga Skt. Andreas-Grube, in denen gleichfalls kein Eruptivgestein-Kanal ist, erreichten noch weit vor dem Vajdoja die reichen Mittel, jenseits denen sie im tauben Gestein weiter nicht vordrängen. Hier werden die in den höheren Horizonten befindlichen, noch befahrbaren Gruben die Antwort erteilen.

Das Eruptivgestein des Kirnik, Csetátýe, Vajdoja und des Kosbánya-Hügels halte ich für *Dazit*, und zwar vor der Hand darum, weil die vom Gesteine der Csetátýe und des Kirnik herstammenden, als frisch zu bezeichnenden oder grünsteinartig modifizierten Gesteinsproben sich alle als *Dazit* erwiesen.¹⁾

Der grünsteinartige *Dazit* aber, der kaolinische (Drej) und der ver-



Figur 3. Weiße tonige Sickerung in der Grube Verespatak, Grubensektion Zeusz.

quarzte *Dazit* bilden einen von Spur zu Spur zu verfolgenden Übergang. Das heißt, in der verquarzten, als Rhyolit erkannten Modifikation lassen sich sämtliche zusammensetzende mineralische Gemengteile der grünsteinartigen Modifikation nachweisen. Das mikroskopische Studium dieser Umwandlungen ist Aufgabe der im Zuge befindlichen weiteren Untersuchungen.

Die Tätigkeit des Kirnik-Csetátýe-Dazitvulkans mag sehr lange

¹⁾ J. SZÁDECZKY: Földtani Közlöny XXXIX. Bd. 1909.

gedauert haben, denn die Mächtigkeit des fast horizontal gelagerten Dazituffes mit den dazwischen eingelagerten Sedimenten, welche Ablagerung vom Erbstollen-Horizont bis zum Orlea-Rücken sich erstreckt, überschreitet bis 150—200 Meter. Auf die abwechselnde Intensität der vulkanischen Tätigkeit deutet namentlich das Studium der Schichten des Orlea hin.

Der das ganze Becken umsäumende *Amphibol-Andesit* ist das jüngste Gebilde, welches erst aufbrach, als nicht nur der Erguß des Dazites beendet war, sondern auch die vulkanischen Nachwirkungen auf diesem Gebiete schon aufhörten.

Es wird dies dadurch bewiesen, daß dort, wo der Dazit und der Dazitbreccien-Tuff schon ganz verquarzt oder kaolinisiert ist (Vajdoja, oberhalb Orlea), der Amphibol-Andesit höchstens nur atmosphärische Verwitterung zeigt. Daß die Amphibolandesit-Breccie tatsächlich nur eine Deckenbildung ist, das beweisen am klarsten die an der Grenze der Amphibolandesit-Breccie angelegten Grubenaufschlüsse (Nagybánya).

Über das Vorkommen des Goldes, dessen primäre oder sekundäre Natur, über die begleitenden Mineralien, die Ausgestaltung der Gänge, den Einfluß des Nebengesteins läßt sich erst nach Abschluß der eingehenden Untersuchungen ein Urteil fällen. Soviel aber kann ich jetzt schon feststellen, daß die mineralische Zusammensetzung der Verespataker Gänge einförmig ist. Die Gänge sind gewöhnlich nur mit Millimeter starkem Quarz ausgefüllte oder damit innen belegte Spalten. In der ärarischen Carinaer Grubensektion beobachtete ich am Quarz noch Dolomit und an diesem als jüngste Bildung weißen kugligen Kalzit. Das Gold erscheint hier gewöhnlich am Quarz in kleinen, außerordentlich abwechslungsreich ausgebildeten Kristallgruppen und ist häufig von jüngeren Arsenopyrit begleitet. Im Igréner Hoffnungsschlag sind die Gänge von Kalzit erfüllt, aber taub. Im Dazit des Kirnik und Csetátye finden sich am Erbstollen-Horizont mächtigere mangan- und quarzhaltige Ausfüllungen, mit denen häufig auch Galenit und Sphalerit nebst dem wichtigsten Mineral der Vererzung, dem Pyrit, vorkommt. In den Gängen des Csetátye und Kirnik erscheint als primäres Gangmineral nebst dem immer vorhandenen Quarz der Adular, der auch in $\frac{1}{2}$ —1 cm betragenden Kristallen sich findet. Baryt fand ich nur in einem Falle in einer aufgelassenen Abbaustrecke der Jeruga St. Andreas-Grube in ca. 1 cm dünnen Platten.

In den höheren Horizonten, nahe der Oberfläche und auch in den alten aufgelassenen Bauen sind die aus der Oxydation des Pyrites hervorgegangenen Sulfate häufig, wie Melanterit-Inkrustationen, Tropfstein-

bildung, *Gips*-Kristallgruppen. Auch die Grubenwässer enthalten viel gelöstes Sulfat.

Als ich im Jahre 1912 im Auftrage des Herrn Prof. Dr. FRANZ SCHAFARZIK auch Verespatak besuchte, worüber ich an anderem Orte eingehender zu berichten beabsichtige, beobachtete ich in der Zeus-Grubensektion auch das Hervorsickern eines weißen kaolinischen, weichen Materials aus dem Ulm eines aufgelassenen Schlages, welches am Grunde des Ulmes kaskadenartig auseinanderfloß, wie man das in Figur 3 sieht. Ich erwähne dies nur darum, weil das eine Art des Transportes der tonartigen Materialien zeigt, auf welchem Wege vorhandene oder durch nachträgliche Auslösung entstandene Höhlungen sekundär sich ausfüllen können.

Indem ich meinen Bericht schließe, gedenke ich mit aufrichtigem Danke der Herren Bergrat FRANZ PELACHY, der Bergingenieure LADISLAUS PAP und des mittlerweile unerwartet verstorbenen ANTON PAUL, welche Herren mich bei meiner Aufnahmearbeit selbstlos unterstützten, sowie auch meiner Arbeitsgenossen, der Bergingenieure DESIDER PANTÓ und ZOLTAN GLÜCK, deren Bemühung schon in der nächsten Zukunft die Oberflächenkarte des ganzen Grubenreviers, die Karte der ärarischen und der meisten Privatgruben resultieren und viele wertvolle Daten liefern wird.

Besonders großen Dank schulde ich meinem Chef: dem Herrn Professor an der technischen Hochschule, Dr. FRANZ SCHAFARZIK, der mich auch zur Betrauung mit dieser Arbeit empfahl und der auch meine diesbezüglichen Studien mit ständigem Interesse verfolgte, mich aneiferte und unterstützte.

C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

1. Bericht über die im Sommer 1913 ausgeführten agrogeologischen Übersichtsaufnahmen.

VON HEINRICH HORUSITZKY.

Im Sommer 1913 hatte ich agrogeologische Übersichtsaufnahmen in den nordwestlichen Gebirgen Ungarns und den am linken Ufer der Donau gelegenen Teile des Kleinen Ungarischen Alföld auszuführen. Die Grenzen des betreffenden Gebietes sind im Norden und Westen die Landesgrenze, südlich der Donaustrom, östlich die Flüsse Zsitva und Nyitra, der Rajecer und Kisucaer Bach, bis zum Jablunkapaß. Den angegebenen Grenzen nach erstreckt sich das begangene Gebiet auf die Komitate Trencsén, Nyitra und Pozsony, sowie den westlichen Teil vom Komitat Bars und die Ebene Csallóköz im Komitat Komárom.

Das aufgenommene Gebiet entfällt auf folgende Kartenblätter im Maßstab 1:75.000:

| | | | | |
|------|-----|------|--------|--------------------|
| Zone | 7. | Kol. | XIX. | südliche Spitzen |
| „ | 8. | „ | XVIII. | südöstliche Spitze |
| „ | 8. | „ | XIX. | das Ganze |
| „ | 9. | „ | XVIII. | östliche Hälfte |
| „ | 9. | „ | XIX. | westliche Hälfte |
| „ | 10. | „ | XVI. | südöstlicher Teil |
| „ | 10. | „ | XVII. | südliche Hälfte |
| „ | 10. | „ | XVIII. | das Ganze |
| „ | 10. | „ | XIX. | westliche Hälfte |
| „ | 11. | „ | XVI. | östlicher Teil |
| „ | 11. | „ | XVII. | das Ganze |
| „ | 11. | „ | XVIII. | das Ganze |
| „ | 11. | „ | XIX. | westliche Hälfte |
| „ | 12. | „ | XVI. | das Ganze |
| „ | 12. | „ | XVII. | das Ganze |
| „ | 12. | „ | XVIII. | das Ganze |

| | | |
|----------|-----------|-------------|
| Zone 13. | Kol. XVI. | die Hälfte |
| „ 13. | „ XVII. | das Ganze |
| „ 13. | „ XVIII. | das Ganze |
| „ 14. | „ XVII. | die Hälfte |
| „ 14. | „ XVIII. | die Hälfte. |

Das in Rede stehende Gebiet umfaßt 14—15.000 km². An der Landesgrenze arbeitend, war es unbedingt erforderlich, meine Ausflüge gelegentlich auch auf das benachbarte Land auszudehnen, um meine Beobachtungen über die weitere Verbreitung der einzelnen zonalen Bodentypen zu fördern. Nachdem ich aber diese Ausflüge der damit verbundenen Kosten wegen aus den mir zur Verfügung stehenden Mitteln nicht hätte bestreiten können, verdanke ich es allein der Opferwilligkeit des Herrn ANDOR SEMSEY v. SEMSE, daß ich die jenseits der Landesgrenze befindlichen Bodenarten besichtigen konnte.

Ich komme einer angenehmen Pflicht nach, indem ich auch an dieser Stelle Herrn v. SEMSEY für die mir gütigst zugewendete Unterstützung meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Auch für den mich ehrenden Besuch des Herrn Direktors L. v. Lóczy und die mir bei dieser Gelegenheit zuteil gewordenen Aufklärungen danke ich vielmals.

Umsomehr freute mich der Besuch des Herrn Direktors, da ich dadurch Gelegenheit hatte, ihn auf meinen Arbeitsfelde davon zu überzeugen, daß sich unsere jetzigen, auf russische Art vorgenommenen übersichtlichen Aufnahmen in praktischer Hinsicht nur dann als nützlich erweisen, wenn wir bei den geologischen Aufnahmen den Untergrund, resp. das Grundgestein in Betracht ziehen und selbes auf den zu erscheinenden geologischen Karten auch besonders bezeichnen.

Den orographischen Verhältnissen nach zerfällt unser Gebiet in folgende Teile: das Kleine Ungarische Alföld, das Morva-, Vág- und Nyitra-tal, die Kleinen Karpathen, das mährisch-schlesische Grenzgebirge, das Galgócer Gebirge und die Kleine Fáttra, schließlich das Nyitraer Gebirge.

Die Bodenarten der Gebirge gleichen sich mehr oder weniger, weshalb ich selbe in Nachstehendem skizzenhaft zusammenfasse.

Von größeren Ausmaß sind die braungrauen Waldböden, welche in erster Linie auf kristallinischem Schiefer, sowie Granit und Gneis vorkommen. Wir finden selbe in den Kleinen Karpathen im Komitat Pozsony, von Galgóce bis zur Bergspitze des Inovec und in der Kleinen Magura im Komitat Nyitra; weiterhin im Gebirge „Zsgyár“ in den Komitaten Nyitra und Turóc und endlich in der Umgebung der Nyitraer Berge: Zobor und Tribecs.

Bei Pozsony ist auf kleineren Gebiet Diorit vorhanden und

an den südöstlichen Abhängen des Berges Zobor in geringen Mengen, der Literatur nach, Serpentin.

Einen, im Verhältnis zu den früher angeführten braungrauen Waldboden auffallend lichterem Boden finden wir auf den zur Dias gehörenden Quarziten und quarzitäen Sandsteinen, welche die aus der Urzeit stammenden isolierten Inseln mehr oder weniger umfassen.

Die meist verbreiteten Gesteine der Gebirge zählen in die mesozoische Gruppe. Diese umfassen zum Teil die vorhererwähnten, aus archaisch und paläozoischen Gestein bestehenden Inseln; zum Teil verbinden sie selbe, wodurch die jetzigen Gebirgsketten entstanden. Diese mesozoischen Gesteine sind überwiegend kalkhältig. In Anbetracht der Aehnlichkeit dieser Gesteine, ihrer sich deckenden Lagerung und anderer solcher Umstände, welche bei der Bildung der Bodenart eine Rolle spielen, sind die Oberböden auch größtenteils gleicher Art und bei den übersichtlichen geologischen Aufnahmen deshalb zusammenzufassen. Solchen Waldboden treffen wir am Werfener Schiefer, im Kalkgestein der Trias-, Jura- und Kreideepoche. In dem mesozoischen Mergel zeigt sich auch Sand, Sandstein und Konglomerat. Das Hangende derselben weicht bloß in der mechanischen Zusammensetzung von diesen ab und ist selben ansonsten anzugliedern.

Als besondere Bodentype zu behandeln und auf der Karte gesondert zu bezeichnen ist das Verwitterungsprodukt des weitverbreiteten Karpathensandsteines. Die Kreide, dann die eozänen und oligozänen Sandsteinlagen ziehen sich, einem schlängelnden Bande gleich, bogenartig von den Kleinen Karpathen bis zu den Ostkarpathen und zeitigen einen etwas bräunlichen Waldlehm Boden. Der Talboden ist von dem Gebirgsboden sehr verschieden. Hier sprechen wir zuerst von den Berglehnen, dann von den Ackerböden der Hügelgelände und von den Inundationsgebieten. Die ersteren, obzwar noch zu den Waldböden gehörend, dienen stellenweise schon als Übergang zum Steppenboden. Auf den welligen, höher gelegenen Gebieten der Täler ist der Untergrund am verschiedensten. Dem Gebirge näher herrscht der Waldboden vor, welcher dem Gebirge ferner, langsam in Wiesengrund übergeht.

Den Waldboden vertritt hier rötlichbrauner, etwas bindiger Lehm Boden (vályog); den Steppenboden hingegen vertritt bräunlicher, mehr oder weniger kalkiger Lehm (vályog).

Die in solcher Art vorherrschenden Bodenarten erstrecken sich im Nyitratale bis zur Mündung des Bellanka-Baches und im Vágtale bis Vágújhely. Im oberen Teile des Nyitratales ist bohnererzföhrender Lehm vorwiegend. Südlich von Vágújhely kommt kein Steppenboden mehr vor.

Die vielen Schuttkegel, welche sich vom Gebirge kommend, dem

Tale zu wenden, führen mannigfachen Ackerboden, je nach dem, ob dieselben aus Quarzit, Granit, Andesit oder Kalksteinen bestehen. Besonderer Erwähnung geschehe des Sandmeeres im Morvatale, welches aus rötlichen Sand besteht. Dies zieht sich von Egbell und Szene (Szempc) bis Detreköcsütörtök und bildet hauptsächlich Waldboden. Der Untergrund dieser, auf Hügelland befindlicher Böden sind größtenteils miozäne und pliozäne Ablagerungen, auch Löß und Sand.

Der Löß ist der verbreitetste, weshalb die hierher zu rechnenden Oberböden nicht so bindig sind, obzwar sie rasch auslaugen und keinen Kalk enthalten. Der Inundationsboden ist den Anschwemmungen entsprechend verschieden. Auf dem Anschwemmungsterrain des Morvaflusses ist der humusreiche, bindige Sand vorherrschend. In den Senken der sandigen Innengebiete, sowie in einzelnen Adern, befindet sich humusartiger, sandiger Lehm oder bultige Torferde.

Im oberen Vágtale ist der Oberboden meistens schotterig, weil sich unter der dünnen Bodenschichte eine mächtige Schotterschichte lagert. Im unteren Talgebiet, dem Fluß entlang, auf Inundationsgebiet ist leichter Vályog (Lehm) häufig, welche kalkige Bodenart zu den besten Kornfeldern gehört.

Der Inundationsschlamm folgt dem Flußbette in bald schmalerem, bald breiteren Bande. Von dem Fluße entfernter, geht der Inundationsschlamm in bräunlichen sandigen Lehm über, um schließlich zu schwarzem Lehm, Sumpfboden zu werden. Aehnliche Verhältnisse sind im unteren Nyitratale. Im oberen Nyitratale herrscht sandiger Lehm, welcher Boden sehr arm an Kalk ist. Im Kleinen Alföld, entlang der Donau, findet sich ähnlicher Inundationslehm.

Zwischen den Gebieten des Donau-Inundationslehmes und der Vág, sowie dem Inundationsschlamm der Dudvág und Feketeviz, ist schwarzer Schlamm, ein Rest der einstigen Sümpfe vorhanden. Aus diesem treten Sandhügel hervor, welche eine kalkige Bodenart geben, deren detailliertere Beschreibung ich mir mit Beendigung der übersichtlichen geologischen Aufnahmen vorbehalte.

2. Bericht über die im Sommer 1913 in den Komitaten Liptó und Szepes ausgeführten agrogeologischen Aufnahmen.

Von Dr. ROBERT BALLENEGGER.

Im vergangenen Sommer wurde mir die übersichtliche agrogeologische Kartierung Oberungarns zwischen den Flüssen Árva, Vág und Nyitra zur Aufgabe gemacht. Leider konnte ich diesem Auftrag — der während der ganzen Arbeitszeit anhaltenden sehr ungünstigen Witterung wegen — nur teilweise nachkommen; so standen mir im Monat Juli nur 7 Arbeitstage im Feld zur Verfügung und davon auch nur drei Tage ohne Regen. Demzufolge kann ich an dieser Stelle die agrogeologischen Verhältnisse des begangenen Gebietes nur kurz schildern und die spezielle Beschreibung wird der Ausgabe der agrogeologischen Übersichtskarte des ganzen Landes vorbehalten; bis dahin werden auch die im Gang befindlichen chemischen Untersuchungen, ohne welchen ohnehin kein klares Bild der Bodenverhältnisse zu gewinnen ist, beendigt sein.

Der interessanteste Teil meines Gebietes ist die Hohe Tátra. Hier ist die Ausbildung der Böden in hohem Maß bedingt von den petrographischen Verhältnissen des Grundbodens, so daß man aus der Beschaffenheit des Oberbodens mit Sicherheit auf das Grundgestein schliessen kann. Ein vorzügliches Bild der geologischen und petrographischen Beschaffenheit der Hohen Tátra giebt V. UHLIG in seinem in den Denkschriften der k. k. Akademie in Wien erschienenen Werk,¹⁾ dessen geologische Karte auch als Grundlage meiner Aufnahmsarbeiten diente.

Das aus Graniten und mesozoischen Sedimenten bestehende Massiv der Hohen Tátra durchbricht eine, von oberoligozänen und oligozänen, schwarzen und grauen Schiefeln, sowie plattigen Sandsteinen aufgebaute Formation. Dieser obereozäne und oligozäne Komplex ist mit grauem Podsol bedeckt, welcher der von SIBIRTZEV¹⁾ als „*Sols gazonneux*“ beschriebenen Bildung ganz analog ist. Derselbe ist von stark toniger Kon-

¹⁾ V. UHLIG: Die Geologie des Tátragebirges. Denkschriften der math. naturw. Classe der k. Akad. d. Wiss. Wien. 1897.

²⁾ N. SIBIRTZEV: Étude des sols de la Russie. Mémoires présentés au Congrès géologique international, 7-e session, 1897. St. Pétersbourg.

sistenz, u. zw. auch an solchen Stellen, wo der Untergrund aus Magurasandsteinen besteht. Das ist leicht begreiflich, wenn man bedenkt, daß sich dieser Boden unter großer Feuchtigkeit ausgebildet hatte, welcher Umstand immer sehr tonige Böden zur Folge hat. Seine Struktur ist die folgende:

A) Der oberste Horizont ist bräunlichgrau, oft lichtbraun; seine Mächtigkeit variiert zwischen 10—15 cm. Struktur variabel, in hohem Maße vom Sand- und Humusgehalt der Schicht abhängig; im Allgemeinen jedoch eher plastisch.

B) Der nächstfolgende Horizont ist von grauer Farbe und weist viel rostige und lichte Flecke auf. Seine Mächtigkeit ist variabel, gewöhnlich 20—40 cm. Die Schicht hat eine tonige Konsistenz.

C) Unter dem Horizont B) folgt das Grundgebirge, welches in der Umgebung der Hohen Tátra aus eozänen oder oberoligozänen Schiefern und Sandsteinen, nie aber aus Granit oder Granitgrus besteht. Auf letzteren hat sich nämlich ein Boden von ganz abweichender Beschaffenheit ausgebildet.

Ich sammelte nördlich von der Station Csorba, auf einer Wiese am 960 m hohen Hügel einen Podsol; die Untersuchung des Wasseraus-zuges desselben gibt folgende Resultate (die Resultate auf 100 gr. Boden bezogen):²⁾

| Bezeichnung des Horizontes | Tiefe | Feuchtigkeit % | Leitungs- fähigkeit $H_2O \cdot 10^6$ | Alkalinität HCO_3 | Gelöste Salze |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|---|------------------------|---------------|
| A | 0—15 cm | 39.1 | 42.8 | 0.0061 | 0.0161 |
| B | 15—50 „ | 26.9 | 24.9 | 0.0036 | 0.0093 |
| C | Unter 50 „ (Magurasandstein). | | | | |

Die Auszüge sind farblos.

Auf dem — aus der Podsolregion emporragenden — Tátra-Massiv finden wir drei *intrazonale* Böden. Der Granit, Granitgrus, sowie die Moränen sind stets von einem braunen strukturlosen Boden bedeckt. Dieser braune, tonige Boden enthält ziemlich viel Granitmaterial und ist seinem Wasserauszug nach als ein sehr ausgelaugter saurerer Boden zu bezeichnen. Seine Mächtigkeit beträgt 5—30 cm. An vielen Stellen ist dieser Boden mit *Vaccinium*-Torf bedeckt.

Ich untersuchte eine Bodenprobe, welche auf der Südlehne der Pátria in 1510 m Höhe, an der oberen Waldgrenze gesammelt wurde. Der Wasserauszug derselben zeigt folgende Resultate:

1) Bezüglich der Deutung der Analysenresultate des Wasseraus-zuges vergl. meine Arbeiten: L'étude des sols à l'aide de leurs solutions aqueuses. Földtani Köz-löny. Bd. XLIII., S. 359 und A talajok osztályozásáról (über die Klassifikation der Böden; nur ungarisch). Budapest, 1913

| Tiefe | Feuchtigkeit | Leitungs- fähigkeit $H_{18} 10^6$ | Alkalinität HCO_3 | Gelöste Salzmenge |
|---------|--------------|---|------------------------|----------------------|
| 0—15 cm | 36.0% | 32.3 | 0.0012 | 0.0121 |
| 15—30 „ | 30.8% | 21.0 | 0.0012 | 0.0078 |

Untergrund Granit. Die Auszüge sind farblos.

In den Bélaer Kalkalpen sind die grauen Dolomite und dolomitischen Kalke der mittleren Trias von einem — in Ungarn bisher nicht untersuchten — schwarzen Boden, d. i. von *Rendsina* bedeckt, welcher durch seine Farbe von dem, auf die benachbarten tertiären Kalksteine lagernden, strukturlosen, braunen Boden sehr abweicht.

Die *Rendsina* enthält, ihrem Ursprung entsprechend, verhältnismäßig viel leicht lösliche Salze und auch die Alkalinität der Auszüge ist hoch. So ist z. B. die Leitungsfähigkeit des Wasserauszeuges einer, in der Umgebung der Tropfsteinhöhle von Barlangliget gesammelten *Rendsina* $H_{18} 10^6 = 143.5$, was auf 100 q berechnet einer leicht löslichen Salzmenge von 54 Mg entspricht. Die Alkalinität des Auszeuges ist $HCO_3 = 0.0256$.

Mein diesjähriges Aufnahmegebiet ist besonders reich an Moor- und Torfbildungen. Die detaillierte Beschreibung derselben ist jedoch bereits im Jahresbericht aus dem Jahr 1907 der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt zu finden,¹⁾ weshalb ich diesbezüglich auf letztere verweisen kann.

¹⁾ Dr. G. v. LÁSZLÓ und Dr. K. EMSZT: Bericht über geologische Torf und Moorforschungen; Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1907. S. 267.

3. Aufnahmebericht vom Jahre 1913.

Von I. TIMKÓ.

Mein diesjähriges Aufnahmebericht entfiel auf das Gebirgsland der Mittel- oder Hohen Karpathen. Das begangene Gebiet umfaßt die Niedere TÁtra, den östlichen Teil der Großen FÁtra, das Ungarische Erzgebirge, das Nógrád-Gömörer Hügelland, die Ebenen von Turóc und am Garamfluße; schließlich einen Teil der Hochebenen von Liptó und Szepes. Den hier ausgeführten übersichtlichen Bodenaufnahmen vorangehend nahm ich an den in den Nordwestkarpathen begonnenen Reambulationen teil und beging im Laufe derselben das Gebirgsland zwischen Rajecfürdő und Znióvárálja.

Die Bodenverhältnisse der Mittel- oder Hohen Karpathen.

Die an die westalpinen Massive erinnernden Mittel- oder Hohen Karpathen bilden isolierte Massen. Die Niedere TÁtra, die Große FÁtra zwischen den Flüssen Nyitra und Garam, der Osztrovszki Vepor zwischen der Garam und Ipoly, die Szepes-Gömörer Gebirge, alldies sind solche Massive. Abgesehen von den ziemlich komplizierten tektonischen Verhältnissen sind diese kristallinen Inselgebirge auch in petrographischer Hinsicht recht mannigfaltig beschaffen. Nebst Granit- und kristallinen Schiefermassen bietet sich nämlich hier auch das Mesozoikum in der wechselreichsten Ausbildung dar. Brüche, Verwerfungen und horizontale Verschiebungen herrschen vor. Diese die Tektonik und den geologischen Bau des Gebirges betreffenden Daten sind teils in UHLIG's klassischem Werke: „Bau und Bild der Karpathen“, teils aber in zahlreichen Mitteilungen anderer Forscher (G. STACHE, C. PAUL usw.) enthalten, die gelegentlich der älteren, von österreichischen Geologen besorgten Übersichtsaufnahmen erschienen sind.

Pedologische Beiträge aus den Mittel- oder Hohen Karpathen fehlen fast vollständig. Lediglich die Arbeit von LORENZ v. LIBURNAU: „Die Bodenkultur-Verhältnisse des österreichischen Staates“ Wien, ist hier zu

nennen, doch enthält auch diese mehr nur eine petrographische Beschreibung.

Im Entwurfe der übersichtlichen Bodenaufnahmen der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt war die Kartierung der nordungarischen Gebirge für dieses Jahr vorgesehen; wir lernten dabei die Bodenverhältnisse unserer Mittel- und Hochgebirge kennen.

Die Bodendecke des begangenen Gebietes ist viel einfacher als die geologischen Verhältnisse, sie weist weniger Abwechslung auf. Da unter den die Bodenbildung beeinflussenden Faktoren die Feuchtigkeit und die Temperatur am wichtigsten ist, liessen sich auf meinem Gebiete den klimatischen Einwirkungen entsprechend folgende *zonale* Bodentypen unterscheiden:

1. Grauer (fahler) Waldboden (Podsol).
2. Brauner Waldboden.
3. Brauner Steppenboden (künstliche Steppe).

Azonal sind in der Hochgebirgsregion die Gerölle, die Anschwemmungen der Gebirgsbäche und oberen Flußläufe, die — weil die Bodenbildungsprozesse an ihnen nur in geringem Maße oder gar nicht in Aktion traten — als Gesteinstrümmer führende Skelettböden zur Ausscheidung gelangten.

Intrazonal sind die humosen *Rendsinen*, welche die Kalksteinbildungen des Gebietes mit kühlem, feuchten Klima bedecken, sowie die *sauerer, humosen, torfigen* Böden der sumpfigen Waldgebiete.

Zwischen den azonalen, zonalen und intrazonalen Bodentypen finden sich an den Grenzregionen der einzelnen Zonen Übergänge.

Die Verbreitung dieser Typen kann auf meinem Gebiete kurz im folgenden charakterisiert werden:

Azonale Hochgebirgs-Skelettböden finden sich in der Niederen Tátra. Im Granitmassiv des Prasiva und Gyömbér, in der östlichen Fortsetzung des Hauptkammes, in der Gneis-Glimmerschieferzone der sich dem Hauptkamme nord- und südwärts anschliessenden Nebenkämme herrschen steintrümmerführende, grandig-grusige Skelettböden vor. Von dem O—W-lich streichenden Kamme der Niederen Tátra—Királyhegy fließen sowohl an der gegen die Vág, als auch an der gegen die Garam geneigten Lehne zahlreiche Bäche herab, die viel Gerölle und Schotter in die erwähnten Flußtäler herabführen. Die Flüsse Vág und Garam bezeichnen ebenso wie die oberen Läufe der Turóc, Ipoly, Rima und Sajó mit ihren schotterigen, sandigen, schlammigen Anschwemmungsböden einen azonalen Typus.

Intrazonale Böden finden sich an jenen Abschnitten der Garam,

Vág, Turóc, Szalatnya, Ipoly, Rima, Sajó und der in diese Flüsse mündenden Bäche, wo die Böden auf einzelnen Plateaus oder verbreiterten Talgründen beständig feucht gehalten, sich auf torfigen, saueren, humosen Wiesen und Weiden ausgebildet haben. Wenn diese entwässert und einer systematischen Bodenkultur unterzogen werden, so ergeben sie einen schotterigen, dunkelbraunen, an die Steppenböden erinnernden Boden, der einen Übergang von den intrazonalen zu den zonalen Böden darstellt. Das schönste Beispiel hierfür ist der Boden der Plateaus an der Turóc und Garam. Ebenfalls intrazonale Böden sind jene Rendsinen (dunkelbraune, humose Karbonatböden), welche hie und da mit Terrarossa abwechselnd die Kalkplateaus von Murány, Szilice und Pelsőc bedecken. Kleinere Inseln bildet die Rendsina in einzelnen Quellenkalkgebieten (Szliács, Zólyomfüred usw.).

Die azonalen und intrazonalen Böden spielen jedoch in den Gebirgen eine untergeordnete Rolle. Vorherrschend finden sich zonale Typen, unter denen der *graue* (fahle) *Waldboden* am meisten verbreitet ist.

Während die morphologische Ausgestaltung der azonalen und intrazonalen Böden unvollkommen ist, d. i., sie sich erst am Beginn der Ausgestaltung befinden und solcherart keine bestimmte Struktur besitzen, bestehen die zonalen Böden aus deutlich bemerkbaren Horizonten, die zusammen das charakteristische Profil des Typus ergeben. Das ganze Profil und seine einzelnen Horizonte besitzen so charakteristische Eigenschaften, daß aus denselben auf die Entstehung, Ausgestaltung des betreffenden Bodens mit Sicherheit geschlossen werden kann.

Beim grauen Waldbodentypus meines Gebietes ist der obere Horizont A) im allgemeinen grau (fahl) und gliedert sich nach seiner Struktur in zwei Unterabteilungen. Der obere Horizont A₁ ist geschichtet, blätterig, seine Mächtigkeit beträgt 5—15 cm, der untere Horizont A₂ besitzt eine mehr knollige Struktur, er ist heller als der obere, seine Mächtigkeit schwankt zwischen 25—30 cm. Der Horizont B ist 30—35 cm mächtig, rostbraun, er führt tonig-eisenschüssige Wurzelstücke und Eisenkonkretionen (Ortstein, Akkumulationshorizont). Der Horizont C ist das Grundgestein. Dieser Horizont stellt die Zone der verwitternden Wirkung der Humussäure dar, welche durch kühles Klima, viel Feuchtigkeit, hochgradige Auslaugung charakterisiert wird. Das Resultat der im Boden vor sich gehenden chemischen Prozesse ist die Vertonung und Anhäufung von Kieselsäure.

Die im höchsten Grade ausgelaugten Fahlböden dieser Zone kommen in meinem Gebiete in der Niederen Tátra, am Királyhegy, in der Großen Fáttra, sowie im Osztrovski Vepor, überall in der Hochgebirgsregion vor, wo das Jahresmittel der Niederschlagsmenge schon über

900 mm beträgt, außerdem kühles Klima, hoher Dunstgehalt der Luft und reichlicher Taufall während des Tages vorherrscht.

In der selben Zone vertritt die Region des Nadelwaldes und etwas weiter südlich jene der Buchen- und Eichenwaldungen einen Gürtel mit etwas geringerer Bodenauslaugung. Die Alpenwiesenregion ist in meinem Gebiete zum größten Teile künstlich, indem die ausgerodeten Wälder nun als Weiden verwendet werden. Es sind fast ausnahmslos vermooste, minderwertige Wiesen, zu deren Aufbesserung bereits bewährte Methoden bekannt sind.

Jede der erwähnten Pflanzenregionen des grauen (fahlen) Waldbodens wird von einer aus organischen Substanzen bestehenden dünnen torfartigen Lage bedeckt, die sich aus den abgestorbenen Teilen der Bäume und der unter diesen gedeihenden Vegetation anhäuft. Diese Torfschicht sammelt sämtliche in den Boden gelangende Feuchtigkeit und diese mit dem Auszuge der Decke gesättigte Feuchtigkeit bewirkt bei ihrer Absickerung in die Tiefe die Auslaugung, die je nach der Qualität der Laubdecke sowie der Lage des Waldes verschiedene Grade erreicht.

In der Nadelwaldregion mit fahlem Waldboden meines Gebietes sind die drei Horizonte des Bodenprofils deutlich zu unterscheiden. Da die Bodendecke hier immer im Schatten liegt, ist die Verdunstung der Feuchtigkeit gering. Die reichliche Feuchtigkeit entzieht der torfigen Decke des Nadelwaldes sehr viel organische Säuren, laugt den Horizont A in hohem Maße aus, so daß in demselben außer Quarz fast nichts zurückbleibt. Dieser Horizont ist nahezu völlig homogen und verblaßt in hohem Maße. Die größte Menge des ausgelaugten Materiales häuft sich im Horizonte B an, und bildet ganze, mit Eisenhydroxyd verkittete Eisenkonkretionen-Bänke. Seine Mächtigkeit beträgt auf den Höhen 50—80 cm, an den Lehnen 1—3 m.

Der Horizont C ist das Grundgestein und da dessen petrographische Beschaffenheit (Schotter, Sand, Ton) die Bewegungen des auslaugenden Wassers beeinflusst, deren Intensität erhöht oder vermindert, so hemmt oder begünstigt sie zugleich auch den Wuchs der einzelnen Baumarten. Bei gleichem Klima ist auf diese Weise die Tanne ein Baum der sandigen, die Eiche aber eine Pflanze der tonigen grauen Böden. Da aber die Laubbäume ihre Blätter im Herbst verlieren und auch von einer anderen Sträuchervegetation begleitet werden, so wirken alle diese Umstände auf das Bodenprofil modifizierend ein. So gliedert sich der Horizont A in zwei Teile. Der obere Horizont A₁ ist von sandiger Struktur, der untere A₂ tonig. Der obere Horizont ist in trockenem Zustande humos, der untere vermag sehr viel Wasser aufzunehmen, er quillt an, getrocknet zerfällt

er in Schollen. Der Horizont B erhält von den sich absetzenden Verbindungen eine rötlichbraune Farbe. Ein zusammenhängender Ortstein fehlt und die Eisenkonkretion sind auf die Eisenanhäufung in den Wurzeln zurückzuführen. Auch im Horizonte C zeigen sich eisenschüssige Flecken und zwar anfänglich in größerer Anzahl.

In diesen Pflanzenregionen ist das ganze Bodenprofil kalkfrei.

In jenem Teile meines Gebietes, welcher auf die vulkanischen Gebiete des Ungarischen Erzgebirges und des Osztrovszki Vepor entfällt, finden wir in der überwiegend mit Buchenwaldungen bedeckten Region jene Art der grauen Waldböden, die sich dem *braunen Waldbodentypus* nähert, d. i. in denselben allmählich übergeht.

Das Bodenprofil wird hier von einer dünnen Waldstreuschicht bedeckt, die nicht so sauer ist, als unter der Eiche und auch keine so bedeutende auslaugende Wirkung ausübt. Das Unterholz und seine Wurzeln bilden einen 15—20 cm mächtigen lockeren, porösen oberen Auslaugungshorizont (A_1), unter welchem ein scholliger, 20—30 cm mächtiger Horizont (A_2) folgt. Die Basis des Auslaugungshorizontes verliert im umgekehrten Verhältnis zu der Feuchtigkeit ihre Schollenstruktur, sie nimmt eine Nußstruktur an, erhält im Horizonte B eine Färbung, hier häufen sich die ausgelaugten Substanzen an; in diesem Horizonte schließlich bleibt auch der Ortstein aus. Im Horizonte C beginnt sich neben Eisen Kalk anzuhäufen, was sich in der Färbung des Horizontes zu erkennen gibt. Je ausgesprochener diese Eigenschaften in den einzelnen Horizonten des Profiles auftreten, umso näher gelangen wir der Zone des braunen Waldbodens, dessen Hauptcharakter gegenüber den früher besprochenen Typen in der schwächeren Auslaugung, in seiner braunen, gelben oder rötlichen Farbe besteht. Charakteristische Profile dieses Typus finden sich im südlichen Teile des Osztrovszki Vepor, vornehmlich aber im Gömör-Szepeser Erzgebirge, in welch' letzterem dies die vorherrschende Bodendecke ist.

Aus den erwähnten Gebirgen zieht dieser Bodentypus in die Hügelländer längs der Flußtäler hinab, wo er sodann unter landwirtschaftlicher Kultur zu einer Übergangsform zu dem Steppenbodentypus wird, ebenso wie der graue (fahle) Waldboden zu den braunen Waldböden. Die landwirtschaftliche Kultur ergibt nämlich nach Abholzung des Waldes eine raschere Umgestaltung des Bodens. Die Bodenfeuchtigkeit nimmt bedeutend ab, die Zirkulation des Grundwassers ändert sich, in der Struktur des Bodenprofils tritt eine Aenderung ein, da die Menge des Grundwassers nach Ausrodung des Waldes geringer wird, der Auslaugungsprozes sich mit der Verminderung der Feuchtigkeit verkürzt, die Verdunstung des

Bodenwassers zunimmt und im Verhältnis zu letzterem Umstande, die Verwitterungsprodukte sich anhäufen. Aus dem grauen Waldboden verschwinden unter landwirtschaftlicher Kultur vorerst die Eisenkonkretionen des Horizontes B allmählich, die Oberfläche aber färbt sich braunrötlich. In dem Profil zeigen sich Spuren der Kalkablagerung. In dem Profil des braunen Waldbodens gewinnt der Kalk unter landwirtschaftlicher Kultur bei der Umgestaltung des Bodens eine weitere Rolle. In dem Horizonte B verkalken die Eisenkonkretionen, die Horizonte A und B werden noch bräuner, der Horizont C nimmt eine gelbe Farbe an. So gestaltet sich an der Stelle der ehemaligen abgeholzten Waldungen eine künstliche Steppe aus. Ihre Genesis wird jedoch durch die auffallend graue (fahle) Färbung der aufgeflogten Flächen deutlich verraten. Einen solchen künstlichen Steppenboden finden wir am Zsitvafluße südlich von Ananyosmarót, an der Garam südlich von Léva, an dem bei Losonc beginnenden Abschnitt der Ipoly, sowie auf den Hügeln an den Flüssen Rima und Sajó.

In dem sehr umfangreichen Aufnahmegebiete, das zum größten Teil von Hochgebirgscharakter ist, wurde ich durch die schlechte Witterung in hohem Maße gehindert, weshalb die Erledigung meiner Aufgabe in diesem Jahre sechs Monate in Anspruch nahm.

4. Bericht über die im Sommer 1913 ausgeführten übersichtlichen Bodenaufnahmen.

Von Dr. GABRIEL v. LÁSZLÓ.

In jenem Teile Nordungarns, welcher im Westen durch den Poprádfluß, bzw. eine von dem Poprád über Dobsina bis Bánrève gelegte gerade Linie, im Süden durch die Flüsse Sajó, Tisza und Bodrog, im Osten durch den Ondavafluß umfaßt wird, im Norden aber an Galizien grenzt, herrschen im allgemeinen zwei Hauptbodentypen vor: der hellbraune Steppenboden und der fahle Waldboden. Abgesehen von den Übergängen, die sich an den Grenzen der beiden Typen unter lokalen Verhältnissen hie und da ausgebildet haben, unterscheiden sich die beiden Bodenarten sehr scharf voneinander; sie sind jedoch in sehr verschiedenem Maße verbreitet.

a) *Der hellbraune Steppenboden* ist in großer Verbreitung an den breiten Flußtäälern, in geschlossenen Becken und in den Hügelländern ausgebildet. Ein solcher Boden bedeckt das Hügelland von Késmárk—Igló, das bei der Vereinigung der Sajó und Bodva sich verbreiternde Becken, das Becken der Kanyapta und das Hernádtal bis Kassa samt dem zwischen denselben gelegenen Rücken Cserehát, ferner das Tal der Tapoly—Ondava und schließlich das Tárccatal im Komitate Sáros, sowie die Hügelländer all dieser. Im Hernád- und Kanyapta-Tale, noch mehr aber im Sajótale ist der Steppenboden eine vom Alluvium bis zum Jungtertiär in gleicher Weise verbreitete Bodenart, in den nördlichen Hügelländern hingegen ist er der ausschließliche Boden des dort vorherrschenden Magurasandsteines. An den ersterwähnten Punkten übergeht er öfters in den braunen Waldboden, an letzteren hingegen in fahlen Waldboden.

b) *Der fahle Waldboden* ist viel weniger verbreitet, als der Steppenboden. Die Verbreitung der Buchenwälder auf Kosten der Eichenwälder hat den Charakter des Bodens in hohem Maße beeinflußt, weshalb die fahlen Waldböden heute, wo die Ausbeutung der nordungarischen Eichenwälder bereits ihren Höhenpunkt erreicht hat, teilweise zu braunen Waldböden, zu geringerem Teile aber zu Steppenböden umgewandelt sind. Fahle Waldböden in ihrem Urzustande finden sich deshalb

lediglich an der nördlichen Landesgrenze und im Szepes-Gömörer Erzgebirge. Beeinflußt wird jedoch die Bildung von fahlem Waldboden auch durch die physikalischen Verhältnisse des Bodens, bzw. des Gesteines, sowie durch die orographischen Verhältnisse des Gebietes; einerseits wird nämlich ein mehr toniger Boden in geringerem Maße ausgelaugt, er wird daher weniger fahl als ein Boden von mehr lockerer Struktur; andererseits wieder kann sich an steileren Hängen infolge der intensiveren Denudation nicht so leicht fahler Waldboden bilden, als auf weniger steilen Lehnen und Rücken.

Den Einfluß solcher Umstände beobachtete ich diesmal vorwiegend im Gebiete des Magurasandsteines; hierzu ist das genannte Gestein schon deshalb in hohem Maße geeignet, da es in großer Mächtigkeit aus einer Folge von Gesteinen von der verschiedensten Festigkeit, dabei jedoch annähernd gleicher Zusammensetzung besteht und da es fast die Hälfte meines Aufnahmegebietes aufbaut, also unter den verschiedensten orographischen Verhältnissen auftritt.

In die Gruppe des Karpathensandsteines gehören von harten Mergelschiefeln bis zu den größten Konglomeraten verschiedene sandige Gesteine. Sie zeichnen sich durch vorzügliche Schichtung und leider große Armut an Fossilien aus, zugleich tragen sie jedoch einen sehr tiefgründigen Boden. Wo der Karpathensandstein etwas gestört ist — wie z. B. im Hügellande von Késmárk—Igló, — dort ändert sich das Verwitterungsprodukt auch auf kurze Strecken, und dasselbe ist je nach dem Muttergestein bald sandiger, bald wieder mehr tonig. Natürlich ist die Tiefe der ausgelaugten Schicht in den tonigen Böden geringer, als in den wasserdurchlässigen sandigen Böden; dies erhellt schon aus den Bodenprofilen, indem der ausgelaugte Horizont *A* bei tonigem Oberboden höchstens 2—3 cm mächtig, während die Auslaugung bei sandigem Oberboden bis 15—20 cm Tiefe bemerkbar ist; dieser Unterschied tritt bei Versuchen im Laboratorium natürlich noch schärfer hervor.

Die Ausgestaltung des Bodens wird jedoch auch durch die orographischen Verhältnisse beeinflusst, da sie von dem Maße der Denudation abhängt, welche die ausgelaugte Oberfläche mehr oder weniger verlegt. In intensiver denudierten Gebieten des Karpathensandsteines läßt sich der Grad der Auslaugung zunächst nach der Menge jenes weißen Quarzmehles beurteilen, das sich nach Regengüssen an der Oberfläche ansammelt.

Infolge des Platzgreifens der Buchenwaldungen, tritt der fahle Waldboden auch auf Karpathensandstein immer mehr in den Hintergrund und weicht dem braunen Waldboden. So ist in den nördlichen Teilen der Komitate Szepes, Sáros und Zemplén auch der Boden der zu Füßen der Berge gelegenen Aecker — wie die folgende in der Ge-

markung von Alsómerse (Kom. Sáros) gesammelte Probe beweist — ein in hohem Maße ausgelaugter fahler Waldboden. In den gemischten Wäldern des Gebirges von Igló, nähert sich der fahle Waldboden — ebenfalls auf Magurasandstein — bereits der Gruppe der braunen Waldböden, während der Boden von Ackerfeldern in niederem Hügellande (z. B. Kisszeben) auf identem Gesteine schon ganz den Charakter eines Steppenbodens zur Schau trägt. Dieser Unterschied widerspiegelt sich in dem Grade der Auslaugung folgender drei Böden, die von Herrn kgl. ungar. Geologen Dr. R. BALLENEGGER untersucht wurden:

| | | Feuchtigkeit % | Leitungs- fähigkeit | Berechneter Salzgehalt | Alkalinität |
|-----------|----|-------------------|------------------------|---------------------------|-------------|
| Alsómerse | A) | 5.96 | 20.7 | 0.0079 | 0.0030 |
| | B) | 16.28 | 22.4 | 0.0084 | 0.0030 |
| Igló | A) | 9.5 | 65.2 | 0.0245 | 0.0146 |
| | B) | 14.0 | 41.4 | 0.0155 | 0.0073 |
| Kisszeben | A) | 8.86 | 226.2 | 0.085 | 0.0450 |
| | B) | 12.44 | 124.4 | 0.048 | 0.0378 |

Außerhalb der Zone des Karpathensandsteines, in welcher die fahlen Waldböden vornehmlich in den Regionen der heutigen Nadelwälder auftreten, finden sich charakteristische fahle Waldböden nur noch im Gebirge von Abauj—Gömör, sowie in den südlichen Teilen des Komitates Zemplén, in den Regionen der allmählich verschwindenden Eichenwäldungen.

Neben den beiden vorherrschenden Bodenarten besitzt in meinem Arbeitsgebiete nur noch der die jungvulkanischen Gesteine begleitende Nyirokboden und der gelbrote Boden der älteren Kalksteine eine weitere Verbreitung. Der erstere ist die charakteristische Bodenart des Andesit-zuges von Abauj—Zemplén, der rote Kalkboden hingegen ist die Bodenart der Kalkklippen des Gebirges von Szepes—Gömör—Abauj, mit Ausnahme der Süßwasserkalke. Beide können in die Gruppe der braunen Waldböden gestellt werden, infolge ihres charakteristischen Vorkommens lassen sie sich jedoch scharf umgrenzen.

5. Bericht über die agrogeologischen Aufnahmen im Jahre 1913.

Von PETER TREITZ.

Die Ausführung der Übersichts-Bodenkarte unseres Landes war im Aufnahmsentwurfe (No. 820/1911) auf vier Jahre geplant, für das Jahr 1913 war die Aufnahme des Hochgebirges bestimmt.

Als diesjähriges Arbeitsgebiet wurde mir jener Teil der östlichen Karpathen zugewiesen, welcher die Komitate Zemplén, Ung, Bereg und Mármaros umfaßt.

Die Aufnahmen begann ich am 21. April, beendete sie am 4. Oktober. Die fünfeinhalb Monat andauernde Feldarbeit wurde dieses Jahr nicht unterbrochen, da der höhere Lehrkurs für Weinbau und Kellerwirtschaft — mit dessen Höhrern ich alljährlich geologische und bodenkundliche Studienreisen unternahm — dieses Jahr nicht eröffnet wurde.

Im Frühjahr suchte uns Herr Prof. Dr. F. SÁNDOR, Leiter des staatl. Institutes für Bodenuntersuchung in Zagreb auf um mit uns sich über die Grundlagen der gleichartig auszuführenden Übersichts-Bodenkarte zu einigen. Die Aufnahme des Gebietes von Kroatien und Slavonien soll auf denselben Grundlagen ausgeführt werden, auf welche sich die Bodenkarte unseres Landes aufbaut. Da während den Konferenzen, die wir schon in früheren Jahren abhielten einige Fragen vorkamen, deren Entscheidung nur draußen im Gelände zu hoffen war, so entschlossen wir uns eine gemeinsame Studienreise in das klassische Gebiet der Aradhegyalja auszuführen, wo die vier Hauptbodenarten auf einer kurzen Strecke in typischer Ausbildung aufzufinden sind. An der gemeinsamen Exkursion nahmen teil Prof. Dr. F. SÁNDOR, Chefgeologe I. TIMKÓ, Sektionsgeologe Dr. G. v. LÁSZLÓ, Geologe Dr. R. BALLENEGGER. Die Begehung der zonalen Bodentypen auf der Strecke Pálos—Borossebes dauerte vier Tage.

Diese gemeinsame Exkursion bildete die Beendigung der Vorarbeiten zur einheitlichen Ausführung der Übersichts-Bodenkarte von Ungarn sowie Kroatien und Slavonien.

Mein Aufnahmegebiet erstreckte sich auf ein Hochgebirge, deren höchste Spitzen bis 2000 m emporreichten, infolge dessen war eine Begehung des ganzen Gebietes im Laufe eines Sommerhalbjahres von vornherein ausgeschlossen. Ich mußte mich damit begnügen die Bodenarten, welche die verschiedenen kristallinen Gesteine bedecken, zu untersuchen, deren Formänderung je nach der orographischen Lage des Standortes festzustellen. Da ich von unserer Anstalt auch dieses Jahr eine Aufnahmpauschale erhielt, welche zur Aufnahme nur eines kleinen Gebietes bemessen ist, so war ich gezwungen, um meinem Auftrag entsprechen zu können, auch dieses Jahr Herrn Dr. A. v. SEMSEY, Mitglied des Magnatenhauses, um eine Ergänzung der Reiseauslagen zu ersuchen. Nur mit Hilfe des Zuschusses, welchen Herr Dr. A. v. SEMSEY mir zu bewilligen die Güte hatte, war es mir möglich, von der Bodenbildung des gesamten Gebietes ein klares Bild zu erlangen. Für die Unterstützung meiner Arbeiten will ich auch an dieser Stelle Herrn Dr. A. v. SEMSEY meinen aufrichtigen Dank erstatten.

Die Aufnahmearbeiten begann ich in der Mitte des Gebietes, zwischen Ungvár und Munkács, machte eine Exkursion quer durch das Hochgebirge bis an die Landesgrenze.

Die Erfahrungen, welche ich auf dieser ersten Tour gesammelt habe, bestätigten die Richtigkeit jener, welche ich in den Jahresberichten von 1910, 1911, 1912 verlauten ließ.¹⁾ In diesen Berichten habe ich schon festgesetzt, daß *das gesamte Gebiet unseres Landes, die Ebenen, das Hügelland, sowie das Hochgebirge gleichmäßig von einer einheitlichen Erdschichte bedeckt ist*, die sich aus dem allmählich zur Ablagerung gelangten Flugstaube anhäufte. Herr Prof. Dr. L. v. LÓCZY war der erste, der die Meinung niederschrieb,²⁾ daß jene Erdschichte, welche die älteren Gebilde unserer Gebirge bedeckt keine Verwitterungskruste des Grundgesteines darstellt, sondern das Resultat eines selbständigen geologischen Vorganges ist.

Ich habe gefunden, daß in den Gebirgen, welche das große Alföld umgeben, das feste Gestein überall mit einer feinkörnigen Erdschichte bedeckt ist, daß die Zersetzungs- und Verwitterungsprodukte des Grundgesteines nur auf jenen Stellen zutage treten, wo die Erosion die ursprüngliche Deckschichte weggeführt hat. Diese obere Erdlage ist regelmäßig so mächtig, daß der petrographische Charakter des Grundgesteins, weder in dem physikalischen noch im chemischen Charakter des Bodens zum Ausdruck gelangen kann.

1) Jahresberichte der Geologischen Anstalt für 1910, 1911, 1912.

2) Dr. L. v. LÓCZY: Jahresbericht der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt für das Jahr 1886, Seite 121.

Diese einheitliche Decke von niedergefallenem feinen Flugstaub nimmt an der nördlichen Grenze unseres Landes kein Ende, sondern reicht auch weiter in die von uns nördlich gelegenen Länder hinein. Ihre Mächtigkeit jedoch nimmt mit der Entfernung gegen Norden ab.

Die nördlichen Gebiete von Europa stehen unter der Herrschaft eines ozeanischen Klimas. In feuchterem Klima ist die Bodenauslaugung viel mächtiger, als in ariden Gebieten. Der starken chemischen Energie der dortigen Bodenfeuchtigkeit zufolge, werden die feinen Körner der leichter zersetzlichen Mineralien aufgelöst, so daß nur die gröberen Körner übrig bleiben. Von den feineren nur jene, welche der lösenden Kraft der Bodenfeuchtigkeit Widerstand leisten können. (Quarz, Granat, Zirkon, Rutil usw.)

In einem feuchteren Klima kann auch die Erosion dann größere Wirkungen erzielen, wenn der Mensch durch die Rodung des Waldes und durch die Bodenbearbeitung der abtragenden Wirkung der Gewässer Vorschub leistet. Da die Besiedelung dieser Gebiete kurz auf den Rückzug des Eises folgte, wie dies aus den Artefakten dieser Länder hervorgeht, so ist es natürlich, daß auch der Boden dieser Gebiete am meisten unter der Wirkung der menschlichen Arbeit gelitten hat, so daß wir hier nur selten Stellen finden können, an welchen der Boden in ungestörter und natürlicher Lagerung verblieb.

Aus diesen Erörterungen folgt, daß wir in humiden Gebieten eine dem Flugstaube entstammende dünne Bodendecke in ihrer ursprünglichen Form nur ausnahmsweise vorfinden können. Das Material des hier abgelagerten Flugstaubes wurde auf den ebenen Gebieten durch die natürliche Pflanzendecke umgewandelt; im Gebirge hingegen führte es die durch die menschliche Arbeit geförderte Erosion von den Berglehnen in den Tälern hinunter, wo es sich mit dem Schutt des Grundgesteines vermengte. Unter diesen Verhältnissen kann die Gegenwart des Flugstaubes als Bestandteil der Bodenarten der genannten Gebiete, nur mit Hilfe sehr mühsamer und zeitraubender mikroskopischer Untersuchungen festgestellt werden. In den Bodenarten der humiden Gebiete bilden also die beigemengten Verwitterungsprodukte des Grundgesteines einen in qualitativer sowie quantitativer Hinsicht wichtigen Bestandteil.

Jene Bodenarten, welche in ariden Gebieten die Oberfläche bedecken, stehen ihrer Beschaffenheit nach im Gegensatze zu denen der humiden Gebiete. In ariden Gebieten ist der Boden regelmäßig das Produkt der Verwitterung jener Mineralsplitter, welche durch den Wind auf die betreffende Stelle geweht worden sind. Solche Böden, in welchen die Zerfallsprodukte des Grundgesteins in großen Mengen als Bestandteil vorkommen, finden sich in ariden Gebieten nur auf den steilen Abhängen

vor, dort wo das Wasser die ursprüngliche Bodendecke weggeführt hat. Alle anderen Stellen des Gebirges und des Hügellandes sind von einer ein bis mehrere M. mächtigen Lage Flugstaubes bedeckt.

In Anbetracht der großen Verschiedenheit, welche zwischen den Eigenschaften der Böden arider und humider Länder herrscht, ist es nur natürlich, daß diese von einander sich in allen Richtungen scharf unterscheidenden Bodenarten nicht nach einer einheitlichen Methode gekennzeichnet und bestimmt werden können.

In jenen Zonen der Erde, wo die Staubdecke, welche alle geologisch älteren Gebilde überlagert, dünn ist, bleibt die geologische Grundlage, bei Beurteilung der Bodenarten ein wichtiges und charakteristisches Merkmal, welches nicht vernachlässigt werden kann. In allen übrigen Teilen unserer Erde jedoch, wo die obere, aus Flugstaub entstandene Deckschicht noch gegenwärtig vorhanden und mächtig ist, dort ist die Wirkung, welche der petrographische Charakter des Grundgesteines auf die Eigenschaften des Bodens ausübt, nur verschwindend klein. Bei der Charakterisierung solcher Bodenarten kann aus der Angabe der geologischen Grundlage keine Folgerung auf die Eigenschaften des betreffenden Bodens gezogen werden; die Angabe der geologischen Unterlage gibt öfters Anlaß zu Mißverständnissen, als wie oft sie zur Erkenntnis der Bodeneigenschaften beiträgt.

Diese große Verschiedenheit, welche in der agrogeologischen Entstehung, sowie als deren direkte Folge, in allen Eigenschaften der Böden humider und arider Zonen zum Ausdruck gelangt, macht es zur zwingenden Notwendigkeit, daß bei der Untersuchung und Beurteilung der Bodenarten, die verschiedenen Klimaten entstammen, ein verschiedenes System der Klassifikation und verschiedene, den Eigenschaften des Bodens angepaßte Methoden der Untersuchung angewendet werden.

Die Agrogeologie ist auch eine Naturwissenschaft, auf ihrem Gebiete können auch nur dann Erfolge erzielt werden, wenn bei der Wahl der Untersuchungsmethoden die Wirkungen aller Naturkräfte in Betracht gezogen werden.

Die angeführten Tatsachen, welche sich als das Resultat meiner langjährigen agrogeologischen Arbeiten ergaben, haben mich gezwungen zur Beschreibung und Untersuchung der Bodentypen Ungarns neue Wege zu erwählen. Die Richtung in der Bodenklassifikation und Untersuchung weicht zwar in vielem von den in Deutschland üblichen ab, ist aber unseren heutigen Kenntnissen der Naturgeschichte Ungarns nach Möglichkeit angepaßt.

All dies von neuem zu erwähnen hielt ich darum für notwendig, weil alle jene neuen Ideen, welche die in früheren Jahren im Westen

und Osten unseres Landes ausgeführten agrogeologischen Arbeiten in mir erweckt haben, durch die Resultate meiner diesjährigen Aufnahmen in den nordöstlichen Karpathen von neuem bestätigt und demzufolge die Zweckmäßigkeit der von mir eingeführten Neuerungen vollends bekräftigt wurde.

Bodenbildung in den nordöstlichen Karpathen.

Die nordöstlichen Karpathen steigen aus der Ebene des Großen Alföld mit fast ganz steilen Lehnen empor. Die höchsten Bergketten, die gleichzeitig auch die Landesgrenze bilden, sind größtenteils aus Sand und Tonschiefern, aus quarzitischem Sandstein aufgebaut. Kalksteine, sowie kalkreiche Sandschiefer kommen nur vereinzelt vor. Das hohe Schiefergebirge des Karpathensandsteines wird durch ein niederes Vorgebirge von der Ebene getrennt. Die zahlreichen Kuppen und kurzen Rücken dieses Vorgebirges sind das Resultat der vulkanischen Tätigkeit des tertiären Zeitalters, als beim Einbruch des pannonischen Beckens aus den Spalten und Klüften Trachit- und Andesitlaven emporquollen und sich zu Bergen auftürmten. Die Lehnen und Plateaus dieser ehemaligen Vulkane werden von Kiesablagerungen überdeckt, die sich stellenweise zu mächtigen Schuttkegeln anhäuften. Ihre Entstehung fällt teils noch in das Tertiär, größtenteils aber in das Pleistocän.

Das Hochgebirge, sowie dessen Ausläufer, sind von einer einheitlichen lehmigen Erdschichte überdeckt, deren Beschaffenheit ganz unabhängig von dem darunter liegenden Muttergesteine ist. Das äußerst feine Korn, sowie ihre mechanische Zusammensetzung weist direkt auf eine äolische Entstehung hin. Diese Erdschichte lagerte sich aus dem schwebenden Staubmaterial ab, welches von den Luftströmungen aus der Ebene in diese Höhen heraufgetragen wurde. Ihre Ablagerung begann noch vor dem Pleistocän und dauert bis in die Gegenwart fort.

Die Höhenzüge des Karpathensandsteines sind aus sehr verschiedenen Gesteinsarten aufgebaut. Von den dünnplattigen Tonschiefern, bis zu den grobkörnigen, in mächtige Bänken sich absondernden Konglomeratsandstein, sind alle Varietäten vertreten. Während der Kartierung habe ich die Überzeugung gewonnen, daß die Höhe der einzelnen Züge, sowie die Form der Berge, mit dem petrographischen Charakter des Gesteines in engem Zusammenhange steht. Das Gestein aller jener Plateaus, die sich über die Waldregionen erheben, ist immer ein grobkörniger Quarzsandstein, während alle niedrigeren Bergketten ein toniges Material besitzen.

Folgende höchsten Bergspitzen, deren Boden ich untersuchte, sind ausschließlich aus grobkörnigen Sandsteinbänken aufgebaut:

Polonina Runa 1400 m (Komitat Ung).

Ostra hora 1400 m (Kom. Bereg).

Sesul } 1400 m } (Kom. Máramaros).

Mencsul }

Pop Ivan 1900 m }

Pláj bei Volóc 1300 m (Kom. Bereg).

Stoj 1600 m (Kom. Bereg).

Auf allen den Plateaus dieser höchsten Berge habe ich behufs Untersuchung der Verwitterungsschichte, überall Gruben angelegt. An der Wand dieser Gruben war es klar ersichtlich, daß die Erdschichte, welche dieses grobkörnige Grundgestein überdeckt, nicht aus der Verwitterung dieses letzteren entstanden ist. Die Deckschichte fand ich durchwegs feinkörnig, sie enthält keine Körner über $\frac{2}{10}$ mm Größe, wohingegen der Durchmesser der Mineralkörner des Gesteines zwischen 1—15 mm schwankte.

Besonders auffällig war dieses Verhältnis auf dem Plateau des Polonina Runa. Auf dieser Alm haben wir in einer Höhe von 1350 m, über der Waldregion gelegen in der üppigen Grasflur eine Grube angelegt. Bis zu einer Tiefe von 120 cm war das Material der oberen Erdschichte einheitlich und feinkörnig, enthielt keinen Gesteinsschutt. Die Struktur der Erde war ganz *lößähnlich*. Das Grundgestein erreichten wir erst in einer Tiefe von 150 cm.

Der Boden auf allen den übrigen Alpen ist ebenfalls feinkörnig und tonig, die Mächtigkeit der oberen Erdschichte ist aber sehr verschieden. Auf ebenen Rücken von größerer Ausdehnung ist sie mächtiger, je größer jedoch die Neigung der Lehne ist, umso dünner wird die obere Erdschichte; doch selbst auf den steilsten Abhängen ist sie überall vorhanden.

Die äolische Abstammung der oberen Erdschichte ist nirgends so in die Augen springend, als auf dem großen ebenen Rücken des Polonina Runa (im Komitate Ung). Das Gestein dieses alleinstehenden Berges ist ein grobkörniger Sandstein, schichtenweise viel Kies enthaltend; im Gegensatz zu diesem grobkörnigen Muttergestein, ist die obere Erdschichte, die sogenannte *Verwitterungskruste*, einheitlich-feinkörnig, enthält keine Körner, deren Durchmesser $\frac{2}{10}$ mm übersteigen würden. Das Bodenprofil an der Wand der Grube ist das einer echten Grasflur, diese Höhe war niemals von Wald bedeckt. Unter einer Grasflur wird der Boden an tonigen Teilen nicht angereichert, das Material der einzelnen Horizonte bleibt lößartig, von losem Gefüge und die Struktur des Bodens

ist stets porös. Die mechanische Zusammensetzung und poröse Struktur sind die beiden charakteristische Merkmale, welche auf die lößähnliche Entstehung dieser oberen Erdschichte hinweisen.

Die aus dem herbeigewehten und mit den Niederschlägen niedergefallenen Flugstaub sich anhäufende Erdschichte bewahrte nicht überall ihre poröse und lose Struktur, sie wurde vielmehr je nach dem Standorte und der orographischen Lage in sehr verschiedenartige Böden umgewandelt.

In dem begangenen Teile der nordöstlichen Karpathen können im allgemeinen vier Bodenzonen unterschieden werden:

1. Die Zone der Grasfluren der Alpenweiden.
2. Die Zone des braunen Bodens der Buchenwälder.
3. Die Zone des grauen Waldbodens der Eichenwälder.
4. Die Zone des Nyirokbodens.

1. Die Zone der Alpenweiden.

Der Boden der üppige Grasfluren tragenden Alpen dieser Gebirge ist ziemlich gleichartig. Auf den gegen Süden und Westen gerichteten Lehnen ist er immer porös und wenig tonig, die Pflanzendecke dieser Lehnen setzt sich ausschließlich aus Grasarten zusammen und deutet somit auf einen genügenden Kalkgehalt, welcher entweder infolge schwacher Auslaugungsprozesse, oder aber als das Resultat eines stätigen und starken Ersatzes von Basen im Boden vorhanden ist.

Die Quellwasser, welche aus diesen Grasfluren entspringen und hauptsächlich aus den täglichen Tau gespeist werden, sind alle kalkhältig,¹⁾ trotzdem das Grundgestein ein Quarzitsandstein ist, in welchem Kalk, selbst an Kieselsäure gebunden, nur wenig enthalten ist.²⁾

In einem Gebiete, dessen jährliche Niederschlagsmenge 1800—2200 mm beträgt, kann eine Quelle aus kalklosem Gestein nur in dem Falle kalkhältiges Wasser liefern, wenn der Kalk im Sammelgebiet der Quelle jährlich ersetzt wird. In diesen hohen Regionen kann es nur eine Möglichkeit des Kalkersatzes geben, nämlich die durch den Kalkgehalt des alljährlich hier niederfallenden Flugstaubes.

1) Das Wasser einiger Quellen an der südöstlichen Lehne des Mencsul und des Sesul habe ich untersucht. Jene Quellen, die in trockenen Sommern versiegen, enthalten mehr Kalk (3·4—4·2 Mg CaCO₃ per Liter), als die ständigen Quellen, welche nie versiegen (2·7 Mg CaCO₃ per Liter). Die Quellen liegen über der Waldregion, in einer Höhe von 1300—1500 m. Das Grundgestein ist kalkloser Karpathensandstein.

2) Über den Kalkgehalt des Grundgesteines kann ich noch keine Zahlenwerte anführen, da unsere chemische Sektion die im Jahre 1912 überlieferten Proben noch nicht analysiert hat.

Um mich von der Fortdauer des jährlichen Staubfalles zu überzeugen, habe ich an die staatliche Forstdirektion ein Ansuchen gestellt, daß sie an den freiliegenden Plateaus der Gebirge Schneeproben einsammeln, diese einschmelzen und den Bodensatz behufs Untersuchung mir einsenden lassen möge. Im Jahre 1913 erhielt ich 10 Proben, im Jahre 1914 dagegen nahezu 100 Proben, die an 84 Orten gesammelt worden sind. Das Gebiet der Sammelpätze erstreckt sich von der Adria bis an die Hohe Tátra. In allen Proben ist viel Staub enthalten, wie dies auch zu erwarten war. Wäre kein ständiger Ersatz der ausgelaugten Basen vorhanden, so würde der Boden in diesen hohen Regionen durch die großen jährlichen Niederschlagsmengen, im Verein mit dem täglichen starken Tau, bald dermaßen ausgelaugt werden, daß die Quellwasser keinen Kalk führen könnten und in der Pflanzendecke die Grasarten absterben und das Heidekraut mit den Sphagnummoosen überhand nehmen müßten.

Der Boden der gegen Nord und Nordost gerichteten Lehnen ist in einem viel größerem Maße ausgelaugt, da auf diese Seiten der Berge nur geringere Mengen Staubes gelangen können. Der Flugstaub wird durch die Luftströmungen aus Süden und Südosten herbeigeweht; auf die östlichen und nordöstlichen Abhänge der Berge können diese mit Flugstaub beschwerten Luftzüge nur nach Übersteigen der Bergrücken gelangen. Durch die Abkühlung, welche der Luftstrom während des Emporsteigens erfährt, verdichtet sich ein Teil seiner Feuchtigkeit und schlägt sich als Tau auf die schwebenden Staubkörner; solchermaßen beschwert, sinken diese allmählich auf den Boden nieder. Diesem Vorgange zufolge gelangen auf die nordöstlichen und nördlichen Seiten der Gebirge nur ganz geringe Mengen Staubes. Die Richtigkeit dieser Beobachtung beweist die Formänderung der Pflanzendecke zur Genüge. Im Gegensatz zu der üppigen Grasflur, welche die gegen Süd und Südosten gerichteten Lehnen bedeckt, ist die herrschende Pflanzengattung der nord- und nordöstlichen Lehnen die Johannisbeere *Vaccinum myrtillus*. Stellenweise nimmt sogar die Preiselbeere *V. vitis idaea* überhand, immer auf solchen Abhängen, deren örtliches Klima ihrer Lage entsprechend, ein feuchteres ist und so eine stärkere Auslaugung bedingt.

Unter den höchsten Spitzen der Karpathen sind auf den nordöstlichen Abhängen durch die diluvialen Gletscher hie und da einige „Kare“ ausgehöhlt worden. In diesen Karen, welche der feuchtesten Lage des Gebirges entsprechen, ist die Auslaugung so mächtig, der jährliche Staubfall so gering, daß auf diesen Orten selbst die kalkfeindlichen Sphagneen ihre Lebensbedingungen auffinden können.

Die Karen folgender Bergspitzen: Pikuj (1400 m) Kom. Bereg, Pop Iván (1940 m), Pietros (2022 m) Kom. Mármaros, die durchwegs

auf der nordöstlichen Seite liegen, sind durch über ein Meter mächtige Sphagnumlager ausgefüllt. Die Bergrücken, sowie die gegen Südosten und Süden geneigten Lehnen hingegen tragen eine üppige Grasflur.

2. Die Zone des braunen Waldbodens.

Die Lehnen der Gebirgszüge aus Karpathensandstein aufgebaut, sind größtenteils mit Buchenwald bedeckt. Der Boden der Buchenwälder stimmt dem Profile, wie allen seinen Eigenschaften nach, mit jenen im Westen von Ungarn überein deren Profil ich in meinen vorjährigen Berichte beschrieben habe;¹⁾ so kann ich von einer Wiederholung der Schilderung absehen.

Der braune Boden der Aecker, welche an Stelle der gerodeten Wälder liegen, ist aber nicht ganz einheitlich, sondern es können in ihm je nach seiner Lage Unterschiede festgestellt werden. In jenen Tälern, welche sich direkt in die große Ebene öffnen, herrscht auf den Aeckern der dunkelbraune Waldboden vor, in den Seitentälern sind hingegen die Böden durchwegs kräftiger ausgelaugt und besitzen eine ganz helle Farbe. Die Farbenänderung steht mit dem Kalk und Eisenoxydgehalt des Bodens in engem Zusammenhange. Der Boden eines geschlossenen Buchenwaldes, gleich nach der Rodung ist immer hellgefärbt, da infolge der Auslaugungsprozesse, welche auch im Boden eines Buchenwaldes stattfinden, in der Kruste der Bodenkörner niemals so viel Kalk- und Eisenoxyd-Verbindungen zurückbleiben, daß diese an Basen arme Krusten der Mineralkörner dem Boden eine dunkle Färbung verleihen könnten. Die dunkle braune Farbe stellt sich erst später ein und ist die Folge einer ständigen Zuführung von feinem Staubmaterial, welches durch die landwirtschaftliche Bodenbearbeitung mit dem Boden innig vermengt wird. Je mehr Flugstaub in ein Tal fortgesetzt hineingelangt, umso rascher ändert sich die helle Farbe der dortigen Acker in eine dunklere um. Der Farbenumschlag beruht hauptsächlich auf folgenden Vorgängen: das feine Flugstaubmaterial enthält neben verschiedenen Basen viel Kalk und Eisen als Oxydverbindung. Die Basen werden von der Bodenfeuchtigkeit gelöst und die Krusten der Bodenkörner absorbieren aus der Bodenlösung allmählich so viel Salze, daß der Boden sich zuletzt ganz dunkel färbt. Der Boden jener Aecker, welche in den Seitentälern liegen, braucht bei gleicher Bodenbearbeitung eine viel längere Zeit zur Farbenänderung als jener in den Haupttälern.

¹⁾ P. TREITZ: Die Bildungsprozesse des Bodens im Westen des pannonischen Beckens, Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1912.

In solchen Tälern, in welche man aus dem Haupttale durch längere schmale Täler hineingelangen kann, bleibt der Boden auch nach vieljähriger landwirtschaftlicher Kultur hell gefärbt.

Meine diesjährigen Aufnahmen bekräftigten die Richtigkeit der im vorigen Jahre gemachten Wahrnehmungen vollends, so daß ich als für unsere Gebirge allgemein gültige Gesetzmäßigkeit feststellen möchte: *Je leichter in ein Tal die mit Flugstaub beladenen Luftströme hineingelangen können, umso schneller ändert sich die helle Farbe des als Acker benutzten Bodens der ehemaligen Wälder in eine dunkle um, je weiter die Aecker vom Haupttale entfernt liegen und je mehr Gelegenheit sich dem staubbeladenen Luftstrom zur Abkühlung und zur Taubildung bietet, umso länger behält der Boden seine helle Farbe bei.*¹⁾

An der Landesgrenze, wo die Gebirgszüge ihre größten Höhen erreichen, finden sich reine Tannenbestände vor (*Abies pectinata*). Der Boden des Tannenwaldes wird von einer mächtigen Lage von Waldmoder bedeckt. Diese Bodendecke fördert die Auslaugung in hohem Grade. Trotzdem habe ich auch an Stelle der ehemaligen Tannenwälder nirgends grauen Waldboden gefunden. Diese Bodenart ist ausschließlich an den Eichenwald (*Quercus pedunculata*) gebunden.

3. Die Zone des grauen Waldbodens.

Das Bereich der Buchenwaldungen reicht von den Flüssen Tisza und Visó gegen Nordwesten bis an das Vihorlat-Gebirge. An den Abhängen dieses Gebirgzuges finden wir von Ost gegen West, die ersten Eichenwälder, sie bedecken die südlichen wie die nördlichen Seiten.

Unter einem Eichenwald wird der Boden in hohem Maße ausgelauget. Der erhöhte Grad der Auslaugungsprozesse ist die Folge der Zusammensetzung des Eichenlaubes. Die in den Eichenwaldungen zirkulierende Bodenfeuchtigkeit hat eine intensiv lösende Kraft, mittelst welcher der größte Teil der Basen, einschließlich Kalk und Eisen gelöst und aus ihm entführt werden. Unter der Einwirkung einer so kräftigen Auslaugung verbleicht der Boden vollständig, so daß er ausgetrocknet von heller

¹⁾ Der Flugstaub besteht nicht allein aus anorganischen Bestandteilen, neuere Untersuchungen des Flugstaubes, der auf Schnee im Gebirge gesammelt wurde bezeugen, daß in demselben neben den Mineralbestandteilen eine unzählige Menge von Sporen, Eiern und Samen der Mikrofauna und Mikroflora des Bodens enthalten sind. Die Umänderung des Waldbodens in Ackerland beruht nicht allein auf den chemischen Vorgängen, welche die Mineralbestandteile des Flugstaubes hervorrufen, einen ebenso wichtigen Einfluß übt auf die Umgestaltung des Bodens die Arbeit der mikroskopischen Lebewesen (des Edaphons nach R. Francé) aus, die sich aus der mit dem Flugstaub herbeigewehten Brut entwickelt.

aschgrauer Farbe ist. Durch landwirtschaftliche Kultur reichert sich der Boden an Humus an, seine Farbe nimmt in diesem Falle einen dunkleren Ton in grau an, wird aber niemals braun.

Die Zone des grauen Waldbodens beschränkt sich nicht nur auf das Gebirge, sondern reicht auch auf das hügelige Gelände hinab, welches den Lauf des Laborcflusses begleitet.

Im Gebirge wie auf den niederen Hügeln sind alle drei Horizonte des grauen Waldbodens typisch ausgebildet.¹⁾

Horizont A_1 : Die ausgelaugte sandige Schichte.

Horizont A_2 : Allmählicher Übergang in die tonige Schichte.

Horizont B : Akkumulationsschichte mit der Bohnerzlage.

Horizont C : Grundgestein, grauer Ton durch Rostflecke bunt geädert.

Dieses Profil kann auch auf solchen Aekern in unveränderter Form beobachtet werden, welche schon seit langer Zeit unter landwirtschaftlicher Benützung standen. Nur die obere Schichte, soweit der Pflug reicht, wurde in einen gleichmäßigen Lehm umgewandelt.

4. Die Zone des Nyirok-Bodens.

Die Andesitkuppen und Rücken, welche die Ebene vom Hochgebirge trennen, werden an den gegen die Ebene sich neigenden Abhängen von einem rotem eisenschüssigen Boden bedeckt, welcher den landesüblichen Namen „Nyirok“ trägt. Der Nyirok ist ein äußerst zäher bündiger Tonboden, dessen intensiv rote Farbe besonders in den warmen südlichen Lagen hervortritt. Die Erfahrung lehrt, daß die Farbe einen um so tieferen roten Ton annimmt, je mehr der Standort der Insolation ausgesetzt ist. Der Nyirokboden erhielt seine erste Beschreibung durch Prof. Dr. J. v. SZABÓ, in seiner Arbeit über das Weingebiet von Tokaj-hegyalja. Dr. J. v. SZABÓ hielt den Nyirok für das Verwitterungsprodukt der Andesite und Trachite.

Prof. Dr. L. v. LÓCZY bespricht auf Grund seiner Studien, die er auf der Expedition in China ausführte die Entstehung des Laterites.

L. v. LÓCZY äußert sich in dem genannten Werke über die Entstehungsweise des Laterites wie folgt:

„Meiner Ansicht nach gehören aeolische Staubfälle, ebenso wie auf den trockenen Böden der lößbildenden, gemäßigten Erdstriche, auch in

1) P. TREITZ: Die Bildungsprozesse d. Bodens im Westen d. pann. Beckens-Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1912, S. 261.

den feuchten und eine üppige Vegetation besitzenden Gegenden der Tropen, zu den häufig vorkommenden Erscheinungen. Der Graswuchs der Steppe, welcher durch Ausdürnung und nicht durch Verwesungsprozesse vergeht, läßt die in Staubform niedersinkenden mineralischen Massen unverändert; unter den Tropen dagegen werden die in Staubform niedergefallenen Gesteine im Verhältnis zur Vegetation und Feuchtigkeit, durch die oxydierende und reduzierende Wirkung der faulenden vegetabilischen Stoffe einem komplizierten Verwitterungsprozesse unterworfen. Sie verlieren die ursprüngliche Beschaffenheit, und werden zu eisenschüssigem Laterit.

Demgemäß betrachte ich den Laterit mit dem Löß als Gesteine von gleichem Ursprunge, mit dem Unterschiede, daß während in trockenen Gegenden die Gemengteile des niedergefallenen Staubes im Löß ihre ursprüngliche Beschaffenheit vollkommen bewahrten, unter den feuchten Tropen eine rapide Verwitterung, die den Boden auf solche Weise zugewachsene neue Schichte verändert hat.“¹⁾

In einem zweiten Werke, welches L. v. Lóczy über die Umgebung des Balatonsees schrieb,²⁾ bespricht er die Entstehung des roten bohnerzführenden Tones, welche Erdart den größten Teil der älteren geologischen Gebilde in der Umgebung des Balatonsees bedeckt. Der rote bohnerzführende Ton ist nach Dr. Lóczy teilweise aus dem hier zur Ablagerung gelangten Material des Flugstaubes entstanden.

Obige Angaben die Prof. Dr. L. v. Lóczy über die Abstammung des Laterites und des bohnerzführenden Tones gemacht hat, habe ich während den agrogeologischen Aufnahmen, die ich in den verschiedenen Wein gebieten Ungarns ausführte, mit dem des Nyirokbodens überall übereinstimmend gefunden.

Die Herkunft des Materiales, aus welchem der „Nyirok“ entstand, kann auf Grund der obigen Erörterungen als erwiesen erachtet werden. Es blieb nur noch zu ergründen übrig, welche Naturkräfte und was für Faktoren einwirken müssen, damit der abgelagerte Flugstaub sich in „Nyirok“ umwandle?

Diese Frage konnte ich erst in der letzten Zeit lösen, seitdem mir vieles von dem Einflusse klar geworden ist, welchen das örtliche Klima samt der natürlichen Pflanzendecke auf die Prozesse der Bodenbildung ausübt.

Da der Nyirok das verschiedenste Grundgestein bedeckt, so war

1) Die Beschreibung der geologischen Beobachtungen und deren Resultate, der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien 1877—1880. Wien 1893. Seite 833.

2) Dr. L. v. Lóczy: Die Geologie und Morphologie der Umgebung des Balatonsees. 1914.

es nicht möglich einen Zusammenhang zwischen dieser Bodenart und seinem Grundgesteine zu finden. Ich habe auf folgenden Gesteinsarten „Nyirok“ als Boden feststellen können: Granit, Diorit, Glimmerschiefer, Tonschiefer, Trachit, Andesit, Löß, pannonische Mergel, endlich kann der rote Ton, der in Ungarn stellenweise die kristallinen Kalksteine bedeckt, auch als „Nyirok“ bezeichnet werden. Daraus folgt, daß das Grundgestein, welches von „Nyirok“ bedeckt wird, eine so verschiedene Zusammensetzung aufweist, daß infolgedessen diese einheitliche Bodenart in keiner Weise mit dem petrographischen Charakter des Grundgesteines in Verbindung gebracht werden kann.

Untersuchen wir hingegen die Umstände und die Faktoren, welche einen Nyirokboden entstehen lassen, so finden wir überall gleiche Bedingungen, deren Einklang besonders die klimatischen betreffend auffallend ist.

Bevor ich jedoch die Besprechung der klimatischen Faktoren beginne, will ich erst die Region, innerhalb welcher der Nyirok als herrschende Bodenart vorkommt, in groben Umrissen andeuten.

An der westlichen Landesgrenze beginnend fand sich Nyirok auf den Lehnen des Leithagebirges, des Kőszeg-Rohonczer Gebirges, auf den Basalkuppen am Balatonsee, auf dem Kalkgebirge des Mecsek, auf den Abhängen der Cserhát-, Mátra-, Bükkgebirge, des Eperjes-Tokajer Gebirgszuges, an den in die Ebene hinabreichenden Lehnen des Vorgebirges zwischen der Tisza und dem Ungflusse, endlich an dem Hügelzug des Érmellék. Das südlich von hier folgende Gebiet zwischen den Städten Nagyvárad und Világos bildet auffallenderweise eine Ausnahme; auf den Abhängen daselbst, trotzdem auch auf dieser Strecke die Vorgebirge mit sanften Böschungen aus der Ebene emporsteigen, findet sich kein Nyirok vor. Es muß hervorgehoben werden, daß das Klima dieses Geländes ein äußerst feuchtes ist und von den nördlich, wie südlich gelegenen Gebieten sich scharf unterscheidet. Weiter südlich schon bei Világos jedoch wird der Nyirok wieder zur herrschenden Bodenart und bleibt es bis an den Marosfluß. Südlich der Maros fehlt sie wieder und erscheint erst auf dem Gneis bei Versecz. Auf der Karte ersehen wir, daß die angeführten Orte Glieder des Randgebirges bilden, welche das große pannonische Becken umgeben.

Wenn wir das Klima aller dieser Gebiete betrachten, so finden wir darin hauptsächlich zwei charakteristische Merkmale ausgeprägt; nämlich die Wärme und die damit verbundene Trockenheit.

Auf allen den hier genannten Gebieten ist auf dem Nyirokboden Wein angepflanzt; eben unsere edelsten und feurigsten Weinsorten werden auf Nyirok gefeicht. Diese Tatsache ist ein direkter Beweis der,

während der Sommer- und Herbstjahreszeit dort herrschenden Wärme und großen Trockenheit. Diese für Weinbau klimatisch günstigsten Lagen wurden schon seit Jahrhunderten zum Weinbau verwendet, ja an einigen Stellen fanden sich auf Weinbau weisende römische Denkmäler vor; es ist nun natürlich, daß diese Gebiete zum Studium der Bodenprofile die möglichst ungünstigsten Gelände darstellen. Wie bekannt, wird durch andauernde Rebkultur der Boden allmählich bis zu dem Untergrund aufgelockert und umgewendet. Es war daher ziemlich schwierig eine solche Stelle zu finden, wo der Boden noch in ungestörter und natürlicher Lagerung verblieb. An den verschiedenen Teilen des Randgebirges fanden sich auf einigen Punkten doch noch unberührte Bodenprofile vor. Die dort angelegten Gruben liessen die ganze Entstehungsgeschichte des Nyirokbodens erkennen. Aus dem Profile dieser Gruben war es klar ersichtlich, daß *der Nyirokboden der ehemalige Akkumulationshorizont jener Steppenwälder war, welche die ursprüngliche Pflanzendecke dieser Gebiete bildeten.*

Die Profile zeigten folgenden gleichartigen Aufbau:

Horizont A: Humoser schwarzer Boden 40 oder mehr cm mächtig.

Horizont B: Akkumulationshorizont; rot gefärbt, stark eisenschüssig. Die Mächtigkeit dieser Schichte variierte zwischen 40—100 cm. Die untere Grenze hob sich ohne Übergang, scharf von dem Grundgestein ab.

Horizont C: Grundgestein.

Das Grundgestein war je nach dem petrographischen Charakter der Gebirgsart äußerst verschieden. War die obere Erdschichte, welche das Gestein überlagerte, genug mächtig, um noch das unveränderte Muttergestein bilden zu können, so war dies entweder lößartig und kalkhaltig, oder braun und von hoher Bindigkeit, endlich fand sich auch grauer kalkloser Ton als Horizont C vor. Auch gelber kalkiger Sand und Kalkschutt mit Sand vermengt wurde als Muttergestein erschlossen.

Aus den Profilen konnte bestimmt werden, daß der Nyirokboden ursprünglich niemals eine Oberkrume bildete, sondern im natürlichen unveränderten Bodenprofile stets den Akkumulationshorizont darstellte. Durch die fortgesetzte Bodenbearbeitung, die der Weinbau erheischt, wurde allmählich die Oberkrume entweder von den Niederschlägen in das Tal hinabgeführt, oder bei Verjüngung der einzelnen Weinstöcke in den Untergrund vergraben. In beiden Fällen kam aber der Akkumulationshorizont, die rote eisenschüssige Erdschichte, zutage. Je länger ein Weingebiet unter Kultur stand, umso dünner ist die dem Gestein auflagernde Bodenschichte, umso weniger ist von der ursprünglichen, aus Flugstaub entstandenen Erdschichte zurückgeblieben, so daß in steilen Lagen, die zu oberst liegenden Weingärten einen mit viel Steinschutt

vermengten Boden haben. Der feinkörnige Boden, der einst auch diese Höhen bedeckte, wurde, gelockert durch die fortgesetzte Bodenbearbeitung, von den Niederschlägen abgetragen.

Es bliebe nun noch die Beschreibung der chemischen Zusammensetzung des Nyirok übrig. Leider sind seit Dr. J. MOLNÁR's Analysen keine neuen gemacht worden, und diese sind mit den analytischen Daten der Terra Rossa nicht vergleichbar.

So muß ich mich auf die Angabe einiger charakteristischer Eigenschaften beschränken, welche sich während den Aufnahmen im Terrain bemerkbar machten. In erster Linie ist die Farbenänderung auffallend, die der in verschiedenen Lagen vorkommende Nyirokboden aufweist. Der rote Ton des Bodens wechselt von rotbraun bis dunkelrot (Indischrot); er ist in letzterem Falle von der Terra rossa nicht zu unterscheiden. Wie ich schon erwähnt habe, ist zwischen dem Standorte und der Farbe des Nyirokbodens überall eine Wechselbeziehung zu konstatieren. Je wärmer die Lage des Ortes, umso intensiver rot ist seine Farbe. Weiter liegt unter einem intensiv gefärbten Nyirok immer ein kalkiger Untergrund. Daß der Kalkgehalt des Bodens in der rötlichen Nüance seiner Färbung eine wichtige Rolle spielt, war schon bei den Steppenböden der Ebene und der Hügellandschaft des großen pannonischen Beckens zu konstatieren. Mit der Vertiefung des rötlichen Tones der Steppenböden stieg auch stets dessen Kalkgehalt. In welcher Weise aber der Kalkgehalt zur Aenderung der Bodenfarbe beiträgt, ist noch nicht erklärt worden. Zur Lösung dieser Frage dürften direkte, an Bodenarten ausgeführte Färbversuche eher zum Ziele führen, als reine chemische Analysen; leider besitzt die agrogeologische Sektion derzeit kein Laboratorium, es können daher keine diesbezüglichen Untersuchungen ausgeführt werden.

D) Berichte aus dem chemischen Laboratorium.

1. Bericht über die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1913.

Von Dr. KOLOMAN EMSZT.

Im Jahre 1913 wurde die Einrichtung des Laboratoriums fortgesetzt. Wir erhielten in diesem Jahre von der Direktion die Bewilligung vornehmlich zur Beschaffung von Platin- und Silberschalen, Tiegeln, elektrischen Zentrifugen, elektrischen Öfen und verschiedenen Glasgefäßen, außerdem hat sich auch unsere Handbibliothek in erfreulicher Weise vermehrt, wofür wir unserer Direktion auch an dieser Stelle unseren aufrichtigen Dank abstatten.

* * *

Unter unseren Laboratoriumsarbeiten muß ich in erster Reihe der Neueinrichtung und Untersuchung der Materialien-Sammlung der Anstalt gedenken. Im Museum unserer Anstalt haben wir mehr als 1200 Materialproben von verschiedenen Orten des Landes, die der verstorbene Chefchemiker unseres Institutes, Dr. A. v. KALECSINSZKY mit großem Fleiß gesammelt und untersucht hat. Diese Materialien sind dem alten Verfahren gemäß nach dem Feuerbeständigkeitsgrade klassifiziert, welche Klassifikationsmethode bereits veraltet ist, weshalb die neue Bestimmung sämtlicher Materialien notwendig geworden ist, jedoch nach einer solchen Methode, daß diese Materialien nicht nach dem Grade der Feuerbeständigkeit, sondern nach der genauen Bestimmung ihres Schmelzpunktes zu klassifizieren sind. Diese Arbeiten sind nun im Gange, doch werde ich hierüber einen detaillierten Bericht im künftigen Jahresberichte des Laboratoriums veröffentlichen, denn die Bestimmung des Schmelzpunktes von 1200 Materialien beansprucht viel Zeit und Sorgfalt.

Von den Landesaufnahmen wurden folgende Gesteine der Untersuchung unterzogen:

1. *Dolomit*, Szalakúz (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. A. Vendl.

| | |
|--|-------------|
| <i>CaO</i> | 31.43 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 20.85 „ |
| <i>Fe₂O₃</i> | 0.23 „ |
| <i>Al₂O₃</i> | 0.03 „ |
| <i>SiO₂</i> | 0.66 „ |
| <i>CO₂</i> | 47.23 „ |

Zusammen: 100.43 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.805.

2. *Dolomit*, Valea Mare, Bondoraszó (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

| | |
|--|-------------|
| <i>CaO</i> | 35.49 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 22.94 „ |
| <i>Fe₂O₃</i> | 0.12 „ |
| <i>SiO₂</i> | 0.30 „ |
| <i>CO₂</i> | 41.21 „ |

Zusammen: 100.06 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.574.

3. *Dolomit*, Valea Sirca, Bondoraszó (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

| | |
|--|-------------|
| <i>CaO</i> | 34.83 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 17.96 „ |
| <i>Fe₂O₃</i> | 0.19 „ |
| <i>Al₂O₃</i> | 0.37 „ |
| <i>SiO₂</i> | 1.15 „ |
| <i>CO₂</i> | 45.29 „ |

Zusammen: 99.79 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.781.

4. *Dolomit*, Valea Aleului, Vasaskőfalva (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

| | |
|--|-------------|
| <i>CaO</i> | 32.55 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 18.87 „ |
| <i>Fe₂O₃</i> | 0.31 „ |
| <i>Al₂O₃</i> | 0.29 „ |
| <i>SiO₂</i> | 1.36 „ |
| <i>CO₂</i> | 46.22 „ |

Zusammen: 99.60 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.822.

5. *Dolomit*, Gingitura, Vasaskőfalva (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

| | |
|--|-------------|
| <i>CaO</i> | 30·79 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 20·57 „ |
| <i>Fe₂O₃</i> | 0·27 „ |
| <i>Al₂O₃</i> | 0·38 „ |
| <i>SiO₂</i> | 1·12 „ |
| <i>CO₂</i> | 46·68 „ |

Zusammen: 99·81 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·836.

6. *Dolomit*, Gingitura, Vasaskőfalva (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

| | |
|--|-------------|
| <i>CaO</i> | 31·12 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 20·82 „ |
| <i>Fe₂O₃</i> | 0·14 „ |
| <i>Al₂O₃</i> | 0·09 „ |
| <i>SiO₂</i> | 0·09 „ |
| <i>CO₂</i> | 48·32 „ |

Zusammen: 100·58 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·899.

7. *Kalkstein*, Fericseer Magura (Komitat Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

| | |
|----------------------------------|-------------|
| <i>CaO</i> | 55·54 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 0·30 „ |
| <i>SiO₂</i> | 0·03 „ |
| <i>CO₂</i> | 43·83 „ |

Zusammen: 99·70 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·639.

8. *Kalkstein*, Valea Hizeului Biharszenes (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

| | |
|----------------------------------|-------------|
| <i>CaO</i> | 55·77 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 0·41 „ |
| <i>SiO₂</i> | 0·35 „ |
| <i>CO₂</i> | 43·80 „ |

Zusammen: 100·33 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·669.

9. *Kalkstein*, Valea Binseului, Keresztély (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

| | |
|--|-------------|
| <i>CaO</i> | 54.81 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 0.86 „ |
| <i>Fe₂O₃</i> | Spuren |
| <i>Al₂O₃</i> | 0.09 Gewt. |
| <i>SiO₂</i> | 0.69 „ |
| <i>CO₂</i> | 43.64 „ |

Zusammen: 100.09 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.677.

10. *Quarzdiorit*, Zoborhegy (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. A. VENDL.

| | |
|--|-------------|
| <i>SiO₂</i> | 62.47 Gewt. |
| <i>TiO₂</i> | 0.73 „ |
| <i>Al₂O₃</i> | 17.33 „ |
| <i>FeO</i> | 3.09 „ |
| <i>Fe₂O₃</i> | 1.94 „ |
| <i>MnO</i> | 0.09 „ |
| <i>CaO</i> | 3.86 „ |
| <i>MgO</i> | 2.14 „ |
| <i>K₂O</i> | 2.39 „ |
| <i>Na₂O</i> | 4.09 „ |
| <i>P₂O₅</i> | 0.32 „ |
| <i>H₂O</i> | 1.29 „ |

Zusammen: 99.74 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.765.

11. *Quarzporphyrit*, Sebestal, südlich von Kápolna (Kom. Szeben). Gesammelt von Dr. A. VENDL.

| | |
|--|-------------|
| <i>SiO₂</i> | 71.83 Gewt. |
| <i>TiO₂</i> | Spuren |
| <i>Fe₂O₃</i> | 0.11 Gewt. |
| <i>FeO</i> | 0.07 „ |
| <i>Al₂O₃</i> | 17.86 „ |
| <i>CaO</i> | 1.96 „ |
| <i>MgO</i> | 0.41 „ |
| <i>K₂O</i> | 1.56 „ |
| <i>Na₂O</i> | 5.56 „ |
| <i>P₂O₅</i> | 0.08 „ |
| <i>H₂O</i> | 0.75 „ |

Zusammen: 100.19 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.610.

12. *Quarzporphyr*it, Sebestal (Kom. Szeben). Gesammelt von Dr.

A. VENDL.

| | | |
|-----------|-----------|-------------|
| SiO_2 | | 72.41 Gewt. |
| TiO_2 | | Spuren |
| Fe_2O_3 | | 0.04 Gewt. |
| FeO | | 0.10 „ |
| Al_2O_3 | | 18.11 „ |
| CaO | | 2.28 „ |
| MgO | | 0.40 „ |
| K_2O | | 1.33 „ |
| Na_2O | | 5.80 „ |
| P_2O_5 | | Spuren |
| H_2O | | 0.51 Gewt. |

 Zusammen: 100.98 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.610.

13. *Amphibolit*, Salanile (Kudsirer Alpen). Gesammelt von Dr.

A. VENDL.

| | | |
|-----------|-----------|-------------|
| SiO_2 | | 48.07 Gewt. |
| TiO_2 | | 1.43 „ |
| Fe_2O_3 | | 2.94 „ |
| FeO | | 9.64 „ |
| MnO | | 0.13 „ |
| Al_2O_3 | | 19.00 „ |
| CaO | | 10.55 „ |
| MgO | | 4.11 „ |
| K_2O | | 0.36 „ |
| Na_2O | | 2.99 „ |
| P_2O_5 | | 0.89 „ |
| H_2O | | 0.51 „ |

 Zusammen: 100.62 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.179.

14. *Granatführender Amphibolit*, Pareul Rescoalei (Kudsirer Alpen). Gesammelt von Dr. A. Vendl.

| | | |
|-----------|-----------|-------------|
| SiO_2 | | 47.65 Gewt. |
| TiO_2 | | 0.63 „ |
| Fe_2O_3 | | 1.57 „ |
| FeO | | 9.63 „ |
| MnO | | 0.12 „ |
| Al_2O_3 | | 19.33 „ |
| CaO | | 10.67 „ |
| MgO | | 7.55 „ |
| K_2O | | 0.22 „ |
| Na_2O | | 2.47 „ |
| P_2O_5 | | 0.42 „ |
| H_2O | | 0.68 „ |

Zusammen: 100.94 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3.152.

15. *Zoisitführender Amphibolit*, Valea Dobsei (Kudsirer Alpen). Gesammelt von Dr. A. Vendl.

| | | |
|-----------|-----------|-------------|
| SiO_2 | | 45.40 Gewt. |
| TiO_2 | | 0.75 „ |
| Fe_2O_3 | | 1.90 „ |
| FeO | | 8.41 „ |
| MnO | | 0.22 „ |
| Al_2O_3 | | 15.57 „ |
| CaO | | 12.21 „ |
| MgO | | 10.14 „ |
| K_2O | | 0.68 „ |
| Na_2O | | 1.87 „ |
| P_2O_5 | | 1.01 „ |
| H_2O | | 1.38 „ |

Zusammen: 99.54 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3.063.

16. *Amphibolit*, Valea Ditei (Kudsirer Alpen). Gesammelt von Dr.

A. VENDL.

| | | |
|-----------|-----------|-------------|
| SiO_2 | | 50.30 Gewt. |
| TiO_2 | | 0.22 „ |
| Fe_2O_3 | | 1.18 „ |
| FeO | | 9.32 „ |
| MnO | | 0.21 „ |
| Al_2O_3 | | 14.02 „ |
| CaO | | 12.75 „ |
| MgO | | 10.62 „ |
| K_2O | | 0.41 „ |
| Na_2O | | 1.18 „ |
| P_2O_5 | | 0.34 „ |
| H_2O | | 0.15 „ |

 Zusammen: 100.70 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3.120.

17. *Pyroxenandesit*, Nadap (Kom. Fehér). Gesammelt von Dr.

A. VENDL.

| | | |
|-----------|-----------|-------------|
| SiO_2 | | 59.74 Gewt. |
| TiO_2 | | 0.58 „ |
| Fe_2O_3 | | 3.19 „ |
| FeO | | 3.19 „ |
| MnO | | Spuren |
| Al_2O_3 | | 18.26 Gewt. |
| CaO | | 5.82 „ |
| MgO | | 2.81 „ |
| K_2O | | 1.93 „ |
| Na_2O | | 3.27 „ |
| H_2O | | 1.41 „ |

 Zusammen: 100.20 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.611.

18. *Quarzitgang*, Meleghegy (Kom. Fehér). Gesammelt von Dr. A. VENDL.

| | |
|-----------|-------------|
| SiO_2 | 97.27 Gewt. |
| TiO_2 | 0.13 „ |
| Fe_2O_3 | 1.39 „ |
| FeO | 0.26 „ |
| Al_2O_3 | 0.87 „ |
| K_2O | 0.28 „ |
| Na_2O | 0.35 „ |

Zusammen: 100.55 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.723.

19. *Amphibol-Biotitandesit*, Meleghegy (Kom. Fehér). Gesammelt von Dr. A. VENDL.

| | |
|-----------|-------------|
| SiO_2 | 58.67 Gewt. |
| TiO_2 | 0.90 „ |
| Fe_2O_3 | 5.21 „ |
| FeO | 2.07 „ |
| MnO | Spuren |
| Al_2O_3 | 16.45 Gewt. |
| CaO | 6.82 „ |
| MgO | 3.15 „ |
| K_2O | 1.24 „ |
| Na_2O | 2.78 „ |
| H_2O | 2.38 „ |

Zusammen: 99.67 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.513.

20. *Granitit*, Sukoró (Kom. Fehér). Gesammelt von Dr. A. VENDL.

| | |
|-----------|-------------|
| SiO_2 | 69.35 Gewt. |
| TiO_2 | 0.23 „ |
| Fe_2O_3 | 0.52 „ |
| FeO | 2.64 „ |
| Al_2O_3 | 15.74 „ |
| CaO | 2.38 „ |
| MgO | 0.68 „ |
| K_2O | 4.00 „ |
| Na_2O | 3.64 „ |
| H_2O | 1.28 „ |

Zusammen: 100.46 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.691.

21. *Serpentin*, Dobsina (Komitat G6m6r). Gesammelt von P. ROZLOZSNIK.

| | |
|--|-------------|
| <i>SiO</i> ₂ | 38.35 Gewt. |
| <i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃ | 1.42 „ |
| <i>FeO</i> | 1.03 „ |
| <i>MnO</i> | 0.03 „ |
| <i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃ | 17.66 „ |
| <i>CrO</i> | Spuren |
| <i>CaO</i> | 2.90 Gewt. |
| <i>MgO</i> | 25.03 „ |
| <i>Na</i> ₂ <i>O</i> | 0.29 „ |
| <i>K</i> ₂ <i>O</i> | 0.04 „ |
| <i>P</i> ₂ <i>O</i> ₅ | 0.27 „ |
| <i>H</i> ₂ <i>O</i> | 13.23 „ |

Zusammen: 100.25 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.629.

22. *Metamorpher Diabas*, Dobsina (Kom. G6m6r). Gesammelt von P. ROZLOZSNIK.

| | |
|--|-------------|
| <i>SiO</i> ₂ | 44.33 Gewt. |
| <i>TiO</i> ₂ | 0.65 „ |
| <i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃ | 3.62 „ |
| <i>FeO</i> | 6.44 „ |
| <i>MnO</i> | 0.09 „ |
| <i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃ | 27.46 „ |
| <i>CaO</i> | 3.21 „ |
| <i>MgO</i> | 2.22 „ |
| <i>K</i> ₂ <i>O</i> | 0.51 „ |
| <i>Na</i> ₂ <i>O</i> | 4.31 „ |
| <i>P</i> ₂ <i>O</i> ₅ | 0.30 „ |
| <i>H</i> ₂ <i>O</i> | 6.56 „ |

Zusammen: 99.70 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.761.

23. *Muskovit-Schiefer*, Dobsina (Kom. Gömör). Gesammelt von P. ROZLOZSNIK.

| | | |
|-----------|-----------|-------------|
| SiO_2 | | 44.91 Gewt. |
| Fe_2O_3 | | 0.07 „ |
| FeO | | 0.07 „ |
| Al_2O_3 | | 38.18 „ |
| CaO | | 0.19 „ |
| MgO | | 1.99 „ |
| K_2O | | 7.67 „ |
| Na_2O | | 1.56 „ |
| P_2O_5 | | 0.15 „ |
| H_2O | | 4.98 „ |

Zusammen: 99.77 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.987.

24. *Metamorpher Quarzdiorit*, Dobsina (Kom. Gömör). Gesammelt von P. ROZLOZSNIK.

| | | |
|-----------|-----------|-------------|
| SiO_2 | | 59.99 Gewt. |
| TiO_2 | | 0.68 „ |
| Fe_2O_3 | | 1.54 „ |
| FeO | | 5.76 „ |
| MnO | | 0.13 „ |
| Al_2O_3 | | 16.77 „ |
| CaO | | 3.44 „ |
| MgO | | 3.44 „ |
| K_2O | | 1.50 „ |
| Na_2O | | 3.12 „ |
| P_2O_5 | | 0.09 „ |
| H_2O | | 2.80 „ |

Zusammen: 99.26 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.736.

25. *Metamorpher Gabbro (Amphibolit)*, Dobsina (Kom. Gömör).
Gesammelt von P. ROZLOZNIK.

| | |
|-----------|-------------|
| SiO_2 | 46.90 Gewt. |
| TiO_2 | 0.69 „ |
| Fe_2O_3 | 2.21 „ |
| FeO | 8.75 „ |
| MnO | 0.11 „ |
| Al_2O_3 | 19.50 „ |
| CaO | 11.55 „ |
| MgO | 3.86 „ |
| K_2O | 0.41 „ |
| Na_2O | 2.78 „ |
| P_2O_5 | 0.20 „ |
| H_2O | 2.44 „ |

Zusammen: 99.40 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3.086.

26. *Siderit*, Jászóindszent (Kom. Abauj-Torna). Gesammelt von
P. ROZLOZNIK.

| | |
|---------|------------|
| SiO_2 | 7.97 Gewt. |
| FeO | 41.27 „ |
| MnO | 0.41 „ |
| CaO | 0.46 „ |
| MgO | 0.86 „ |
| CO_2 | 48.51 „ |

Zusammen: 99.49 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3.695.

27. *Siderit*, Jászóindszent (Kom. Abauj-Torna). Gesammelt von
P. ROZLOZNIK.

| | |
|---------|-------------|
| SiO_2 | 12.02 Gewt. |
| FeO | 44.26 „ |
| MnO | 0.34 „ |
| CaO | 0.06 „ |
| MgO | 0.81 „ |
| CO_2 | 42.25 „ |

Zusammen: 99.74 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3.581.

28. *Siderit*, Jászóindszent (Kom. Abauj-Torna). Gesammelt von P. ROZLOZSNIK.

| | |
|-------------------|------------|
| SiO_2 | 2.68 Gewt. |
| FeO | 56.74 „ |
| MnO | 0.37 „ |
| CaO | 0.10 „ |
| MgO | 0.41 „ |
| CO_2 | 39.81 „ |

Zusammen: 100.11 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3.781.

Außer den hier mitgeteilten Gesteinsanalysen führte ich noch die Analyse von 25 *Gesteinen* aus der Sammlung meines Kollegen, des kgl. ungar. Geologen P. ROZLOZSNIK für seine petrographische Monographie des Kodrugebirges durch, deren Ergebnisse in nächster Zeit für das erwähnte Werk unter Druck gelangen werden. Ferner analysierte ich für die petrographische Monographie des Bihargebirges, gleichfalls aus der Sammlung P. ROZLOZSNIK's 18 *Gesteine*, deren Analysenresultate wir ebenfalls in der Monographie publizieren werden.

Zufolge der Verordnung des Herrn kgl. ungar. Ministers für Kultus und Unterricht, Z. 102.942/1913 reiste ich mit meinem Kollegen, dem kgl. ungar. Geologen S. MERSE v. SZINYE nach Borszékfürdő, um den Nutzwert der zu den Privatgütern des Komitates Csik gehörigen Mineralwasserquellen von Bélbor und Tölgyes festzustellen. Von dieser Reise brachten wir 10 Mineralwässer mit, deren Untersuchung im Gange ist.

2. Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

(Fünfter Bericht aus d. J. 1913.)

Von Dr. BÉLA v. HORVÁTH.

Daten über die chemische Zusammensetzung der Böden des grossen Ungarischen Alföld.

Die chemische Zusammensetzung der Böden habe ich nach der in dem im Jahre 1912 erschienenen Bericht der geologischen Anstalt, Seite 303 mitgeteilten Methode bestimmt, jedoch mit dem Unterschiede, daß ich auch noch den Mangan und Titan bestimmte. Den Mangan bestimmte ich nach der in der *Zeitschrift für analytische Chemie* 1914 S. 581—593 veröffentlichten Methode. Den Titan hingegen derart, daß ich zu der eisen-aluminiumhaltigen schwefelsauren Lösung, nach Titrierung des Eisens, Wasserstoffsuperoxyd hinzugab, und die Farbe der Lösung auf colorimetrischem Wege verglich. Humus = durch die organische Elementaranalyse gewonnene $\text{CO}_2 \times 0.471$. Die elektrische Leitfähigkeit der wässrigen Bodenauszüge bestimmte ich auf die Art, wie ich dies in *Földtani Közlöny* 1914 S. 92—93 beschrieb.

I. Waldböden:

1. *Grauer Waldboden* von *Futak* (Kom. Bács). Beginnende Versalzung im aussterbenden Walde, gegenwärtig noch grauer Waldboden.

1. Aus 0—10 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·37 | + Na | 0·28 | 0·0122 | 0·5078 | 2·40 |
| K ₂ O | 0·69 | + K | 0·57 | 0·0146 | | 2·88 |
| CaO | 0·79 | + + Ca | 0·57 | 0·0284 | | 5·59 |
| MgO | 0·95 | + + Mg | 0·57 | 0·0469 | | 9·24 |
| Fe ₂ O ₃ | 3·33 | + + + Fe | 2·33 | 0·1251 | | 24·64 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·09 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·75 |
| Al ₂ O ₃ | 4·71 | + + + Al | 2·50 | 0·2768 | | 54·50 |
| SO ₃ | 0·08 | — SO ₄ | 0·10 | 0·0021 | 0·5078 | 0·41 |
| P ₂ O ₅ | 0·22 | — PO ₄ | 0·29 | 0·0061 | | 1·20 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·02 9·88 | — SiO ₄ | 11·33 | 0·4907 | | 96·64 |
| TiO ₂ | 0·18 | — TiO ₄ | 0·25 | 0·0089 | | 1·75 |
| Summe | 21·31 | | | | | |
| Gesamt N | 0·39 | SiO ₂ | 2·50 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 4·22 | | | | | |
| Glühverlust | 6·91 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | 80·30 | | | | |

2. Aus 10—20 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·39 | + Na | 0·29 | 0·0126 | 0·5608 | 2·25 |
| K ₂ O | 0·73 | + K | 0·61 | 0·0156 | | 2·78 |
| CaO | 0·85 | + + Ca | 0·61 | 0·0304 | | 5·42 |
| MgO | 1·06 | + + Mg | 0·64 | 0·0526 | | 9·38 |
| Fe ₂ O ₃ | 3·75 | + + + Fe | 2·62 | 0·1407 | | 25·09 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·08 | + + + Mn | 0·06 | 0·0033 | | 0·59 |
| Al ₂ O ₃ | 5·21 | + + + Al | 2·76 | 0·3056 | 54·49 | |
| SO ₃ | 0·07 | — — SO ₄ | 0·08 | 0·0017 | 0·5608 | 0·30 |
| P ₂ O ₅ | 0·18 | — — PO ₄ | 0·24 | 0·0051 | | 0·91 |
| CO ₂ | — | — — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·02 10·69 | — — — SiO ₄ | 12·59 | 0·5454 | 0·5608 | 97·26 |
| TiO ₂ | 0·17 | — — — TiO ₄ | 0·24 | 0·0086 | | 1·53 |
| Summe | 23·20 | | | | | 100·00 |
| Gesamt N | 0·32 | SiO ₂ | 2·48 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 1·94 | | | | | |
| Glühverlust | 4·50 | | | | | |
| Farbe | farblos | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | des wässrigen Auszuges | 54·26 | | | |

3. Aus 20—30 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·39 | + Na | 0·29 | 0·0126 | 0·5854 | 2·15 |
| K ₂ O | 0·88 | + K | 0·73 | 0·0187 | | 3·19 |
| CaO | 0·93 | + + Ca | 0·67 | 0·0334 | | 5·71 |
| MgO | 1·07 | + + Mg | 0·65 | 0·0535 | | 9·14 |
| Fe ₂ O ₃ | 3·92 | + + + Fe | 2·74 | 0·1472 | | 25·15 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·06 | + + + Mn | 0·04 | 0·0022 | | 0·38 |
| Al ₂ O ₃ | 5·42 | + + + Al | 2·87 | 0·3178 | | 54·28 |
| SO ₃ | 0·04 | — SO ₄ | 0·05 | 0·0010 | 0·5854 | 0·17 |
| P ₂ O ₅ | 0·10 | — PO ₄ | 0·13 | 0·0027 | | 0·46 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·02 10·80 | — SiO ₄ | 13·23 | 0·5731 | | 97·90 |
| TiO ₂ | 0·17 | — TiO ₄ | 0·24 | 0·0086 | | 1·47 |
| Summe | 23·80 | | | | | |
| Gesamt N | 0·29 | SiO ₂ | 2·18 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 1·71 | | | | | |
| Glühverlust | 4·46 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | 43·77 | | | | |

4. Aus 40—50 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·44 | + Na | 0·33 | 0·0144 | 0·6389 | 2·25 |
| K ₂ O | 0·98 | + K | 0·81 | 0·0207 | | 3·24 |
| CaO | 0·97 | + + Ca | 0·69 | 0·0344 | | 5·38 |
| MgO | 1·06 | + + Mg | 0·64 | 0·0526 | | 8·23 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·58 | + + + Fe | 3·20 | 0·1719 | | 26·91 |
| Mn ₃ O ₄ | 0·09 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·60 |
| Al ₂ O ₃ | 5·80 | + + + Al | 3·08 | 0·3411 | | 53·39 |
| SO ₃ | 0·03 | — SO ₄ | 0·04 | 0·0008 | 0·6339 | 0·13 |
| P ₂ O ₅ | 0·23 | — PO ₄ | 0·31 | 0·0065 | | 1·02 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | 0·05 11·01 | — SiO ₄ | 14·40 | 0·6237 | | 97·61 |
| TiO ₂ | 0·16 | — TiO ₄ | 0·22 | 0·0079 | | 1·24 |
| Summe | 25·40 | | | | | |
| Gesamt N | 0·23 | SiO ₂ | 1·66 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 1·24 | | | | | |
| Glühverlust | 3·92 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^9$ | | | 55·17 | | | |

100·00

100·00

5. Aus 50—60 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestand- teiles | % | Positive u. negative Be- standteile | % | Gramm- äquiva- lente | Summe der Gramm- äquiva- lenten | Äquiva- lenten % |
|---|--|---|-------|----------------------------|--|---------------------|
| Na ₂ O | 0·45 | + Na | 0·33 | 0·0144 | 0·8045 | 1·79 |
| K ₂ O | 1·20 | + K | 1·00 | 0·0256 | | 3·18 |
| CaO | 1·67 | + + Ca | 1·19 | 0·0594 | | 7·38 |
| MgO | 1·36 | + + Mg | 0·82 | 0·0674 | | 8·38 |
| Fe ₂ O ₃ | 5·26 | + + + Fe | 3·68 | 0·1976 | | 24·56 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·07 | + + + Mn | 0·05 | 0·0027 | | 0·34 |
| Al ₂ O ₃ | 7·44 | + + + Al | 3·95 | 0·4374 | 54·37 | |
| SO ₃ | 0·04 | — SO ₄ | 0·05 | 0·0010 | 0·8045 | 0·12 |
| P ₂ O ₅ | 0·45 | — PO ₄ | 0·60 | 0·0126 | | 1·57 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·06 13·10 | — SiO ₄ | 18·07 | 0·7830 | | 97·33 |
| TiO ₂ | 0·16 | — TiO ₄ | 0·22 | 0·0079 | | 0·98 |
| Summe | 31·26 | | | | | |
| Gesamt N | 0·20 | SiO ₂ | 1·35 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 1·09 | | | | | |
| Glühverlust | 4·42 | | | | | |
| Farbe | } des wässri- gen Aus- zuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähig- keit $\times 10^6$ | | 80·49 | | | | |

6. Aus 70—80 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·61 | + Na | 0·45 | 0·0196 | 1·1800 | 1·66 |
| K ₂ O | 0·80 | + K | 0·66 | 0·0169 | | 1·43 |
| CaO | 16·03 | + + Ca | 11·46 | 0·5716 | | 48·44 |
| MgO | 2·49 | + + Mg | 1·50 | 0·1234 | | 10·46 |
| Fe ₂ O ₃ | 3·80 | + + + Fe | 2·66 | 0·1429 | | 12·11 |
| Mn ₃ O ₄ | 0·05 | + + + Mn | 0·04 | 0·0022 | | 0·19 |
| Al ₂ O ₃ | 5·16 | + + + Al | 2·74 | 0·3034 | 25·71 | |
| SO ₃ | 0·07 | — SO ₄ | 0·08 | 0·0017 | 1·1800 | 0·14 |
| P ₂ O ₅ | 0·33 | — PO ₄ | 0·44 | 0·0093 | | 0·79 |
| CO ₂ | 13·88 | — CO ₃ | 18·93 | 0·6310 | | 53·48 |
| SiO ₂ | { 0·05 9·14 | — SiO ₄ | 12·25 | 0·5309 | | 44·99 |
| TiO ₂ | 0·14 | — TiO ₄ | 0·20 | 0·0071 | | 0·60 |
| Summe | 52·55 | | | | | |
| Gesamt N | 0·17 | SiO ₂ | 1·19 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·95 | | | | | |
| Glühverlust | 3·11 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | | | | | |

Übersichtstabelle der Zusammensetzung im Bodenprofil des 1. grauen Waldbodens.

A) Die Bestandteile als Oxyde:

| Bestandteile in % | 0—10 cm. | 10—20 cm. | 20—30 cm. | 40—50 cm. | 50—60 cm. | 70—80 cm. |
|--|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·37 | 0·39 | 0·39 | 0·44 | 0·45 | 0·61 |
| K ₂ O | 0·69 | 0·73 | 0·88 | 0·98 | 1·20 | 0·80 |
| CaO | 0·79 | 0·85 | 0·93 | 0·97 | 1·67 | 16·03 |
| MgO | 0·95 | 1·06 | 1·07 | 1·06 | 1·36 | 2·49 |
| Fe ₂ O ₃ | 3·33 | 3·75 | 3·92 | 4·58 | 5·26 | 3·80 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·09 | 0·08 | 0·06 | 0·09 | 0·07 | 0·05 |
| Al ₂ O ₃ | 4·71 | 5·21 | 5·42 | 5·80 | 7·44 | 5·16 |
| SO ₃ | 0·08 | 0·07 | 0·04 | 0·03 | 0·04 | 0·07 |
| P ₂ O ₅ | 0·22 | 0·18 | 0·10 | 0·23 | 0·45 | 0·33 |
| CO ₂ | — | — | — | — | — | 13·88 |
| SiO ₂ | { 0·02 9·88 | { 0·02 10·69 | { 0·02 10·80 | { 0·05 11·01 | { 0·06 13·10 | { 0·05 9·14 |
| TiO ₂ | 0·18 | 0·17 | 0·17 | 0·16 | 0·16 | 0·14 |
| Summe | 21·31 | 23·20 | 23·80 | 25·40 | 31·26 | 52·55 |
| N | 0·39 | 0·32 | 0·29 | 0·23 | 0·20 | 0·17 |
| Humus | 4·22 | 1·94 | 1·71 | 1·24 | 1·09 | 0·95 |
| Glühverlust | 6·91 | 4·50 | 4·46 | 3·92 | 4·42 | 3·11 |
| Farbe | farblos | dto. | dto. | dto. | dto. | dto. |
| x 10 ⁶ } des wässri- gen Aus- zuges | 80·30 | 54·26 | 43·77 | 55·17 | 80·49 | 136·55 |

B) Die Bestandteile in Aequivalentprozenten.

| Positive u. negative Be- standteile | 0—10 cm. | 10—20 cm. | 20—30 cm. | 40—50 cm. | 50—60 cm. | 70—80 cm. |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| + Na | 2·40 | 2·25 | 2·15 | 2·25 | 1·79 | 1·66 |
| + K | 2·88 | 2·78 | 3·19 | 3·24 | 3·18 | 1·43 |
| + + Ca | 5·59 | 5·42 | 5·71 | 5·38 | 7·38 | 48·44 |
| + + Mg | 9·24 | 9·38 | 9·14 | 8·23 | 8·38 | 10·46 |
| + + + Fe | 24·64 | 25·09 | 25·15 | 26·91 | 24·56 | 12·11 |
| + + + Mn | 0·75 | 0·59 | 0·38 | 0·60 | 0·34 | 0·19 |
| + + + Al | 54·50 | 54·49 | 54·28 | 53·39 | 54·37 | 25·71 |
| — SO ₄ | 0·41 | 0·30 | 0·17 | 0·13 | 0·12 | 0·14 |
| — PO ₄ | 1·20 | 0·91 | 0·46 | 1·02 | 1·57 | 0·79 |
| — CO ₃ | — | — | — | — | — | 53·48 |
| — SiO ₄ | 96·64 | 97·26 | 97·90 | 97·61 | 97·33 | 44·99 |
| — TiO ₄ | 1·75 | 1·53 | 1·47 | 1·24 | 0·98 | 0·60 |

II. Steppenböden.

2. Wiesenton aus Vajszka (Kom. Bács).

1. Aus 0—20 cm Tiefe (Ackerkrume).

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalenten | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|------------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·17 | + Na | 0·13 | 0·0057 | 0·6521 | 0·87 |
| K ₂ O | 0·38 | + K | 0·32 | 0·0082 | | 1·26 |
| CaO | 1·21 | + + Ca | 0·87 | 0·0434 | | 6·66 |
| MgO | 1·09 | + + Mg | 0·66 | 0·0543 | | 8·33 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·60 | + + + Fe | 3·22 | 0·1729 | | 26·51 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·06 | + + + Mn | 0·04 | 0·0022 | | 0·34 |
| Al ₂ O ₃ | 6·23 | + + + Al | 3·30 | 0·3654 | | 56·03 |
| SO ₃ | 0·09 | — SO ₄ | 0·11 | 0·0023 | 0·6521 | 0·35 |
| P ₂ O ₅ | 0·10 | — PO ₄ | 0·13 | 0·0027 | | 0·41 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·03 14·94 | — SiO ₄ | 14·79 | 0·6410 | | 98·30 |
| TiO ₂ | 0·12 | — TiO ₄ | 0·17 | 0·0061 | 0·34 | |
| Summe | 29·02 | | | | | |
| Gesamt N | 0·38 | SiO ₂ | 5·30 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 3·89 | | | | | |
| Glühverlust | 7·63 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | blaßgelb | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | 88·23 | | | | |

2. Aus 20—35 cm Tiefe (unter der Ackerkrume).

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·21 | + Na | 0·16 | 0·0070 | 0·7386 | 0·95 |
| K ₂ O | 0·39 | + K | 0·32 | 0·0082 | | 1·11 |
| CaO | 1·25 | + + Ca | 0·89 | 0·0444 | | 6·01 |
| MgO | 1·23 | + + Mg | 0·74 | 0·0609 | | 8·25 |
| Fe ₂ O ₃ | 5·02 | + + + Fe | 3·51 | 0·1885 | | 25·52 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·06 | + + + Mn | 0·04 | 0·0022 | | 0·29 |
| Al ₂ O ₃ | 7·28 | + + + Al | 3·86 | 0·4274 | | 57·87 |
| SO ₃ | 0·06 | — SO ₄ | 0·07 | 0·0015 | 0·7386 | 0·20 |
| P ₂ O ₅ | 0·07 | — PO ₄ | 0·09 | 0·0019 | | 0·26 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·02 15·68 | — SiO ₄ | 16·79 | 0·7273 | | 98·47 |
| TiO ₂ | 0·16 | — TiO ₄ | 0·22 | 0·0079 | | 1·07 |
| Summe | 31·43 | | | | | 100·00 |
| Gesamt N | 0·42 | SiO ₂ | 4·73 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 2·03 | | | | | |
| Glühverlust | 5·12 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | 66·62 | | | | |

Übersichtstabelle der Zusammensetzung im Bodenprofil des 2. Wiesentons.

| Bezeichnung des Bestandteiles | 0—20 cm. | 20—35 cm. | Positive u. negative Bestandteile in Äquivalenten % | 0—20 cm. | 20—35 cm. |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|---|----------|-----------|
| Na ₂ O | 0·17 | 0·21 | + Na | 0·87 | 0·95 |
| K ₂ O | 0·38 | 0·39 | + K | 1·26 | 1·11 |
| CaO | 1·21 | 1·25 | + + Ca | 6·66 | 6·01 |
| MgO | 1·09 | 1·23 | + + Mg | 8·33 | 8·25 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·60 | 5·02 | + + + Fe | 26·51 | 25·52 |
| Mn ₃ O ₄ | 0·06 | 0·06 | + + + Mn | 0·34 | 0·29 |
| Al ₂ O ₃ | 6·23 | 7·28 | + + + Al | 56·03 | 57·87 |
| SO ₃ | 0·09 | 0·06 | — — SO ₄ | 0·35 | 0·20 |
| P ₂ O ₅ | 0·10 | 0·07 | — — PO ₄ | 0·41 | 0·26 |
| CO ₂ | — | — | — — CO ₃ | — | — |
| SiO ₂ | { 0·03 14·94 | { 0·02 15·68 | — — — SiO ₄ | 98·30 | 98·47 |
| TiO ₂ | 0·12 | 0·16 | — — — TiO ₄ | 0·94 | 1·07 |
| Summe | 29·02 | 31·43 | | | |
| N | 0·38 | 0·42 | | | |
| Humus | 3·89 | 2·03 | | | |
| Glühverlust | 7·63 | 5·12 | | | |
| Farbe | bläßgelb | farblos | | | |
| elekt. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | 88·23 | 66·62 | des wässrigen Auszuges | | |

3. Schwarzer Steppenboden von den Südlehnen der Hügel bei
Temesrékás (Kom. Temes).

1. Aus 0—10 cm Tiefe (Ackerkrume).

| Bezeichnung des Bestand- teiles | % | Positive u. negative Be- standteile | % | Gramm- äquiva- lenten | Summe der Gramm- äquiva- lenten | Äquiva- lenten % |
|---|--|---|--------|-----------------------------|--|---------------------|
| Na ₂ O | 0·20 | + Na | 0·15 | 0·0065 | 0·6790 | 0·96 |
| K ₂ O | 0·72 | + K | 0·60 | 0·0154 | | 2·27 |
| CaO | 0·80 | + + Ca | 0·57 | 0·0284 | | 4·18 |
| MgO | 0·78 | + + Mg | 0·47 | 0·0387 | | 5·70 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·44 | + + + Fe | 3·11 | 0·1670 | | 24·60 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·06 | + + + Mn | 0·04 | 0·0022 | | 0·32 |
| Al ₂ O ₃ | 7·16 | + + + Al | 3·80 | 0·4208 | 61·97 | |
| SO ₃ | 0·04 | — — SO ₄ | 0·05 | 0·0010 | 0·6790 | 0·15 |
| P ₂ O ₅ | 0·40 | — — PO ₄ | 0·54 | 0·0114 | | 1·68 |
| CO ₂ | — | — — CO ₂ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·03 15·97 | — — — SiO ₂ | 15·21 | 0·6591 | 0·6790 | 97·07 |
| TiO ₂ | 0·15 | — — — TiO ₂ | 0·21 | 0·0075 | | 1·10 |
| Summe | 30·75 | | | | | |
| Gesamt N | 0·35 | SiO ₂ | 6·06 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 3·13 | | | | | |
| Glühverlust | 6·93 | | | | | |
| Farbe | des wässri- gen Aus- zuges | blaß- gelb | | | | |
| elektr. Leitfähig- keit $\times 10^6$ | | | 133·75 | | | |

2. Aus 10—20 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalenten | Summe der Gramm-äquivalenten | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|--------------------|------------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·23 | + Na | 0·17 | 0·0074 | 0·6879 | 1·08 |
| K ₂ O | 0·80 | + K | 0·66 | 0·0169 | | 2·46 |
| CaO | 0·96 | + + Ca | 0·69 | 0·0344 | | 5·00 |
| MgO | 0·82 | + + Mg | 0·50 | 0·0411 | | 5·98 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·76 | + + + Fe | 3·33 | 0·1341 | | 19·49 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·11 | + + + Mn | 0·08 | 0·0044 | | 0·64 |
| Al ₂ O ₃ | 7·65 | + + + Al | 4·06 | 0·4496 | | 65·35 |
| SO ₃ | 0·02 | — SO ₄ | 0·02 | 0·0004 | 0·6879 | 0·06 |
| P ₂ O ₅ | 0·35 | — PO ₄ | 0·47 | 0·0099 | | 1·44 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·04 17·73 | — SiO ₄ | 15·47 | 0·6701 | | 97·41 |
| TiO ₂ | 0·15 | — TiO ₄ | 0·21 | 0·0075 | | 1·09 |
| Summe | 33·62 | | | | | |
| Gesamt N | 0·24 | SiO ₂ | 10·10 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 2·56 | | | | | |
| Glühverlust | 6·42 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | blaß-gelb | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | 98·27 | | | | |

3. Aus 20—30 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalenten | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|------------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·27 | + Na | 0·20 | 0·0087 | 0·8103 | 1·07 |
| K ₂ O | 0·84 | + K | 0·70 | 0·0179 | | 2·21 |
| CaO | 1·04 | + + Ca | 0·74 | 0·0369 | | 4·55 |
| MgO | 0·93 | + + Mg | 0·56 | 0·0461 | | 5·69 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·96 | + + + Fe | 3·47 | 0·1864 | | 23·00 |
| Mn ₃ O ₄ | 0·09 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·47 |
| Al ₂ O ₃ | 8·70 | + + + Al | 4·61 | 0·5105 | | 63·01 |
| SO ₃ | 0·03 | — SO ₄ | 0·04 | 0·0008 | 0·8103 | 0·10 |
| P ₂ O ₅ | 0·36 | — PO ₄ | 0·48 | 0·0101 | | 1·25 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·03 17·61 | — SiO ₄ | 18·29 | 0·7923 | | 97·77 |
| TiO ₂ | 0·14 | — TiO ₄ | 0·20 | 0·0071 | | 0·88 |
| Summe | 35·00 | | | | | |
| Gesamt N | 0·25 | SiO ₂ | 5·69 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 2·09 | | | | | |
| Glühverlust | 6·72 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | blaß-gelb | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | 80·90 | | | | |

4. Aus 30—40 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestand- teiles | % | Positive u. negative Be- standteile | % | Gramm- äquiva- lente | Summe der Gramm- äquiva- lenten | Äquiva- lenten % |
|---|---|---|-------|----------------------------|--|---------------------|
| Na ₂ O | 0·33 | + Na | 0·25 | 0·0109 | 0·8582 | 1·27 |
| K ₂ O | 0·93 | + K | 0·77 | 0·0197 | | 2·30 |
| CaO | 0·95 | + + Ca | 0·68 | 0·0339 | | 3·95 |
| MgO | 0·95 | + + Mg | 0·57 | 0·0469 | | 5·47 |
| Fe ₂ O ₃ | 5·28 | + + + Fe | 3·69 | 0·1982 | | 23·10 |
| Mn ₃ O ₄ | 0·12 | + + + Mn | 0·09 | 0·0049 | | 0·57 |
| Al ₂ O ₃ | 9·26 | + + + Al | 4·91 | 0·5437 | | 63·34 |
| SO ₃ | 0·01 | — SO ₄ | 0·01 | 0·0002 | 0·8582 | 0·02 |
| P ₂ O ₅ | 0·33 | — PO ₄ | 0·44 | 0·0093 | | 1·08 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | 0·11 21·52 | — SiO ₄ | 19·46 | 0·8433 | | 98·27 |
| TiO ₂ | 0·11 | — TiO ₄ | 0·15 | 0·0054 | | 0·63 |
| Summe | 39·90 | | | | | |
| Gesamt N | 0·23 | SiO ₂ | 8·92 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 1·12 | | | | | |
| Glühverlust | 5·51 | | | | | |
| Farbe } elekt. } Leitfähig- } keit $\times 10^6$ } | des wässri- gen Aus- zuges 72·70 | farblos | | | | |

5. Aus 60—70 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|---------------|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·44 | + Na | 0·33 | 0·0144 | 1·0239 | 1·41 |
| K ₂ O | 1·14 | + K | 0·95 | 0·0243 | | 2·37 |
| CaO | 0·98 | + + Ca | 0·70 | 0·0349 | | 3·41 |
| MgO | 1·16 | + + Mg | 0·70 | 0·0576 | | 5·63 |
| Fe ₂ O ₃ | 6·01 | + + + Fe | 4·20 | 0·2256 | | 22·03 |
| Mn ₃ O ₄ | 0·09 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·37 |
| Al ₂ O ₃ | 11·13 | + + + Al | 5·99 | 0·6633 | | 64·78 |
| SO ₃ | 0·06 | — SO ₄ | 0·07 | 0·0015 | 1·0239 | 0·15 |
| P ₂ O ₅ | 0·24 | — PO ₄ | 0·32 | 0·0067 | | 0·65 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | 0·04 24·17 | — SiO ₄ | 23·30 | 1·0096 | | 98·60 |
| TiO ₂ | 0·12 | — TiO ₄ | 0·17 | 0·0061 | | 0·60 |
| Summe | 45·58 | | | | | |
| Gesamt N | 0·20 | SiO ₂ | 8·99 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·66 | | | | | |
| Glühverlust | 5·23 | | | | | |
| Farbe | farblos | | | | | |
| des wässrigen Auszuges | | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^9$ | 75·79 | | | | | |

6. Aus 80—100 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalenten | Summe der Gramm-äquivalenten | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|--------------------|------------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·42 | + Na | 0·31 | 0·0135 | 1·0433 | 1·29 |
| K ₂ O | 1·11 | + K | 0·92 | 0·0235 | | 2·25 |
| CaO | 1·05 | + + Ca | 0·75 | 0·0374 | | 3·59 |
| MgO | 1·29 | + + Mg | 0·78 | 0·0642 | | 6·15 |
| Fe ₂ O ₃ | 6·12 | + + + Fe | 4·28 | 0·2299 | | 22·04 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·09 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·36 |
| Al ₂ O ₃ | 11·43 | + + + Al | 6·06 | 0·6710 | | 64·32 |
| SO ₃ | 0·04 | — SO ₄ | 0·05 | 0·0010 | 1·0433 | 0·10 |
| P ₂ O ₅ | 0·18 | — PO ₄ | 0·24 | 0·0051 | | 0·49 |
| CO ₂ | — | — CO ₃ | — | — | | — |
| SiO ₂ | { 0·02 24·18 | — SiO ₄ | 23·76 | 1·0293 | | 98·65 |
| TiO ₂ | 0·16 | — TiO ₄ | 0·22 | 0·0079 | | 0·76 |
| Summe | 46·09 | | | | | |
| Gesamt N | 0·16 | SiO ₂ | 8·68 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·51 | | | | | |
| Glühverlust | 5·50 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | | | | | |

Übersichtstabelle der Zusammensetzung im Bodenprofil des 3. schwarzen Steppenbodens.

A) Die Bestandteile als Oxyde.

| Bestandteile in % | 0—10 cm. | 10—20 cm. | 20—30 cm. | 30—40 cm. | 60—70 cm. | 80—100 cm. |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Na ₂ O | 0·20 | 0·23 | 0·27 | 0·33 | 0·44 | 0·42 |
| K ₂ O | 0·72 | 0·80 | 0·84 | 0·93 | 1·14 | 1·11 |
| CaO | 0·80 | 0·96 | 1·04 | 0·95 | 0·98 | 1·05 |
| MgO | 0·78 | 0·82 | 0·93 | 0·95 | 1·16 | 1·29 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·44 | 4·76 | 4·96 | 5·28 | 6·01 | 6·12 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·06 | 0·11 | 0·09 | 0·12 | 0·09 | 0·09 |
| Al ₂ O ₃ | 7·16 | 7·65 | 8·70 | 9·26 | 11·13 | 11·43 |
| SO ₃ | 0·04 | 0·02 | 0·03 | 0·01 | 0·06 | 0·04 |
| P ₂ O ₅ | 0·40 | 0·35 | 0·36 | 0·33 | 0·24 | 0·18 |
| CO ₂ | — | — | — | — | — | — |
| SiO ₂ | { 0·03 15·97 | { 0·04 17·73 | { 0·03 17·61 | { 0·11 21·52 | { 0·04 24·17 | { 0·02 24·18 |
| TiO ₂ | 0·15 | 0·15 | 0·14 | 0·11 | 0·12 | 0·16 |
| Summe | 30·75 | 33·62 | 35·00 | 39·90 | 44·58 | 46·09 |
| N | 0·35 | 0·24 | 0·25 | 0·23 | 0·20 | 0·16 |
| Humus | 3·13 | 2·56 | 2·09 | 1·12 | 0·66 | 0·51 |
| Glühverlust | 6·93 | 6·42 | 6·72 | 5·51 | 5·23 | 5·50 |
| Farbe | des wässrigen Auszuges | blaßgelb | dto. | dto. | farblos | dto. |
| x 10 ³ | | 133·75 | 98·27 | 80·90 | 72·70 | 75·79 |

B) Die Bestandteile in Äquivalentprozenten.

| Positive u. negative Be- standteile | 0—10 cm. | 10—20 cm. | 20—30 cm. | 30—40 cm. | 60—70 cm. | 80—100 cm. |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| + Na | 0·96 | 1·08 | 1·07 | 1·27 | 1·41 | 1·29 |
| + K | 2·27 | 2·46 | 2·21 | 2·30 | 2·37 | 2·25 |
| + + Ca | 4·18 | 5·00 | 4·55 | 3·95 | 3·41 | 3·59 |
| + + Mg | 5·70 | 5·98 | 5·69 | 5·47 | 5·63 | 6·15 |
| + + + Fe | 24·60 | 19·40 | 23·00 | 23·10 | 22·03 | 22·04 |
| + + + Mn | 0·32 | 0·64 | 0·47 | 0·57 | 0·37 | 0·36 |
| + + + Al | 61·97 | 65·35 | 63·01 | 63·34 | 64·78 | 64·32 |
| — SO ₄ | 0·15 | 0·06 | 0·10 | 0·02 | 0·15 | 0·10 |
| — PO ₄ | 1·68 | 1·44 | 1·25 | 1·08 | 0·65 | 0·49 |
| — CO ₂ | — | — | — | — | — | — |
| — SiO ₂ | 97·07 | 97·41 | 97·77 | 98·27 | 98·60 | 98·65 |
| — TiO ₂ | 1·10 | 1·09 | 0·88 | 0·63 | 0·60 | 0·76 |

4. Brauner Steppenboden von Langenfeld (Kom. Temes).

1. Oberboden.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalenten | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalente % |
|--|---------------|-----------------------------------|-------|--------------------|-----------------------------|---------------|
| Na ₂ O | 0·42 | + Na | 0·31 | 0·0135 | 0·7512 | 1·80 |
| K ₂ O | 0·71 | + K | 0·59 | 0·0151 | | 2·01 |
| CaO | 1·07 | + + Ca | 0·77 | 0·0384 | | 5·11 |
| MgO | 1·25 | + + Mg | 0·75 | 0·0617 | | 8·21 |
| Fe ₂ O ₃ | 5·07 | + + + Fe | 3·55 | 0·1907 | | 25·39 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·11 | + + + Mn | 0·08 | 0·0044 | | 0·59 |
| Al ₂ O ₃ | 7·27 | + + + Al | 3·86 | 0·4274 | | 56·89 |
| SO ₃ | 0·05 | — — SO ₄ | 0·06 | 0·0013 | | 0·17 |
| P ₂ O ₅ | 0·23 | — — PO ₄ | 0·31 | 0·0065 | | 0·87 |
| CO ₂ | — | — — CO ₃ | — | — | | 0·7512 |
| SiO ₂ | 0·04 13·73 | — — — SiO ₄ | 16·96 | 0·7348 | 97·81 | |
| TiO ₂ | 0·17 | — — — TiO ₄ | 0·24 | 0·0086 | 1·15 | |
| Summe | 30·12 | | | | | |
| Gesamt N | 0·29 | SiO ₂ | 2·69 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 2·54 | | | | | |
| Glühverlust | 6·07 | | | | | |
| Farbe | farblos | | | | | |
| elekt. Leitfähigkeit × 10 ⁶ | 159·65 | des wässrigen Auszuges | | | | |

2. Niveau unter der Ackerkrume.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|---|--|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·36 | + Na | 0·27 | 0·0117 | 0·7733 | 1·51 |
| K ₂ O | 0·66 | + K | 0·55 | 0·0141 | | 1·82 |
| CaO | 0·89 | + + Ca | 0·64 | 0·0319 | | 4·13 |
| MgO | 0·97 | + + Mg | 0·59 | 0·0485 | | 6·27 |
| Fe ₂ O ₃ | 5·24 | + + + Fe | 3·67 | 0·1971 | | 25·49 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·09 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·49 |
| Al ₂ O ₃ | 7·94 | + + + Al | 4·21 | 0·4662 | 60·29 | |
| SO ₃ | 0·04 | — SO ₄ | 0·05 | 0·0010 | 0·7733 | 0·13 |
| P ₂ O ₅ | 0·20 | — PO ₄ | 0·27 | 0·0057 | | 0·74 |
| CO ₂ | 3·30 | — CO ₃ | 0·41 | 0·0136 | | 1·76 |
| SiO ₂ | { 0·05 13·87 | — SiO ₄ | 17·21 | 0·7455 | | 96·40 |
| TiO ₂ | 0·15 | — TiO ₄ | 0·21 | 0·0075 | | 0·97 |
| Summe | 30·76 | | | | | |
| Gesamt N | 0·28 | SiO ₂ | 2·68 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 2·12 | | | | | |
| Glühverlust | 5·65 | | | | | |
| Farbe | } des wässri- gen Aus- zuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit x 10 ⁶ | | 119·58 | | | | |

3. Untergrund, 100 cm tief.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalenten | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------|------------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·46 | + Na | 0·34 | 0·0148 | 1·0299 | 1·44 |
| K ₂ O | 0·74 | + K | 0·61 | 0·0156 | | 1·52 |
| CaO | 10·32 | + + Ca | 7·38 | 0·3681 | | 35·73 |
| MgO | 1·90 | + + Mg | 1·15 | 0·0946 | | 9·19 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·43 | + + + Fe | 3·10 | 0·1665 | | 16·17 |
| Mn ₃ O ₄ | 0·09 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·37 |
| Al ₂ O ₃ | 6·24 | + + + Al | 3·31 | 0·3665 | | 35·58 |
| SO ₃ | 0·03 | — SO ₄ | 0·04 | 0·0008 | 1·0299 | 0·08 |
| P ₂ O ₅ | 0·17 | — PO ₄ | 0·23 | 0·0048 | | 0·47 |
| CO ₂ | 8·56 | — CO ₃ | 11·67 | 0·3890 | | 37·77 |
| SiO ₂ | { 0·05 11·83 | — SiO ₄ | 14·52 | 0·6289 | | 61·06 |
| TiO ₂ | 0·13 | — TiO ₄ | 0·18 | 0·0064 | | 0·62 |
| Summe | 44·95 | | | | | |
| Gesamt N | 0·15 | SiO ₂ | 2·40 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·97 | | | | | |
| Glühverlust | 3·77 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | | | | | |

Übersichtstabelle der Zusammensetzung des Bodenprofils des 4. braunen Steppenbodens.

| Bezeichnung des Bestandteiles | Oberboden | Niveau unter der Ackerkrume | Untergrund 100 cm tief | Positive u. negative Bestandteile in Äquivalenten % | Oberboden | Niveau unter der Ackerkrume | Untergrund 100 cm tief |
|--------------------------------|---------------|-----------------------------|------------------------|---|-----------|-----------------------------|------------------------|
| Na ₂ O | 0·42 | 0·36 | 0·46 | + Na | 1·80 | 1·51 | 1·44 |
| K ₂ O | 0·71 | 0·66 | 0·74 | + K | 2·01 | 1·82 | 1·52 |
| CaO | 1·07 | 0·89 | 10·32 | + + Ca | 5·11 | 4·13 | 35·73 |
| MgO | 1·25 | 0·97 | 1·90 | + + Mg | 8·21 | 6·27 | 9·19 |
| Fe ₂ O ₃ | 5·07 | 5·24 | 4·43 | + + + Fe | 25·39 | 25·49 | 16·17 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·11 | 0·09 | 0·09 | + + + Mn | 0·59 | 0·49 | 0·37 |
| Al ₂ O ₃ | 7·27 | 7·94 | 6·24 | + + + Al | 56·89 | 60·29 | 35·58 |
| SO ₃ | 0·05 | 0·04 | 0·03 | — SO ₄ | 0·17 | 0·13 | 0·08 |
| P ₂ O ₅ | 0·23 | 0·20 | 0·17 | — PO ₄ | 0·87 | 0·74 | 0·47 |
| CO ₂ | — | 0·30 | 8·56 | — CO ₃ | — | 1·76 | 37·77 |
| SiO ₂ | 0·04 13·73 | 0·05 13·87 | 0·05 11·83 | — SiO ₄ | 97·81 | 96·40 | 61·06 |
| TiO ₂ | 0·17 | 0·15 | 0·13 | — TiO ₄ | 1·15 | 0·97 | 0·62 |
| Summe | 30·12 | 30·76 | 44·95 | | | | |
| N | 0·29 | 0·28 | 0·15 | | | | |
| Humus | 2·54 | 2·12 | 0·97 | | | | |
| Glühverlust | 6·07 | 5·65 | 3·77 | | | | |
| Farbe } des wässrigen Auszuges | farblos | dto. | dto. | | | | |
| x 10 ⁶ } | 159·65 | 119·58 | 119·67 | | | | |

5. Salzboden. Gänzlich versalzter ehemaliger Waldboden von Écska
(Kom. Torontál).

1. Aus 0—15 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestand- teiles | % | Positive u. negative Be- standteile | % | Gramm- äquiva- lente | Summe der Gramm- äquiva- lenten | Äquiva- lenten % |
|---|--|---|------|----------------------------|--|---------------------|
| Na ₂ O | 0·22 | + Na | 0·16 | 0·0070 | 0·3483 | 2·01 |
| K ₂ O | 0·45 | + Ca | 0·37 | 0·0095 | | 2·73 |
| CaO | 2·76 | + + Mg | 1·97 | 0·0983 | | 28·22 |
| MgO | 0·77 | + + + Fe | 0·47 | 0·0387 | | 11·11 |
| Fe ₂ O ₃ | 1·96 | + + + Mn | 1·37 | 0·0736 | | 21·13 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·04 | + + + Al | 0·03 | 0·0016 | | 0·46 |
| Al ₂ O ₃ | 2·03 | — SO ₄ | 1·08 | 0·1196 | | 34·34 |
| SO ₃ | 0·02 | — PO ₄ | 0·02 | 0·0004 | 0·12 | |
| P ₂ O ₅ | 0·24 | — CO ₃ | 0·32 | 0·0067 | 1·92 | |
| CO ₂ | 2·06 | — SiO ₄ | 2·81 | 0·0937 | 26·90 | |
| SiO ₂ | { 0·09 6·55 | — TiO ₄ | 5·57 | 0·2414 | 69·31 | |
| TiO ₂ | 0·12 | — SiO ₂ | 0·17 | 0·0061 | 1·75 | |
| Summe | 17·31 | | 3·00 | | | |
| Gesamt N | 0·35 | | | | | |
| Humus durch Verbrennung | 1·17 | | | | | |
| Glühverlust | 3·23 | | | | | |
| Farbe | } des wässri- gen Aus- zuges | dunkel- braun | | | | |
| elektr. Leitfähig- keit $\times 10^6$ | | 369·5 | | | | |

2. Aus 15—30 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·63 | + Na | 0·47 | 0·0204 | 0·6313 | 3·23 |
| K ₂ O | 0·32 | + K | 0·27 | 0·0069 | | 1·09 |
| CaO | 6·46 | + + Ca | 4·62 | 0·2304 | | 36·51 |
| MgO | 1·76 | + + Mg | 1·06 | 0·0872 | | 13·81 |
| Fe ₂ O ₃ | 2·66 | + + + Fe | 1·86 | 0·0999 | | 15·82 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·07 | + + + Mn | 0·05 | 0·0027 | | 0·43 |
| Al ₂ O ₃ | 3·12 | + + + Al | 1·66 | 0·1838 | | 29·11 |
| SO ₃ | 0·02 | — SO ₄ | 0·02 | 0·0004 | 0·6313 | 0·06 |
| P ₂ O ₅ | 0·19 | — PO ₄ | 0·25 | 0·0053 | | 0·84 |
| CO ₂ | 5·84 | — CO ₃ | 7·96 | 0·2653 | | 42·02 |
| SiO ₂ | 0·07 8·22 | — SiO ₄ | 8·18 | 0·3542 | | 56·11 |
| TiO ₂ | 0·12 | — TiO ₄ | 0·17 | 0·0061 | | 0·97 |
| Summe | 29·48 | SiO ₂ | 2·95 | | | |
| Gesamt N | 0·22 | | | | | |
| Humus durch Verbrennung | 1·44 | | | | | |
| Glühverlust | 2·67 | | | | | |
| Farbe | dunkelbraun | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | des wässrigen Auszuges | 794·38 | | | |

3. Aus 30—45 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalenten | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------|-------|-------------------|------------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·46 | + Na | 0·34 | 0·0148 | 0·8640 | 1·71 |
| K ₂ O | 0·38 | + K | 0·32 | 0·0082 | | 0·95 |
| CaO | 10·16 | + + Ca | 7·26 | 0·3621 | | 41·92 |
| MgO | 3·11 | + + Mg | 1·88 | 0·1546 | | 17·89 |
| Fe ₂ O ₃ | 2·49 | + + + Fe | 1·74 | 0·0935 | | 10·82 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·07 | + + + Mn | 0·05 | 0·0027 | | 0·31 |
| Al ₂ O ₃ | 3·88 | + + + Al | 2·06 | 0·2281 | | 26·40 |
| SO ₃ | 0·01 | — SO ₄ | 0·01 | 0·0002 | 0·02 | |
| P ₂ O ₅ | 0·12 | — PO ₄ | 0·16 | 0·0034 | 0·39 | |
| CO ₂ | 10·40 | — CO ₃ | 14·18 | 0·4727 | 0·8640 | 54·71 |
| SiO ₂ | 0·08 6·44 | — SiO ₄ | 8·82 | 0·3823 | 0·8640 | 44·25 |
| TiO ₂ | 0·11 | — TiO ₄ | 0·15 | 0·0054 | | 0·63 |
| Summe | 37·71 | SiO ₂ | 0·76 | | | |
| Gesamt N | 0·18 | | | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·45 | | | | | |
| Glühverlust | 2·26 | | | | | |
| Farbe | braun | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | des wässrigen Auszuges | | | | |

100·00

100·00

4. Aus 50—70 cm Tiefe.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|--------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·27 | + Na | 0·20 | 0·0087 | 0·8168 | 1·07 |
| K ₂ O | 0·41 | + K | 0·34 | 0·0087 | | 1·07 |
| CaO | 8·09 | + + Ca | 5·78 | 0·2883 | | 35·28 |
| MgO | 3·25 | + + Mg | 1·96 | 0·1612 | | 19·74 |
| Fe ₂ O ₃ | 2·82 | + + + Fe | 1·97 | 0·1058 | | 12·95 |
| Mn ₃ O ₄ | 0·04 | + + + Mn | 0·03 | 0·0016 | | 0·20 |
| Al ₂ O ₃ | 4·12 | + + + Al | 2·19 | 0·2425 | | 29·69 |
| SO ₃ | 0·01 | — SO ₄ | 0·01 | 0·0002 | 0·8168 | 0·03 |
| P ₂ O ₅ | 0·12 | — PO ₄ | 0·16 | 0·0034 | | 0·42 |
| CO ₂ | 9·34 | — CO ₃ | 12·74 | 0·4247 | | 51·99 |
| SiO ₂ | { 0·05 6·60 | — SiO ₄ | 8·85 | 0·3835 | | 46·95 |
| TiO ₂ | 0·10 | — TiO ₄ | 0·14 | 0·0050 | | 0·61 |
| Summe | 35·22 | SiO ₂ | 0·87 | | | |
| Gesamt N | 0·22 | | | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·57 | | | | | |
| Glühverlust | 2·15 | | | | | |
| Farbe | } des wässri- ges Aus- zuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | | 398·65 | | | |

Übersichtstabelle der Zusammensetzung des Bodenprofils des 5. Salzbodens.

| Bestandteil in % | 0—15 | 15—30 | 30—45 | 45—70 | Positive u. negative Bestandteile in Äquivalenten % | 0—15 | 15—30 | 30—45 | 45—70 |
|--------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|---|-------|-------|-------|-------|
| | cm. | cm. | cm. | cm. | | cm. | cm. | cm. | cm. |
| Na ₂ O | 0·22 | 0·63 | 0·46 | 0·27 | + Na | 2·01 | 3·23 | 1·71 | 1·07 |
| K ₂ O | 0·45 | 0·32 | 0·38 | 0·41 | + K | 2·73 | 1·09 | 0·95 | 1·07 |
| CaO | 2·76 | 6·46 | 10·16 | 8·09 | + + Ca | 28·22 | 36·51 | 41·92 | 35·28 |
| MgO | 0·77 | 1·76 | 3·11 | 3·25 | + + Mg | 11·11 | 13·81 | 17·89 | 19·74 |
| Fe ₂ O ₃ | 1·96 | 2·66 | 2·49 | 2·82 | + + + Fe | 21·13 | 15·82 | 10·82 | 12·95 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·04 | 0·07 | 0·07 | 0·04 | + + + Mn | 0·46 | 0·43 | 0·31 | 0·20 |
| Al ₂ O ₃ | 2·03 | 3·12 | 3·88 | 4·12 | + + + Al | 34·34 | 29·11 | 26·40 | 29·69 |
| SO ₃ | 0·02 | 0·02 | 0·01 | 0·01 | — SO ₄ | 0·12 | 0·06 | 0·02 | 0·03 |
| P ₂ O ₅ | 0·24 | 0·19 | 0·12 | 0·12 | — PO ₄ | 1·92 | 0·84 | 0·39 | 0·42 |
| CO ₂ | 2·06 | 5·84 | 10·40 | 9·34 | — CO ₃ | 26·90 | 42·02 | 54·71 | 51·99 |
| SiO ₂ | 0·09 6·55 | 0·07 8·22 | 0·08 6·44 | 0·05 6·60 | — SiO ₄ | 69·31 | 56·11 | 44·25 | 46·95 |
| TiO ₂ | 0·12 | 0·12 | 0·11 | 0·10 | — TiO ₄ | 1·75 | 0·97 | 0·63 | 0·61 |
| Summe | 17·31 | 29·48 | 37·71 | 35·22 | | | | | |
| N | 0·35 | 0·22 | 0·18 | 0·22 | | | | | |
| Humus | 1·17 | 1·44 | 0·45 | 0·57 | | | | | |
| Glühverlust | 3·23 | 2·67 | 2·26 | 2·15 | | | | | |
| Farbe | dunkel braun | dto. | braun | farblos | | | | | |
| x 10 ⁶ | 369·5 | 794·38 | 583·37 | 398·65 | | | | | |

6. Salzboden aus Nyiracsád (Kom. Szabolcs).

1. Niveau A.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalenten | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------|-------------------|------------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·23 | + Na | 0·17 | 0·0074 | 0·7020 | 1·05 |
| K ₂ O | 0·18 | + K | 0·15 | 0·0038 | | 0·54 |
| CaO | 10·42 | + + Ca | 7·45 | 0·3716 | | 52·94 |
| MgO | 0·81 | + + Mg | 0·49 | 0·0403 | | 5·74 |
| Fe ₂ O ₃ | 2·44 | + + + Fe | 1·71 | 0·0918 | | 13·08 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·05 | + + + Mn | 0·04 | 0·0022 | | 0·31 |
| Al ₂ O ₃ | 3·14 | + + + Al | 1·67 | 0·1849 | | 26·34 |
| SO ₃ | 0·09 | — SO ₄ | 0·11 | 0·0023 | 0·7020 | 0·33 |
| P ₂ O ₅ | 0·20 | — PO ₄ | 0·27 | 0·0057 | | 0·81 |
| CO ₂ | 8·26 | — CO ₃ | 11·26 | 0·3753 | | 53·46 |
| SiO ₂ | 0·04 3·14 | — SiO ₄ | 4·87 | 0·2110 | | 30·06 |
| TiO ₂ | 0·06 | — TiO ₄ | 0·08 | 0·0029 | 0·41 | |
| Summe | 29·06 | O Rest | 0·84 | 0·1048 | 14·93 | |
| Gesamt N | 0·47 | | | | | |
| Humus durch Verbrennung | 4·50 | | | | | |
| Glühverlust | 5·69 | | | | | |
| Farbe | blassgelb | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | des wässrigen Auszuges | 290·96 | | | |

2. Niveau B.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Aquivalenten % |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------|-------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·24 | + Na | 0·18 | 0·0078 | 0·9653 | 0·81 |
| K ₂ O | 0·21 | + K | 0·17 | 0·0044 | | 0·46 |
| CaO | 20·74 | + + Ca | 14·82 | 0·7392 | | 76·57 |
| MgO | 0·80 | + + Mg | 0·48 | 0·0395 | | 4·09 |
| Fe ₂ O ₃ | 1·40 | + + + Fe | 0·98 | 0·0526 | | 5·45 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·05 | + + + Mn | 0·04 | 0·0022 | | 0·23 |
| Al ₂ O ₃ | 2·03 | + + + Al | 1·08 | 0·1196 | 12·39 | |
| SO ₃ | 0·03 | — — SO ₄ | 0·04 | 0·0008 | 0·9653 | 0·03 |
| P ₂ O ₅ | 0·09 | — — PO ₄ | 0·12 | 0·0025 | | 0·26 |
| CO ₂ | 17·00 | — — CO ₃ | 23·18 | 0·7727 | | 80·05 |
| SiO ₂ | { 0·02 4·70 | — — SiO ₄ | 4·31 | 0·1868 | | 19·35 |
| TiO ₂ | 0·05 | — — TiO ₄ | 0·07 | 0·0025 | | 0·26 |
| Summe | 47·36 | SiO ₂ | 1·23 | | | |
| Gesamt N | 0·14 | | | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·56 | | | | | |
| Glühverlust | 1·21 | | | | | |
| Farbe | farblos | | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | 181·46 | | | | |

3. Niveau C.

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·29 | + Na | 0·22 | 0·0097 | 0·4092 | 2·37 |
| K ₂ O | 0·38 | + K | 0·32 | 0·0081 | | 1·98 |
| CaO | 2·55 | + + Ca | 1·82 | 0·0908 | | 22·19 |
| MgO | 0·84 | + + Mg | 0·51 | 0·0419 | | 10·24 |
| Fe ₂ O ₃ | 2·22 | + + + Fe | 1·55 | 0·0832 | | 20·33 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·04 | + + + Mn | 0·03 | 0·0016 | | 0·39 |
| Al ₂ O ₃ | 2·96 | + + + Al | 1·57 | 0·1739 | 0·4092 | 42·50 |
| SO ₃ | 0·02 | — — SO ₄ | 0·02 | 0·0004 | | 0·10 |
| P ₂ O ₅ | 0·17 | — — PO ₄ | 0·23 | 0·0048 | | 1·17 |
| CO ₂ | 1·98 | — — CO ₃ | 2·70 | 0·0900 | | 21·99 |
| SiO ₂ | { 0·02 6·87 | — — SiO ₄ | 7·13 | 0·3090 | | 75·52 |
| TiO ₂ | 0·10 | — — TiO ₄ | 0·14 | 0·0050 | | 1·22 |
| Summe | 18·44 | SiO ₂ | 1·44 | | | |
| Gesamt N | 0·16 | | | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·30 | | | | | |
| Glühverlust | 1·43 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | 186·74 | | | | |

Übersichtstabelle der Zusammensetzung im Bodenprofil des 6. Salzbodens.

| Bestandteil in % | Niveau A. | Niveau B. | Niveau C. | Positive u. negative Bestandteile in Äquivalenten % | Niveau A. | Niveau B. | Niveau C. |
|--|---------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|
| Na ₂ O | 0·23 | 0·24 | 0·29 | + Na | 1·05 | 0·81 | 2·37 |
| K ₂ O | 0·18 | 0·21 | 0·38 | + K | 0·54 | 0·46 | 1·98 |
| CaO | 10·42 | 20·74 | 2·55 | + + Ca | 52·94 | 76·57 | 22·19 |
| MgO | 0·81 | 0·80 | 0·84 | + + Mg | 5·74 | 4·09 | 10·24 |
| Fe ₂ O ₃ | 2·44 | 1·40 | 2·22 | + + + Fe | 13·08 | 5·45 | 20·33 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·05 | 0·05 | 0·04 | + + + Mn | 0·31 | 0·23 | 0·39 |
| Al ₂ O ₃ | 3·14 | 2·03 | 2·96 | + + + Al | 26·34 | 12·39 | 42·50 |
| SO ₃ | 0·09 | 0·03 | 0·02 | — SO ₄ | 0·33 | 0·08 | 0·10 |
| P ₂ O ₅ | 0·20 | 0·09 | 0·17 | — PO ₄ | 0·81 | 0·26 | 1·17 |
| CO ₂ | 8·26 | 17·00 | 1·98 | — CO ₃ | 53·46 | 80·05 | 21·99 |
| SiO ₂ | 3·18 | 4·72 | 6·89 | — SiO ₄ | 30·06 | 19·35 | 75·52 |
| TiO ₂ | 0·06 | 0·05 | 0·10 | — TiO ₄ | 0·41 | 0·26 | 1·22 |
| Summe | 29·06 | 47·36 | 18·44 | O Rest | 14·93 | — | — |
| N | 0·47 | 0·14 | 0·16 | | | | |
| Humus | 4·50 | 0·56 | 0·30 | | | | |
| Glühverlust | 5·69 | 1·21 | 1·43 | | | | |
| Farbe | blaß- gelb | farblos | dto. | | | | |
| x 10 ⁶ } des wässri- gen Aus- zuges | 290·96 | 181·46 | 186·74 | | | | |

7. Löß vom Ufer der Néra. Langenfeld (Kom. Temes).

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalenten | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------|-------------------|------------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·28 | + Na | 0·21 | 0·0091 | 0·9712 | 0·94 |
| K ₂ O | 0·55 | + K | 0·46 | 0·0118 | | 1·22 |
| CaO | 8·88 | + + Ca | 6·35 | 0·3167 | | 32·61 |
| MgO | 1·92 | + + Mg | 1·16 | 0·0954 | | 9·82 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·71 | + + + Fe | 3·29 | 0·1767 | | 18·19 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·10 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·39 |
| Al ₂ O ₃ | 6·09 | + + + Al | 3·23 | 0·3577 | | 36·83 |
| SO ₃ | 0·01 | — SO ₄ | 0·01 | 0·0002 | | 0·02 |
| P ₂ O ₅ | 0·17 | — PO ₄ | 0·23 | 0·0048 | | 0·49 |
| CO ₂ | 7·29 | — CO ₃ | 9·94 | 0·3313 | | 34·11 |
| SiO ₂ | 0·04 11·38 | — SiO ₄ | 14·55 | 0·6303 | 64·91 | |
| TiO ₃ | 0·09 | — TiO ₄ | 0·13 | 0·0046 | 0·47 | |
| Summe | 41·51 | | | | | |
| Gesamt N | 0·13 | SiO ₂ | 1·92 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 0·18 | | | | | |
| Glühverlust | 4·05 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | | 194·50 | | | |

8. Braune Schichte im Löß aus Titel (Kom. Bács).

| Bezeichnung des Bestandteiles | % | Positive u. negative Bestandteile | % | Gramm-äquivalente | Summe der Gramm-äquivalente | Äquivalenten % |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| Na ₂ O | 0·68 | + Na | 0·51 | 0·0222 | 0·8867 | 2·50 |
| K ₂ O | 0·78 | + K | 0·65 | 0·0166 | | 1·87 |
| CaO | 5·41 | + + Ca | 3·87 | 0·1930 | | 21·77 |
| MgO | 1·89 | + + Mg | 1·14 | 0·0938 | | 10·58 |
| Fe ₂ O ₃ | 4·52 | + + + Fe | 3·16 | 0·1697 | | 19·14 |
| Mn ₂ O ₄ | 0·10 | + + + Mn | 0·07 | 0·0038 | | 0·43 |
| Al ₂ O ₃ | 6·60 | + + + Al | 3·50 | 0·3876 | | 43·71 |
| SO ₃ | 0·12 | — — SO ₄ | 0·14 | 0·0029 | 0·8867 | 0·33 |
| P ₂ O ₅ | 0·23 | — — PO ₄ | 0·31 | 0·0065 | | 0·73 |
| CO ₂ | 4·12 | — — CO ₃ | 5·62 | 0·1873 | | 21·12 |
| SiO ₂ | { 0·05 14·53 | — — SiO ₄ | 15·74 | 0·6821 | | 76·93 |
| TiO ₂ | 0·16 | — — TiO ₄ | 0·22 | 0·0079 | | 0·89 |
| Summe | 39·19 | | | | | |
| Gesamt N | 0·19 | SiO ₂ | 4·30 | | | |
| Humus durch Verbrennung | 1·20 | | | | | |
| Glühverlust | 4·25 | | | | | |
| Farbe | } des wässrigen Auszuges | farblos | | | | |
| elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ | | | 1516·47 | | | |

3. Bericht vom Jahre 1913.

VON SIGMUND MERSE V. SZINYE.

Ehe ich mit der Aufzählung der im Jahre 1913 durchgeführten Untersuchungen beginne, erstatte ich zunächst der geehrten Direktion meinen Dank für jene opferwillige Unterstützung, mit welcher dieselbe mich an der weiteren Einrichtung und Ausrüstung des chemischen Laboratoriums teilnehmen zu lassen so gütig war. Der Umbau der im Laboratorium befindlichen alten Nische hat die Ventilationsfrage, die bisher sehr viel zu wünschen übrigließ, endgültig gelöst.

Im Auftrage des Ministeriums für Kultus und Unterricht reiste ich am 9. September mit dem Herrn Sektionsgeologen Dr. K. EMSZT in das Komitat Csik und haben wir dort die auf dem Gebiete der Privatgüter des Komitates Csik entspringenden Mineralwässer bis zum 28. September studiert; die chemische Untersuchung der hierbei gesammelten Wasserproben ist noch im Gange.

Außerdem funktionierte ich in Gemeinschaft mit den Herren Sektionsgeologen Dr. K. EMSZT und Geologen Dr. B. v. HORVÁTH, beim kgl. ungar. Handels- und Wechselgerichte als Sachverständiger in dem zwischen dem Advokaten FR. CZUKOR als Kläger und dem Chemiker-Ingenieur S. GELLÉRI als Angeklagten schwebenden Prozeß in Angelegenheit des Eigentumrechtes eines chemischen Patentes, bei welchem Anlasse wir Versuche zum Aufschluß des Kalifeldspates mittels Kohlensäure, Kalk, Gips usw. durchführten.

Die von mir durchgeführten Untersuchungen der dem Laboratorium der Anstalt eingesendeten Materialien waren in chronologischer Ordnung folgende:

Baron G. v. JÓSIKA sendete einen Kalkstein von Várfala (Komitat Torda-Aranyos) ein, um in demselben den Gehalt an CaO und P_2O_5 festzustellen. Meine Analyse ergab:

| | |
|--------------------|--------|
| CaO | 18.49% |
| P_2O_5 | 0.75 „ |

Vom Fabrikdirektor V. CRUDER langte aus der Umgebung der Puszta Kiskér (Kom. Nógrád) ein graulich gefärbtes Material ein, behufs

Bestimmung der Feuerfestigkeit. Bei den Brennproben zeigte die eingesendete Probe bei einer Temperatur von 1500° C keine Veränderung, sie ist daher als *feuerfest* zu bezeichnen.

Bei einer von E. Izsák aus Papfalva (Kom. Bihar) eingesendeten und in dem von ihm bezeichneten Sinne untersuchten Gesteinsprobe habe ich gefunden, daß dieselbe

4·28% in Salzsäure lösliches Fe_2O_3 und
insgesamt 5·4% Fe_2O_3 enthält.

Beim Bau der Wasserleitung der „Baugesellschaft der Eisenbahn Ogulin-Landesgrenze“ ist man bei der Ausgrabung des Druckleitungs-Grabens von der Gačka-Quelle bis zur Anlage auf einen roten Ton gestossen (terra rossa), welcher der Anstalt zugesendet wurde, um die etwa darin vorhandene Humussäure nachzuweisen und gleichzeitig mit Bezug hierauf Aufklärung zu geben, ob die Humussäure geeignet sei, Korrosionen in den eisernen Wasserleitungsröhren zu verursachen.

Nachdem ich die Erdprobe untersucht hatte, fand ich in derselben Humussäure; hinsichtlich der Entscheidung des zweiten Teiles der Frage aber fehlten auf Erfahrungen basierende Beobachtungen und auch die Literatur gibt hierüber keine gehörige Aufklärung.

Im ganzen wissen wir so viel, daß die Humussäure eine schwach sauer reagierende Substanz ist, die imstande ist die Kohlensäure aus den kohlen-sauerer Salzen auszutreiben und außerdem den phosphorsauerer Kalk in Gegenwart von Kaliumsulfat zu zersetzen. Es ist mithin theoretisch nicht ausgeschlossen, daß die Humussäure entweder unmittelbar oder eventuell durch die aus kohlen-sauerer Salzen freigewordene Kohlensäure auch fähig ist, die Korrosion der Eisenröhren zu verursachen.

L. MANUCCI sendete aus Požega Mergel behufs Analysierung und Begutachtung hinsichtlich der Verwendbarkeit zur Zementfabrikation. Meine Analyse ergab folgendes:

| | |
|--------------------------|---------|
| SiO_2 | 20·74% |
| Al_2O_3 | 3·17 „ |
| Fe_2O_3 | 1·62 „ |
| CaO | 38·67 „ |
| MgO | Spuren |
| $K_2O + Na_2O$ | 1·59% |
| CO_2 | 32·33 „ |
| H_2O | 1·44 „ |

Zusammen: 99·56%

Der chemischen Zusammensetzung zufolge brannte ich den Mergel zu Romazement aus und stellte fest, daß dieser als ein sehr schnell bindendes Romazement zu qualifizieren ist.

Das Sekretariat des Grafen ARMIN MIKES sendete aus der Gemarkung von Zabola (Kom. Háromszék) zwei Tonproben zur Feststellung der Feuerfestigkeit derselben ein. Der Untersuchung zufolge ist der Feuerfestigkeits-Grad der mit „I. Barátok farka“ und „II. Patrahegy oldala“ bezeichneten Proben IV, das heißt die Muster zeigten bei einer Temperatur von 1200° C keine Veränderung, bei 1500° C jedoch sind sie vollständig geschmolzen.

Von dem durch die Mitglieder der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt bei deren geologischen Aufnahmen gesammelten Untersuchungsmaterial habe ich folgende Analysen durchgeführt:

Sammlung des Herrn Chefgeologen GYULA HALAVÁTS:

Montmorillonit (Walkerde), Nagytalmács (Kom. Szeben).

| | |
|---------------------------|---------|
| SiO_2 | 47·06% |
| Al_2O_3 | 19·55 „ |
| Fe_2O_3 | 3·14 „ |
| FeO | 0·73 „ |
| TiO_2 | 0·20 „ |
| CaO | — |
| MgO | 3·96% |
| MnO | Spuren |
| K_2O | 0·26% |
| Na_2O | 0·26 „ |
| H_2O (bei 110° C) . . . | 13·46 „ |
| Glühverlust | 8·87 „ |
| <hr/> | |
| Zusammen: | 97·49% |

Der auffallend geringe summarische Prozentbetrag der Bestandteile findet wahrscheinlich seine Erklärung darin, daß ich die Feuchtigkeit und den Glühverlust in einem Stück für sich bestimmte, welches durch mehrere Wochen im Freien, im Laboratorium gelegen war, wodurch dann der Verlust im Wassergehalt hervorgetreten sein konnte.

Montmorillonit. Umgebung von Körpa (?) (Kom. Krassószörény).

| | |
|-------------------------|---------|
| SiO_2 | 48.65% |
| Al_2O_3 | 19.90 „ |
| Fe_2O_3 | 0.94 „ |
| FeO | 0.50 „ |
| TiO_2 | 0.16 „ |
| CaO | 1.87 „ |
| MgO | 3.39 „ |
| MnO | Spuren |
| K_2O | 0.10% |
| Na_2O | 0.22 „ |
| H_2O (bei 110° C) | 17.40 „ |
| Glühverlust | 7.80 „ |
| <hr/> Zusammen: 100.93% | |

Sammlung des Herrn Geologen Dr. A. Vendl:

Die qualitative Untersuchung der nächst dem Velenceer See vorkommenden Salzeffloreszenz hat gezeigt, daß diese in ihrer Hauptmasse aus Na_2SO_4 und $CaCO_3$ besteht, wozu noch etwas Fe und Mg hinzutritt.

Alunitischer Quarzit, Nadap, bei der Kirche (Kom. Fejér). Bestimmung der Alkalien.

| | |
|---------|--------|
| K_2O | 2.67% |
| Na_2O | 1.01 „ |

Aplit.

Székesfehérvár, Gemeinde-Steinbruch.

| | |
|-------------------------|--------|
| SiO_2 | 77.65% |
| TiO_2 | Spuren |
| Al_2O_3 | 12.83% |
| Fe_2O_3 | 0.10 „ |
| FeO | 0.29 „ |
| MnO | 0.05 „ |
| CaO | 0.25 „ |
| Na_2O | 3.16 „ |
| K_2O | 5.54 „ |
| H_2O (bei 110° C) | 0.05 „ |
| Glühverlust | 0.39 „ |
| P_2O_5 | Spuren |
| <hr/> Zusammen: 100.31% | |

Molekularprozent:

| | |
|---------------------|--------|
| SiO_2 | 83·97% |
| Al_2O_3 | 8·18 „ |
| FeO | 0·35 „ |
| MnO | 0·05 „ |
| CaO | 0·29 „ |
| Na_2O | 3·33 „ |
| K_2O | 3·83 „ |

Zusammen: 100·00%

Biotitamphibolandesit.

An der NW-lichen Seite der von Nadap (Kom. Fejér) nach Sukoró führenden Straße.

| | |
|-------------------------------|---------|
| SiO_2 | 58·53% |
| TiO_2 | 0·36 „ |
| Al_2O_3 | 17·56 „ |
| Fe_2O_3 | 3·38 „ |
| FeO | 2·82 „ |
| MnO | 0·17 „ |
| CaO | 5·95 „ |
| SrO | 0·14 „ |
| BaO | 0·11 „ |
| MgO | 1·96 „ |
| K_2O | 2·59 „ |
| Na_2O | 2·74 „ |
| H_2O (bei 110° C) | 0·31 „ |
| Glühverlust | 3·23 „ |
| P_2O_5 | 0·16 „ |

Zusammen: 100·01%

Molekularprocente:

| | |
|---------------------|---------|
| SiO_2 | 66·21% |
| TiO_2 | 0·31 „ |
| Al_2O_3 | 11·72 „ |
| FeO | 5·57 „ |
| MnO | 0·16 „ |
| CaO | 7·24 „ |
| SrO | 0·09 „ |
| BaO | 0·49 „ |
| MgO | 3·32 „ |
| K_2O | 1·88 „ |
| Na_2O | 3·01 „ |
| <hr/> | |
| Zusammen: | 100·00% |

Amphibolandesit.

Südlich von Sukoró (Kom. Fejér) an der Landstraße.

| | |
|-------------------------------|---------|
| SiO_2 | 57·14% |
| TiO_2 | 0·49 „ |
| Al_2O_3 | 17·24 „ |
| Fe_2O_3 | 2·89 „ |
| FeO | 3·57 „ |
| MnO | 0·07 „ |
| CaO | 7·01 „ |
| SrO | 0·16 „ |
| BaO | 0·13 „ |
| MgO | 3·79 „ |
| K_2O | 1·61 „ |
| Na_2O | 2·55 „ |
| H_2O (bei 110° C) | 0·68 „ |
| Glühverlust | 2·48 „ |
| <hr/> | |
| Zusammen: | 99·81% |

Molekularprocente:

| | |
|---------------------|---------|
| SiO_2 | 63·65% |
| TiO_2 | 0·41 „ |
| Al_2O_3 | 11·33 „ |
| FeO | 5·77 „ |
| MnO | 0·07 „ |
| CaO | 8·40 „ |
| SrO | 0·11 „ |
| BaO | 0·05 „ |
| MgO | 6·31 „ |
| K_2O | 1·14 „ |
| Na_2O | 2·76 „ |
| <hr/> | |
| Zusammen: | 100·00% |

Aplit.

Vom Ördöghegy, südlich von Sukoró (Kom. Fejér).

| | |
|-------------------------------|---------|
| SiO_2 | 77·47% |
| TiO_2 | 0·01 „ |
| Al_2O_3 | 12·62 „ |
| Fe_2O_3 | 0·50 „ |
| FeO | 0·59 „ |
| MnO | 0·03 „ |
| CaO | 0·12 „ |
| MgO | Spuren |
| Na_2O | 2·23% |
| K_2O | 4·88 „ |
| H_2O (bei 110° C) | 0·24 „ |
| Glühverlust | 1·55 „ |
| P_2O_5 | Spuren |
| <hr/> | |
| Zusammen: | 100·24% |

Molekularprozente:

| | |
|---------------------|--------|
| SiO_2 | 84.90% |
| TiO_2 | 0.01 „ |
| Al_2O_3 | 8.16 „ |
| FeO | 0.96 „ |
| MnO | 0.03 „ |
| CaO | 0.14 „ |
| Na_2O | 2.38 „ |
| K_2O | 3.42 „ |

 Zusammen: 100.00%
Amphibolit (5 V.)

Vom Surjánberg (Kom. Krassószörény).

| | |
|-------------------------------|---------|
| SiO_2 | 50.31% |
| TiO_2 | 1.05 „ |
| Al_2O_3 | 14.44 „ |
| Fe_2O_3 | 9.59 „ |
| FeO | 4.18 „ |
| MnO | Spuren |
| CaO | 7.73% |
| MgO | 5.52 „ |
| Na_2O | 3.89 „ |
| K_2O | 1.58 „ |
| H_2O (bei 110° C) | 0.05 „ |
| Glühverlust | 1.87 „ |

 Zusammen: 100.21%
Molekularprozente:

| | |
|---------------------|---------|
| SiO_2 | 54.85% |
| TiO_2 | 0.86 „ |
| Al_2O_3 | 9.29 „ |
| FeO | 11.72 „ |
| CaO | 9.06 „ |
| MgO | 9.00 „ |
| Na_2O | 4.12 „ |
| K_2O | 1.10 „ |

 Zusammen: 100.00%

4. Bericht über die im Laufe des Jahres 1913 durchgeführten chemischen Bodenuntersuchungen.

Von Dr. ROBERT BALLENEGGER.

Im Herbst des Jahres 1912 stellten die agrogeologischen Mitglieder der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt eine zu landwirtschaftlichen Unterrichtszwecken dienende Bodensammlung zusammen, welche die hauptsächlichsten Bodentypen Ungarns umfaßt. Vom Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt wurde ich mit der chemischen Untersuchung dieser Böden betraut. Außer diesen Analysen war mein Zweck der, eine solche Methode auszuarbeiten, welche auch an Ort und Stelle durchführbar ist und mit deren Hilfe die einzelnen Bodentypen zuverlässig charakterisiert werden können. Zu diesem Zwecke ist die Untersuchung des wässerigen Auszuges der Böden am geeignetstem, nachdem diese das Resultat der in den wässerigen Lösungen der Böden vor sich gehenden Reaktion ist. Wenn man irgend einen Boden auf Grund der Zusammensetzung seines wässerigen Auszuges charakterisieren will, genügt es, wenn man die Quantität der in dem wässerigen Auszug enthaltenen Salze und den Grad der Alkalinität, beziehungsweise Azidität des Auszuges bestimmt. Zur Bestimmung der Quantität der aufgelösten Salze mit annähernder Genauigkeit kann die Bestimmung der elektrischen Leitungsfähigkeit des Auszuges dienen; der Reaktionsgrad kann durch einfache Titrierung festgestellt werden. Die Kenntnis der beiden Daten aber orientiert in gehöriger Weise über die in dem Boden vor sich gehenden chemischen Prozesse, die den betreffenden Boden zustande brachten.

Von diesem Prinzip ausgehend, untersuchte ich die wässerigen Auszüge der 75, die Bodensammlung zusammensetzenden Böden und faßte die Resultate der Untersuchung in der beigegeführten Tabelle I zusammen. Bezüglich der näheren Beschreibung der Böden verweise ich auf meine nachstehenden Arbeiten, in denen die Resultate der Analyse der Wasserauszüge mit der von den Agrogeologen der Anstalt akzeptierten morphologischen Klassifikation in Einklang gebracht wurden:

1. *L'étude des sols à l'aide de leurs solutions aqueuses*, Földt. Közl. XLIII., S. 359. und 2. *Über die Klassifikation der Böden*; Budapest, 1913 (nur ungarisch).

Außerdem untersuchte ich noch die Wasserauszüge von 13 Böden, die während der Aufnahmen 1913 teils von Dr. G. v. LÁSZLÓ (1—6), teils von mir (7—13) gesammelt wurden. Die Analysenresultate siehe in Tabelle II.

I. Die Zusammensetzung der Wasserauszüge von ungarischen Böden.

| Laufende Nummer | Fundort des Bodens | Bezeichnung des Bodenhorizontes | Tiefe cm | Farbe | Elektrische Leitfähigkeit $\kappa = 10^{-6}$ | Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Bodens in Prozenten | | | | | Feuchtigkeit des Bodens % | | | |
|-----------------------------|--|---------------------------------|----------|---------|--|---|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|--------------------------------|---------------------------|----------|-------------|--------|
| | | | | | | Gesamt gelöster Teil | Glühverlust (organische Substanz) | Gesamt mineralischer Teil gewogen | be-rechnet | Gesamte Basizität als HCO_3' | | CO_2'' | Cl' | Ca'' |
| I. Waldböden. | | | | | | | | | | | | | | |
| A) Graue Waldböden. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | A_1 | 0—15 | farblos | 21·9 | 0·0246 | 0·0096 | 0·0150 | 0·0082 | 0·0018 | — | — | 0·0006 | 16·53 |
| 2 | Tenke (Komitat Bihar), gesammelt i. XI. 1912 | A_2 | 15—40 | " | 16·6 | 0·0240 | 0·0082 | 0·0158 | 0·0062 | 0·0018 | — | — | 0·0004 | 15·86 |
| 3 | | B | 40—60 | " | 16·6 | 0·0290 | 0·0062 | 0·0238 | 0·0062 | 0·0024 | — | — | 0·0004 | 15·82 |
| 4 | | C | 120—140 | " | 66·0 | 0·0480 | 0·0050 | 0·0430 | 0·0287 | 0·0108 | — | — | 0·0024 | 14·26 |
| 5 | | A_1 | 0—15 | farblos | 18·4 | — | — | — | 0·0069 | 0·0018 | — | — | — | 19·17 |
| 6 | | A_2 | 15—40 | " | 14·2 | — | — | — | 0·0053 | 0·0018 | — | — | — | 17·56 |
| 7 | Von demselben Orte, | B_1 | 75—85 | " | 24·6 | — | — | — | 0·0092 | — | — | — | — | 18·86 |
| 8 | gesammelt 7. IV. 1913 | B_2 | 85—100 | " | 30·8 | — | — | — | 0·0117 | — | — | — | — | 16·44 |
| 9 | | C | 120—140 | " | 70·0 | — | — | — | 0·0262 | 0·0054 | — | — | — | 11·56 |
| 10 | | A_1 | 0—20 | farblos | 49·3 | — | — | — | 0·0185 | 0·0048 | — | — | 0·0010 | 19·33 |
| 11 | | A_2 | 20—35 | " | 49·3 | — | — | — | 0·0185 | 0·0048 | — | — | — | 18·13 |
| 12 | | B_1 | 35—50 | " | 42·3 | — | — | — | 0·0158 | 0·0043 | — | — | 0·0010 | 17·34 |
| 13 | Kisunyom (Kom. Vas) | B_2 | 50—70 | " | 45·4 | — | — | — | 0·0172 | 0·0044 | — | — | — | 19·48 |
| 14 | | C | 140— | " | 63·0 | — | — | — | 0·0236 | 0·0092 | — | — | 0·0014 | 3·58 |
| 15 | | A | 0—20 | farblos | 49·8 | — | — | — | 0·0187 | 0·0036 | — | — | 0·0012 | 18·76 |
| 16 | Nagykanizsa (Komitat Zala) | B | 40—60 | " | 30·8 | — | — | — | 0·0115 | 0·0018 | — | — | 0·0008 | 18·50 |
| 17 | | C | 140— | " | 35·1 | — | — | — | 0·0131 | 0·0024 | — | — | 0·0010 | 18·01 |
| 18 | | D | 260— | " | 138·4 | — | — | — | 0·0519 | 0·0406 | — | — | 0·0117 | 4·58 |
| B) Braune Waldböden. | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | A | 0—20 | farblos | 75·6 | 0·0435 | 0·0150 | 0·0285 | 0·0283 | 0·0104 | — | Spur | 0·0032 | 20·52 |
| 20 | Karád ¹ (Kom. Somogy) | B | 20—60 | " | 49·8 | 0·0260 | 0·0032 | 0·0208 | 0·0187 | 0·0069 | — | " | 0·0025 | 17·27 |
| 21 | | C | 60—80 | " | 137·1 | 0·0517 | 0·0020 | 0·0497 | 0·0515 | 0·0410 | — | " | nicht best. | 11·17 |

¹ Der Boden von Karád ist in der Sammlung nicht enthalten, er wurde nur der Vollständigkeit wegen in die Tabelle aufgenommen. Die Böden 14 und 18 wurden in lufttrockenem Zustande untersucht.

| Laufende Nummer | Fundort des Bodens | Bezeichnung des Bodenhorizontes | Tiefe cm | Farbe | Elektrische Leitfähigkeit $\kappa = 10^{-10}$ | | Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Bodens in Prozenten | | | | | | Feuchtigkeit des Bodens θ_b | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------|----------|---|---------------------------|---|-----------------------------|---------|------------------------|--------|--------|------------------------------------|--------|
| | | | | | des Auszuges | Gesamter aufgelöster Teil | Glühverlust (organische Substanz) | Gesamter mineralischer Teil | | Basizität als HCO_3' | CO_2 | Cl' | | Ca'' |
| | | | | | | | | wogen | rechnet | | | | | |
| 22 | Bicsérd (Kom. Baranya) | A | 0—20 | farblos | 138.4 | — | — | 0.0519 | 0.0390 | — | Spur | 0.0144 | 18.68 | |
| 23 | | B | 20—50 | " | 124.5 | — | — | 0.0466 | 0.0378 | — | " | 0.0121 | 23.25 | |
| 24 | | C | 60—100 | " | 141.0 | — | — | 0.0529 | 0.0396 | — | " | 0.0126 | 22.80 | |
| II. Steppenböden. | | | | | | | | | | | | | | |
| A) Wiesentone. | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Békés (Kom. Békés) | A | 0—20 | weingelb | 77.7 | — | — | 0.0291 | 0.0103 | — | — | 0.0066 | 28.08 | |
| 26 | | B | 20—40 | farblos | 51.9 | — | — | 0.0194 | 0.0067 | — | — | 0.0062 | 24.07 | |
| 27 | | C | 70—90 | " | 243.0 | — | — | 0.0912 | 0.1193 | — | — | 0.0132 | 20.03 | |
| 28 | Simonmajor (Komitat Torontál) | A | 0—30 | weingelb | 71.3 | — | — | 0.0127 | 0.0122 | — | — | 0.0038 | 27.24 | |
| 29 | | B_1 | 30—45 | " | 122.3 | — | — | 0.0458 | 0.0322 | — | — | 0.0046 | 29.36 | |
| 30 | | B_2 | 76—85 | farblos | 248.0 | — | — | 0.0931 | 0.0684 | — | — | 0.0026 | 18.17 | |
| 31 | | C | 110—120 | " | 266.0 | — | — | 0.0998 | 0.0232 | — | — | 0.0034 | 15.60 | |
| B) Schwarze Steppenböden. | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | Pusziakamarás (Kom. Kolozs) | A | 0—20 | blaugelb | 51.9 | — | — | 0.0194 | 0.0164 | — | — | 0.0044 | 23.12 | |
| 33 | | B | 20—40 | " | 41.3 | — | — | 0.0155 | 0.0164 | — | — | 0.0038 | 25.47 | |
| 34 | | C | 110—120 | farblos | 62.7 | — | — | 0.0235 | 0.0240 | — | — | 0.0031 | 16.78 | |

C) Dunkelbraune und hellbraune Steppenböden.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|----------------|----------------------------|-------------------------|
| 35 | Csorvás, (Kom. Békés) im Herbst gesammelt 26. X. 1912 | A ₁ A ₂ B ₁ | 0—20 20—40 60—80 | blaßgelb farblos „ | 160·2 155·9 126·0 | 0·0706 0·0704 0·0454 | 0·0072 0·0072 0·0048 | 0·0634 0·0632 0·0406 | 0·0610 0·0584 0·0472 | 0·0598 0·0574 0·0402 | — — — | Spur „ „ | 0·0190 0·0162 0·0115 | 27·68 21·63 15·18 |
| 38 | Von denselben Orte im Frühjahr gesammelt 23. IV. 1913 | A ₁ | 0—20 | blaßgelb | 139·4 | — | — | — | 0·0522 | 0·0476 | — | Spur | — | 22·59 |
| 39 | | A ₂ | 30—50 | farblos | 133·9 | — | — | — | 0·0502 | 0·0427 | — | „ | — | 20·35 |
| 40 | | B ₂ | 80—100 | „ | 164·2 | — | — | — | 0·0616 | 0·0433 | — | „ | — | 20·41 |
| 41 | | C | 150—170 | gelb | 478·0 | — | — | — | 0·1792 | 0·1757 | 0·031 | 0·031 | „ | — |
| 42 | | C | 220—240 | „ | 506·0 | — | — | — | 0·1899 | 0·1817 | 0·031 | „ | — | 16·43 |
| 43 | Homokos (Komitat Torontál) | A ₁ | 0—22 | blaßgelb | 203·0 | — | — | — | 0·0762 | 0·0756 | — | Spur | — | 20·96 |
| 44 | | A ₂ | 22—36 | „ | 154·9 | — | — | — | 0·0582 | 0·0708 | — | „ | — | 18·73 |
| 45 | | B | 50—60 | farblos | 138·5 | — | — | — | 0·0519 | 0·0703 | — | „ | — | 22·48 |
| 46 | Bajmok (Kom. Bács) | A ₁ | 0—20 | blaßgelb | 159·5 | — | — | — | 0·0599 | 0·0806 | — | Spur | 0·0276 | 18·76 |
| 47 | | A ₂ | 25—35 | „ | 124·3 | — | — | — | 0·0467 | 0·0812 | — | „ | 0·0248 | 19·00 |
| 48 | | B | 40—50 | farblos | 108·6 | — | — | — | 0·0407 | 0·0900 | — | „ | 0·0224 | 18·16 |
| 49 | Adony (Kom. Fehér) | A | 0—15 | blaßgelb | 196·6 | — | — | — | 0·0738 | 0·0522 | — | 0·0018 | 0·0180 | 20·28 |
| 50 | | B | 15—40 | farblos | 174·7 | — | — | — | 0·0655 | 0·0302 | — | 0·0012 | 0·0120 | 18·16 |
| 51 | | C | 100— | „ | 338·2 | — | — | — | 0·1266 | 0·1052 | — | 0·0012 | 0·0026 | 11·32 |
| 52 | Hatvan (Kom. Heves), gesammelt im Febr. 1913 | A | 0—15 | blaßgelb | 69·2 | 0·0349 | 0·0049 | 0·0300 | 0·0259 | 0·0124 | — | — | — | 18·72 |
| 53 | | B | 15—35 | „ | 67·0 | 0·0330 | 0·0035 | 0·0295 | 0·0251 | 0·0116 | — | — | — | 15·60 |
| 54 | | C | 35—60 | farblos | 171·2 | 0·0580 | 0·0015 | 0·0565 | 0·0642 | 0·0537 | — | — | — | 16·42 |
| 55 | Galántha (Komitat Pozsony) | A | 0—30 | blaßgelb | 118·0 | — | — | — | 0·0442 | 0·0451 | — | — | — | 17·19 |
| 56 | | B | 30—110 | farblos | 124·6 | — | — | — | 0·0467 | 0·0579 | — | — | — | 17·08 |
| 57 | | C | 110— | „ | 133·5 | — | — | — | 0·0502 | 0·0451 | — | — | — | 15·36 |

D) Sodahaltige Böden.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------------|---|------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 58 | Balmazújváros (Kom. Hajdu) | A | 0—5 | braun | 176·0 | 0·2235 | 0·0855 | 0·1380 | 0·0660 | 0·0366 | — | — | 0·0004 | 9·51 |
| 59 | | B | 5—40 | „ | 709·0 | 0·3360 | 0·0548 | 0·2812 | 0·2660 | 0·1728 | — | 0·0036 | 0·0027 | 12·59 |
| 60 | | C | 40— | gelb | 648·0 | 0·2787 | 0·0270 | 0·2517 | 0·2420 | 0·2245 | 0·0048 | — | 0·0007 | 11·23 |
| 61 | Kunszentmiklós (Kom. Pest) | A | 0—5 | braun | 1364·0 | — | — | — | 0·5119 | 0·2990 | 0·0142 | — | 0·0006 | 17·81 |
| 62 | | B | 5—25 | farblos | 368·2 | — | — | — | 0·1380 | 0·1300 | 0·0150 | 0·0053 | 0·0008 | 18·29 |
| 63 | | C | 100— | „ | 333·0 | — | — | — | 0·1250 | 0·1195 | 0·0120 | 0·0036 | 0·0008 | 20·47 |

| Laufende Nummer | Fundort des Bodens | Bezeichnung des Bodenhorizontes | Tiefe cm | Farbe | Elektrische Leitfähigkeit $\kappa = 10^{-5}$ | Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Boden in Prozenten | | | | | | Feuchtigkeit des Bodens % | |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------|----------|--|--|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------|--------|---------------------------|--------|
| | | | | | | Gesamtgewichtiger Teil | Gliihverlust (organische Substanz) | Gesamt mineralischer Teil | Gesamte Basizität als HCO_3' | Cl' | Ca'' | | |
| III. Nicht zonale Böden. | | | | | | | | | | | | | |
| A) Anschwemmungsböden. | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | Magyaróvár (Kom. Moson) | | 0—20 | bläugelb | 195.3 | — | — | — | 0.0732 | 0.0366 | — | — | 15.43 |
| 65 | | | 20—60 | farblos | 143.0 | — | — | — | 0.0537 | 0.0356 | — | — | 13.44 |
| 66 | Szolnok (Kom. Jász-nagykunszolnok) | | 0—15 | farblos | 64.9 | — | — | — | 0.0247 | 0.0164 | — | — | 12.01 |
| 67 | | | 15—50 | " | 64.9 | — | — | — | 0.0247 | 0.0155 | — | — | 18.29 |
| B) Sandböden. | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | Malacka (Komitat Pozsony) | | 0—15 | farblos | 14.7 | — | — | — | 0.0055 | 0.0043 | — | — | 3.19 |
| 69 | | | 15— | " | 11.0 | — | — | — | 0.0041 | 0.0018 | — | — | 5.93 |
| 70 | Nyírlugos (Komitat Szabolcs) | | 0—10 | farblos | 39.2 | — | — | — | 0.0147 | 0.0024 | — | — | 5.69 |
| 71 | | | 10—50 | " | 35.2 | — | — | — | 0.0132 | 0.0031 | — | — | 5.40 |
| 72 | Kecskemét (Kom. Pest) | | 0—10 | bläugelb | 49.8 | 0.0318 | 0.0067 | 0.0251 | 0.0186 | 0.0067 | — | — | 6.12 |
| 73 | | | 10—250 | farblos | 27.3 | 0.0220 | 0.0030 | 0.0190 | 0.0083 | 0.0055 | — | — | 3.48 |
| 74 | Deliblat (Kom. Temes) | | 0—30 | farblos | 86.6 | — | — | — | 0.0324 | 0.0262 | — | — | 0.0080 |
| 75 | | | 30—150 | " | 86.6 | — | — | — | 0.0324 | 0.0238 | — | — | 0.0080 |

II. Böden, welche während der Übersichtsaufnahmen in Oberungarn gesammelt wurden.

| Laufende Nummer | Fundort | Tiefe cm | Farbe des Auszuges | Leitungsfähigkeit bei 16° $\kappa = 10^{-6}$ | Gelöste Salze (berechnet) $\%$ | Alkalisierung HCO_3'' $\%$ | Nässegehalt $\%$ |
|-----------------|---|----------|--------------------|---|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| 1 | Alsó Merse (Komitat Sáros) | 0—20 | farblos | 20·7 | 0·0079 | 0·003 | 5·96 |
| 2 | | 20— | „ | 22·4 | 0·0084 | 0·003 | 16·28 |
| 3 | Igló (Komitat Szepes) | 0—20 | farblos | 65·2 | 0·024 | 0·015 | 9·5 |
| 4 | | 20— | „ | 41·4 | 0·015 | 0·007 | 14·0 |
| 5 | Kisszeben (Kom. Sáros) | 0—20 | farblos | 226·2 | 0·085 | 0·045 | 8·86 |
| 6 | | 20— | „ | 124·4 | 0·048 | 0·038 | 12·44 |
| 7 | Csorbásee (Kom. Liptó) | 0—15 | farblos | 32·3 | 0·012 | 0·001 | 36·0 |
| 8 | | 15—30 | „ | 21·0 | 0·008 | 0·001 | 30·8 |
| 9 | Csorba (Kom. Liptó) | 0—15 | farblos | 42·8 | 0·016 | 0·006 | 39·1 |
| 10 | | 15—35 | „ | 24·9 | 0·009 | 0·004 | 26·9 |
| 11 | Barlangliget, Faix Gipfel (Kom. Szepes) | 0—20 | blaßgelb | 222·0 | 0·083 | 0·001 | 43·0 |
| 12 | | 20—40 | farblos | 90·2 | 0·034 | 0·005 | 28·9 |
| 13 | Barlangliget | 0—10 | blaßgelb | 143·5 | 0·054 | 0·026 | 39·2 |

III. Zum Studium der wiederholten Auslaugung der Böden unterzog ich den Horizont B) eines Balmazujváreser (Kom. Hajdu) krustigen, säulenförmigen, salzigen Bodens der wiederholten Auslaugung. Die gewonnenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

| | 1-er | 2-er | 3-er | 4-er | 5-er | 6-er | 7-er |
|--|---------------|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| | A u s z u g : | | | | | | |
| Farbe des Auszuges | braun gelb | | b l a ß g e l b | | | | |
| Leitungsfähigkeit desselben $\kappa = 10^{-6}$ | 709·9 | 571 | 297 | 157 | 113 | 82·2 | 83·4 |
| Fester Rückstand $\%$ | 0·3360 | 0·2504 | 0·1502 | 0·1017 | 0·0750 | | |
| Glühverlust $\%$ | 0·0548 | 0·0152 | 0·0098 | 0·0123 | 0·0067 | | |
| Mineralischer Teil $\%$ | 0·2812 | 0·2352 | 0·1406 | 0·0894 | 0·0683 | | |
| „ „ berechnet | 0·2660 | 0·2105 | 0·1115 | 0·0589 | 0·0424 | 0·0308 | 0·0312 |
| Gesamtbazizität als HCO_3' | 0·1728 | 0·1298 | 0·1140 | 0·0567 | 0·0408 | 0·0372 | 0·0360 |
| CO_2'' | keine | 0·0120 | 0·0126 | 0·0018 | keine | keine | |
| Na_2CO_3 | keine | 0·0213 | 0·0223 | 0·0032 | keine | keine | |
| Cl' | 0·0366 | — | — | — | — | — | |

Eine interessante Erscheinung besteht darin, daß während die Konzentration und Basizität der Auszüge sich vermindert und beim 6. Auszug ein stationärer Zustand eintritt, das normale Natrium-Karbonat, welches im ersten Auszug nicht nachweisbar gewesen ist, im zweiten auftritt, im dritten sein Maximum erreicht und von da angefangen sich vermindert. Diese Beobachtung gibt uns eine Erklärung dafür, weshalb einzelne sodahältige Böden vollständig verdorben werden, wenn man dieselben durch Bewässerung verbessern will. Es soll daher in jedem Falle der Bewässerung eine Bodenuntersuchung vorangehen.

IV. Außer diesen Untersuchungen bestimmte ich noch den Humusgehalt einiger Oberböden des Komitates Arad. Die Humusbestimmung geschah nach der GUSTAVSON'schen Methode durch Brennen, die erhaltene Menge CO_2 multiplizierte ich mit dem üblichen Faktor 0.471.

| Fundort | Typus des Bodens | Humus % |
|-------------------|-------------------|---------|
| 1. Simánd | hellbrauner Boden | 2.99 |
| 2. Világos | schwarzer Boden | 4.26 |
| 3. Fazekasvarsánd | „ | 5.96 |
| 4. Kerek | „ | 5.18 |
| 5. Szentanna | hellbrauner Boden | 2.70 |
| 6. Contrató | brauner Waldboden | 2.21 |
| 7. Contrató | „ „ | 2.51 |
| 8. Bokszeg | „ „ | 2.97 |

E) Sonstige Berichte.

1. Bericht über das Marmorvorkommen in den Gyergyóer Alpen.

VON JOHANN XÁNTUS.

Im Frühjahr 1913 wurde mir von der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt der ehrende Auftrag zuteil, das Vorkommen von weißem Marmor im Komitate Csik, namentlich das Szárhegy—Tekerőpatak—Csikszentdomokoser Vorkommen zu studieren und nebstbei auch den Bergbaubetrieb und die Detailaufnahme der Gegend ins Auge zu fassen.

Das bezeichnete Gebiet bildet die gegen die Gyergyóer Mulde gerichtete Lehne der Ostkarpathen, übergeht bei Marosfő in die Felcsiker Mulde und endigt an der nördlichen Grenze von Csikjenőfalva.

Zuerst benützte ich meine Exkursion dazu, um mir eine Orientierung über den allgemeinen Aufbau und die Morphologie meines Gebietes zu verschaffen und dann erst begann ich mit der Detailaufnahme.

Morphologische Verhältnisse.

Den größten Teil meines Gebietes begrenzt im Westen die Gyergyóer Mulde. Diese liegt in einer durchschnittlichen Höhe von 750 m über dem Meeresspiegel. Die Gyergyóer Ebene bildet die Form einer NE—SW-lich sich erstreckenden Ellipse, die sich jedoch an ihren beiden Enden gegen die Ostkarpathen hin krümmt und die Form eines Halbmondes annimmt. Ihre Länge beträgt 28 km, ihre größte Breite zwischen Gyergyószentmiklós und Gyergyófalva 13—14 km.

Von dem Siebenbürgischen Becken wird dieses Gebiet zum größten Teile durch die Andesitbreccie der Görgényer Alpen abgeschlossen, während dasselbe auf der E-lichen Seite mit der kristallinischen Zone der Ostkarpathen, welche hier eine denudierte Oberfläche bildet, in Berührung kommt. Der W-liche Rand ist regelmäßig und seine Grenze wird genau durch den Lauf der unmittelbar am Fuße der Berge fließenden Maros bezeichnet. Der gegenüber liegende Teil ist bereits nicht mehr so

harmonisch. Bei Gyergyóditró reicht der Syenitstock, beim Szárhegy der Marmor des Szármányhegy, beim Gyergyótekerőpatak der kristallinische Kalk der Diményer Berglehne und bei Vasláb der Marmor des Kakashegy als herausspringende Vorgebirge in die hohe Mulde hinein.

Im Tertiär dürfte die Hydrographie der Ostkarpathen gegen die Mitte des Siebenbürgischen Beckens ein ziemlich konsequentes Netz gebildet haben. Am Schluß der Tertiärzeit und im Pleistozän brachen die Andosit- und Basaltvulkane aus, die sich längs eines langen tektonischen Zuges als Kelemen-, Görgényer Alpen und Hargitta aneinanderreihen und kleine Teile vom Mutterbecken losrissen. Ein solches Stück war auch die Gyergyóer Mulde.

Schon am Ende der Neogenperiode mußte das Eruptivum die Mulde isoliert haben, da die Terrassen des unteren Pleistozän bei Héviz (Oláh-Toplica) und Gyergyóvárhely gut wahrnehmbar sind. Dieselben liegen durchschnittlich 100 m über dem Fluße, um 40 m höher als die ähnlichen sogenannten Fellegvárter Terrassen des Siebenbürger Beckens. Bei Gyergyóvárhegy endigen sie scheinbar, doch ist es nicht unmöglich, daß sie in gerader Richtung nach E fortsetzen.

Aus der Gyergyóer Mulde gelangt man bei Marosfő über den sehr sanft abfallenden Talabhang in die Felcsiker Mulde, die sich nur 34 m über das Vasláber Niveau der Mulde erhebt, jedoch noch immer niedriger ist, als die Hévizter Terrassen der Maros, aber steiler gegen Csik abfällt. Zur Zeit des Unterpliozän, als die Maros sich noch nicht an das Wassersystem der Gyergyóer Mulde angeschlossen hatte, mag es hier einen Süßwassersee gegeben haben, der sein Wasser durch die Marosfőer Scharte an die Felcsiker Mulde entwässert hat. Erst im oberen Pleistozän konnte die rückschreitende Einschneidung der Maros den See abgezapft haben.

Ich bekenne, daß meine Schlußfolgerungen etwas gewagt sind, doch ist es schwer, die Ausgestaltung der Mulde sich auf andere Weise zu erklären. Gegen das oben gesagte spricht der Umstand, daß ich Seesedimente und Nehrungen nicht entdeckt habe. Berücksichtigt man aber, daß Siebenbürgen im Pleistozän kein viel trockeneres Klima gehabt hat als heute, — wenigstens weisen hierauf auch die an vielen Orten stark ausgestalteten Terrassen — dann denkt man unwillkürlich an einen See.

Am E-lichen Rande der Gyergyóer Mulde erhebt sich einerseits der Syenitstock, andererseits weiter südlich das kristallinische Schiefergebirge; ersterer kann jenseits der Wasserscheide bis an den Bach in der Gegend von Hámor in der Gemarkung von Csikszenttamás und Csikszentdomokos verfolgt werden. Unterhalb Gyertyános tritt er noch einmal zutage um im Persányer Gebirge von neuem aufzutauchen. Die in NW—SE-licher Richtung streichenden Gebirgsrücken bezeichnen so

ziemlich ein und dasselbe Niveau, an dessen Oberfläche der Piricske (1471 m), Csanódféje (1502 m), Feketerasz (1538 m) und Irottkő (1376 m) aus dem Syenitstock kaum aufragt. Diese Bergrücken zeigen ein Beispiel von selektiver Denudation, da ihre Phyllite, die von quarzitischer Masse durchsetzt sind, der Wirkung der Atmosphärien besser zu widerstehen vermögen und so aus ihrer Umgebung hervorstehen.

Der größte Fluß des von mir begangenen Gebietes ist die Maros. Dieselbe entspringt unterhalb des Gréces, 200 Schritte von der Landstrasse entfernt, beim Kontakt des Marmors mit der Andesitbreccie. Ihre Quelle ist nicht permanent; vor drei Jahren versiegte sie und erst nach den vorjährigen größeren Regengüssen brach sie wieder hervor.

Die Bäche meines Gebietes fließen aus dem Syenitstock in NW—SE-licher Richtung und vermehren die Wässer des größten Nebenbaches der Maros: des in den Gyergyóer Alpen entspringenden Békény. Auch der Békény behält auf einer Strecke die oben bezeichnete Richtung noch bei, welche Richtung zugleich das Streichen des Gebirgszuges bezeichnet; in seinem mittleren Abschnitte jedoch bricht er plötzlich unter dem Oláhbükk in einem rechten Winkel und nimmt, seinen dem Tal entlang folgenden Lauf verlassend, eine NE—SW-liche Richtung an. Dort, wo er in die Mulde hinaustritt, hat er einen gewaltigen, 8—10 km breiten Schuttkegel aufgebaut. Auf der Generalstabskarte im Maßstab 1:75.000 kann dieser Kegel schön rekonstruiert werden. Das von Gyergyószárhegy, Gyergyószentmiklós und Gyergyótekerőpatak umschlossene Dreieck bezeichnet diesen Schuttkegel. Auf dem höchsten Punkte liegt lang ausgestreckt die Stadt Gyergyószentmiklós in einer durchschnittlichen Höhe von 816 m. Von hier fällt die Kegelfläche gleichmäßig von NW nach SE ab und schmiegt sich beim 768 m hohen Gyergyószárhegy und auf der anderen Seite beim Tekerőbach in 791 m Höhe dem Fuß des Berges an. Mit welcher mächtigen Schuttmasse man es hier zu tun hat, wird durch die Angaben des städtischen Ingenieurs von Gyergyószentmiklós aufgeklärt, der bei der Bohrung des Brunnens für die elektrische Anlage noch in 78 m Tiefe Schotter gefunden hat.

Dort, wo die beiden Seiten des Schuttkegels den Rand der Berge berühren, bildet sich je ein Graben. Den nördlichen bezeichnet der Kiskürüc, den anderen der Tekerőpatak. Erwähnen will ich hier noch zwei kleinere Schuttkegel von 4—5 km Breite, die gleichfalls in die Mulde als Erosionsbasis münden. Der eine derselben ist der Schuttkegel des am Piricske, zwischen Gyergyódetró und Gyergyószászhegy entspringenden Gütücbaches, der andere jener des am Lok, zwischen Gyergyótekerőpatak und Gyergyóvasláb entspringenden Hevederbaches.

Zur Hydrographie meines in die Gyergyóer Mulde fallenden Ge-

bietes gehört noch der aus dem Hargitta entspringende Kövespatak, der sich in der Gemarkung von Vasláb, gegenüber dem Kákashegy in die Maros ergießt, ferner der am Feketeresz entspringende Meszes, dessen Wasser man gestaut hat, um den Wasserbedarf der Eisenbahnstation Marosfő zu decken.

Ein zum Flußsystem des Olt gehöriger, jedoch immer noch in das Marmorgebiet entfallender größerer Bach ist der Piriske, während der Bükkbach und die Wässer der Bäche Lok, Rakó, Dereglye und Madics aus dem eruptiven Brecciengebiete entspringen.

Im breiten Anschwemmungsterrain des Lokbaches hüten drei gut zu unterscheidende Dämme das Andenken an die einstigen fischreichen und als Tränke dienenden Seen. Dieselben sind den Dämmen im Siebenbürgischen Becken aus der Bronze- und jüngeren Periode ähnlich. Der eine derselben sperrte das Wasser des Baches zwischen dem Gyertyános und Nagyhegy, der zweite zwischen den Höhenpunkten 733 und 729 und der dritte in unmittelbarer Nähe der Csikjenőfalvaer Mineralwasserquelle. Die Menschen der Neuzeit durchschnitten die Dämme und zapften das Wasser der Seen ab, um statt desselben eine schlechte, kaum brauchbare Weide zu erhalten.

Geologische Verhältnisse.

Der größte Teil meines aufgenommenen Gebietes besteht aus kristallinen Schiefen und kristallinen Kalken und aus den als Decke dienenden Andesitbreccien, schließlich aus den die Schiefer durchbrechenden, sehr dunklen diabas-porphyrartigen Lagergängen. Bei manchen meiner Exkursionen habe ich auch den Ditróer Syenitstock und den jenseits der Wasserscheide sich hinziehenden Gneiszug kennen gelernt. Auf meinem begangenen Gebiete können wir also folgende Gesteine unterscheiden:

A) Kristallinische Schiefer, und zwar:

1. Phyllit,
2. Glimmerschiefer,
3. Gneis.

B) Kristallinische Kalksteine.

C) Eruptivbreccien.

D) Diabas-Porphyr Devon-Ganggestein.

E) Süßwasserkalk.

Phyllite. Diese können von Gyergyószárhegy bis Marosfő in graphytischen, chloritischen und serizitischen Varietäten verfolgt werden. Bei Gyergyószentmiklós oberhalb Bosánci, dann auf dem Háromverem-

hegy zwischen Gyergyótekerőpatak und Vasláb und bei Siposbükk überwiegt die graphitische Varietät, während weiter innen gegen E die chloritischen Schiefer die vorherrschenden sind. Serizitische Arten bilden ein kleines Gebiet auf dem Borzókagipfel, in größerer Menge aber treten sie N-lich von Csikszentdomokos, auf dem Eperjes hervor. Die graphitischen Schiefer sind von dunkler, fast schwarzer Farbe, dünnschieferig und wechsellagern mit Quarzschichten. Die chloritischen Schiefer sind grünlichgrau, von Seidenglanz und am Siposkö von einer quarzigen Masse durchsetzt. Die serizitischen Schiefer sind seidenglänzende, hellbraune Schiefer, führen makroskopischen serizitartigen Muskovit und Quarz und erscheinen entweder in kleinen Linsen oder in dünnen Schichten.

Glimmerschiefer. Auf dem Magasbükk—Pongráczgipfel auf der Wasserscheide des Békény- und Veresköbaches wechseln Biotit-Muskovitschiefer mit dem Phyllitzug ab. Außer den oben erwähnten Mineralien findet sich wenig Feldspat, knolliger Quarz und Granat, die höckerige Oberflächen bedingen. Infolge der Verwitterung des Biotits besitzen diese Schiefer eine dunkelrote, rostige Färbung.

Gneis. Die Feldspate treten vorherrschend in dem Glimmerschiefer zwischen dem Magas- und Grécestető auf, wodurch letzterer einen gneisigen Habitus erhält. Sonst ist dieses Gestein dem Glimmerschiefer des Pongráczgipfels sehr ähnlich. Außer Feldspat enthält das Gestein vorherrschend Biotit und nebst diesem Amphibol und Quarz. Kompakter sind jene Gneise bei Emen, die zwischen Marosfő und Csikszentdomokos längs der Eisenbahn in den Marmor eingefaltet sind. Sehr schön sind sie E-lich von der Eisenbahnstation Marosfő oder in einem in 1 Km Entfernung befindlichen Aufschlusse zu sehen.

Es ist ein dunkelgraues Gestein, in welchem sich Biotit, Feldspat und Amphibol findet. Dasselbe zeigt eine dichte Textur, ist feinkörniger und nicht so blätterig, wie der Gneis vom Gréces—Magastető.

Von diesen Paragneisen müssen jene Gneise abgetrennt werden, welche jenseits der Wasserscheide unter dem Likas und im Veresköbach hervortreten. Streng genommen gehören dieselben wohl nicht mehr zu meinem bezeichneten Gebiet, doch erwähne ich sie hier des Interesses halber. Es sind ortogneisartige Gesteine, die überall dem Nagybagyászwege unmittelbar folgen. Der Likasgneis zeigt das Bild eines zusammengedrückten Granits von gleichförmiger Korngröße. Derselbe besteht aus Muskovit, rotem Kalifeldspat und Quarz. Der Nemesköpataker grobkörnige, pegmatitische Gneis ist im Vergleich zu dem vorigen schwächer geschichtet. Die großen Feldspatkörner erweisen sich unter dem Mikroskop zum größten Teil als Mikrokline. In diesem Gneis befindet sich noch Quarz, Muskovit und viel Biotit. Dem Koziagneis ist er sehr ähnlich.

Im allgemeinen macht man die Erfahrung, daß die Schiefer von W gegen E sämtlich kristallinischer werden. Dies ist gut wahrnehmbar, wenn man von Gyergyószentmiklós den Békény entlang hinaufgeht. Hier schneiden wir die Gyergyóer Alpen mitten entzwei. Zuerst finden wir Phyllite, dann an der knieförmigen Biegung des Békény Glimmerschiefer, die an der Wasserscheide bereits ganz gneisartig werden, und auf der anderen Lehne fallen die oben erwähnten Ortogneise unter den Hagymáser mesozoischen Zug ein.

Die generelle Fallrichtung der kristallinischen Schiefer ist NE—SW, sie streichen also in NW—SE-licher Richtung. Von der normalen Richtung weichen sie nur dort ab, wo sie mit den Syeniten in Kontakt kommen. So sind die Schiefer bei dem nächst dem Meierhof Jupsincs befindlichen Gipfel vom Höhenpunkt 1099 m ab, an dem zum Kőzép-kürücbach führenden Weg in fächerförmige Falten gelegt.

Marmor. Die Marmore kommen in einer kristallinischen Schieferzone von 25 km Länge und 6 km Breite vom Gyergyószárhegy bis Csikszentdomokos vor und bilden kleinere oder größere Nester und Linsen. Ich habe in dem NW—SE streichenden Gebirge zwei größere und 17 kleinere zutage tretende Marmorvorkommen gefunden.

Am bekanntesten ist der Szárhegyer Marmor. Derselbe wird an zwei Stellen unmittelbar neben der Gemeinde gewonnen, jedoch nur als Material zur Pflasterung und für Eisenbahndämme usw. verwendet. Das eine Vorkommen, auf der gegen Ditró gerichteten Seite, ist das Kápolnahegyer, das andere befindet sich nächst der katholischen Kirche und dem Pfarrhause. An beiden Punkten ist der Marmor geschichtet, an vielen Stellen aber ist derselbe *durch Einfaltung von kristallinischen Schiefen verunreinigt*. Der Kápolnahegyer ist kreuz und quer zerklüftet, feinkörnig und an seinen fast dichten Absonderungsflächen serizitisiert. Die Klüfte des Marmors werden von quarzigen Adern ausgefüllt, wodurch derselbe zur kunstgewerblichen Bearbeitung noch weniger geeignet wird.

In kleineren Massen als der vorige vorkommend und Nester bildend erscheint der Marmor den wir unterhalb der katholischen Kirche finden. Er ist grobkörniger als der vorige, von schöner weißer Farbe und hie und da serizitisch. Zur Herstellung von Büsten dienende, unversehrte Stücke liessen sich wohl aus diesem Marmor erzeugen, größere aber nicht, weil die, längs der hie und da vorfindlichen haarfeinen Spalten auftretende Verwitterung dies verhindert.

In industrieller Beziehung noch unbrauchbarer sind die kleinen Marmorvorkommen bei Tekerőpatak. Die beim Höhenpunkt 946 m befindliche Kapelle ist gleichfalls auf dem Marmor erbaut; letzterer ist jedoch

derart gefaltet, daß man an vielen Stellen nicht einmal Handstücke aus demselben auszuhauen imstande ist, da er in kleine Stückchen zerfällt. In einem Aufschlusse im südlichen Teile des Kapellenhügels fand ich mit freiem Auge sichtbare nadelförmige Kriställchen im Marmor eingebettet. Wenn solche Stücke mit Salzsäure geätzt werden, lassen sich schlanke, mitunter selbst 1 cm Länge erreichende Mineralstückchen in der Form vierkantiger Säulen herauspräparieren. Auch an einem anderen Punkte, auf dem Borzókagipfel, habe ich solchen Marmor angetroffen, der ein ähnliches Mineral enthält. An beiden Orten ist der kristallinische Kalk sehr dicht, feinkörnig und wird von einer fremden Substanz verunreinigt. Am letzterwähnten Orte sind gleichzeitig mit den Marmoren auch die zwischen ihnen abgelagerten Quarzitschichten gefaltet. Letztere ragen an den, den Einwirkungen der Atmosphärien ausgesetzten Oberflächen in Form von schlangenförmig verlaufenden scharfen Kippen hervor. Größere Stücke haben sich losgelöst und fallen als Quarzitblöcke mit ihrer weißen Farbe auf dem Berggipfel schon von der Ferne auf. An der präparierten Oberfläche erscheinen bei aufmerksamer Untersuchung auch schöne vierkantige Kristallsäulchen. Ich habe auch ein Stück gefunden, welches von diesem Mineral vollgepfropft war, doch kam es auch vor, daß ich in unmittelbarer Nähe davon kein einziges mehr darin gefunden habe. Bei der genauen Untersuchung hat sich dieses Mineral als Skapolit erwiesen.

Unter dem Mikroskop beobachtet man tetragonale Formen mit Spalten, die parallel mit der Längenrichtung verlaufen. Die Brechung ist schwach, geringer als jene des Kanadabalsams. In Dünnschliffen von 0.028 mm Dicke ist die niedrigste Doppelbrechungsfarbe ein Blau zweiter Ordnung, die höchste orangerot. Der Länge nach ist er negativen Charakters. Die größeren Kristalle des Skapolits sind in der Regel muskovitisch, während die kleineren ziemlich unversehrt sind.

Auffallend ist, daß Dr. BÉLA MAURITZ Skapolite in Ungarn bisher gerade in unmittelbarer Nähe dieses Gebietes nachgewiesen hat. Diese Entdeckung hat er im XLIII. Bande des „Földtani Közlöny“ (1913.) beschrieben. Bis dahin war dieses Mineral in Ungarn noch nicht bekannt. MAURITZ hat im Eleolitsyenit in kleinen Häufchen mikroskopisch kleine, abgerundete Körnchen gefunden, die er auf Grund ihrer optischen Eigenschaften als Skapolite bestimmt hat. Es ist nicht schwer, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen diesen beiden Vorkommen zu finden. Der Syenit, in dessen Magma der Chlorgehalt ohnedies ein großer ist, hat durch seine metamorphe Wirkung den Skapolit im Marmor zustande gebracht.

Die Marmore von Tekerőpatak übergehen in die Gemarkung von

Gyergyóvasláb. Auf der Diményer Berglehne und auf dem Háromveremgipfel gewinnt man dunkelgrauen, weißen, seltener rosafärbigen Marmor der zum Kalkbrennen verwendet wird. Das Vorkommen auf der Diményer Lehne ist nur zirka 100 m breit und 200 m lang und ist dieser Marmor wegen seiner Brüchigkeit zur gewerblichen Verwendung ungeeignet. Die Marmore haben hier mittlere Korngröße und die starke Faltung tritt auch an den ausgehobenen Blöcken vor Augen. Dieselben zeigen mit ihren zusammengefalteten Streifungen viel Ähnlichkeit mit den Salzkörpern des Siebenbürgischen Beckens. Ein größeres Vorkommen als dieses wird auf dem Háromverem-Gipfel ausgebeutet, wo zwischen den weißen und rosafärbigen, nach NE einfallenden Marmoren Amphibolite eingefaltet sind. Größere Stücke können auch hier nicht gewonnen werden.

Unter den Marmoren der Gyergyóer Alpen ist das oberhalb Vasláb sich erhebende Kakashegyer Marmorlager das beste. Seine Länge beträgt 3 km, die Breite ist nur um weniges geringer und weicht dasselbe von den oben beschriebenen Vorkommen, die für industrielle Zwecke kaum oder gar nicht in Betracht kommen, ab. Auf dieser Lagerstätte bricht die Aktiengesellschaft P. ARTHUR VÁKÁR Marmor. Man hat an mehreren Stellen Aufschlüsse bewerkstelligt, jedoch nicht mit dem größten Glück. Der Marmor ist von bläulichgrauer und weißer Farbe und häufig voll Tremolit, und zwar derart, daß letzterer nebst dem Kalkstein vorherrschend auftritt und Bänke von 30—40 cm Mächtigkeit bildet.

Man bearbeitet hier den Marmor zu Tischplatten und Grabsteinen. Während meines Aufenthaltes daselbst machte man den Versuch, einen Block zu gewinnen, um daraus das Honvédmonument für Gyergyószentmiklós herzustellen. Die Wahrscheinlichkeit, daß dies gelänge, ist aber gering, da einerseits die Schichtenmächtigkeit dieses Marmors nicht so groß ist, andererseits aber die Brüchigkeit desselben und die erst nach der Aushebung der Blöcke wahrnehmbaren haarfeinen Spalten dies unmöglich machen.

Ein großer Fehler des Marmorbetriebes besteht darin, daß sich derselbe auf allerprimitivster Grundlage bewegt. So gibt es beispielsweise nicht einmal Steinmetz-Sägen; wenn ein größeres, unversehrtes Stück vorkäme, könnte man dasselbe nicht einmal ausheben infolge Mangels zugehöriger Vorrichtungen. Meiner Ansicht nach müßten auf der SW-lichen Lehne des Berges, wo die Schichten ziemlich sanft gegen NE fallen, Probeaufschlüsse gemacht werden. Und wenn man statt des jetzigen ganz oberflächlichen Betriebes auf den tieferen Betrieb übergehen würde, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß man $\frac{3}{4}$ m mächtige, unversehrte Bänke antreffen würde. Natürlich wären hiezu die entsprechenden Gezähe, Ma-

schinen und, was die Hauptsache ist, materielle Unterstützung erforderlich. Nur so wäre eine gesunde Entwicklung des Vasláber Marmorbetriebes zu erhoffen.

Hier wären noch die kleineren Marmorlagerstätten am Bükktető und bei Ponkbükk zu erwähnen, die in den kristallinen Schiefen in Form länglicher Linsen von NW—SE streichen. Der Marmor ist wegen den vielen verunreinigenden Materialien nicht bauwürdig.

Das größte Vorkommen von kristallinischem Kalkstein ist jenes von Marosfő—Csikszentdomokos. Dasselbe schließt das von Gréces, Lokküttető, Garados, Nagyhegy, Gyertyános, Hegyesbükk und Magastető eingeschlossene Gebiet in sich und erreicht eine Länge von 8 km, bei einer Breite von mitunter 5 km. Zwischen den Marmorschichten lagern verschiedene kristallinische Schiefer und machen so das Vorkommen in den Augen des Geologen zu einem mannigfaltigen. So kommen in dem vom Tiszatető, zwischen Gréces und Magastető hinabfließenden Bach und in Pisztrángos Glimmerschiefer vor, auf der nach N gerichteten Lehne dagegen Biotitgneise; ungefähr 1 km E-lich von der Eisenbahnstation Marosfő, neben der Eisenbahnbrücke, mit freiem Auge als Amphibolgneis bestimmter kristallinischer Schiefer; zwischen dem Tunnel und Lokkút Glimmerschiefer und schließlich auf der SW-lichen Lehne des Nagyhegy Pegmatit.

Die Marmore des Zuges sind geschichtet und gefaltet. An vielen Orten, wie z. B. bei dem neben dem Tunnel befindlichen Steinbruch erscheinen sie gänzlich gestürzt, wodurch deren praktische Verwendung ausgeschlossen ist. Dort, wo sie mit den Gneisen in Kontakt kommen, sind sie grobkörnig, während sie in weiterer Entfernung feinkörnig sind. An sehr vielen Orten, wie auf dem Gréces, Magastető, insbesondere aber auf dem Nagyhegy sind sie voll schöner, idiomorpher Tremolitkriställchen von 3 cm Länge. Auf dem ober Csikszentdomokos sich erhebenden Garados fand ich im Marmor Hämatitpseudomorphosen.

S-lich vom Lok und dem Rakóbach endet der Marmorzug und wird von der Decke der Hargittaer vulkanischen Breccie überzogen.

Die Marmore wechseln also von den feinkörnigen bis mittelkörnigen. Unter dem Mikroskop zeigen dieselben ein granoblastisches und porphyroblastisches Gefüge. Es befindet sich in ihnen Pyrit, Hämatit, Muskovit, Biotit, Tremolit und seltener Skapolit. Immer erscheinen sie geschichtet. Auf Grund dessen gehören sie in die GRUBENMANN'sche Mezogruppe der Marmore.

Eruptive Breccien. Zum größten Teile sind dies Pyroxenandesite mit glasiger Grundmasse; manche der hinausgeworfenen Stücke sind ganz sauer, pechsteinartig.

Andesite. Am Csikmagas fand ich anstehenden Andesit, der graue, hie und da violett getönte, porphyrische Feldspate enthielt.

Diabas-Porphyr. Derselbe durchbricht die kristallinischen Schiefer dykeartig. Er kommt in Gyergyószentmiklós und insbesondere im Felsővisszaflusse, im Tekeröbach und in der Gemankung von Vasláb, am Vaskő und Siposbükkk vor und bildet an letzterem Ort Lagergänge. Er ist grünlichgrau, porphyrisch und manchmal mandelsteinartig.

Süßwasserkalk. Auf dem Nagyköpest bei der Station Csikszentdomokos und auf dem Kisköpest in der Gemarkung von Csikszenttamás bricht man porösen Süßwasserkalk, der zur Herstellung von Säulen und Treppenstufen verwendet wird. Man findet in demselben Blattabdrücke von *Abies* und Gramineen sowie Süßwassermuscheln und Schnecken.

Mineralwasserquellen. Auf meinem Gebiete entspringen an drei Orten Mineralquellen aus der Andesitbreccie; eine in dem Bükkbache, nächst Csikszenttamás, bei Kote 805 m, die zweite bei dem Kövescsere bei Csikjenőfalva und die dritte am Madicsabache nächst Csikkarcfalva bei Kote 750 m.

2. Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913.

VON DR. TH. KORMOS.

Im vergangenen Jahr war ich — den Monat April, während welchem mich Redaktions-Angelegenheiten in Budapest zurückhielten — von Mitte März bis Ende August sozusagen ohne Unterbrechung mit Ausgrabungen beschäftigt. In folgenden will ich über die Resultate dieser Arbeiten Bericht erstatten.

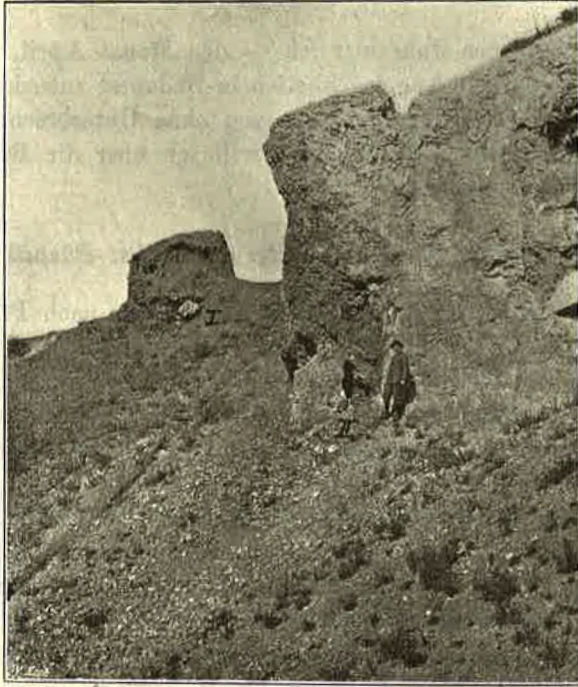
1. Die Fauna des Somlyó-Berges nächst Püspökfürdő.

Am 16. März führte mich mein erster Weg nach Püspökfürdő im Komitat Bihar, wo ich an der, gegen Betfia gelegenen Nordwest-Lehne des 343 m hohen Somlyóberges aus dem — in den dortigen Steinbrüchen an mehreren Punkten aufgeschlossenen — roten Lehm und aus der dasselbst befindlichen Knochenbreccie mit unserem Praktikanten; Herrn Dr. JULIUS ÉNIK durch zehn Tage hindurch sammelte. Diese Arbeit ist als Fortsetzung der bereits im Oktober 1912 hier begonnenen Ausgrabungen und mit dem Zweck beschlossen worden, um einerseits die von mir in den Jahren 1904 und 1910 schon aufgesuchte und eine sehr interessante Mikrofauna enthaltende Knochenbreccie gänzlich ausbeuten zu können; andererseits aber um in dem hier befindlichen präglazialen roten Lehm, aus welchem Oberrealschul-Professor Dr. M. TÓTH im Jahr 1912 *Machae-rodus*-Zähne sammelte, systematische Ausgrabungen durchzuführen.

Die erste Fundstelle befindet sich im zweiten Gemeinde-Steinbruch, oberhalb jener eingestürzten tiefen Doline, welche im Sommer 1913 von einigen Touristen aus Nagyvárad besucht und beschrieben wurde.¹⁾ An dieser Stelle sind eigentlich vier verschiedene Bildungen vorhanden, mit welchem wir uns jetzt der endgiltigen Aufklärung wegen — etwas eingehender befassen müssen.

¹⁾ Während der Korrektur des ungarischen Textes gelang die Beschreibung dieser touristischen Unternehmung in meine Hände; der — in den Erscheinungen des Karstphänomäns anscheinend nicht besonders kundige — Verfasser: Oberrealschul-Professor FR. ARDOS will in dieser Doline unbedingt einen Geysir-Krater erkennen!

Die Stelle, welche ich mit Herrn Prof. Tóth zuerst im Jahr 1904 kennen lernte, habe ich auf Fig. 1. mit I bezeichnet. Dieser Block, welcher damals etwa 30 m³ betragen konnte, bestand aus kleineren-größeren, eckigen Kreidekalk-Trümmern, welche mit einem kalkhaltigen braunen Lehm verkittet waren und oben mehr, in den unteren Partien aber sehr wenig Knochenreste enthielten. Aus diesem — jetzt bereits größtenteils abgetragenen Block — kamen während den mehrmaligen Aufsammlungen folgende Säugetierreste in meine Hände:



Figur 1. Der Fundort I (mit *Ursus spelaeus*) und die Knochenbrecciensäule vor der Abtragung. Somlyóhegy bei Püspökfürdő. (Phot. v. Verf.)

Ursus spelaeus BLUMB. (1 Molar).

Crīcetus crīcetus L. (1 Unterkiefer).

Lepus sp. (einzelne Zähne).

Castor fiber L. (1 Zahn).

Capreolus capreolus L. (Zähne).

Euryceros megaceros BLUMB. (Mandibel-Fragment, Zähne, eine Phalange).

Bos od. *Bison* sp. (1 Zahn), und ausserdem zahlreiche, unbestimmbare Knochenfragmente.

Die zweite, oder eigentliche Haupt-Fundstelle war die daneben stehende Knochenbreccie, d. i. eine ca 7·5 m hohe Säule, welche ich auf Fig. 1 mit II bezeichnet habe. Diese Breccie befand sich oberhalb der bereits erwähnten Einsturz-Doline und war — wie auf dem Bild ersichtlich — mit dem dort anstehenden Requinien-Kalk der Kreideformation verkittet. Die Säule zeigte sich in den oberen Teilen als ziemlich steril, enthielt aber umsomehr Knochenreste von Mikromammalien und anderen Vertebraten unten; besonders in den Partien, neben welchen auf dem Bild Praktikant Dr. ЁНИК zu sehen ist. Gelegentlich meiner drei ersten Aufsammlungen (1904, 1910, 1912) gewann ich die Knochenreste — wie das die Löcher zeigen — aus dem lookeren mit roter Terra Rossa gemengten Breccien-Material von der Seite. In Anbetracht dessen jedoch, daß das von hier in unsere Hände gelangte Material immer interessanter wurde und da durch das Lockerwerden der unteren Stütze die ganze Säule abzustürzen bedrohte, beschlossen wir nun mit Freund ЁНИК, das Ganze von oben abtragen zu lassen. Indem uns gelang, von der Ortschaft Betfia sehr geschickte rumänische Arbeiter zu bekommen, konnten wir während einer Woche die Breccien-Säule derart abbauen, daß wir nun in dem — an Knochenresten reichsten — unteren Viertel derselben auch von oben arbeiten, und denselben behutsam gänzlich ausbeuten konnten. Trotzdem das von hier während der Jahre gewonnene, hochinteressante Knochenmaterial noch meistens unter Bearbeitung ist, kann ich auf Grund meiner eigenen Untersuchungen¹⁾ und auf jener der Herren Prof. Dr. L. v. MÉHELY²⁾ und Dr. ST. BOLKAY³⁾ schon an dieser Stelle folgende Fauna mitteilen:⁴⁾

(?) *Macacus* (sp. ?)

Rhinolophus ferrum equinum SCHREB.

Myotis Bechsteinii LEISL.

Eptesicus n. sp.

Miniopterus Schreibersi (NATTERER)

Erinaceus (sp. ?)

Sorex (araneus L. ?)

„ (*alpinus* SCHINZ ?)

„ (sp. ?)

1) TH. KORMOS: Trois nouvelles espèces fossiles des Desmans en Hongrie. Annales Musei Nationalis Hungarici. XI. pag. 136. Budapest, 1913.

2) L. v. MÉHELY: Fibrinae Hungariae. Budapest, 1914.

3) ST. BOLKAY: Additions to the fossil Herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial Periode. Mitteilungen a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geolog. Reichsanst. XXII. Bd. 7. Heft, Budapest, 1913.

4) Die in großer Zahl gesammelten Vogelknochen habe ich behufs Bearbeitung dem bekannten mährischen Vogel-Osteologen: Herrn W. ČAPEK anvertraut.

- Neomys fissidens* (PET.) KORM.
Galemys Semseyi KORM.
Talpa europaea L.
Ursus (arvernensis) CROIZET et JOBERT ?
Mustela (sp. ?)
Vulpes (ex aff. *corsac* PALLAS.)
Sciurus vulgaris L.
Castor ? oder *Trogontherium* ? (ein Schneidezahn-Fragment).
Myoxus glis L.
Muscardinus avellanarius L.
Mus musculus L.
Apodemys sylvaticus L.
Cricetus cricetus L.
Cricetulus (sp. ?)
Microtus n. sp.
Pliomys episcopalis MÉH.
Microtomys pusillus MÉH.
Spalax (sp. ?)
Oryctolagus cuniculus L.
Cervus (sp. ?)
Vogelknochen (unter Bearbeitung!)
Pelobates (sp. ?)
Bufo vulgaris LAUR.
 „ *viridis* LAUR.
Rana esculenta L.
Ophisaurus intermedius BOLKAY.
Anguis fragilis L.
Lacerta viridis LAUR.
Tropidonotus natrix L.
 „ *tesselatus* LAUR.
Fischreste; (außerdem eine Landschnecke: *Chondrula tridens*
 MÜLL., *Celtis*-Früchte und ein *Prunus*-Kern, letzterer
 anscheinend einer mediterranen Art angehörend).

Links und rechts¹⁾ von der oben erwähnten und bereits vollständig abgetragenen Knochenbreccie, beiläufig in einer Höhe mit deren oberen, sterilem Niveau fanden sich ebenfalls Knochenreste. Das Material, welches hier die Fossilien enthält, lagert ebenfalls auf dem Kreidekalk und zeichnet sich durch hohen Kalkgehalt und lichtbraune Farbe aus. An der linken Seite ist diese — an Landschnecken besonders reiche — Bildung (Fund-

¹⁾ Von unten gesehen.

stelle III.) mehr als 1 m mächtig und wurde hier nicht ganz abgetragen, während die rechts vorhanden gewesene, Kalkkonkretionen führende braune Schicht (Fundstelle IV.), welche bloß 30—40 cm betrug und zahlreiche Knochenreste enthielt, sozusagen vollkommen ausgebeutet wurde.

Links im schneckenführenden Lehm fanden sich, außer einigen Resten von

Talpa europaea L.

Galemys Semseyi KORM.

Mustela (sp. ?)

Mus (sp. ?)

Cricetulus (sp ?)

Microtus (sp ?)

Lepus oder *Oryctolagus* auch etliche *Vogelknochen*, *Frosch-Überreste*, *Schlangen-* und *Fischwirbeln*, ein *Celtiskern* und folgende Landschnecken:

(?) *Limax* (sp ?)

Patula rotundata MÜLL.

Tachea vindobonensis FÉR.

Isogonostoma diodonta MÜHLF.

Campylaea banatica ROSSM.

Chondrula tridens MÜLL.

Torquilla variabilis DRAP.

Modicella avenacea BRUG. und

Clausilia (Strigillaria) cana HELD.¹⁾

Am häufigsten unter diesen Schnecken sind *Patula*, *Isogonostoma* und *Clausilia*, alle durch zahlreiche Exemplare vertreten, während die anderen, besonders die sehr interessante *Torquilla variabilis*, seltener sind. Sehr häufig sind auch *Schlangewirbeln* und *Microtus*-Reste (meist einzelne Zähne) vorhanden, wogegen Reste von Wühlmäusen mit bewurzelten Zähnen (*Pliomys*, *Microtomys*), deren Unterkiefer aus den tiefer gelegenen Partien der oben beschriebenen Knochenbreccien-Säule in Hunderten zutage kamen, hier merkwürdigerweise gänzlich fehlen. Sehr interessant sind dagegen zwei Knochenfragmente eines *Desmans* (*Gale-*

¹⁾ Im ungarischen Text habe ich statt *Clausilia cana* eine andere Art (*Clausilia rugicollis* (ZGL.) angeführt. Da jedoch seitdem durch die Überprüfung seitens des Herrn Privatdozenten Dr. L. Soós diese Bestimmung als irrtümlich erkannt wurde, führe ich nun diese Art nach seiner neuen Bestimmung an. *Pomatias* sp., welche ich im Band XXXV. d. Földtani Közlöny (pag. 448) erwähnte, habe ich aus der Liste weggelassen, weil sich neuerdings herausstellte, daß dieser fragliche Rest das abgebrochene Embryonale einer *Modicella* war.

mys Semseyi KORM.), welchen ich (1912) auf Grund eines, aus der Knochenbreccie II stammenden Unterkiefers beschrieb.¹⁾ Gelegentlich der diesjährigen Aufsammlungen gelang es uns von dort noch ein rechtseitiges Mandibel-Fragment und einen beinahe vollständigen Oberarm-Knochen dieses wichtigen Tieres zu gewinnen, so daß nun diese Art bereits ziemlich reich vertreten ist.²⁾

An der Fundstelle IV, d. i. aus dem Kalkkonkretionen führenden



Fig. 2. Die *Machaerodus* führenden Schichten am Somlyóberg bei Püspökfürdő.
(III = knochenführender roter Lehm.) Phot. v. Verf.

braunen Lehm (rechts der Fundstelle II) gelang es uns während der mehrmaligen Aufsammlungen folgende Säugetier-Fauna zu gewinnen:

Neomys fissidens (PET.) KORM.

Ursus (arctos L. ?)

Meles taxus L.

1) KORMOS: Trois nouvelles espèces fossiles des Desmans. I. cit.

2) Herr W. ČAPEK aus Oslawan hat mir vor einiger Zeit mitgeteilt, daß er neuerdings mit Herrn KNIES in Mähren aus einer ähnlichen Bildung auch Bisamspitzmaus-Reste sammelte. Ein Vergleich wäre sehr wünschenswert.

- Alopex vulpes* L.
Mustela erminea L.
Felis silvestris SCHREB.
Leopardus pardus L.
Felis (leo L. ?)
Cricetus frumentarius L.
Spermophilus (sp ?)¹⁾
Lepus (europaeus PALL. ?)
Ochotona (sp. ?)
 (?) *Euryceros megaceros* BLUMB.

Diese Lehm- und Breccien-Bildungen sind zweifelsohne als Ausfüllungen einer — einst mit der oben erwähnten Einsturz-Doline in Zusammenhang gewesenen — Höhle anzusehen, welche nach dem Abbau des Kreidekalkes — aus welchem die Wände und das Dach der Höhle bestanden — zum Glück der Wissenschaft als unbrauchbares Material wenigstens teilweise stehen gelassen wurden. Welche Schätze da während der langen Jahrzehnte zugrunde gehen mußten, davon kann man nur dann einen Begriff haben, wenn man bedenkt, daß aus den oben beschriebenen Bildungen von einer kaum 200 m² großen Fläche bis jetzt schon — die Vogelreste nicht gerechnet — an 60 Vertebraten-Arten bekannt wurden. Eine Zahl, wie selten in Ablagerungen ähnlichen Alters!

Etwas weiter von diesen Fundstellen, ca 80—100 m südöstlich finden wir die, auf Fig. 2. sichtbare einstige Höhlenausfüllung, welche im Jahr 1913 ebenfalls ausgebeutet wurde. Dieselbe ist eine etwa 2 m mächtige mit Kreidekalk-Schutt vermengte rote Lehmschicht, welche in einer Länge von 10 m auf die ziemlich steile Oberfläche des Kreidekalkes lagert und von einer Humus-Schicht bedeckt wird, welche voll mit verwitterten Kalkstein-Schutt ist. Der rote Lehm — auf Fig. 2 mit III bezeichnet — welcher viele Knochenreste enthält, geht unten in einem grünlichgrauen, von Kalklösungen imprägnierten, sterilen Ton über, unter welchen schon der Kreidekalk folgt. Der knochenführende rote Lehm ist auch mit Kalkstein-Bröckeln gemengt und von dünneren, sekundären Kalkkonkretionenschichten unterbrochen.

In diesem Schichtenkomplex fanden sich die Reste der folgenden, wichtigen Säugetierfauna:

- Ursus (Deningeri* REICH. ?)
 „ *arvernensis* CROIZET et JOBERT
Canis neschersensis CROIZET et JOBERT
Vulpes (ex aff. *corsac* L.)

1) Im ungarischen Text d. Aufsatzes aus Versehen als *Sciurus vulgaris* angeführt.

Meles atavus KORM.¹⁾
Putorius praeglacialis KORM.¹⁾
Gulo Schlosseri KORM.¹⁾
Hyaena (sp. ?)
Machaerodus latidens OWEN
Cricetus frumenlarius L.
Oryctolagus cuniculus L.
Cervus (sp. ?)
Bos (*Leptobos?*) sp. ind.
Rhinoceros (*etruscus* FALC. ?)

Am häufigsten waren hier die Knochenreste größerer Raubtiere, besonders solche des kleinen Vielfraß (*Gulo Schlosseri*) und des Neschers'schen Wolfes (*Canis neschersensis*). In ziemlich großer Zahl fanden sich auch Zähne und Knochen von *Machaerodus* sowie *Bos* und *Oryctolagus*-Reste, während die anderen Arten eine mehr untergeordnete Rolle spielen.

Auf mich macht dieses Vorkommen den Eindruck, als wenn hier in der präglazialen, d. i. in jener altquartären Übergangszeit, in welche auch die Ablagerungen des Cromer Forestbed, von Mauer und Mosbach und teilweise auch von Hundsheim in Niederösterreich gehören,²⁾ in der damals noch bestehenden Höhle — von welcher jetzt nur mehr ein Teil ihrer Ausfüllung vorhanden ist — ein beständiger Aufenthalts-Ort des *Machaerodus* gewesen wäre. Die Knochen dürften in diesem Fall größtenteils Überreste der Mahlzeiten dieses furchtbaren Raubtieres sein; was jedenfalls wahrscheinlich erscheint, wenn man bedenkt, daß hier — von Kaninchen- und einigen Hamster-Resten abgesehen — kleinere Tiere überhaupt nicht vorhanden sind, während die oben beschriebene und wahrscheinlich gleichalte Knochenbreccie (II), in welche die Reste meiner Ansicht nach aus den Gewöllen von Raubvögeln gelangten, sozusagen ausschließlich Knochen kleiner Vertebraten enthält.

Zwischen der Breccien-Säule II. und dieser fünften Fundstelle nur um etliche Meter tiefer an der Berglehne entdeckte ich noch einen sechsten Punkt, wo in einer Felsspalte Terra Rossa und darin Knochenreste zu finden sind. Diese Fundstelle ist jedoch nicht von Belang, denn außer einigen *Microtus*- und *Cricetus*-Resten kamen hier nur *Schlangengewirbeln* und Reste von Fröschen zu Tage, welche neben der oben angeführten artenreichen Fauna keine größere Bedeutung haben.

1) TH. KORMOS: Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somló-hegy bei Püspöckfürdő. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. XXII. Bd. 3. Heft. Bpest, 1914.

2) Herr W. ČAPEK teilt mir mit, daß in Mähren neuerdings auch eine ähnliche Fauna (mit *Machaerodus latidens*) entdeckt wurde.

Obwohl die wissenschaftliche Bearbeitung des von den hier beschriebenen Fundstellen stammenden reichhaltigen Materials noch nicht beendet ist und das Bild der einst in der Umgebung des Somlyó-Berges gehausten Tiergesellschaft noch nicht genügend klar zum Vorschein kommt — ich will diesbezüglich nur auf die noch ganz fehlende, unter Bearbeitung stehende Avifauna hinweisen — kann doch bereits jetzt soviel behauptet werden, daß die Fauna dieser sechs Fundstellen mindestens zwei verschiedene Perioden repräsentiert.

Die — *Machaerodus*-Reste enthaltenden — roten Lehm-Schichten sind entschieden präglazialen Alters¹⁾ und mit dem Forestbed gleichalt. Ob die — *Neomys*-, *Galemys*-, *Pliomys*-, *Microtomys*- u. *Macacus* (?) - Reste enthaltende Knochenbreccie und die — auf deren linken Seite befindliche, schneckenführende Terra Rossa mit den *Machaerodus*-Schichten gleichalt oder vielleicht etwas jünger sind, läßt sich den stratigraphischen Verhältnissen nach schwer entscheiden, da sämtliche knochenführenden Ablagerungen nur die letzten, zufällig erhalten gebliebenen Reste der einstigen Höhlenausfüllungen sind, deren gegenseitige Lage heute kaum mehr zu ermitteln ist. Die, rechts von der Knochenbreccie II. vorhandene und im Niveau etwas höher gelegene braune Lehmschicht, sowie die auf Fig. 1. mit I bezeichnete Knochenbreccie (mit *Ursus spelaeus*), die schon in der Farbe des Lehmmaterials Abweichungen zeigen, und deren Fauna von einer ganz anderen Charakter ist, dürften allenfalls als jünger betrachtet werden. Mit soviel können wir uns vorläufig begnügen, umso mehr, als sich mir in meiner demnächst erscheinenden Monographie über die altquartäre Fauna Ungarns Gelegenheit bieten wird, mich mit der Frage des Alters und der Abstammung eingehender zu befassen.²⁾

1) Nach manchen Autoren — wie z. B. nach GEIKIE — erstes Interglazial.

2) Seitdem ich diesen Bericht in ungarischer Sprache verfaßt habe, sind zwei wichtige Bücher erschienen, die teilweise auch die Fauna des Somlyó-Berges erörtern. Das eine ist das von Prof. Dr. L. v. MÉHELY geschriebene Werk über die „Fibrinae Hungariae“, das andere W. FREUDENBERG's Buch, Namens: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa (Geol. u. Pal. Abhandl. N. F. Bd. 12. H. 45. Jena, 1914.) Ich will mich mit beiden in meiner erwähnten Monographie gründlich befassen.

2. Baltavár.

Diese — im Komitat Vas befindliche — weltberühmte Fundstelle wurde zuletzt im Jahr 1884 von Seiten des weil. Chefgeologen Gy. PETHŐ ausgebeutet und, leider nur in einem vorläufigen Bericht,¹⁾ beschrieben. Der Umstand einerseits, daß die Fauna dieses wichtigen Fundortes — trotzdem derselbe seit 70 Jahren bekannt ist — noch immer nicht ausführlich bearbeitet wurde, andererseits aber, weil unsere

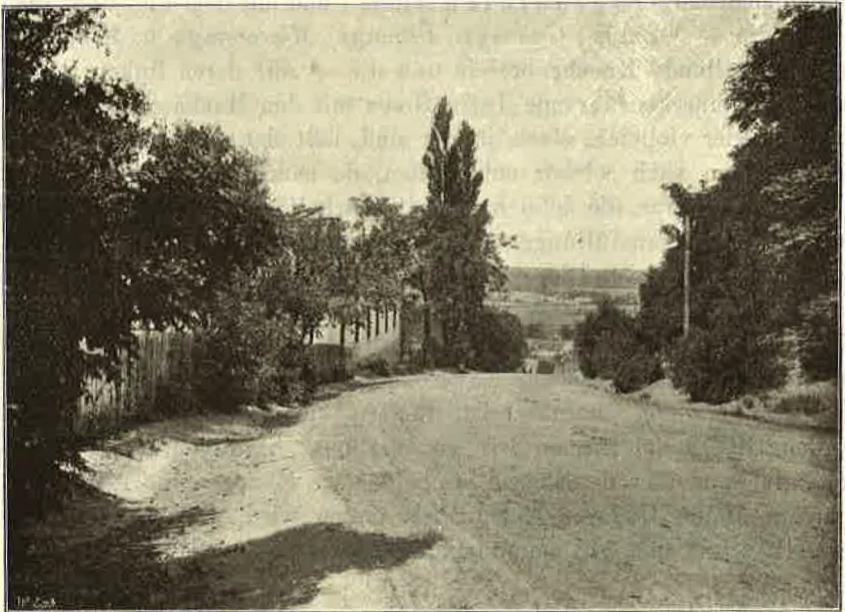


Fig. 3. Das Kancsal- (früher Brunner-)sche Haus in Baltavár, dem gegenüber die Knochenfundstelle liegt. (Phot. v. Verf.)

Anstalt bisher von hier — trotz den fleißigen Aufsammlungen PETHŐ's — nicht genügend Material besaß, führten dazu, daß die Direktion der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt beschloß, in Baltavár neue Untersuchungen durchführen zu lassen. Dies geschah hauptsächlich deswegen, um ermitteln zu können, ob hier noch weiteres Material zu erlangen wäre, oder nicht.

Herr Prof. Dr. L. v. Lóczy, der Direktor der Reichsanstalt, be-

1) Dr. J. PETHŐ: Über die tertiären Säugetierüberreste von Baltavár; Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Anst. f. 1884. S. 63—73.

suchte während der letzten Jahrzehnte des öfteren die alte Fundstelle Baltavár, und obwohl er — wie er in seinem großen Werk¹⁾ berichtet — hier niemals etwas wertvolles antraf, riet er mir doch seit Jahren in Baltavár nach Knochenresten neue Nachforschungen zu unternehmen. Meine anderwertige Inanspruchnahme hinderte mich jedoch bis jetzt an der Durchführung dieser Expedition, und der Bericht PETHÓ's war offen gestanden auch nicht besonders dazu geeignet, um für eine derartige Unternehmung Zutrauen zu erwecken. Er schreibt nämlich l. c., daß die zwei letzten Tage seiner Ausgrabungen im Jahre 1884 nur sehr wenig und mangelhaft erhaltenes Material lieferten, so daß das Resultat mit den immer teurer und schwieriger werdenden Ausgrabungsarbeiten nicht mehr in Einklang war.

Nach diesem Bericht hat eben ein jeder denken müssen, daß der Fundort so gut wie ganz ausgebeutet ist und auch Prof. v. LÓCZY knüpfte keine große Hoffnungen an die neuen Ausgrabungen.

Im Frühjahr 1913 bot sich mir doch die Gelegenheit, eine Exkursion nach Baltavár zu machen. Ich reiste am 16. Mai von Budapest ab und an der Stelle angekommen, versuchte ich vor allem, einige Augenzeugen der vor 30 Jahren stattgefundenen Ausgrabungen aufzufinden.

Die meisten derselben konnte ich freilich nicht mehr antreffen, nach langem Herumfragen jedoch gelang es mir zwei alte Leute zu finden, die seiner Zeit mit Dr. PETHÓ gearbeitet hatten und mir die dem gewesenen BRUNNER'schen (jetzt einem gewissen KANCSAL gehörenden) Haus gegenüber liegende richtige Fundstelle zeigten. Ich veranstaltete nun hier eine Probegrabung und nach kaum einigen Stunden gelang es mir, die mit Schutt bedeckten und ganz bewachsenen knochenführenden Schichten wieder aufzufinden. Das, was sich bei dieser Gelegenheit vorfand, war wenig und nicht besonders ermutigend, doch die Lage der Fundstelle und die Aussagen der alten Augenzeugen ließen mir die Überzeugung gewinnen, daß die knochenführenden Schichten von PETHÓ nur teilweise ausgebeutet worden sind. Bei diesem Sachverhalt ließ ich die weiteren Arbeiten vorläufig einstellen, und beschloß, das Wiederaufnehmen der systematischen Ausgrabungen meiner Direktion anzupfehlen. Da jedoch diese Arbeit voraussichtlich große Schwierigkeiten und Spesen erforderte, fuhr ich am 19. Mai nach Budapest zurück, um für das weitere Anweisungen zu bekommen.

So wie vor 30 Jahren, war auch jetzt unser hochherziger Patron, Herr Dr. ANDOR von SEMSEY derjenige, der uns zur Hilfe kam und

¹⁾ Dr. L. LÓCZY: A Balaton környékének geologiai képződményei. Pag. 359. Budapest, 1913. (Bisher nur in ungarischer Sprache!)

mit seiner wirksamen Unterstützung gelang es mir, die große Aufgabe zu lösen. Ich kann mit großer Genugtuung behaupten, daß die edle Bereitwilligkeit des Herrn v. SEMSEY auch jetzt nicht vergebens war, da der Erfolg meine kühnsten Hoffnungen übertraf. Die Rettung der wissenschaftlichen Schätze von Baltavár kommt nun während 30 Jahren zum zweiten Mal mit dem Namen Herrn v. SEMSEY's in Zusammenhang und ich kann mit PETHÓ sagen: neben unseren Dank ist auch der Hauptanteil des Erfolges Sein!



Fig. 4. Die knochenführenden Schichten und der hangende sterile Sand in der neuen Abgrabung (Baltavár). I = knochenführende Schichten; II = steriler gelber Sand mit „False bedding“. (Phot. v. Verf.)

Der 29. Mai traf mich wieder in Baltavár. Nachdem das dem BRUNNER- (KANOSAL-)’schen Haus gegenüberliegende Grundstück das Eigentum der Erben des verstorbenen JOSEF MAYER’s ist, mußte ich mich zuerst mit den Letzteren bezüglich der Grabungsarbeiten einigen. Das ist zwar nicht so leicht gegangen, wie im Jahr 1884, doch gelang es mir endlich den Kontrakt zu machen und ich konnte nun ungehindert arbeiten.

Die Fundstelle wurde aber während der letzten 30 Jahre zu einer — mit Bäumen, Gebüsch und Unkraut dicht bewachsenen — Lehne welche allererst in der Länge von 40 Metern sorgfältig gesäubert werden

mußte. Als diese Aufgabe erledigt war, ließ ich die Abtragung der Schichten von der Landstrasse aus beginnen. Zuerst arbeitete ich mit 12 Arbeitern, diese Zahl erhöhte sich jedoch sehr bald auf 25, denn es mußte — wie sich das bald herausstellte — von dem Hangenden der knochenführenden Schichten recht viel steriles Material abgetragen werden.

Der Aufschluß selbst ist an der Landstrasse 35 m lang und 12 m breit geworden; die untere Partie des mittleren Drittels jedoch — von der senkrecht abgegrabenen hinteren Wand gegen die Landstrasse in der Breite von 2·7 m blieb unberührt, weil sich die knochenführenden Schichten rechts und links dieses Teiles auskeilten. Es wurde insgesamt ein Areal von ca. 390 m³ ausgegraben, dessen Höhen bei einem jeden fünften Meter

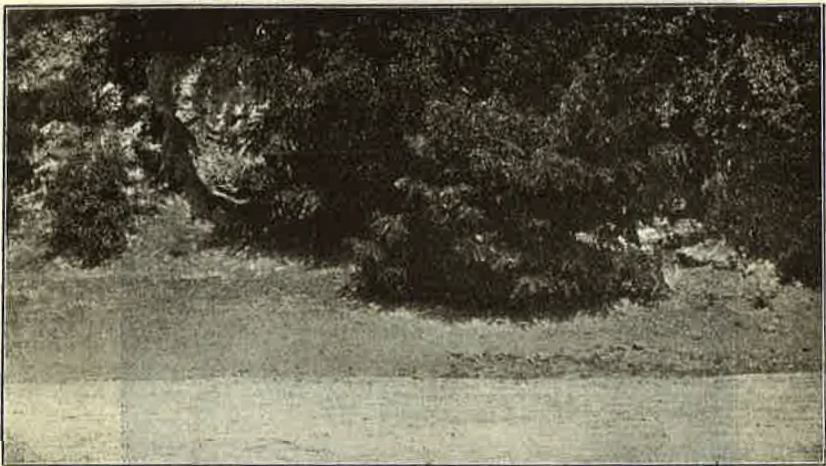


Fig. 5. Mit Gestrüppen stark bewachsener Löß im Hangenden des sterilen tertiären Sandes. Oberhalb des Kancsal'schen Hauses, an der Landstrasse, bei Baltavár.
(Phot. v. Verf.)

der Längsachse des Aufschlusses folgende waren: 0 m = 2·50; 5 m = 2·90; 10 m = 3·36 m; 15 m = 2·82; 20 m = 3·65 m; 25 m = 4·80 m; 30 m = 6·10 m; 35 m = 6·60 m. Den Anfang des Aufschlusses von dem tiefer liegenden Dorf gerechnet (siehe Fig. 3.), sieht man, daß die Wand der Abgrabung — deren Sohle horizontal blieb — mit der, auf dem Hügel hinaufziehenden Landstrasse zusammen immer höher wurde.

Das Profil dieses neuen Aufschlusses war: zuoberst 1—2 m Alluvium; darunter 1—3 m feiner, gelber Sand mit „False bedding“ und Schottersäcken; darunter eine 30—35 mächtige tonaderige, Kalkmergelknollen führende Schichtreihe, d. i. 2—3 tonige, knollenführende Schichten mit vielen Knochen (die meisten in der obersten Schicht) und dazwischen gelber Sand mit „False bedding“.

Unter den knochenführenden Schichten folgt wieder 40—50 cm reiner Sand, welcher oben grau, weiter unten braun, rötlich und schwarz (mit Mangan überzogen) erscheint, eine fluviatile Schichtung zeigt und noch etliche, meist *Hipparion*-Knochen enthält.

Das Liegende dieses Sandes ist dann grauer, kompakter Ton, welcher sich an Knochen steril zeigte, weshalb ich das Tiefergraben in demselben auch unterließ. In den, u n t e r h a l b des Fundortes liegenden Tongruben (alte Ziegelei?) ist aber klar zu sehen (siehe Fig. 6.), daß dieser Ton, welcher hie und da Trümmer von Schneckengehäusen (*Heliciden*)



Fig. 6. Mergelknollen (m) führende Tonschichten im Liegenden der Knochenschichten. Baltavár, Tongruben. (Phot. v. Verf.)

und 6—7 Kalkmergel-Knollenbänke enthält, 3 m mächtig ist. Darunter folgt wieder grauer Sand mit rostroten Adern, welcher hier noch bis 1.5—2 m aufgeschlossen ist. Wie weiter oben (o b e r h a l b des Fundortes) an der Landstrasse ersichtlich, wird die ganze Serie, d. i. der aus den Ton- und Sandschichten bestehende Komplex pannonischer (pontischer)¹⁾ Bildungen von braungelbem, kalkigen Löß (Fig. 5.) abgeschlossen, welcher mit Gestrüppen aller Art stark bewachsen ist.

¹⁾ Die oberste, sterile Sandschicht dieses Komplexes dürfte ev. schon der levantischen Stufe angehören. Fossilien, welche das Alter beweisen könnten, fehlen hier gänzlich.

Die knochenführenden Schichten fallen flach (mit 8—12 Gr.) gegen 20^h 10^o ein und laufen längs des ganzen Aufschlusses mit der Landstrasse beinahe im gleichen Niveau dahin. Der Mittelpunkt des Aufschlusses liegt — an der Sohle gemessen — 35 m höher, als die Brücke vor dem MAYER'schen Hause im Dorf, während der an die Längsachse des Fund-

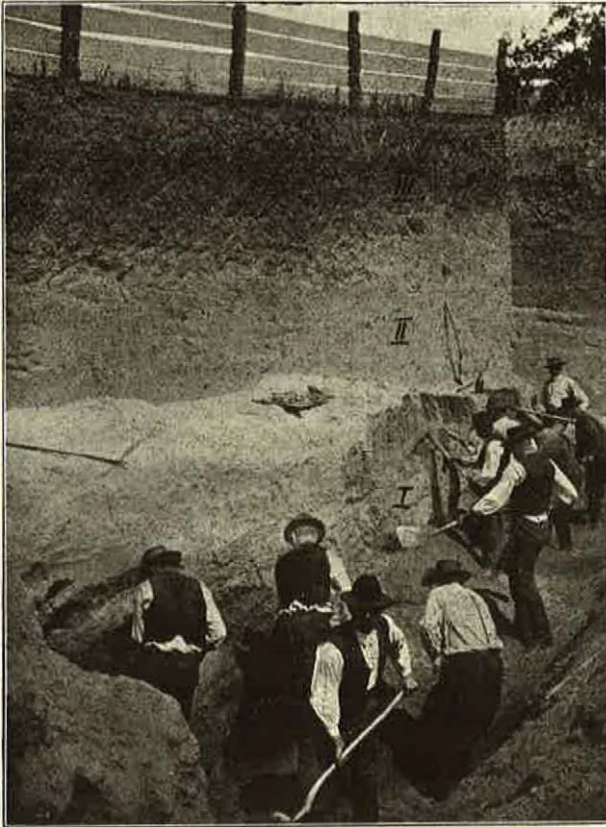


Fig. 7. Bei der Arbeit. I = knochenführende Schichten; II = steriler Sand;
III = Alluvium. (Phot. v. Verf.)

ortes senkrecht sich erstreckende Weinberg, in dem die Landstrasse und der Aufschluß selbst eingeschnitten ist, in 217 m abs. Höhe kulminiert.

Im unteren Drittel des Aufschlusses enthält eine linsenförmig ausgeilende gelbe Sandschicht, welche (zwischen 0—7 m der Längsachse) in den knochenführenden Schichten eingebettet ist, sehr viel Exemplare von *Unio Wetzleri*, mit welchem zusammen ich folgende Molluskenfauna vorfand:

- Unio Wetzleri* DUNK.
 „ *baltavárensis* HALAV. n. sp.
 „ *atavus* PARTSCH.
Neritina radmanesti FUCHS.
Valvata piscinalis MÜLL.
 „ *naticina* MKE.
Vivipara Semseyi HALAV.
Melanopsis Entzi BRUS.
 „ *praemorsa* L.
Limnaea cf. kenesensis HALAV.
Planorbis cornu BRONG.
Helix (Tachaeocampylaea) Doderleini BRUS.
 „ (*Tachea*) *Etelkae* HALAV. n. sp.
 „ (*Campylaea*) *ponticus* HALAV. n. sp.
Zonites (Archaeozonites) Kormosi HALAV. n. sp.
Triptychia hungarica HALAV. n. sp.

Die Bestimmung dieser interessanten Fauna verdanke ich dem Herrn Oberbergerrat HALAVÁTS. Die Fauna ist — vom stratigraphischen Standpunkt aus — ungemein wichtig, denn dies ist der erste Fall, daß in Ungarn mit einer *Hipparion*-Fauna vergesellschaftet auch Mollusken auftreten.

Die knochenführenden Schichten keilen beim 11. Meter des Aufschlusses aus und beginnen erst wieder beim 22. Meter um dann beim 34. anscheinend wieder auszuweichen. Wie daraus ersichtlich, war die Stelle des Abgrabens nicht schlecht gewählt.

Ich setzte die Ausgrabungen mit wechselndem Glück, aber noch immer mit gutem Erfolg bis zum 18. Juni fort. Dann mußte ich laut Kontrakt aufhören und den ausgegrabenen Sand zurückschütten. Zwar schweren Herzens, mußte ich mich jedoch den Verhältnissen fügen. Ich bin aber fest überzeugt, daß der Fundort noch bei Weitem nicht ausgebeutet ist.

Bevor ich das — im Jahr 1913 gesammelte — Material etwas eingehender bespreche, sei es mir gestattet zu erwähnen, daß dasselbe die PERTHÖ'sche Kollektion (1884) sowohl qualitativ, als auch quantitativ weit übertrifft. So konnte z. B. PERTHÖ seinerzeit keinen einzigen ganzen Unterkiefer oder ganze Zahnreihe von *Hipparion* finden und ebenso war es damals mit den Extremitätenknochen, wogegen das im 1913 gewonnene Material viele solcher enthält.

Die Zahl der von mir gesammelten Knochenreste beläuft sich auf über 1000, bezüglich des Artenreichtums jedoch ist Baltavár eine der ärm-

sten Fundstellen der Pikermi-Fauna. PETHŐ erwähnt l. cit. im ganzen 13 Arten, deren 12 er selbst sammelte, während die dreizehnte Art (*Mesopithecus pentelici*) ihm von zweiter Hand zukam. Während meiner Ausgrabungen im 1913 gelang es mir nicht nur die von PETHŐ gesammelten zwölf Arten wiederzufinden, sondern ich kann auch die Serie schon nach den vorläufigen Untersuchungen um 4 Spezies bereichern, deren zwei für die Wissenschaft überhaupt neu sind. *Mesopithecus pentelici*, der Pikermi-Affe, konnte leider auch jetzt nicht gefunden werden. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß bei eingehender Untersuchung die Zahl der Arten sich noch erhöhen wird.

Die somit von Baltavár bisher bekannte und in den Sammlungen der ung. geologischen Reichsanstalt vertretene Säugetier-Fauna besteht aus folgenden Arten:

Mesopithecus pentelici WAGN.

**Ursus ponticus* n. sp.¹⁾

Machaerodus cultridens CUVIER

Hyaena eximia ROTH et WAGN.

Chalicotherium baltavárense PETHŐ

Dinotherium giganteum KAUP

Mastodon pentelici GAUDRY et LART.

**Aceratherium incisivum* KAUP

Rhinoceros (Diceros) pachygnathus WAGN.

**Rhinoceros (Ceratorhinus) Schleiermachersi* KAUP

Hipparion gracile KAUP

**Hipparion microdon* n. sp.

Sus erymanthius ROTH et WAGN.

Capreolus Lóczyi POHL.

Helladotherium Duvernoyi GAUDRY

Gazella brevicornis WAGN.

Tragocerus amaltheus ROTH et WAGN.

In den folgenden will ich nun diese Fauna etwas eingehender besprechen.

Mesopithecus pentelici WAGN.

Diese Art wurde von PETHŐ selbst nicht gesammelt und auch mir gelang es nicht, in Baltavár Affenreste zu finden. In unserer Sammlung ist *Mesopithecus* von hier durch zwei Mandibelfragmente vertreten, welche uns im Jahr 1883 von Seiten des weil. Abten von Zalavár: G. MODROVITS

1) Die mit * bezeichneten Arten sind in der Baltavärer Fauna neu.

als Geschenk zukamen. Seitdem konnte die Art, wie gesagt, nicht wieder aufgefunden werden.

Ursus ponticus n. sp.

Der auf Figur 8. in verkleinertem Maß dargestellte Unterkiefer, welcher zweifelsohne einem großen, bärenähnlichen Raubtier angehört, ist eines der interessantesten Stücke meiner Baltavärer Sammlung. Das vorliegende Exemplar ist ein linker, ziemlich defekter Mandibelramus, dessen Länge 30·50 cm beträgt und welcher unter dem vorhandenen einzigen Zahn (m_1) 69 mm hoch und 20 mm dick ist. Die Alveolen der ausgefallenen Inzisiven sind gut erhalten und deren Situation erinnert in auffallender

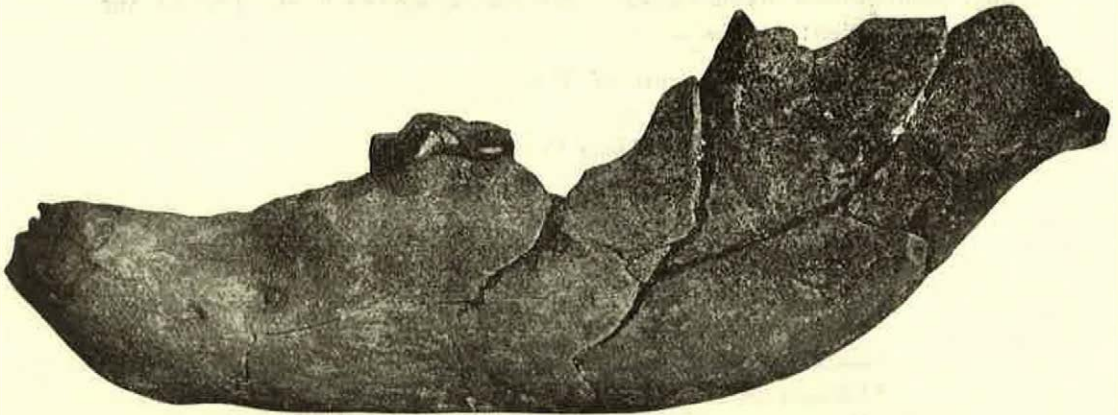


Fig. 8. *Ursus ponticus* n. sp. Baltavár. (Linker Mandibelramus mit m_1).
Verkleinerung $\frac{1}{2,2}$

Weise an jene der echten Bären. Die Krone des Kanins ist abgebrochen,¹⁾ die Wurzel jedoch, deren größter Durchmesser 27 mm beträgt, sitzt noch in der Alveole. Der Unterkiefer besaß 4 wohlausgebildete Prämolaren, von welchen die ersten zwei ausgefallen, bei dem dritten und vierten aber wenigstens die Wurzeln vorhanden sind. Die Zahnkronen der letzteren fehlen. Die Länge der Alveole des ersten Prämolars beträgt — in der Längsachse des Kiefers gemessen — 12·5, die des zweiten 8, jene des dritten 12 und des vierten 21 mm.²⁾ Die Krone des gewaltigen m_1 ist 41 mm lang und am Talon gemessen 19·5 mm breit. Der vordere Teil des Zahnes (Para- und Protoconid) ist stark abgekaut; hinter dem Protoconid ist auf

1) Die Bruchfläche ist alt.

2) Die Alveolen der p_3-4 konnten, der darin steckenden Wurzeln wegen nicht ganz genau gemessen werden.

der Innenseite ein wohlentwickeltes Metaconid und zunächst ein breiter, einfacher, flach konkaver Talon zu sehen. In Anbetracht dessen, daß dieser Zahn so auffallend groß ist,¹⁾ bleibt hinter diesem verhältnismäßig sehr wenig Platz für die m_2-3 übrig. Dieser Raum kann höchstens etwa 43 mm betragen, was sehr auffallend erscheint, wenn man bedenkt, daß z. B. beim Höhlenbären der zweite Backzahn länger ist, als der erste. Leider ist von dem zweiten und dritten Molar nichts vorhanden, und da die innere Partie des Kieferknochens teilweise abgebrochen ist, sind nicht einmal die Alveolen dieser Zähne erhalten geblieben. Der kurze Raum zwischen m_1 und dem vorderen, aufsteigendem Ast des Kronfortsatzes deuten allenfalls eher an *Hyaenarctos*, bei welchem der zweite und besonders der dritte Backzahn bedeutend kleiner sind. Indem jedoch die sonstigen Charaktere des Kiefers denselben zum Bären viel näher bringen, muß ich diesen wichtigen Rest — welcher meines Wissens in den ähnlichen Faunen als solcher ganz allein dasteht — zur Gattung *Ursus* stellen. Allenfalls gehört der Unterkiefer dieser neuen Art einer dem Höhlenbären an Größe nahekommenden Bärenspezies an, welche phylogenetisch von hoher Bedeutung sein dürfte. Die auf mächtige Prämolaren deutenden Alveolen zeigen jedenfalls, daß *Ursus ponticus* eine noch wenig spezialisierte, primitive Art darstellt.

Machaerodus cultridens CUVIER.

Dieses mächtige Raubtier ist in der Fauna von Baltavár sehr selten. Die ungarische Geologische Reichsanstalt besaß bisher nur zwei Zähne dieser Art von hier, welche seinerzeit als Geschenk des weil. Abtes von Zalavár: G. MODROVITS uns übergeben worden sind. PETHŐ konnte im Jahr 1884 *Machaerodus*-Reste nicht finden und auch ich sammelte nur die Spitze eines oberen Eckzahnes und einen Teil eines oberen Reißzahnes. In der Paläontologischen Sammlung der Wiener Universität befindet sich ein schöner, oberer Kanin, welcher von Baltavár stammt und zu dieser Art gehört.

Hyaena eximia ROTH et WAGN.

Wie in der Fauna von Polgárdi, so ist auch in Baltavár die Hyäne das häufigste Raubtier. Von Pethő wurde in 1884 ein guterhaltener rechter Mandibelramus (mit 4 Zähnen) und mehrere einzelne Zähne gesammelt. In meiner Kollektion ist diese Art durch 3 rechts- und 1 linkseitigen Unterkieferäste und 13 lose Zähne vertreten. Die Art ist mit dem ROTH-WAGNER'schen Typus völlig ident.

1) Bei den größten Exemplaren des Höhlenbären beträgt die Länge des unteren m_1 nicht mehr, als 31—32 mm.

Chalicotherium baltavárense PETHŐ.

Diese, von PETHŐ kurz beschriebene und seitdem in die Literatur übergangene Art war durch ein linkes Unterkiefer-Bruchstück — vom Autor in 1884 gesammelt — vertreten. Dieses Exemplar hat nur einen Zahn (p_3), welcher 24·2 mm lang und 15·4 mm breit ist.

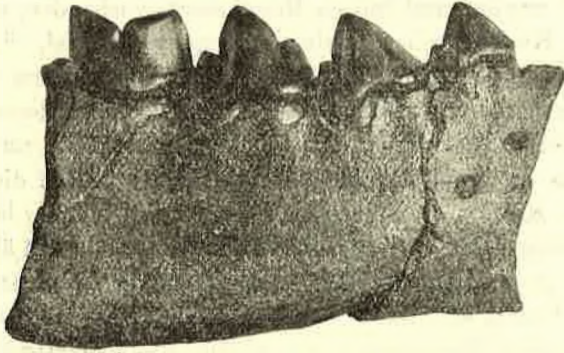


Fig. 9. *Hyanea eximia* ROTH et WAGN. Zwei rechtsseitige Unterkieferhälften unserer Sammlung von Baltavár. Etwas verkleinert ($1/1,2$)

Es gelang mir jetzt einen ebenfalls linken unteren Backzahn (m_1) zu finden, welcher zum einzigen Zahn des PETHŐ'schen Unterkiefers vollständig paßt. Es kann nicht für ausgeschlossen gehalten werden, daß dieser Zahn, welcher 31·7 mm lang und 16·6 mm breit ist, zu demselben Exemplar gehört. Außerdem wurde noch ein Bruchstück eines zweiten Zahnes gefunden.

Dinotherium giganteum KAUP.

Die Extremitätenknochen der großen Pflanzenfresser sind noch nicht bestimmt worden, weshalb ich von dieser Art vorläufig nur drei Zähne (1 unterer, 2 obere) erwähnen kann. PETHÖ berichtet über einen Zahn und über das Bruchstück einer Tibia.

Mastodon pentelici GAUDRY et LARTET.

Es gelang mir nach sorgfältiger Präparierung mehrere, sehr zerbrechliche Zähne dieser kleinen *Mastodon*-Species in gutem Zustand zu erhalten.

Aceratherium incisivum KAUP.

Zwei Zähne der oberen Zahnreihe repräsentieren diesen Dickhäuter mit Sicherheit.

Rhinoceros (Diceros) pachygnatus WAGN.

Untere und obere Zähne.

Rhinoceros (Dicerorhinus) Schleiermacheri KAUP.

Einzelne Zähne.

Hipparion gracile KAUP.

Die allergewöhnlichste Säugerart der Fauna von Baltavár. Etwa 60, mehr oder weniger defekte Unterkiefer (darunter solche mit vollständiger Zahnreihe und mit Milchgebiß), eine Unmasse von losen Zähnen, viele Extremitätenknochen, Wirbeln usw. repräsentieren diese Art in meinen Aufsammlungen. Dieses reiche Untersuchungsmaterial bedarf noch einer näheren Untersuchung. Sehr interessant ist ein auf Fig. 10 abgebildeter Mittelfußknochen, welcher beiderseitig benagt und deutlich die Bißspuren der Zähne eines Raubtiers (*Hyaena eximia*?) zeigt.

Hipparion microdon n. sp.

Ich habe einen etwas defekten linken Mandibelramus mit fünf Zähnen (p_{2-3} , m_{1-3}) und etliche Extremitätenknochen in Händen, welche — besonders aber der erwähnte Unterkiefer — weder mit *Hipparion gracile*, noch mit *Hipparion minus* zu identifizieren sind.

An diesem Unterkiefer (S. Fig. 11) ist vor allem auffallend, daß während der Kiefer selbst sehr groß und den größten Mandibeln des *Hipparion gracile* nahesteht, die Zähne ganz klein, kaum größer als bei *Hipparion minus* sind. Ich habe diesbezüglich eine Reihe von Messungen an *Hipparion*-Zähnen durchgeführt, deren Resultat im Folgenden gegeben werden soll.

An 10 Unterkiefern des *Hipparion gracile* von Baltavár gaben die betreffenden Zähne als Variationsbreiten:

| | |
|------------------|----------------------|
| p ₂ : | Länge = 21·7—26·6 mm |
| | Breite = 11·8—15·3 „ |
| p ₃ : | Länge = 20·2—26·6 mm |
| | Breite = 12·5—15·0 „ |
| m ₁ : | Länge = 19·4—26·0 mm |
| | Breite = 11·3—15·0 „ |
| m ₂ : | Länge = 19·0—26·0 mm |
| | Breite = 10·8—15·0 „ |
| m ₃ : | Länge = 21·8—26·2 mm |
| | Breite = 9·9—12·4 „ |

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, zwischen welch' weiten Grenzen



Fig. 10. Bißspuren auf einem Mittelfußknochen von *Hipparion gracile* KAUP.
(Verkleinerung $\frac{1}{1.8}$)

die Größe der Zähne beim *Hipparion gracile* — wahrscheinlich nach dem Alter und Geschlecht — variiert. Die Zähne sind bei dieser Art im Allgemeinen groß, plump, was sich hauptsächlich darin äußert, daß die Breite mit sehr wenigen Ausnahmen die Hälfte der Länge übertrifft.

Noch größere Zähne besitzt das *Hipparion mediterraneum* von Samos (Kleinasien) was durch die von fünf hiesigen Unterkiefern gewonnenen Variationsbreiten bestätigt wird.

Bei dem *Hipparion* von Samos variiert die Größe der Zähne folgend:

| | |
|------------------|----------------------|
| p ₂ : | Länge = 26·0—28·3 mm |
| | Breite = 15·2—17·5 „ |
| p ₃ : | Länge = 24·5—27·0 mm |
| | Breite = 16·3—17·0 „ |
| m ₁ : | Länge = 20·5—28·1 mm |
| | Breite = 14·1—15·6 „ |

| | |
|------------------|----------------------|
| m ₂ : | Länge = 22·3—27·1 mm |
| | Breite = 13·1—15·2 „ |
| m ₃ : | Länge = 24·8—28·6 mm |
| | Breite = 12·8—13·4 „ |

Wir sehen, daß in diesem Fall die kleinsten Maße — besonders beim p₂ — nicht selten jener der größten Zähne des *Hipparion gracile* von Baltavár nahekommen; die obere Grenze der Variationsbreiten aber übertrifft die in der ersten Tabelle angeführten Maximalmaße bei allen Zähnen.

Die vollständige Zahnreihe des *Hipparion minus* ist in der Sammlung der ung. geolog. Reichsanstalt nur durch jene eines intakten Schädels und eines Unterkiefers, beide Exemplare von der Insel Samos, vertreten. Die hier gegebenen Variationsbreiten repräsentieren also eigentlich nur die Maße dieser zwei Exemplare.

Nach meinen Messungen beträgt hier:

| | |
|------------------|----------------------|
| p ₂ : | Länge = 18·1—19·0 mm |
| | Breite = 12·3—12·4 „ |
| p ₃ : | Länge = 16·7—17·6 mm |
| | Breite = 11·6—12·8 „ |
| m ₁ : | Länge = 16·3—16·4 mm |
| | Breite = 11·6—12·9 „ |
| m ₂ : | Länge = 16·2—16·5 mm |
| | Breite = 10·8—12·2 „ |
| m ₃ : | Länge = 21·5—21·7 mm |
| | Breite = 9·7—11·4 „ |

Wie ersichtlich, erreicht die Größe der Zähne des größeren Exemplars (Inv. Nr. OK/435) nicht einmal jene der kleinsten Baltavärer Hipparionen. Eine Ausnahme ist nur im Fall des letzten Molars (m₃) vorhanden, welcher ca. ebenso lang und noch etwas breiter ist, als der letzte Backzahn des kleinsten *H. gracile* von Baltavár. Wenn wir nun die Maße der neuen Art in Betracht ziehen, so sehen wir folgendes:

| | |
|------------------|-----------------|
| p ₂ : | Länge = 19·0 mm |
| | Breite = 13·1 „ |
| p ₃ : | Länge = 18·1 mm |
| | Breite = 13·2 „ |
| m ₁ : | Länge = 16·6 mm |
| | Breite = 13·1 „ |

| | |
|------------------|-----------------|
| | Länge = 16.3 mm |
| m ₂ : | Breite = 11.8 „ |
| | Länge = 22.8 mm |
| m ₃ : | Breite = 10.7 „ |

d. i. die Zähne der neuen Art sind nur um etwas länger und annähernd so breit, wie jene des größeren Exemplars von *Hipparion minus*. Sämt-

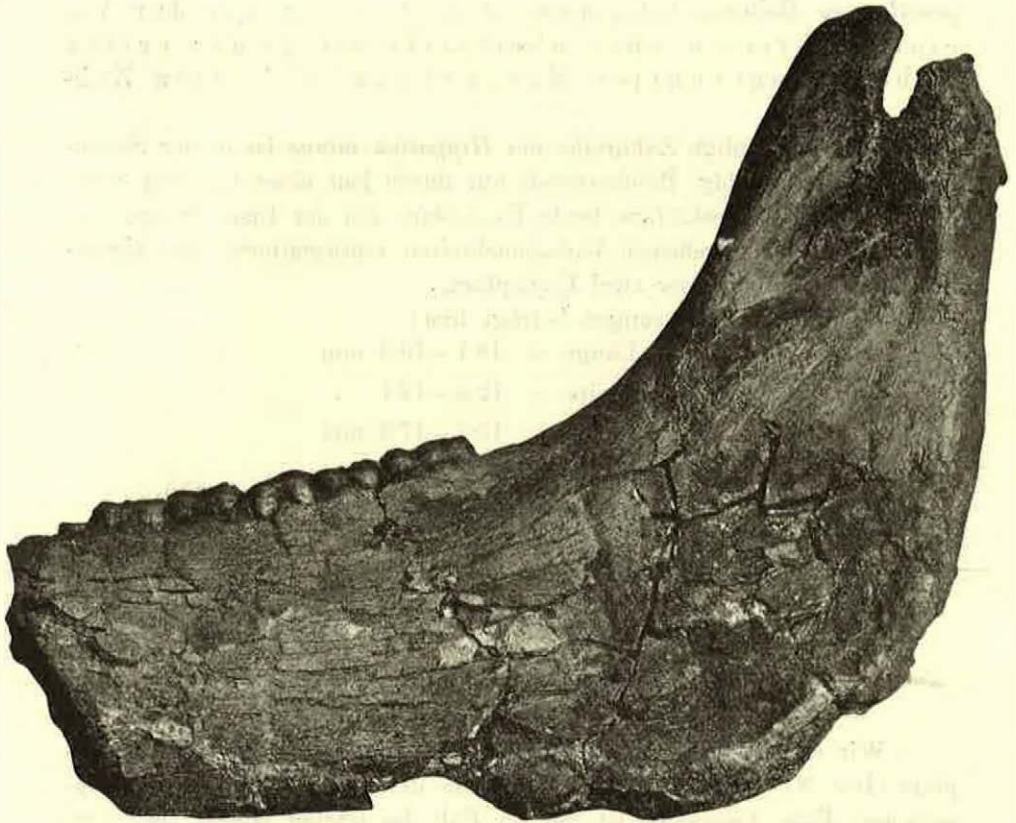


Fig. 11. *Hipparion microdon* n. sp. Linker Unterkieferast. Verkleinerung: $\frac{1}{1.8}$

liche Maße vor Augen gehalten, sehen wir, daß die Länge des p₂ in den gegebenen Fällen immer größer als 21, aber kleiner als 27 mm ist; die Krone des zweiten Prämolars beim *Hipparion microdon* ist also um 2 mm kürzer, als der p₂ des kleinsten *Hipparion gracile*; p₃ ist um 2.1, m₁ um 2.8, m₂ 2.7 mm kürzer, m₃ aber um 1 mm länger. Was die Maße der Zähne anbelangt, steht die neue Art somit zwischen *Hipparion gracile* und *Hipparion minus*.

Die Zähne sind ziemlich stark abgekaut und deuten auf ein altes Individuum, weshalb auch die Form der Schmelzfalten schwer zu fixieren ist. Von den komplizierten Formen der Schmelzfalten, wie diese bei den — in den Formenkreis des *Hipparion gracile* gehörenden — Rassen zu sehen sind, ist hier ebenfalls nichts vorhanden. Wie aus der Zahnfläche des — noch am wenigsten abgekauten — p_3 , m_2 und m_3 zu beurteilen ist, scheint *Hipparion microdon* in dieser Hinsicht dem *Hipparion minus* näher zu stehen.

Wie bekannt, ist die Höhe des Kieferknochens beim *Hipparion* nach dem Alter und Geschlecht sehr variabel. Und doch sagt uns die Höhe in

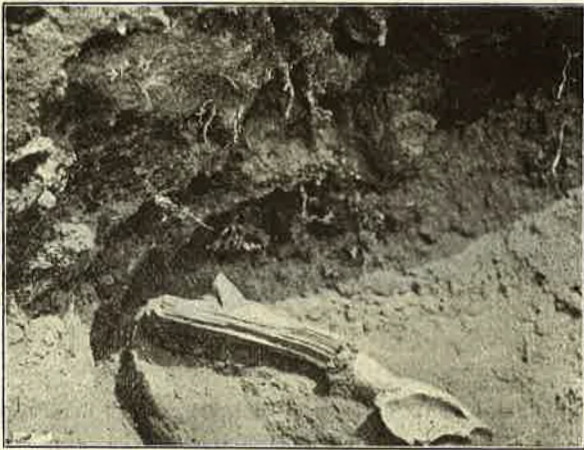


Fig. 12. Ein gutes Gehörn des *Capreolus Lóczyi* zum Ausheben freigelegt.
(Phot. v. Verf.)

diesem Fall etwas. Der linke Unterkieferast des oben erwähnten *Hipparion minus*-Schädels ist zwischen dem p_3 und m_1 51.1 mm hoch. Die an der selben Stelle gemessene Höhe der Baltavärer *H. graciale*-Mandibeln variiert zwischen 55.4—60.5 mm, während die Unterkiefer zweier Exemplare des *Hipparion mediterraneum* (Samos) 62.3, bzw. 70.4 mm hoch sind. Demgegenüber beträgt die Höhe bei *Hipparion microdon* — an demselben Punkt gemessen — 71.4 mm, was bei den zarten Zähnen enorm viel ist.

Wenn man ausserdem bedenkt, dass bei *Hipparion microdon* der Vorderrand des aufsteigenden Astes beim Kronfortsatz mit dem — auf die Kaufläche der Zahnreihe gelegten Ebenen einen bedeutend flacheren Winkel einschließt, wie bei *H. gracile*, *H. mediterraneum* oder *H. minus*; und ferner, daß die neue Art auch der plumpen, massiveren Form des Un-

terkiefers, der größeren Breite des Kronfortsatzes und des viel stärkeren, gegen innen breiteren Condylus wegen nicht mit *Hipparion minus* ident sein kann, so steht die Selbständigkeit der neuen Art meines Erachtens außer allen Zweifeln.

Sus erymanthius ROTH et WAGN.

Das Pikermi-Schwein war bereits in der PETHŐ'schen Sammlung mit guten Resten repräsentiert. Die Art ist in Baltavár eine der häufigeren. Ich sammelte etwa 15 Kieferbruchstücke und eine Anzahl loser Zähne, mit welchen zusammen nun das ganze *Sus*-Material einer eingehenden Revision bedarf.

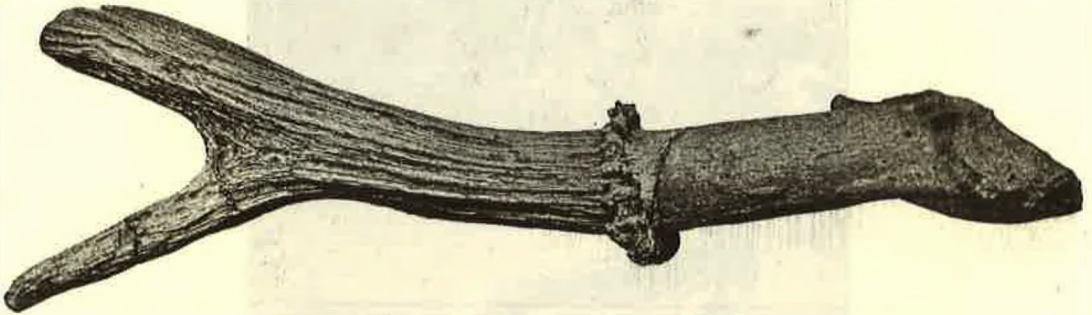


Fig. 13. Das auf Fig. 12. dargestellte Rehgehörn nach der Präparierung.
(Verkleinerung $\frac{1}{1,8}$)

Capreolus Lóczyi (POHL.)

PETHŐ erwähnt in seinem vorläufigen Bericht¹⁾ etliche Kieferbruchstücke, isolierte Zähne und Gehörn-Fragmente unter den Namen *Cervus* mit der Anmerkung, daß diese Reste jenen des *Cervus Matheronis* GERVais am nächsten stehen. Obwohl PETHŐ die Artfrage offen ließ, ist das Reh von Baltavár in TROUESSART's Katalog als *Capreolus Matheronis* GERV. aufgenommen.²⁾ Und obzwar *Cervus Matheronis* von Seiten DAWKINS's bereits 1878 zur Gattung *Capreolus* eingereiht wurde³⁾ und die Art, wie erwähnt, auch bei TROUESSART bei dieser Gattung vorkommt, stellt POHLIG das Reh von Baltavár und Polgárdi doch zum Genus *Axis*,

¹⁾ Loc. cit.

²⁾ Catalogus Mammalium. 2., pag. 889. und Quinquenn. Supplem. pag. 702.

³⁾ W. BOYD-DAWKINS: Contribution to the History of the Deer of the European Miocene and Pliocene Stratá. Quart. Journ. Geolog. Soc. London, 1878. pag. 485. ...

und betont, daß diese Form als Übergang zwischen *Axis* und *Capreolus* aufzufassen sei.¹⁾

Ich habe schon im Jahre 1911 darauf hingewiesen,²⁾ daß „*Cervus Lóczyi*“, welcher nicht nur in Baltavár, sondern auch bei Polgárdi, im Komitat Fejér, häufig ist, der Bezeichnung und der Form des Gehörns nach ein echtes Reh sei. Am Geweih der *Axis*-Hirsche entzweigt die Augsprosse unmittelbar oberhalb der Rose, bei *C. Lóczyi* hingegen hoch oben an der Stange, mit welcher die Augsprosse in diesem Fall einen mehr spitzen Winkel einschließt, als bei den *Axis*-Hirschen. Die Länge



Fig. 14. Zuschüttung des Fundortes nach Beendigung der Ausgrabungen.
(Phot. v. Verf.)

des Rosenstockes ist jedenfalls ein primitives Merkmal, was sich bei dem heutigen Reh nur mehr zufällig auf dem Schädel ganz junger Spiesser oder Gabler zeigt. Im übrigen ist aber *C. Lóczyi* tatsächlich ein echtes Reh, welches mit den miozänen Gattungen: *Prox* und *Dicrocerus* nichts zu tun hat. Daß hier auch kein phyletischer Zusammenhang bestehen kann, beweisen uns mehrere mir vorliegende Gehörne aus den

1) O. KADIÓ: Die fossile Säugetierfauna der Umgebung des Balatonsees. Res. d. Wiss. Erforsch. des Balatonsees. Erster Bd. Erster Theil. Palaeontolog. Anhang. IV. XI. Abhandl. p. 22—24. Wien, 1911.

2) TH. KORMOS: Der pliozäne Knochenfund von Polgárdi.

altpleistozänen (?) Süßwasserkalken von Süttő an der Donau (Komitat Esztergom), welche obwohl viel jünger, als die Reste von Baltavár und Polgárdi, dem *Dicrocerus* viel näher stehen. Dagegen ist *C. Lóczyi* bereits ein echtes Reh, der vermutliche Ahne unseres heutigen Rehwildes und ein solches Mitglied der oberpontischen Fauna des Dunántul (Transdanubiens), welches sich zu dieser Zeit bei uns einbürgerte. Woher dieses Reh gekommen ist, das kann vorläufig nicht entschieden werden; auf eine ähnliche Form deutende Reste sind mir jedenfalls aus Steiermark bekannt.

Capreolus Lóczyi kann in Baltavár als häufig bezeichnet werden; außer zahlreichen Gehörn-Fragmenten besitzen wir jetzt von hier mehrere Unterkiefer, Zähne und Extremitäten-Knochen.

Helladotherium Duvernoyi GAUDRY.

In der PETHŐ'schen Sammlung befinden sich zwei Zähne, zwei Fragmente von Mittelfußknochen, ein Astragalus und ein Calcaneus dieses gewaltigen Wiederkäuers. Mir gelang es 1913 ein Unterkieferbruchstück (mit einem Zahn), 3 guterhaltene untere Molaren, einen beinahe ganzen und mehrere defekte Mittelfußknochen, sowie Astragali und Calcanei zu sammeln.

Gazella brevicornis WAGN.

Hornzapfen in größerer Anzahl, Mandibeln, Zähne, Extremitätenknochen etc. vertreten diese zierliche Art in meinen Aufsammlungen. Schon PETHŐ hat die Tatsache erwähnt, daß *G. brevicornis* eine der häufigsten Arten der Baltavärer Fauna sei. Obwohl das wirklich der Fall ist, ist die Gazelle von Baltavár bei Weiten nicht so häufig, ja sogar gemein, wie jene von Polgárdi. An letzterer Fundstelle konnte ich über 100 Unterkiefer dieser Art sammeln.

Tragocerus amaltheus ROTH et WAGN.

Mehrere Mandibelfragmente, einzelne Zähne und einige Bruchstücke von Extremitätenknochen. Viel seltener, als die Gazelle.

3. Kleinere Arbeiten.

Teils vor, teils nach den Ausgrabungen in Baltavár nahm ich kleinere Sammelreisen vor, deren Resultate ich hier kurz zusammenfassen will.

Zwischen dem 21—25. Mai verweilte ich in Wien, wo ich auf Einladung der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft über die präglaziale Fauna Ungarns einen Vortrag hielt. Bei dieser Gelegenheit besuchte ich Hundsheim, die berühmte altdiluviale Fundstelle in Niederösterreich. Die tiefer gelegenen Schichten dieser Fundstelle sind bereits ganz ausgebeutet und ich konnte nur in dem obersten — anscheinend viel jüngeren — braunen Lößlehm noch einiges sammeln. In dem so gewonnenen dürftigen Material fanden sich Reste folgender Tiere: Bär, Marder, Igel, Maulwurf, Wühlmaus, Hase, Reh, Gemse, Schwein, Nashorn und Rind; außerdem einige Vogelknochen, sowie Frosch- und Schlangenreste; meist solche, die der mangelhaften Erhaltung wegen spezifisch schwer zu bestimmen sind. Die wichtige Tatsache hat sich jedoch schon bei der flüchtigen Durchsicht dieses Materials herausgestellt, daß dasselbe keine einzige Art enthält, welche für älteres Pleistozän bezeichnend wäre. Und da Prof. TOULA sein Nashorn, das in den Formenkreis des *Rhinoceros etruscus* gehörende *Rh. hundsheimensis*, aus den tiefer gelegenen Lehmschichten sammelte, dürfte es wahrscheinlich sein, daß wir es hier mit Höhlen-, bezw. Spalten-Ausfüllungen verschiedenen Alters zu tun haben.

FREUDENBERG hält die ganze, 12 m hohe, trichterförmige Höhlenausfüllung für gleichalt,¹⁾ was jedoch nicht wahrscheinlich ist. Es ist kaum zu glauben, daß gleichzeitig mit *Rh. etruscus* (oder *hundsheimensis*), *Machaerodus latidens*, *Canis neschersensis* etc. Hermelin, Wildschwein und auf innerasiatische Verwandtschaft hinweisende Wildschafe und Rehe in der Umgebung von Hundsheim gehaust hätten. Das ist auch in dem Fall nicht plausibel, wenn man mit FREUDENBERG eine eingeschaltete „Waldphase“ während der Zeit der Ablagerungen voraussetzt. Ich glaube, mit Recht vermuten zu können, daß die Fauna von Hundsheim nicht gleichalt ist, und daß die oberen Lößlehm- (Höhlenlehm-) Schichten viel jünger, als die unteren, *Machaerodus* führenden präglazialen Bildungen sind. Die Revision dieser Fauna wäre jedenfalls sehr wünschenswert.²⁾

1) W. FREUDENBERG: Die Fauna von Hundsheim in Niederösterreich. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1908. Bd. 58. pag. 198.

2) Während der Korrektur des ungarischen Textes erhielt ich das interessante Buch des Herrn W. FREUDENBERG's („Die Säugetiere d. ält. Quartärs von Mitteleuropa“), welches diese erwünschte Revision bereits enthält. Die darin befindliche

Ich will nur noch kurz erwähnen, daß ich die von TOULA unter den Namen „*Helix aff. canthensis* BEYR.“ angeführte Schnecke auch in Hundsheim antraf und deren vollständige Identität mit *Campylaea banatica* (PARTSCH) ROSSM. feststellen konnte.

*

Auf der Heimreise von Wien machte ich in Dévényujfalu Halt,

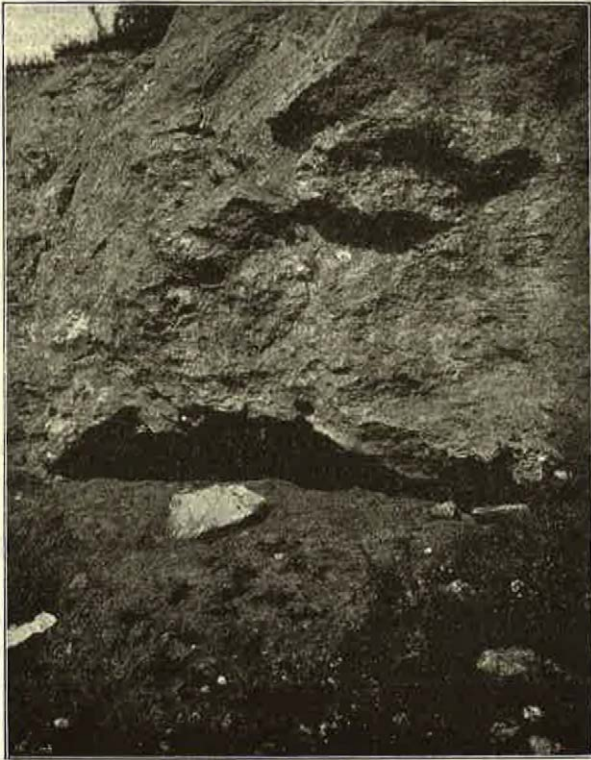


Fig. 15. Die Stelle des ausgegrabenen Löß zwischen den Kalktuffschichten.
Tata, gräfl. Steinbruch (1913). Phot. v. Verf.

um aus den Mediterranschichten des Kogels Vertebratenreste, insbesondere aber Fischzähne zu sammeln. Diese Aufgabe mit gutem Erfolg vollendet, kehrte ich nach Budapest zurück.

*

genaue Schilderung der Hundsheimer *Capra*- und *Ovis*-Reste stellt diese Frage teilweise in eine andere Beleuchtung. Daß die oberen lößartigen Schichten jedoch viel jünger sind, als die unten gewesenen, präglazialen Bildungen, denke ich noch immer behaupten zu können.

Nach Beendigung der Ausgrabungen in Baltavár fuhr ich am 2. Juli nach Tata, um in dem dortigen gräflich ESTERHÁZY'schen Kalktuffbruch womöglich noch paläolithische Artefakte zu sammeln.

Seit meinem letzten dortigen Aufenthalt und dem Erscheinen meiner Monographie über die paläolithische Ansiedelung von Tata (1912) hat man die Kalktuffblöcke an der Nordwestseite des Steinbruches (S.

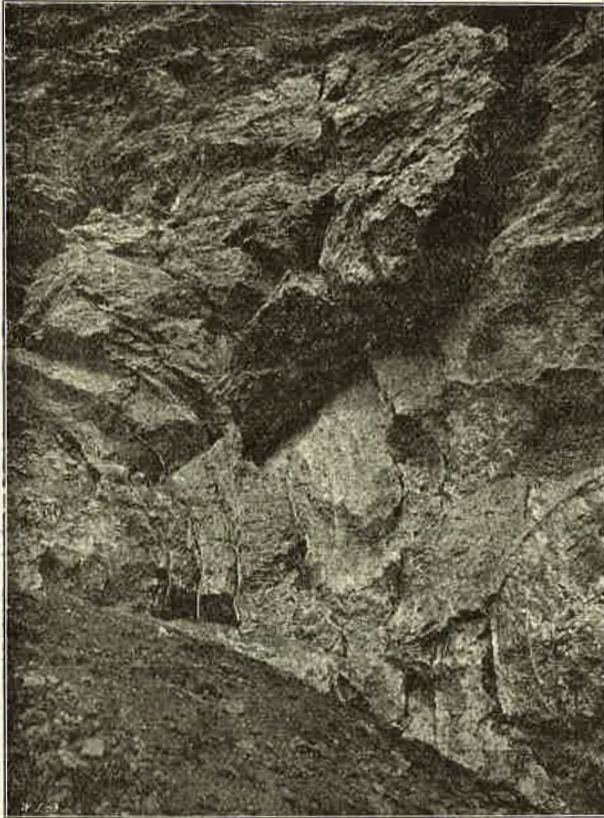


Fig. 16. Alter Quellenkrater in der Nordecke des gräflichen Kalktuffbruches zu Tata.
(Phot. 1913 v. Verf.)

Mitteilungen a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt XX. Bd., 1. Heft, pag. 13, Fig. 4) ganz abgetragen, so daß im Falle, wenn weiter gesammelt werden sollte, man dem zwischen den Kalktuffschichten gelagerten Löß *unter* der Steinbruchwand nachgehen müßte. Die geringe, kaum 50—60 cm betragende Mächtigkeit der Lößschicht erschwerte diese Arbeit ungemein, da im Ganzen nur so viel Platz zu schaffen war, wo zwei Männer *liegend* arbeiten konnten. Mit langsamer Arbeit

gelang es uns doch mehr als 2 m hineinzugraben, dann aber mußte die Arbeit — der immer größer werdenden Schwierigkeiten und Gefahren wegen — eingestellt werden. Fig. 15 zeigt die Fundstelle in dem Zustand, wie dieselbe nach Beendigung der Arbeit ausgesehen hat.

Obwohl die Professoren und Schüler des Piaristen-Gymnasiums zu Tata die betreffende Lössschicht seit meinen ersten Arbeiten beständig im Augen behielten und aus derselben auch recht viel Material sammelten, gelang es mir gelegentlich meines Aufenthaltes im Juli 1913 doch neben mehreren hundert Splintern und Abfällen, ca. 15—20 Stück wohlbearbeitete Paläolithen zu sammeln, welche in die diluvialarchäologische Sammlung der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt aufgenommen wurden.

Hier muß eine neue, wichtige Beobachtung kundgegeben werden. In meiner bereits zitierten, zusammenfassenden Arbeit über die Fundstelle Tata (L. cit. pag. 10—12) habe ich versucht, zu beweisen, daß die zwischenlagerte Lössschicht — welche über die Anwesenheit und Tätigkeit des Spätmousterien-Menschen so wichtige Beweise geliefert hat — auf äolischem Weg und in einer Zeit abgelagert wurde, wo die Tätigkeit der Thermalquellen, oder wenigstens die Kalktuffablagerung an dieser Stelle pausierte. Ich habe darauf hingewiesen, daß die Quellen später wieder emporstiegen und die Lössschicht mit der Zeit von einer mächtigen Kalktuffschicht bedeckt wurde. Diese Aeüßerung war damals teilweise mehr die Folge einer Vermutung, als der tatsächlich zu beobachten gewesenen Erscheinungen; daß es aber wirklich so geschehen ist, haben erst meine neuesten Beobachtungen bewiesen. Die neuen Abbau-Arbeiten schlossen nämlich in der Nordwestecke des Steinbruches einen wunderschönen, alten *Quellenkrater* auf, welcher den Durchbruch der Thermalwässer durch die älteren Kalktuffschichten und die Ablagerungen derselben auf das klarste zeigt. Es ist hier genau zu sehen (s. Fig. 16), daß das emporsteigende Wasser von unten her kam und dann sich erst gegen allen Seiten zu ausbreitete; dementsprechend zeigt sich die bänkelige Kalktuffablagerung dieser erneuten Quellentätigkeit in der unmittelbarer Nähe des Kraters in fächerförmiger Gestalt und die untersten Schichten dieser *Bänkel* lagern unmittelbar auf dem Lösshorizont. Dieses wichtige Phänomen war früher, des mangelhaften Aufschlusses wegen, nicht zu sehen; auf Fig. 16 ist ja sogar jetzt noch ein Teil des den Quellenkrater bedeckenden Tuffblockes zu sehen. Der Krater selbst hat sich mit der Zeit verstopft und die Quelle verschwand von hier für ewig.

*

Am 5. Juli nahm ich eine dreitägige Exkursion nach Polgárdi (Komitat Fejér) vor, um in dem gräflich BATHYÁNY'schen unteren Stein-

bruch am Fuß des Somlyóberges allenfalls weiter zu sammeln. Nach meinen, 5 Woche langen Ausgrabungen im Jahre 1910¹⁾ und in Anbetracht dessen, daß seitdem von dem unteren Steinbruch in den oberen ein Tunnel gebohrt und bei dieser Gelegenheit der größte Teil der knochenführenden Ausfüllungen abgeräumt wurde,²⁾ konnte ich an diese Exkursion keine großen Hoffnungen knüpfen. Umso angenehmer war meine Überraschung, als ich außer den hier so häufigen *Hipparion*-Resten, Hornzapfen und Mandibel von *Gazella brevicornis*, *Tragocerus*-Zähne, zwei Gehörn-Fragmente des *Capreolus Lóczyi*, *Rhinoceros*, *Sus* und *Hyaena*-Zähne und einen sehr schönen linksseitigen Unterkiefer eines jugendlichen Individuums von *Hyaena eximia* (s. Fig. 17) sammeln konnte.

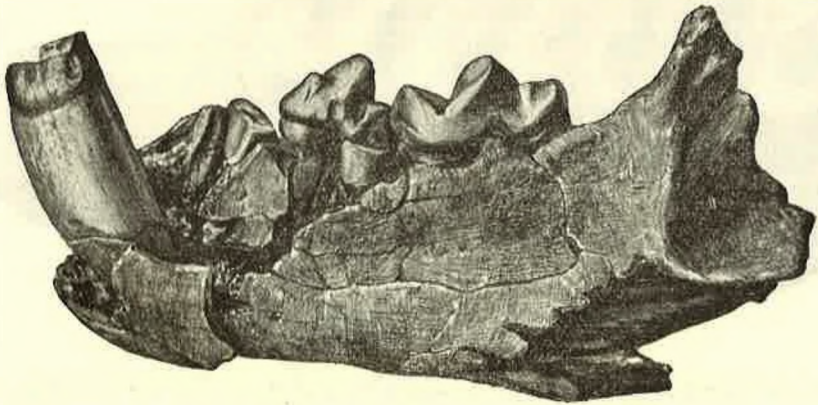


Fig. 17. *Hyaena eximia* ROTH. et WAGN. Jugendlicher Unterkiefer von Polgárdi. (N. d. Natur gez. v. Dr. G. TOBORFFY.) Nat. Gr.

Obwohl die Bearbeitung der Vertebratenfauna von Polgárdi noch nicht beendet ist,³⁾ will ich um weitere Irrtümer zu vermeiden, diese Gelegenheit benützen, zwei falsche Bestimmungen meines vorläufigen Berichtes (l. cit.) zu korrigieren. Ich habe in dieser erwähnten Mitteilung 2 verschiedene, spezifisch nicht bestimmte *Viverra*-Unterkiefer angeführt. Diese Angabe ist unrichtig, denn wie ich mich seitdem überzeugen konnte, kommen Reste von *Viverriden* bei Polgárdi überhaupt nicht vor. Die

1) TH. KORMOS: Der pliozäne Knochenfund von Polgárdi. Földt. Köz. XLI. S. 171.

2) Die inzwischen hier gefundenen Knochenreste wurden von Seiten Sr. Excellenz des Herrn Grafen L. v. BATHYÁNY, wie bei den früheren Gelegenheiten, unserem Museum geschenkt, wofür ich Ihm auch an dieser Stelle bestens danke.

3) Die Spitzmaus-Reste sind eben unter der Bearbeitung des Herrn Sektionschefs am ung. Nat. Mus.: Dr. L. v. MÉHELY.

fraglichen Reste gehören zweier *Musteliden* an, welche anscheinend neue Arten darstellen.

Der zweite Irrtum ist die ebendort angeführte Gattung *Sciuroides*, deren Bestimmung ebenfalls unrichtig ist. Es handelt sich hier um eine neue Ziesel- (*Spermophilus*-) Art.

Der im Jahre 1911 publizierte Faunenliste ist jetzt noch *Galemys hungaricus* KORM., die von mir 1913 beschriebene¹⁾ kleine Bisamspitzmaus, sowie ein kleinwüchsiger Igel (*Erinaceus* sp. ?) und die von Dr. BOLKAY beschriebenen²⁾ Reptilien- und Amphibien-Arten zuzufügen. Letztere sind:



Fig. 18. Unterkieferfragment von *Mustodon Borsoni* HAYS, aus der Gemarkung Usztató im Komitat Szilágy. (Verkleinert.)

Vipera Gedulyi BOLK.
Tropidonotus natrix L.
Tropidonotus tessellatus LAUR.
Zamenis hungaricus BOLK.
Coluber Kormosi BOLK.
Anguis polgárdiensis BOLK.³⁾
Pelobates robustus BOLK.
Rana esculenta L. und
Rana Batthyányi BOLK.

mit welchen sich die Zahl der aus Polgárdi bekannten unterpliozänen

1) TH. KORMOS: Trois nouvelles espèces fossiles des Desmans. L. cit.

2) ST. BOLKAY: Additions to the fossil Herpetology of Hungary etc. L. cit.

3) Dafür ist *Lacerta* sp. (Spezies Nr. 34.) meiner vorläufigen Mitteilung (1911, l. cit.) zu streichen.

Vertebraten-Arten auf 47 erhöht! Die ebenfalls unter Bearbeitung stehenden Vogelarten sind — mit der Ausnahme einer — dabei noch gar nicht gerechnet.

*

Ich verweilte noch in Polgárdi, als die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt vom Vizegespan des Komitates Szilágy: Herrn STEFAN V. TÖRÖK eine telephonische Mitteilung erhielt, daß in der Gemarkung Usztató bei Tasnád in einer Ziegelei der Schädel eines riesigen Urtieres gefunden wurde (Aktenzahl 382/913). Da inzwischen auch zwei Zahnbruchstücke dieses Schädels eingesendet wurden und dieselben als *Mastodon*-Zähne erkannt worden sind, fuhr ich, nach meiner Heimreise von Polgárdi, am 8. Juli nach Tasnád, um die wegen der Rettung des wichtigen Fundes notwendigen Schritte zu machen. Leider wurde aber — durch die plötzlich eingetretenen Regengüsse und die dadurch entstandenen Überschwemmungen — nicht nur meine Hinreise ungemein erschwert,¹⁾ sondern auch der, am Grundstück des Herrn S. BALOGH in Usztató gefundene und bis meiner Ankunft an der Fundstelle liegen gelassene prächtige *Mastodon*-Schädel derart ruiniert, daß derselbe in tausend Stücke zerfiel. Das ist umso bedauerlicher, weil als man den Schädel antraf, noch beide Stoßzähne intakt vorhanden waren. Ich konnte mit äußersten Bemühungen noch ein Teil des einen Unterkiefers mit zwei Zähnen, sowie 5 defekte Zähne und das Bruchstück des einen Stoßzähnes retten. Diese Reste wurden, mit der Ausnahme von zwei Zähnen, von Seiten des Herrn S. BALOGH dem Museum unserer Anstalt geschenkt.

Das Vorkommen des *Mastodon Borsoni* bei Usztató ist übrigens besonders wichtig dadurch, weil dieses Tier allgemein für unsere levan-tinischen Schichten bezeichnend ist; wogegen die geologische Karte an der Fundstelle die pontische Stufe angibt. In dem graublauen Ton konnte ich jedenfalls keine Spuren sonstiger Versteinerungen auffinden; weitere Beobachtungen wären jedoch diesbezüglich immerhin angezeigt.

¹⁾ Um an Ort und Stelle anzukommen, mußte ich mit einem Leiterwagen die plötzlich wild angeschwollenen Fluten des sonst kleinen Baches bei Tasnád förmlich durchschwimmen.

4. Die Höhlen in der Talenge von Rév und die Igric-Höhle bei Pestere.

Nach Erledigung der kleineren Aufgaben fuhr ich am 20. Juli nach Rév, resp. zur Höhle „Zichybarlang“ (Komitat Bihar), um einerseits die dort in der Talenge des Sebeskörös-Flusses befindlichen Höhlen zu untersuchen, andererseits aber um in der berühmten Igric-Höhle bei Pestere (jetzt Körösbarlang), südlich von Élesd neue Ausgrabungen durchzuführen.

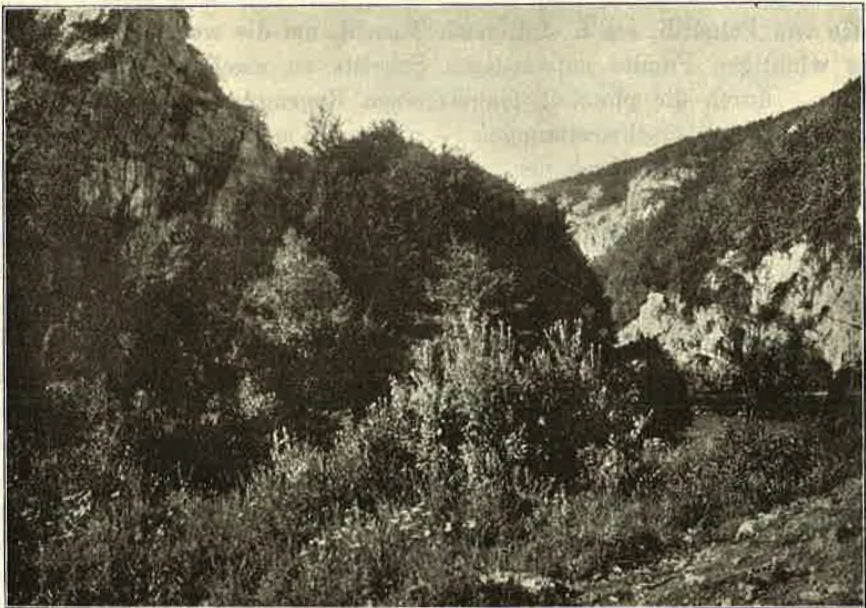


Fig. 19. Die Talenge des Sebeskörös-Flusses oberhalb Zichybarlang. Links der Fuß des Gyalu Ceretului. † = Öffnung der Pincebarlang. (Phot. v. Verf.)

Ich verweilte hier bis Ende August, während welcher Zeit in 8 Höhlen Probegrabungen und in der Igric-Höhle systematische Grabungen ausgeführt wurden. Über die Resultate dieser Arbeiten will ich im folgenden kurz berichten.

Die Talenge von Rév erstreckt sich in nahe N—S-licher Richtung zwischen den Ortschaften Rév und Vársonkolyos und gibt ein schönes Beispiel für die Lehre über epigenetische Täler. Der Sebeskörös-Fluß nimmt nämlich in dieser Talenge auf ziemlich ungeradem Weg, in mesozoischen Kalksteinen seinen Lauf, anstatt sich von Vársonkolyos gegen Norden

wendend und dem 566 m hohen Gyálu Magura ausweichend, auf viel kürzerem Weg in weichen Sedimenten (sammatische und pannonische Schichten) gegen Élesd zu bewegen.

Unterhalb Rév ist die Talenge noch nicht so eng, verengt sich aber oberhalb des Dorfes, bei der Kalkbrennerei alsbald und gleich da, wo sich das Tal gegen Süden wendet, liegt am rechten Flußufer, von der Eisenbahnstrecke nur wenige Schritte entfernt, die erste Höhle. Vor dem Eingang dieser, „*Tündérvár*“ („Feenburg“) genannten großen Felsnische ist einst (vielleicht im Mittelalter) hoch oben am Felsen ein Wachturm gestanden. Der Turm steht noch immer und gibt mit der weiten Öffnung der Felsnische und der daraus fließenden kristallklaren Quelle ein anziehendes Bild. Aus der hohen Vorhalle, d. i. der eigentlichen Felsnische führt ein schmaler Gang — der Weg der erwähnten Quelle — hinein, welcher nach einigen Metern in einem Kamin endet. Zu graben war nur im Vorderraum der Höhle, in Anbetracht dessen jedoch, daß dieselbe nur um einige Meter höher, als der heutige Flußlauf gelegen ist, konnte man von dieser Probegrabung nicht viel erwarten. In zwei, nahe aneinander projektierten Gruben haben wir auch nur mit Humus gemengten Kalkschutt und darin wenige Tongefäßscherben aus der Bronzezeit gefunden. Unter dem Alluvium folgt der anstehende Kalkstein; pleistozäne Schichten fehlen gänzlich.

Die nächstliegenden Höhlen befinden sich weiter südlich, am linken Flußufer. Hier liegen, ganz nahe zur großen Tropfsteinhöhle „*Zichybarlang*“ (Eisenbahn-Haltestelle), am Fuß des Gyalu Ceretului, drei Höhlen übereinander.

Die unterste ist die sogenannte „*Pincebarlang*“ („Keller-Höhle“), deren Öffnung in 297 m absoluter Höhe, gegen SO schaut. Die kleine Höhle ist nur etliche m lang; die Öffnung ist ca. 5 m breit. Ich ließ gleich bei der Öffnung eine quer 5 m lange und 1·5 m breite Probegrube bis 1 m graben, welche bis unten Alluvium enthielt. Darunter folgt auch hier der Kalkstein. Außer einigen Gefäßscherben fanden sich da mehrere subfossile *Luchs*-Knochen (*Felis lynx* L.), woraus zu sehen ist, daß dieses schöne Raubtier hier noch in alluvialer Zeit hauste.

Im selben Felsengehänge, aber um 53 m höher befindet sich die „*Kecskebarlang*“ („Ziegenhöhle“), deren Öffnung gegen NO gerichtet ist. Der Eingang ist 6 m breit und ebenso hoch, die Länge der Höhle beträgt 16 m. Beim 10. m links und beim 13. m hineinzu ist je ein Nebenkammer — die eine 6, der andere ca. 10 m² groß — zu sehen. Von der Höhlenöffnung ließ ich hineinzu, der Länge nach eine 6 m lange und 2 m breite Grube graben, in welcher unter 10 cm mächtigem Alluvium mit Kalkschutt gemengter brauner Höhlenlehm zutage kam. In letzterem fanden

sich spärliche Reste des *Höhlenbären*, sowie ein Zahn der *Höhlenhyäne*. Nach unten zu blieb der Lehm langsam aus, und der Kalkschutt wurde immer lästiger, wobei die Knochenreste immer spärlicher wurden. In 1·2 m ließ ich die weitere Arbeit auch hier einstellen.

Oberhalb dieser Höhle, um 8 m höher, d. i. in 360 m abs. Höhe liegt die dritte und größte Höhle, welche der Volkssage nach einem Anführer der Insurgenten aus Rákóczi's Zeiten, Namens DEVENCZE als Obdach diente. In der großen Vorhalle der Höhle sind tatsächlich noch die eingemeisselten Stellen für die hoch oben angebracht gewesenen



Fig. 20. Eingang in die Devencze-Höhle. (Phot. v. Verf.)

Balken zu sehen, um zu zeigen, daß hier einst Menschen gehaust haben. Freilich war das in einer viel älteren Zeit.

Die große, 7 m breite Öffnung der „Devencze-Höhle“ (Fig. 20) ist ebenfalls gegen NO gerichtet und führt in eine sehr hohe, 18 m breite und 24 m tiefe Vorhalle, welche annähernd die Form einer Ellipse besitzt. Aus der Vorhalle führt rechts ein schmaler Gang hinein, welcher auf etwa 80—100 m zugänglich ist, dann aber in einem Kamin endet.

Der große Vorsaal war für eine Probegrabung sehr einladend, der vielen herabgefallenen Felsblöcke wegen jedoch war dazu schwer ein Platz zu finden. Endlich fand ich in der linken Ecke eine Stelle, wo wenig Schutt angehäuft war und hier ließ ich mit dem Graben anfangen. Auf einem Areal von 35—40 m² konnten wir durchschnittlich bis 2 m Tiefe

graben, dann stiessen wir aber an anstehende Felsen und mußten mit der Arbeit aufhören. Die Grabung hat bis zum Felsen einen dunkelbraunen, humosen, lockeren Höhlenlehm aufgeschlossen, in welchem Brandplätze in verschiedenen Niveaus voll mit früh bronzezeitlichen Gegenständen waren. Es waren hier zu finden: einfache, dann mit allerlei Verzierungen versehene und auch mit Farben dekorierte Tongefässe und deren Scherben, Knochenpfriemen und aus Knochen und Hirschgeweih



Fig. 21. Der Wasserfall vor dem Turistenhotel Zichybarlang.
Das Bächlein kommt aus der Höhle. (Phot. v. Verf.)

angefertigte Beile, Serpentin-Meisseln, Obsidian-Klingen, ein Armband aus Bronze, Tonperlen und sonstige Küchenabfälle des prähistorischen Menschen. Unter den Knochenresten waren jene von Haustieren die häufigsten, doch fanden sich auch solche vom Reh, Hirsch, Wildschwein, Fuchs, Bären etc. und was des Erwähnen besonders wert ist: sehr schöne *Biber*-Reste (mehrere Unterkiefer). Wie daraus ersichtlich, hat sich dieses interessante Nagetier noch in der Bronzezeit auch im Wassergebiet der Sebeskörös aufgehalten. Unter den gesammelten Vogelknochen

bieten zwei Tibien des *Trappen* (*Otis tarda*) etwas Interesse, deren Bestimmung ich Herrn Dr. K. LAMBRECHT verdanke.

Zu meiner größten Überraschung konnten in dieser Höhle — obwohl dieselbe der hohen und geeigneten Lage nach diesbezüglich viel versprach — nicht die geringsten Spuren einer pleistozänen Höhlenausfüllung angetroffen werden.

Von den hier gefundenen prähistorischen Gegenständen stellte ich auf das Ersuchen des gräfl. Gutsinspektors: Herrn v. CSERNY im Turistenhotel „Zichybarlang“ eine kleine Kollektion zusammen, welche mit Aufschriften versehen, dort Jedermann leicht zugänglich ist.

Die nächste Höhle der Talenge ist die „Zichybarlang“ (Zichy-Höhle) selbst. Dieselbe ist am linken Ufer, gegenüber der Eisenbahn-Haltestelle (mit letzterer durch eine Brücke verbunden) in einer abs. Höhe von 300 m gelegen. Die Höhle ist groß, mit Holztreppen, Brücken und kultivierten Fußsteigen versehen und mit wundervollen Tropfsteinbildungen verziert. Die Öffnung war durch die Kalktuffablagerung des aus der Höhle fließenden Baches fast ganz versperrt und mußte künstlich erweitert werden. Die Kalktuffterrasse vor der Höhle ist 15—16 m mächtig und Träger eines Teiles der schönen Turistenanlage.

Gelegentlich der Regulierung des Höhleneinganges und während dem Anlegen der Steige sind keine Knochenreste gefunden worden. Einerseits deshalb, andererseits aber, weil die Höhle ziemlich tief gelegen ist, unterließ ich hier die Probegrabung.¹⁾

Gegenüber der Höhle „Zichybarlang“ befinden sich am linken Flußufer wiederum zwei Höhlen. Die eine liegt 67 m höher als die Eisenbahnstrecke, in einer abs. Höhe von 350 m und schaut gegen 19^b 5°. Diese Höhle wird von den Einwohnern „Vizes barlang“ (Pestere co apa) genannt. Sie ist ein ziemlich weiter und langer, gerader Höhlengang, der in einem kleinen, runden Saal endet. Die Probegrabung im letzteren lieferte nur ein sehr schlecht erhaltenes Skelett eines jungen Weibes, das sich in 1 m Tiefe neben den Knochen eines noch nicht zur Welt gebrachten Kindes fand. Nach den, um den Hals gelegenen Kalksteinperlen und einen am Arm getragenen Armband aus Kupfer geurteilt, dürfte dieser Fund der Kupfer- oder Frühbronzezeit angehören.²⁾ An

1) Es wäre auch schwer gegangen, denn die Höhle ist von Seiten des Besitzers des Herrn Grafen v. ZICHY an den EKE (Siebenbürgischen Kultur-Verein) verpachtet und der Pächter hätte es kaum erlaubt, die schöne Höhle durch Grabungen zu verunreinigen und ruinieren. Es wäre auch Schade gewesen!

2) Die in Frage stehenden Knochenreste übergab ich dem Anthropologischen Institut der Universität Budapest.

dieser Fundstelle folgten unter dem Alluvium große Steinblöcke, wegen welchen man hier nicht tiefer graben konnte.

Etwas erfolgreicher war die Probegrabung im vorderen Teil der Höhle. Hier ließ ich eine 2 m breite und 4 lange Grube ziehen, deren Profil bis 2·5 m Tiefe das folgende war:

Zu oberst 10 cm Jungalluvium;

darunter 60—65 cm Altalluvium, mit Feuerstellen und Kultur-

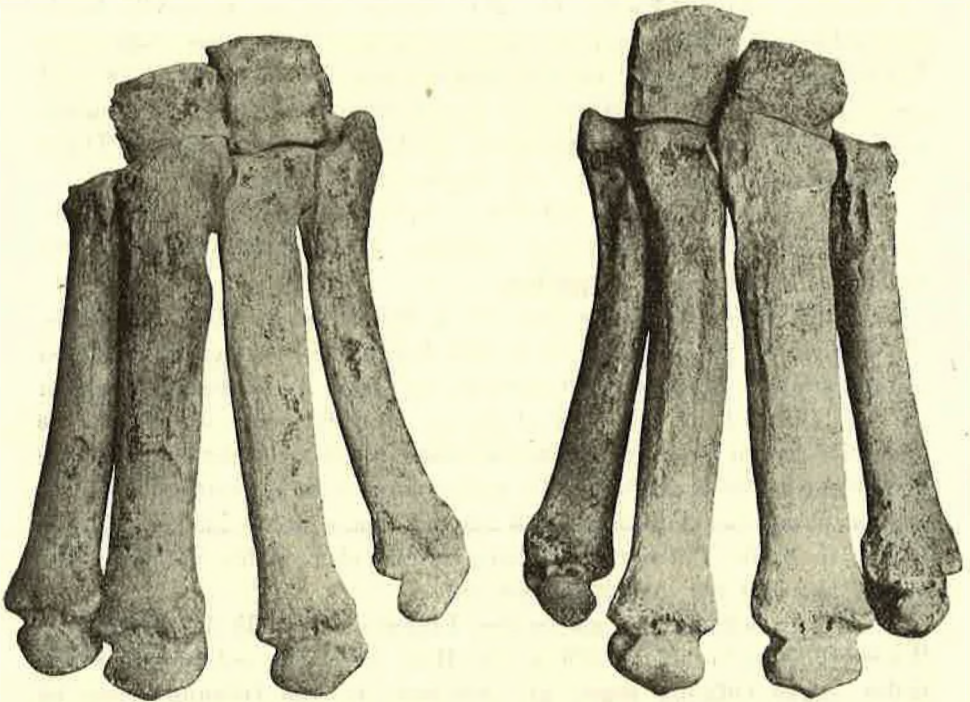


Fig. 22. Löwen-Pranken aus der Igric-Höhle (Verkleinert).

resten der Bronzezeit (Tongefäßscherben, Knochenstichel und sonstige Küchenabfälle);

dann 160—170 cm gelber Höhlenlehm mit Kalkschutt und Höhlenbären-Knochen, und zu unterst:

roter, eisenschüssiger, sandiger Ton (steril).

Im gelben Höhlenlehm des Pleistozän fanden sich außer zahlreichen Knochen des Höhlenbären (*Ursus spelaeus* BLUMB.) einige Reste vom Reh (*Capreolus capreolus* L.), Hirsch (*Cervus elaphus* L.) und ein guterhaltener Tarsometatarsus eines Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* MONT.). Das Vorkommen des Schneehuhnes ist nicht nur für das Komitat Bihar, sondern für Ostungarn überhaupt neu.

Unter den Höhlenbären-Knochen fanden sich mehrere derart abgenützte, welche allenfalls vom Urmenschen zu irgend welchem Zweck verwendet werden konnten. Eine etwas sicherere Spur des Menschen stellen zwei aufgeschlagene Höhlenbär-Phalangen dar. Was aber die Anwesenheit des diluvialen Menschen in der Talenge von Rév anbelangt, sind dafür zwei, aus den Zähnen der Höhlenhyäne angefertigte klingentartige Werkzeuge (Schaber?) von besonderer Wichtigkeit. Diese sehen jenen Exemplaren ähnlich, welche Dr. HILLEBRAND aus der Kiskevény-Höhle bei Csobánka sammelte und vor kurzem abbildete.¹⁾ Er meint, daß solche Zahnklingen am ehesten bei der Bearbeitung der Tierfelle verwendet werden konnten. Solche Artefakte kamen bereits in vielen der ungarischen Höhlen zutage und verdienen — da dieselben einen direkten Typus zu repräsentieren scheinen — ein eingehendes Studium.

In Anbetracht dessen, daß hier — wenn auch spärlich — Menschenspuren angetroffen worden sind, gedenke ich in dieser Höhle in den nächsten Jahren weiter zu graben.

Oberhalb dieser Höhle (um 60 m höher) ist in einer abs. Höhe von 410 m die zweite Höhle, d. i. eine Felsnische, von den Einwohnern „Veresbarlang“ (Pestere rosu) genannt, zu sehen. Die Öffnung derselben ist breit (12—14 m) und hoch (4—5 m), einwärts geht aber die Nische nicht tief (kaum 5—6 m) und nur an einer Stelle rechts ist eine niedrige Eintiefung zu beobachten, welche noch weitere 4 m hineinführt. Von der rechten Wand der Felsnische ließ ich der Quere nach eine 10 m lange und 1 m breite Probegrube ziehen, welche aber nichts enthielt. Wir hörten hier mit der Arbeit alsbald auf.

Weiter befindet sich am rechten Flußufer, oberhalb des Eisenbahn-Wächterhauses No. 26, in 379 m abs. Höhe noch eine unbenannte kleine Höhle, deren Öffnung gegen 21^h gerichtet ist. Die Öffnung selbst ist 6·3 m breit und wo am höchsten: 2 m hoch; man kommt dadurch in einen kleinen, 4 m langen Vorraum, welcher sich einwärts immer mehr verengt; beim vierten m beträgt seine Breite nur mehr 2·2 m. Von hier gelangt man gebückt in einem größeren Raum, welcher durchschnittlich 2 m hoch, 11 m breit und 9 m lang ist. Außerdem ist links vom Eingang des letzteren noch ein, durch eine schief stehende große Kalkplatte getrennter Nebenraum zu sehen. Dieser ist nur 1·2 m hoch, 6·5 m breit und 4·5 m lang.

Probegrabungen wurden im inneren und im Nebenraum durchgeführt. Im ersteren ließ ich in der Länge von 5 und der Breite von 2 m bis 1·15 m graben. Oben lag 30—40 cm Alluvium mit einigen

¹⁾ Barlangkutató (Höhlenforschung) Band I. Heft 4. pag. 161.

schlecht erhaltenen, alten Tongefäßscherben (Bronze oder Neolith?) und mit wenigen rezenten Knochen, darunter ganz steriler mit Kalkschutt vermengter brauner Lehm. Im Nebenraum gruben wir auf einem Areal von 2.5 m² bis 92 cm Tiefe; oben war eine 20—30 cm mächtige Kulturschicht mit wenigen Gefäßscherben, darunter wieder steriler brauner Lehm mit Kalkschutt.

Im inneren Raum fand ich an der Oberfläche eine einspitzige eiserne Harpune.

Die vorläufige Untersuchung der Höhlen des Réver Tales somit vollendet, suchte ich das südlich von Vársonkolyos hinauf ziehende Misid-



Fig. 23. Vollständiger Schädel eines starken Höhlenlöwen aus der Igric-Höhle. (Gesammelt 1913). Verkleinert.

Bachtal auf, wo — ziemlich weit oben, an der Lehne des 696 m hohen Gyalu Culmei — sich ebenfalls zwei Höhlen befinden. Das Tal verengt sich hier auf kaum 40 m und die abs. Höhe beträgt 478 m. 16 m höher am rechten Bachufer liegt die *Untere Bánlakaer Höhle*, welche zwei Öffnungen besitzt und als Bett eines kleinen Baches dient. In dieser, sonst sehr sehenswerten Höhlung ist keine Ausfüllung zu finden, weshalb auch hier keine Grabung durchgeführt werden konnte.

Durch diese untere Höhlung führt uns ein Fußsteig in Serpentina zu der in 534 m abs. Höhe — d. i. 56 m über die Talsohle — liegenden *oberen Bánlakaer Höhle*, deren niedrige, 6.6 m breite Öffnung gegen 22^h gerichtet ist. Die Höhle ist ein einzweigiger, ziemlich langer, aber meist niedriger Höhlengang, welcher sich im Inneren an mehreren Stellen zu kleinen Sälen erweitert und hie und da schöne Tropfsteinbildungen zeigt.

Die Höhle ist an manchen Stellen so niedrig, daß weil. Gy. v. Czárán, der auch den Weg zur Höhle anfertigen ließ, gezwungen war, die Sohle der Höhle durch Grabung zu vertiefen. Bei dieser Gelegenheit kamen im Inneren zahlreiche Knochen des Höhlenbären zutage, welche einen meiner dortigen Bekannten veranlassten, mir die Ausgrabung dieser Höhle anzuempfehlen.

Es wurden also hier 3 Probegrabungen durchgeführt. Die erste war 5 m lang und 2 m breit und befand sich im Vorraum der Höhle. Hier mußten wir jedoch mit der Arbeit — des angehäuften Kalkschuttes und der großen Felsen wegen und da auch nichts zu finden war — bald aufhören. Die zweite Grabung war 2 m lang und 3 m breit und befand sich schon im Inneren der Höhle, u. zw. 30 m weit von der Öffnung. Hier war an der Wand der Czárán'schen, alten Abgrabung im Alluvium eine lange, schöne Feuerstelle zu sehen. Wir konnten hier bis 80 cm Tiefe graben; weiter unten folgte dann mit Kalkschutt gemengter Höhlenlehm, in welchem jedoch wegen Mangel an Raum nicht weiter gearbeitet werden konnte. Das Alluvium lieferte hier ein kleines Bruchstück eines Tongefäßes und etliche rezente Knochen.

Noch 20 m weiter gegen das Innere, dort, wo die Höhlenbärenknochen vom Czárán ausgegraben worden sind, ließ ich eine 7 m lange, 3 m breite und 1·2 m tiefe Grube ziehen. Unter 30—40 cm Alluvium, welches rezente Knochen enthielt, folgte brauner Höhlenlehm, welcher zahlreiche Knochenreste (auch ganze Mandibel und Schädelbruchstücke) vom Höhlenbären und außerdem einige Knochen der Höhlenhyäne (*Hyaena spelaea*), des Wolfes (*Canis lupus*) und vom Pferd (*Equus caballus foss.*) lieferte. Da die Anwesenheit des pleistozänen Menschen durch nichts angedeutet und das Weitergraben der minderwertigen Reste wegen auch nicht genügend begründet war, ließ ich nach drei Tagen die Arbeit auch hier einstellen.

*

Von den für den Sommer 1913 vorgenommenen Ausgrabungsarbeiten war jetzt nur noch das Sammeln in der berühmten Igric-Höhle bei Körösbarlang (Pestere) zu erledigen. Diese alther bekannte Höhle wirkte auf mich dadurch, daß die schönsten Reste des Höhlenlöwen und der Höhlenhyäne bisher in Ungarn von hier stammen, ganz besonders anziehend. Die Höhle liegt südlich von Élesd, am linken Ufer des Sebeskörös, in der Gemarkung Körösbarlang (früher Pestere). Ihre kleine, halbmondförmige Öffnung liegt 83 m höher als die heutige Talsohle zwischen den Höhenkoten Gy. Corbilor (416 m) und La Cruce (430 m). Die Öffnung ist gegen NW gerichtet, 2·5 m breit und 1·2 m hoch, so daß man da nur gebückt durchkommt. Die Höhle ist sehr groß, besitzt mehrere Gänge und

Etagen und das Begehen derselben ist nicht sehr bequem. Freund Dr. M. ROSKA, Universitätsdozent in Kolozsvár, der vor mir 4 Wochen lang hier verweilte, hat die Höhle neu aufgenommen und will dieselbe mit Photographien versehen, demnächst beschreiben. In Anbetracht dessen befaße ich mich mit der Höhle nicht und will nur kurz über das Resultat meiner Ausgrabungen berichten.

Bevor ich mit den Ausgrabungen hier begonnen hatte, hat mich ein kurzer Bericht des weil. Chefgeologen Gy. PETHŐ, in welchem er sich derart äußert, daß diese Höhle bereits ganz „ausgeraubt“ sei, etwas ent-



Fig. 24. Vollständiger Schädel einer Höhlenhyäne aus der Igric-Höhle.
(Gesammelt 1913). Verkleinert.

mutigt. Zum Glück hat sich jedoch alsbald herausgestellt, daß dies nicht ganz zutreffend ist. Die Resultate haben mich wenigstens auf eine ganz andere Meinung gebracht.

In Anbetracht dessen, daß Dr. ROSKA an mehreren Stellen der Höhle Probegrabungen durchführte, wollte ich seine Profile nicht stören und ließ nur im innersten „Knochensaal“ arbeiten. Dieser Saal, in welchen man durch eine schmale Felsenge hinunterklettert, beträgt im Durchmesser 18.38×14.73 m und ist mindestens 40 m hoch. Diese runde, hohe Halle liegt um 11 m tiefer, als die äußere Höhlenöffnung.

Im „Knochensaal“ liegt unter 30—40 cm Altalluvium brauner und grünlichbrauner Höhlenlehm, der fast ganz frei von Kalkschutt ist. Hier ließ ich in einer 7 m langen und 3.8 m breiten Grube bis 2.5 m graben

und überzeugte mich während dieser Arbeit, daß hier sozusagen mehr Knochen vorhanden sind als Lehm. Knochen an Knochen, Schädel neben- und aufeinander, Knochen und immer wieder nur Knochen. Dieser Saal enthält viele Tausende von Knochen, welche meist *sehr gut* erhalten sind. Abgenutzte Knochen sind hier ziemlich selten. Leider sind unter den Knochenresten mindestens 90% dem Höhlenbären angehörig. Ich konnte bei dieser Gelegenheit *100 ausgesuchte Schädel des Höhlenbären* sammeln. Unter den mit letzteren zusammen gefundenen zahlreichen Skelettteilen fanden sich auch Fälle von Knochenerkrankungen, am häufigsten *Periostitis* mit Osteophyten und verschiedenartigen Knochenwucherungen, sowie *Ankilosis*.

Außer den Resten des Höhlenbären sind solche vom *Wolf* häufig. Es fanden sich mehrere gute Schädel, Unterkiefer und Extremitätenknochen; von der *Höhlenhyäne* ein vollständiger Schädel (s. Fig. 24), mehrere Schädelbruchstücke, zahlreiche Unterkiefer und Extremitätenknochen; von dem *Höhlenlöwen* ein prächtiger Schädel (s. Fig. 23), Pranken und sonstige Knochen. Eigentümlicher Weise sind außer den Resten dieser vier Raubtiere. Knochen sonstiger Tiere absolut nicht gefunden worden.

Angesichts des guten Erfolges gedenke ich den inneren „Knochen-saal“ der Igric-Höhle — obwohl das voraussichtlich mit ziemlich großen Kosten verbunden sein wird — ganz auszugraben.

3. Neue Beiträge zur obermediterranen Fauna von Bujtur.

VON DR. BÉLA ZALÁNYI.

(Mit einer Textfigur.)

Im August 1913 wurde mir durch den Auftrag der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt Gelegenheit geboten in der Umgebung von Bujtur (Kom. Hunyad) — zwecks Bereicherung des von hier stammenden Fossilienmaterials — systematische paläontologische Aufsammlungen durchführen zu können.

Seit der Zeit J. E. v. FICHTEL's (1780) wurde die obermediterrane Fundstelle bei Bujtur von mehreren Forschern, d. i. von LILIENBACH, PARTSCH, BOUÉ, v. HAUER, ANDRAE, HÖRNES, STUR, NEUGEBOREN, MÁRTONFI, NEMES, KOCH und HALAVÁTS aufgesucht. Auf Grund dieser Forschungen sind mehrere, wertvolle Publikationen erschienen, die stratigraphische und faunistische Verhältnisse dieses altbekannten Fundortes sind jedoch eingehend nicht bekannt gemacht worden. Bei diesem Sachverhalt dachte ich meine Aufgabe am besten so zu lösen, daß ich die benannten obermediterranen Bildungen, aus welchen bisher schichtweise nicht gesammelt wurde, womöglich detailliert untersuchte.

Von der Eisenbahnstation Alpestes kommt man auf dem Karrenweg, welcher über die Cserna auf den Lacu-Berg (329 m)¹⁾ und von dort gegen O führt, in ein, bei der Ortschaft Bácsi mündendes Tal, in dessen oberem Abschnitt die Fundstelle liegt. Über die Geologie der Umgebung kann ich — nach den ausführlichen Arbeiten Prof. KOCH's²⁻³⁾ und

1) Hier ist in den Gräben des Karrenweges eine Sandschicht mit kleinen Schottern aufgeschlossen, aus welcher ich — nach Bestimmungen des Herrn Dr. Z. SCHRÉTER einige charakteristische Fossilien der sarmatischen Stufe, d. i. *Tapes gre-garia* PARTSCH., *Cardium obsoletum* EICHW. var. *vindobonensis* und *Ervilia podolica* EICHW. sammelte.

2) A. KOCH: Geologische Beobachtungen an verschiedenen Punkten des Siebenbürgischen Beckens (Revue a. d. Inhalt d. „Értesítő“, Sitz. Ber. d. Mediz.-Naturw. Sekt. des Siebenb. Museumvereins. II. Naturw. Abth. XIV. B. 1892. I. H. p. 116—177, Kolozsvár.)

3) A. KOCH: Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landestheile. II. Neogene Abtheilung. Bpest. 1900. p. 99—100.

HALAVÁTS¹⁾ — kaum etwas neues berichten. Da die Bearbeitung des von mir gesammelten reichhaltigen Materials längere Zeit beansprucht, kann ich bei dieser Gelegenheit auch über den untersuchten lehrreichen Aufschluß nur ein schematisches stratigraphisches und faunistisches Bild geben.

Im nordöstlichen Grenzgebiet der Gemarkung Bujtur befindet sich zwischen den Hügeln *Vrf. Mirics* (383 m) und *D. Carponisu* (399 m) der obere Abschnitt des oben erwähnten Tales, in der, von steilen Wänden begrenzten, mittleren Partie zwei längere Schluchten sich vereinigen. Die hier eingekeilte 7·55 m hohe Wand ist die am lehrreichsten aufgeschlossene Fundstelle.²⁾ Ich will im Folgenden die Schichten dieses Aufschlusses, welche von einem dunkelbraunen, 20 cm mächtigen Lehm (Pleistozän) bedeckt, unter 10° gegen N einfallen, in der Reihenfolge von oben nach unten besprechen (s. Fig. 1).

Die oberste Schicht des Komplexes (a) besteht aus einem 65 cm mächtigen, grauen, sandigen und lockeren Ton, welcher *Cellepora globularis* BRONN., *Arca diluvii* LAM., *Pecten* sp. und *Anomia* sp. enthält. Diese Schicht ist petrographisch in drei verschiedene Teile zu trennen, von welchen die oberste 50 cm beträgt und aus grauem, sandigen Ton besteht; der mittlere Teil ist bloß 6·5 cm und besteht aus einem mehr kompakten Ton, während der unterste (8·5 cm) gelblichgrauen, tonigen Sand führt. Ich hielt jedoch die Trennung dieser Bildungen vorläufig — so lange die reiche, Foraminiferen, Bryozoen, Gastropoden, Ostracoden, Echiniden, Lamellibranchiaten, Krebse, Otholithen etc. enthaltende Mikrofauna uns darüber keinen Aufschluß gibt — nicht angezeigt.

In der nächsten, 20 cm mächtigen grauen Sandmergel-Schicht (b) fanden sich Steinkerne von *Psammobia* sp. und *Tapes vetulus* BAST., sowie ziemlich schlecht erhaltene Exemplare von *Venus* sp., *Cardium* sp., *Lucina* sp., *Serpula* sp. und *Spatangus* sp. In der Mikrofauna sind hauptsächlich Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden häufig.

Die darunter folgende, 1 m mächtige bläuliche Tonschicht (c) ist in den oberen Partien mit gelblichgrauen, sandigen Zwischenschichten wechsellagernd; die Mikrofauna ist an Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden sehr reich, außerdem finden sich Platten und Stacheln von Echiniden, dann Bryozoen, Lamellibranchiaten und Bruchstücke von

¹⁾ J. HALAVÁTS: Über den geolog. Bau der Umgebung von Vajdahunyad. Bericht über die geolog. Detailaufn. im Jahre 1902. (Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Aust. p. 97. Bpest, 1904.)

²⁾ Hier befindet sich am Fuß dieser Wand ein Brunnen, nach welchen die Stelle von den Hirten der Umgebung „La Fontina“ genannt wird.

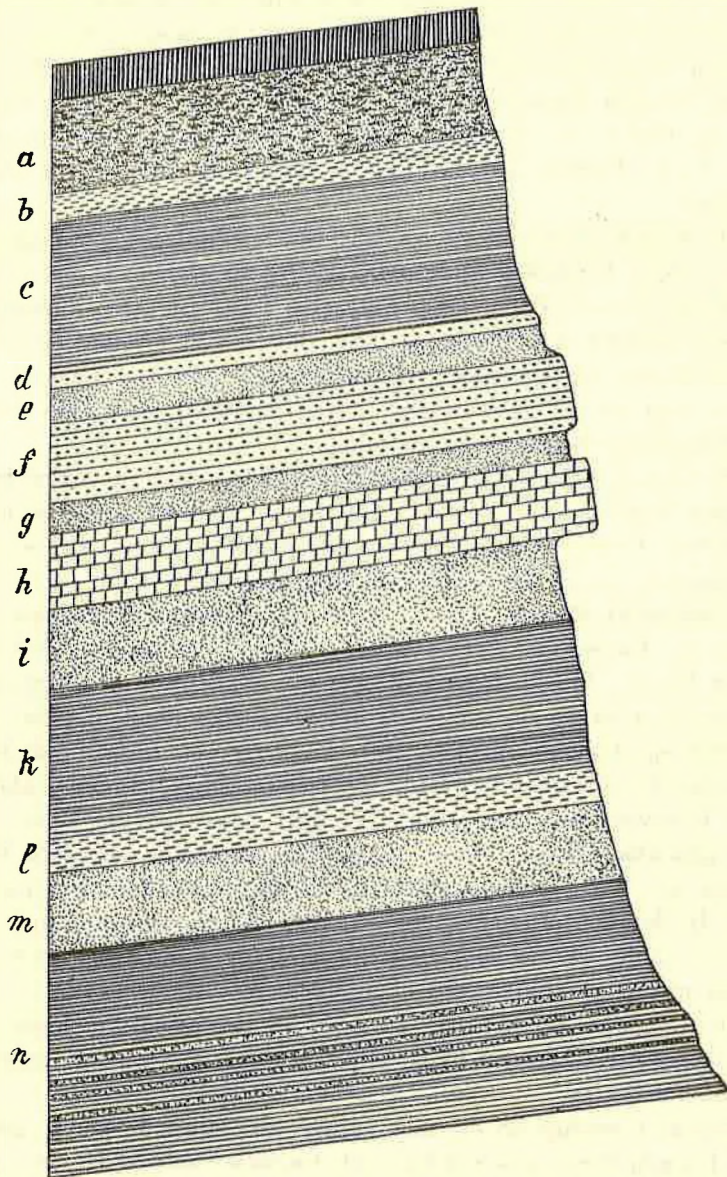


Fig. 1. Profil des Aufschlusses „La fontina“ bei Bujtur.

Krebs-Scheren. Als interessante Tatsache sei hier erwähnt, daß unter den Ostrakoden dieser Schicht auch einige Süßwasser-Formen vorkommen.

Schicht *d* beträgt bloß 8 cm und besteht aus einem lockeren, grauen mergeligen Sandstein, welcher *Venus* sp., *Cardium turonicum* MAY., *Cardium* sp., *Cardita Partsch* GOLDF., *Pectunculus* cfr. *obtusatus* PARTSCH, *Pecten* sp., *Ostrea* cfr. *lamellosa* BROCC., *Ostrea* sp., *Anomia* sp., *Cassia saburon* LAM., *Trochus patulus* BROCC., *Natica* sp. und wenig Ostrakoden enthält.

Die Schicht *e* ist eine 22 cm mächtige, gelblichgraue, tonige Sandbildung, welche *Echiniden*-Reste, dann *Cellepora globularis* BRONN., *Cardita Partsch* GOLDF., *Pectunculus obtusatus* PARTSCH, *Arca diluvii* LAM., *Pecten* sp., *Anomia* sp., *Trochus patulus* BROCC. und *Trochus* sp. lieferte. Die Mikrofauna ist besonders an Ostrakoden und Gastropoden reich, außerdem sind noch Foraminiferen, Bryozoen, wenig Lamellibranchiaten und Krebscheren-Bruchstücke zu finden.

Die nächste Schicht (*f*) beträgt 50 cm und besteht aus einem grauen, mergeligen Sandstein von mittlerer Härte. Im letzteren sammelte ich folgende Arten: *Cellepora* sp., *Scutella vindobonensis* LAUB., *Echinolampas hemisphaericus* LAM., *Echinolampas hemisphaericus* LAM. var., *Glycimeris (Panopaea) Menardi* DESH., *Venus* sp., *Cardium turonicum* MAY., *Cardium* sp., *Lucina* sp., *Pecten aduncus* EICHW., *Pecten* sp., *Ostrea* cfr. *lamellosa* BROCC., *Voluta Haueri* M. HOERN., *Natica* sp. und Ostrakoden.

Schicht *g* ist 22 cm mächtiger gelblichgrauer Sand, der die Arten: *Psammobia* sp., *Corbula carinata* DUJ., *Cytherea* sp., *Leda nitida* BROCC., *Pectunculus* cfr. *obtusatus* PARTSCH., *Arca diluvii* LAM., *Anomia ephippium* L. var., *Ringicula buccinea* DESH., *Terebra (Acus) pertusa* BAST., *Nassa (Hima) granulare* BORSN., *Cancellaria (Trigonostoma) calcarata* BROCC., *Cerithium* sp., *Trochus patulus* BROCC., *Petalococonchus intortus* (Lk.) var. enthielt. In der Mikrofauna sind Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden sehr häufig, ferner sind auch Stacheln von Echiniden, sowie wenig Bryozoen und Lamellibranchiaten zu finden.

Die folgende Schicht (*h*) ist eine 50 cm mächtige, harte, blaugraue, sandige Kalkmergel-Bank mit *Cardium* sp., *Lucina columbella* LAM. und *Pecten* sp.

Schicht *i* beträgt 68 cm und besteht aus einem lockeren, gelblich-grauen, tonigen Sand, aus welchem ich *Cardita Partsch* GOLDF., *Pecten* sp. und *Trochus patulus* BROCC. sammelte, während die Mikrofauna reich an Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden ist und auch wenig Echiniden, Bryozoen und Lamellibranchiaten enthält.

Die nächstfolgende Schicht (*k*) ist 1 m mächtig und besteht aus einem blaugrauen Ton mit etwas schieferiger Absonderung, welcher in

den höheren Teilen mit mehreren, sehr dünnen (3—5 cm) braunen, sandigen Tonschichten wechsellagert. Die Mikrofauna der Schicht *k* ist besonders reich, sehr häufig und wohl erhalten sind hier die Foraminiferen, Lamellibranchiaten, Gastropoden und Ostrakoden; außerdem kommen aber auch Echiniden-Platten und Stacheln, Bryozoen und Bruchstücke von Krebscheren vor.

Schicht *l* (20 cm) besteht aus einem kompakten, sandigen, blaugrauen Mergel, welcher *Callistotapes vetulus* (BAST.) var. *Genei* (MIGHT.), *Cytherea* sp., *Cardium turonicum* MAY., *Anomia* sp., *Strombus coronatus* DEF. enthält.

Die darunter folgende Schicht (*m*) ist eine 50 cm mächtige, gelbbraune, lockere, tonige Sandablagerung, welche die reichste Fundstelle der Makrofauna ist. Die tadellos erhaltenen Exemplare einer artenreichen Fauna können hier in großer Anzahl gesammelt werden. Der Vollkommenheit wegen halte ich es für angezeigt, die Liste der von mir aus dieser Schicht gesammelten Arten, obwohl dieselbe in großen Zügen mit jenen von NEUGEBOREN,¹⁾ STUR,²⁾ MÁRTONFI,³⁾ NEMES⁴⁾ und KOCH⁵⁾ übereinstimmt, in folgendem aufzuzählen:

Heliastrea sp.; *Cellepora globularis* BRONN.; *Glycimeris* [*Panopaea*] *Menardi* (DESH.), *Psammobia uniradiata* BROCC., *Psammobia* sp., *Corbula carinata* DUJ., *Callistotapes* [*Tapes*] *vetulus* (BAST.) var. *Genei* (MIGHT.), *Venus Burdigalensis* MAY., *Venus Basteroti* DESH., *Venus* sp., *Cytherea discrepans* BAST., *Cardium turonicum* MAY., *Cardium hians* BROCC., *Cardium* cfr. *fragile* BROCC., *Cardium* sp., *Trachycardium* [*Cardium*] cfr. *multicostatum* (BROCC.), *Lucina columbella* LAM., *Lucina* sp., *Cardita Jouanneti* BAST., *Cardita Partschii* GOLDF., *Leda nitida* BROCC., *Pectunculus obtusatus* PARTSCH., *Pectunculus* sp., *Arca diluvii* LAM., *Arca turonica* DUJ., *Pecten Besseri* ANDRZ., *Pecten* sp., *Ostrea digitalina* DESH., *O. lamellosa* BROCC., *Anomia Burdigalensis* DEF., *Anomia ephippium* L. var. *ornata* SCHEFF., *A. ephippium* L. var. *pergibbosa* SACCO., *Anomia* cfr. *rugosa* SCHEFF., *A. ephippium* L. var.

1) J. L. NEUGEBOREN: System. Verzeichniß etc. Verh. u. Mitth. d. Siebenb. Ver. für Naturw. Hermannstadt. 1860.

2) D. STUR: Bericht über die geol. Übersichtsaufnahme des südwestl. Siebenb. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1863.

3) L. MÁRTONFI: Adatok a bujturi medit. homok Foraminifera faunájához. Orv. Term. Ért. 1886. p. 94—96.

4) D. F. NEMES: Neuere Beiträge zur Kenntniß der Fauna der mediterranen Schichten von Bujtúr. (Revue aus dem Inhalte der Naturwissenschaftlichen Abtheilung des „Orv. Term.-tud. Értesítő“. Organ der Mediz. Naturwiss. Sektion des Siebenb. Museumvereins. X. B. 1888. I. H. p. 118—119. Kolozsvár.)

5) A. KOCH: L. cit. p. 110—146. 1900. p. 100—120.

costata BROCC., *Anomia* sp.; *Conus* [*Chely-*] *ensesfeldensis* R. HOERN., *Conus* [*Chely-*] *Sturi* R. H. et AU., *Conus* [*Chely-*] *fuscocingulatus* BROCC., *Conus* [*Chely-*] *ventricosus* BRONN., *Conus* [*Lepto-*] *Brezinae* R. H. et AU., *Conus* [*Lepto-*] *Dujardini* DESH., *Conus* [*Rhizo-*] *ponderosus* BOCC., *Cypraea* sp., *Ringicula buccinea* DESH., *Voluta Haueri* M. HOERN., *Mitra* [*Nebularia*] *scrobiculata* BROCC., *Columbella* [*Tetrastomella*] *astensis* BELL., *Columbella* sp., *Terebra* [*Acus*] *fuscata* BROCC., *Terebra bistriata* GRAT., *Terebra Basteroti* NYST., *Terebra* [*Acus*] *per-tusa* BAST., *Terebra* [*Acus*] *Hochstetteri* R. H. et AU., *Terebra* sp., *Buccinum* [*Tritia*] *Rosthorni* PARTSCH., *Buccinum* [*Niotha*] *Schönni*, R. HÖRN., *Buccinum coloratum* EICHW., *Buccinum* [*Niotha*] *subquadrangulare* MICHT., *Buccinum* sp., *Nassa* [*Hima*] *serraticosta* BRONN., *Nassa* [*Hima*] *granulare* BORSN., *Cassis* [*Semi-*] *saburon* LAM., *Cassis* sp., *Strombus coronatus* DEFR., *Strombus* sp., *Chenopus* [*Aporrhais*] *pes-pelicansi* PHIL., *Chenopus* sp., *Murex* [*Phyllonotus*] *Hörnesi* d'AU., *Murex* [*Vitularia*] *lingua bovis* BAST., *Murex* sp., *Pirula* [*Ficula*] *condita* BRONGN., *Fusus Valenciennesi* GRAT., *Cancellaria* [*Trigonostoma*] *calcarata* BROCC., *Cancellaria* [*Narona*] *varicosa* BROCC., *Cancellaria Westiana* GRAT., *Cancellaria* sp., *Pleurotoma* [*Clavatula*] *Ursulae* R. H. et AU., *Pleurotoma* [*Clavatula*] *Justinae* R. HÖRN., *Pleurotoma* [*Surcula*] *Reevei* BELL., *Pleurotoma* [*Drillia*] *Augustae* R. HÖRN., *Pleurotoma* [*Clavatula*] *Olgae* R. H. et AU., *Pleurotoma* sp., *Mangilia Bujturana* BTTR., *Cerithium vulgatum* BRUG., *Cerithium crenatum* BROCC., *Cerithium rubiginosum* EICHW., *Cerithium bidentatum* GRAT., *Cerithium* sp., *Potamides mitralis* EICHW., *Turritella Archimedis* BRONG., *Turritella turris* BAST., *Trochus patulus* BROCC., *Trochus* sp., *Solarium* sp., *Vermetus* cfr. *clathratus* DESH., *Vermetus* sp., *Natica helicina* BROCC., *Natica millepunctata* LAM. var. *opiglottinoformis* SACC., *Natica Josephinia* RISSO, *Natica redempta* MICHT., *Natica* sp., *Melanopsis* cfr. *aquensis* GRAT., *Melanopsis* sp., *Bulla* sp., *Crepidula gibbosa* DEFR. var. *rugosa* (BORSON), *Lithothamnium ramosissimum* RSS.

Die Mikrofauna der Schicht *m* ist ebenfalls reich und enthält hauptsächlich Foraminiferen, Bryozoen, Gastropoden und Ostrakoden.

Die unterste und bis auf 1.55 m aufgeschlossene Schicht (*n*) ist ein blauer Ton, welcher in den unteren Partien mit mehreren, gelblich-braunen, tonigen Sandschichten wechsellagert; hier gelang es mir außer einigen Foraminiferen keine Fossilien zu sammeln.

Der oben detaillierte Schichtkomplex ist — obwohl in der unmittelbaren Nähe der alten Fundstelle — unter dem Namen „La fontina“ als ein neuer Aufschluß zu betrachten.

In dem vom D. Carponisu oberhalb Bujtur gegen NW ziehenden

Wasserriß treten sandige Tonschichten des oberen Mediterran ebenfalls zutage und enthalten nach den Angaben A. KOCH's:

Conus (Leptoconus) Dujardini DESH., *Trochus patulus* BROCC., *Natica helicina* BROCC., *Pecten Besseri* ANDR., *Pecten leythaianus* PARTSCH, *Corbula carinata* DUJ., *Pectunculus pilosus* L., *Arca diluvii* LAM., *Anomia striata* BROCC., *Anomia costata* BROCC., *Ostrea digitalina* DUB. und *Scutella vindobonensis* LAUBE.

Ich versuchte in den obigen über die Ergebnisse meiner Arbeiten in Bujtur kurz berichten. Das eingehende Studium der nur provisorisch bestimmten Mikrofauna macht die gemeinsame Bearbeitung dieser Fauna mit den ähnlichen von Felsölapugy, Pánk, Kosteĵ, Felménes und Kresztaménes, von welchen Fundstellen die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt sorgfältig gesammeltes, reichhaltiges Material besitzt, notwendig. Die komparative Durcharbeitung dieser Materialien dürfte die Literatur der oberen Mediterran-Stufe mit wertvollen Beiträgen bereichern.

Am Schluß meines Berichtes fühle ich mich verpflichtet, der verehrten Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für den mir gegebenen Auftrag meinen besten Dank auszusprechen.

4. Bericht über die Studienreise in Italien im Jahre 1913.

Von Dr. KARL v. PAPP.

(Mit vierundzwanzig Textfiguren.)

In seiner Eingabe an den Herrn kgl. ungar. Ackerbauminister Z. 82 vom 31. Januar 1913 hat Herr Prof. Dr. L. v. Lóczy als Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, an denselben die Bitte gerichtet, jenen Geologen, die bei der Kartierung der erloschenen Vulkane Ungarns eine leitende Rolle innehaben, einen einmonatlichen Urlaub und die entsprechenden Kosten zu gewähren, um die erloschenen und tätigen Vulkane von Italien zu studieren. Indem der Herr kgl. ungar. Ackerbauminister diese Eingabe in allem billigte, genehmigte er mit Verordnung vom 3. März 1913, Präs. Z. 1549. IX. 2. für die gedachte Studienreise einen Betrag von 4000 Kronen.

Nach den entsprechenden Vorbereitungen und Beschaffung der Reisepässe traten wir die Studienreise am 25. März 1913 mit dem Fiumaner Schnellzuge an. Unter der Leitung des Herrn Direktors Dr. L. v. Lóczy waren der Vizedirektor der Anstalt Herr kgl. Rat Dr. Th. v. Szontagh, der kgl. ungar. Chefgeologe Herr Dr. M. v. Pálfy, die Herren kgl. ungar. Geologen I. v. Maros, P. Rozlozsnik und Dr. A. Vendl, sowie meine Wenigkeit, jene sieben glücklichen Menschen, die dem rauhen Frühling des Jahres 1913 entrinnend, dem blauen Himmel von Italien entgegensegelten. Später schlossen sich uns noch Ludwig v. Lóczy jun. und Kornel Szabó, beide Hörer des Polytechnikums Zürich, an. Solcherart durch begeisterte junge Fachkollegen vermehrt, reisten wir nach Italien, wo wir auf unserer mehr als fünf Wochen währenden Reise die Erklärungen eines solchen Meisters hören konnten, der auf dem Gebiete der Geologie, nicht nur in Ungarn, sondern auch auf dem ganzen Erdenrunde einer der bekanntesten Gelehrten ist.

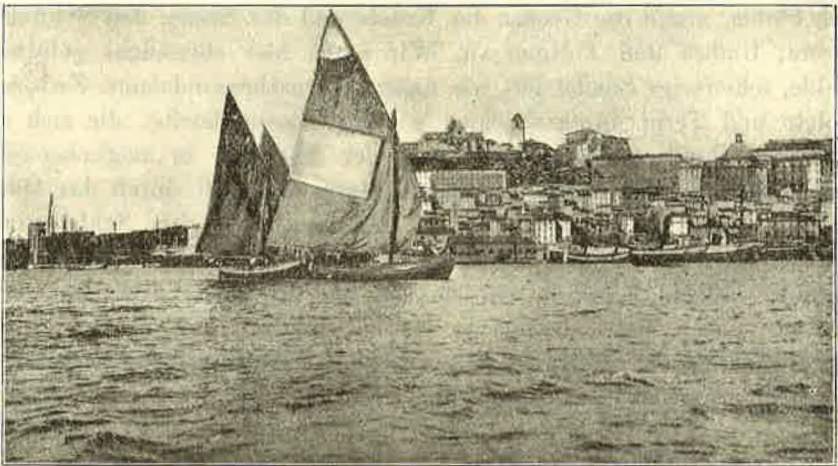
In der Fachsitzung unserer Gesellschaft vom 4. Juni vorigen Jahres hat Herr Direktor Ludwig v. Lóczy in einem anderthalbstündigen Vortrage die Vulkane von Italien in erschöpfender Weise besprochen¹⁾

1) „Földtani Közlöny“, Jahrg. 1913., 43. Bd. Seite 351—354 (ungarisch).

und so haben wir auch schon teilweise Belehrungen über diese Reise zu hören bekommen. An dieser Stelle beleuchte ich indessen unsere Reise von einer anderen Seite, um insbesondere das Interesse unserer jüngeren Fachkollegen für Studienreisen zu erwecken.

1. Von Ancona nach Rom.

Bei prächtigem Frühlingswetter langten wir am 26. März über die Adria in Ancona, diesem mittelitalinischen Städtchen dorischen Ursprunges, an. Das eigentümliche, in die Adria ausspringende Eck der Gegend von Ancona ist durch die Jura- und Kreidekalk-Scholle zu er-



Figur 1. Ancona vom Adriatischen Meere aus gesehen.

klären, die in der 572 m hohen Klippe Monte Conero hervortritt. Diese mesozoische Kalkscholle gehört geologisch nicht zur Apenninenkette, sondern bildet den Rest der unter die Adria gesunkenen dalmatinischen Kalktafel. Es ist dies ein ebensolcher Vorposten Italiens, wie die 300 km südlich gelegene Halbinsel Monte-Gargano, deren in 1056 m Höhe kulminierende Jura- und Kreidekalkplatte tektonisch gleichfalls zu Dalmatien gehört, von wo sich dieselbe erst in der jungtertiären Periode abgesondert hatte.

Die Anconaer Kalkscholle wird von ruhig abgelagerten Miocän-schichten umgeben, deren unter 10° einfallende mergelige Bänke einen flachen Hügel um die Kalkscholle zwischen Ancona und dem bekannten, weltberühmten Wallfahrtsort Loreto bilden. Das Hügelland von Ancona—

Loreto scheidet dann ein ungefähr 50 km breiter Pliocänstreifen vom Fuße der Apenninen. Über diesem bewegt sich unser Zug das Esinotal hinan. Im Esinotal wird die Apenninenkette quer durchbrochen und erscheint das Miocän schön aufgeschlossen, ebenso dann die Kreide- und Juraschichten. Das Esino-Quertal verlassend, wird das Eocänbecken von Fabriano durchschnitten, welches in einer Breite von etwa 20 Km zwischen den beiden Aesten der Apenninen eingefaltet, sich von NW gegen SE hinzieht. Zwischen Fabriano und Fossato di Vico durchschneidet ein im Kreidekalk getriebener 2 km langer Tunnel die Hauptkette der Apenninen, die unweit von hier in den Höhen des 1587 m hohen Monte Cucco und des 1702 m hohen Monte Catria im Jurakalk kulminiert. Die Hauptkette der Apenninen verlassend, wendet sich unser Zug direkt nach Süden, gegen die Grenze der Kreide und des Eocän, den Städtchen Nocera, Umbra und Foligno zu. Wir sehen hier ebensolche gefaltete, dunkle, schieferige Sandsteine, wie unsere Karpathensandsteine. Zwischen Spoleto und Terni durchschneiden wir die Liassandsteine, die sich am westlichen Rande der Apenninen und der Abruzzen in möglicherweise zusammenhängendem Zuge ausbreiten. Unser Zug eilt durch das Quertal der Nera, dann längs des Teveretales unter den Schloßruinen zwischen frischen, grünen Saatfeldern weiter, wie wenn wir auf den Nógráder Hügeln wandern würden, und nur die Eucalyptusalleen erinnern uns daran, daß wir uns in Italien befinden. Der *Tevere* — der *Flavus Tiberis* der Alten — eilt zwischen pliocänen Schotterterrassen unmittelbar am östlichen Rande der Tuffe der Ewigen Stadt entgegen.

II. Die erloschenen Vulkane der Umgebung von Rom.

Jenes erloschene vulkanische Gebiet, in welches wir gelangten, nimmt den ganzen SW-lichen Teil von Mittelitalien der gegen das Tyrrhenische Meer fällt, ein. Der nördliche Teil endigt in dem 1734 m hohen Trachytkegel des *Monte Amiata*, der südliche in den Tuffen der *Monti Lepini*. Bei einer Länge von mehr als 200 Km und einer Breite von 50 Km ist dies Italiens größtes vulkanisches Gebiet. Der vulkanische Tuff bedeckt ringsum pliocäne Schichten und entfällt so die Tätigkeit dieser Vulkane hauptsächlich auf das Diluvium. Auf dem vulkanischen Gebiete reihen sich kleine Seen aneinander. Der größte unter diesen Seen, der *Lago Trasimeno*, fällt bereits außerhalb des vulkanischen Gebietes, weshalb wir denselben außer Acht liessen, die anderen dagegen begangen haben.

Der im Norden befindliche *Bolsena-See* — der *Lacus Vulturnensis* der Römer — in 305 m Meereshöhe, mit einer Oberfläche von 114 km²,

befindet sich in der mittleren Partie des zusammenhängenden vulkanischen Gebietes. Wegen seiner regelmäßigen Lage wurde er einst als Kratersee angesehen, doch ist es wahrscheinlicher, daß derselbe durch den Einsturz der im Basalttuff vorhandenen Höhlungen entstanden ist. An seinem nördlichen Ufer sieht man fast nur horizontale Tuff- und Breccienbänke, die den Tihanyer Basalttöffen ungemein ähnlich sind.

Die größte Tiefe des Sees ist 146 m und die Begehung der 43 km langen Uferlinie nimmt zwei Tage in Anspruch. Das Seewasser hatte am 30. März eine angenehme, laue Temperatur, so daß wir mit unseren von den Alpen hierher gekommenen jungen Fachkollegen LUDWIG v. LÓCZY jun. und KORNEL SZABÓ im See auch badeten.



Figur 2. Capodimonte am südlichen Ufer des Bolsena-Sees; im See die Umrise der Insel Bisentina.

Das überfließende Wasser des See's wird durch einen in Lava- und Tuffbänke gehauenen 12 m breiten und 1 m tiefen Kanal direkt in das Tyrrhenische Meer abgeleitet.

Am SW-lichen Ufer des Bolsena-Sees liegt das Städtchen Capodimonte, von wo sich eine herrliche Aussicht über den See und die in demselben befindlichen zwei kleinen Inseln, *Isola Martana* und *Bisentina* mit ihren malerischen Basalttöff-Felsen öffnet (Fig. 2).

Das höchste Ufer des See's befindet sich im SW, wo auf der 633 m hohen Terrasse der Basalttöffe das malerische Städtchen Montefiascone erbaut ist. Hier wächst einer der berühmtesten Weine Italiens, der Est-Est-Est genannte Muskotellerwein. 30 Km südlich vom Bolsena-See liegt

der *Lago di Vico*, 507 m über dem Meeresspiegel. Der kleine See, der 50 m tief ist und eine Fläche von 12 Km² einnimmt, ist bereits ein wirklicher Kratersee, an dessen Rand der Monte Fogliano 963 m Höhe erreicht, während sich auf der nördlichen Seite der Schlackenkegel des Monte Venere 834 m hoch erhebt.

Der südlichste See ist der *Lago di Bracciano*, der *Lacus Sabatinus* der Alten, der eine Oberfläche von 57 Km² hat und fast kreisrund ist; seine Tiefe ist 160 m. Derselbe ist vulkanischen Ursprungs und kann als ein eingestürztes Becken betrachtet werden. In den das Seeufer bildenden Basalttuffen sind die Keller der berühmten herzoglichen Familie



Figur 3. Bracciano mit dem im Jahre 1460 erbauten Odescalchi-Schloß und den Umrissen des Sees in Hintergrunde.

ODESCALCHI, die seit 1696 Eigentümerin des Schlosses Braccioni ist, eingehauen. Der See liegt in 164 m Meereshöhe.

Die Stadt Rom selbst und deren Umgebung ist auf vulkanischen Tuffen erbaut und auch die berühmten Katakomben sind in den Tuffen vorgetrieben. Diese von den altchristlichen Gräbern ausgehenden Galerien wurden hauptsächlich zwischen dem I. und IV. Jahrhundert n. Chr. hergestellt; sie sind durchschnittlich 1 m breit und wurden in mehreren Etagen zwischen 8 und 22 m Tiefe unter der Oberfläche vorgetrieben. Die Katakomben umgeben Rom ringsum und nach Rossi's Berechnung beträgt ihre Gesamtlänge 876 Km.

Südlich von Rom zieht sich das Albanergebirge, eines der Lieblingsgebirge der Vulkanologen. Es ist eine aus basaltartiger Lava und

Tuff aufgebaute, isolierte Berggruppe, deren Ränder ringsherum geschichteter vulkanischer Tuff — nach den Italienern ein submariner Tuff — bildet, während der Bergkegel selbst aus vulkanischer Asche und der italienischen Terminologie nach, aus kontinentalem Tuff, bezw. Lavastrom aufgebaut ist. Die höchsten Punkte dieses Gebirges, der 949 m hohe *Monte Calvo* und die 956 m hohe *Punta Faette* liegen bei der berühmten Ortschaft *Rocca di Papa*, an dem einstigen vulkanischen Schlote, während ringsum die alten Wände des Vulkanes sehr schön zu sehen sind. Wahrscheinlich haben die nachgenannten zwei kleinen Seen die Vertiefungen in der zwischen diesem äußeren Somma-artigen Ring und dem vulkanischen Schlote von Rocca befindlichen Ebene ausgefüllt, nämlich der Lago di Albano und der Lago di Nemi, sowie die dritte wasserfreie Vertiefung: die Valle Aricciana.

Die einstigen Ausbrüche des Monte Cavo dürften sehr heftig gewesen sein, da man in den unter dem Vulkan befindlichen kalkig-mergeligen Schichten ziemlich große Einschlüsse in den Tuffen gefunden hat. Seine langen Lavaströme aber reichen bis Rom hinab. Der Albaner Vulkan war zwar in historischer Zeit nicht tätig, doch war der diluviale Mensch sicherlich noch Zeuge seiner Ausbrüche.

III. Die Sitzungen des X. internationalen Geographenkongresses in Rom.

Bevor wir das vulkanische Gebiet von Rom's Umgebung verlassen, sei noch erwähnt, daß wir auf diesem Gebiete bis zum 4. April verweilt haben. Zu derselben Zeit tagte in Rom der X. internationale Geographenkongreß, an welchem sich aus Ungarn etwa 20 Personen beteiligten. Die Reihe der Fachsitzungen eröffnete Herr Prof. L. v. Lóczy, als Präsident der Ungarischen Geographischen Gesellschaft, mit einem in französischer Sprache gehaltenen und mit Projektionsbildern illustrierten Vortrag über den *Balaton*.

Sämtliche Zeitschriften Italiens gedachten des Vortrages von Prof. Ludwig v. Lóczy und die größeren Blätter, wie *La Tribuna*, *Il Giornale d'Italia* usw. besprachen denselben in besonderen Artikeln. Ich schließe hier eine interessante Mitteilung des *Corriere d'Italia* bei (Roma, Anno VIII. No. 87, Sabato, 29. Marzo 1913), in welcher der Lóczy'sche Vortrag folgendermaßen besprochen wird:

„Il X Congresso Internazionale di Geografia. La prima adunanza generale. Diario N. 2. Venerdì 28 Marzo. L'inizio dei lavori ed il *Lago di Balaton*.“

Alle 9,30 il presidente marchese on *Cappelli* sale alla presidenza, assistito dal comandante Roncagli, ed apre la seduta che è numerosissima d'intervenuti. Fungono da segretari il prof. RODIZZA, il dottor ARZI ed il prof. PIANO.

Il prof. NOVARESE fa subito alcune comunicazioni: egli partecipa notizia dell' invito fatto dal Comune di Roma ai congressisti di intervenire ad un ricevimento in Campidoglio per domani sera, poi ricorda alcune particolarità inerenti alle gite preparate pei geografi attraverso l'Italia.

Il dott. prof. LUIGI de LOCZY di Budapest ha quindi la parola per la sua esposizione. L'oratore — asciutta figura di scienziato, chiuso in una irrepressibile redingote, gli occhiali d'oro a velare uno sguardo vivido ed indagatore — inizia il suo dire presentando alla riunione i saluti cordiali dei geologi ungheresi e fa voti per il miglior successo dei lavori, porgendo alla presidenza un messaggio ispirato a questi sentimenti che l'Istituto e la Società geologica ungheresi gli hanno commesso di presentare.

Cessati gli applausi con cui è accolta la gentile manifestazione, il prof. Loczy imprende la sua trattazione.

L'aula si fa improvvisamente buia e sullo schermo bianco cominciano a succedersi le proiezioni che accompagnano l'interessante relazione. L'oratore comunica gli studii compiuti dalla Società geografica ungherese sul lago Balaton, cominciati nel 1891. ora completati e quasi integralmente pubblicati in una serie numerosa di volumi che vengono presentati in omaggio al Congresso. Il LOCZY dà breve notizia dei lavori compiuti; descrive la situazione del lago che nella regione terziaria ungherese si estende ai piedi dei monti Bakony con una superficie di 600 Km.; constata i cinque differenti tipi morfologici che si riscontrano nei dintorni del Balaton, indi più ampiamente parla delle più immediate vicinanze del lago che offrono materia di studii interessanti sulla formazione delle correnti, dei banchi di sabbia, della torba, degli stagni e paludi. I differenti tipi geologici del paesaggio costituiscono una grande varietà di bellezze naturali che attirano non solo una grande massa di visitatori e villeggianti, ma offrono materia di studii d'alto interesse scientifico.

In den Kongreßsitzungen haben noch folgende ungarische Fachmänner Vorträge gehalten: EUGEN CHOLNOKY: *Die wissenschaftliche Erforschung der großen ungarischen Tiefebene, Alföld*; BÉLA ERÖDI: *Relazione sull' insegnamento della geografia in Ungheria*; Graf PAUL TELEKI: *L'histoire de la cartographie de l'Hongrie*; MORITZ DÉCHY: *Problèmes géomorphologiques au Caucase* und RADÓ KÖVESLIGETHY: *Previsione scientifica dei terremoti tettonici*.

Zu Ehren der Kongreßmitglieder veranstaltete die Stadt Rom am 30. März in sämtlichen Empfangssälen des Kapitols eine Soirée, an welcher außer den 300 Kongreßmitgliedern ungefähr 4000 angesehene Persönlichkeiten aus allen Teilen von Italien teilnahmen. An Stelle des erkrankten Bürgermeisters NATHAN empfing der Universitäts-Rektor und Stadtrat TONNELLI die Mitglieder des Kongresses, welchen die inmitten der antiken Kunstdenkmäler veranstaltete glänzende Soirée ein für immer unvergessliches Schauspiel bot.

IV. Das Gebiet von Neapel.

Am 5. April befanden wir uns bereits in Neapel, um das zweite vulkanische Gebiet von Italien zu begeben. Dieses große vulkanische Gebiet breitet sich nördlich und südlich vom Golf von Neapel in etwa 80 Km Länge aus und erreicht seine größte Breite zwischen Caserta und der Insel Ischia mit 40 Km. In dieser Gegend besichtigten wir vor allem die *Phlegräischen Felder*, mit den beiden Säulen des berühmten Serapistempels beginnend. Bei dem *Serapeum Pozzuoli* stand ursprünglich eigentlich kein Tempel, sondern vielmehr ein von 48 Säulen getragenes Bad. Die Vorhalle ruhte auf 6 korinthischen Säulen, von denen drei noch erhalten sind. 1750, bei Ausgrabung der Ruinen fand man, daß die Säulen in der Mitte von Muscheln angebohrt sind. Die Bohrmuschel *Lithodomus lithophagus* lebt auch heute noch in der Bucht von Pozzuoli, die Bohrlöcher zwischen 3·6—5·7 m Höhe stammen also jedenfalls von dieser Art, woraus des weiteren folgt, daß dieser Teil der Säulen unter Wasser gestanden war. Auf solche Weise ist es zu erklären, daß das Gebäude einige hundert Jahre seit dessen Bestehen wahrscheinlich durch den in der Nähe befindlichen Vulkan Solfatara bis auf eine Höhe von 3·6 m von Asche angefüllt wurde und daß sodann die ganze Gegend bis 5·7 m Tiefe in das Meere hinabgesunken ist. Das Gebiet hat sich wahrscheinlich erst um das Jahr 1538 aus dem Wasser erhoben, als sich der Monte Nuovo gebildet hatte. Eine Emporhebung und Senkung dieser Säulen in kleinerem Maße findet auch heute noch statt. So waren z. B., als ich am 31. März 1899 mit dem Herrn Professor L. v. Lóczy diese Gegend das erste Mal besuchte, die drei Säulen im Trockenen und ich setzte in meinen damaligen Aufzeichnungen noch hinzu, daß „der Sand des Serapishofes Meerwasser in sich birgt und mit dem Meere zusammenhängt.“ Bei unserem vorjährigen Besuche aber, am 4. April 1913, bedeckte das Meerwasser den ganzen Hof und wir mußten auf Dielen gehen. Nach Prof. BASSANI in Neapel ist dieser Hof in neuerer Zeit durch je 2—3 Jahre bald im Trockenen, bald unter Wasser.

Oberhalb Pozzuoli erhebt sich die Solfatara, ein halberloschener Vulkankrater, dessen Bodendurchmesser circa 250 m beträgt. Aus zahlreichen Spalten, den sogenannten Fumarolen, steigen schwefelige Dämpfe empor. Der Geograph STRABO nennt sie *Forum Vulcani* und vermutet einen Zusammenhang mit dem Krater von Ischia; hieraus ist mit Sicherheit zu schließen, daß sich die Solfatara seit mindestens 2000 Jahren in demselben Zustande wie heute befinde.

Die Verbindung mit dem Vesuvio offenbart sich darin, daß, solange letzterer rege tätig ist, die Solfatara nur schwach dampft und umgekehrt.

Während unseres Besuches, als der Vesuvio in voller Ruhe war, haben die zwei Bocca's der Solfatara tatsächlich sehr stark gedampft und in der Mitte fanden wir einen 6 m tiefen Schlammkrater, welcher kräftig Schlamm auswarf; dieser Schlammkrater ist ein Jahr vorher entstanden. Die Entfernung der Solfatara vom Krater des Vesuvio beträgt in der Luftlinie 24 km und zwischen beiden liegt die Stadt Neapel,



Figur 4. Der in Trachyttuff getriebene 1 Km lange Tunnel Grotta della Pace zwischen Cumae und dem Averno-See (Aufnahme von Dr. MORITZ v. PÁLFFY).

einem ~~italinischen~~ Sprichworte nach „die schönste Stadt der Welt zwischen zwei Feuerherden.“

Die schönsten Merkwürdigkeiten der *Campi Flegrei* nahmen wir der Reihe nach in Augenschein, so den im Jahre 1538 entstandenen Monte Nuovo mit seinem weißen leuzitischen Tuff und seiner dunklen Basaltlava. Wir besuchten das Schwitzbad des Kaisers Nero, wo am Ende der in Andesitbreccie ausgehauenen Gänge 100 grädige heiße Quellen entspringen. Ferner besichtigten wir die auf *Cumae*-Basaltlava erbaute Acropolis, jene älteste Kolonie der Griechen in Italien. Von da

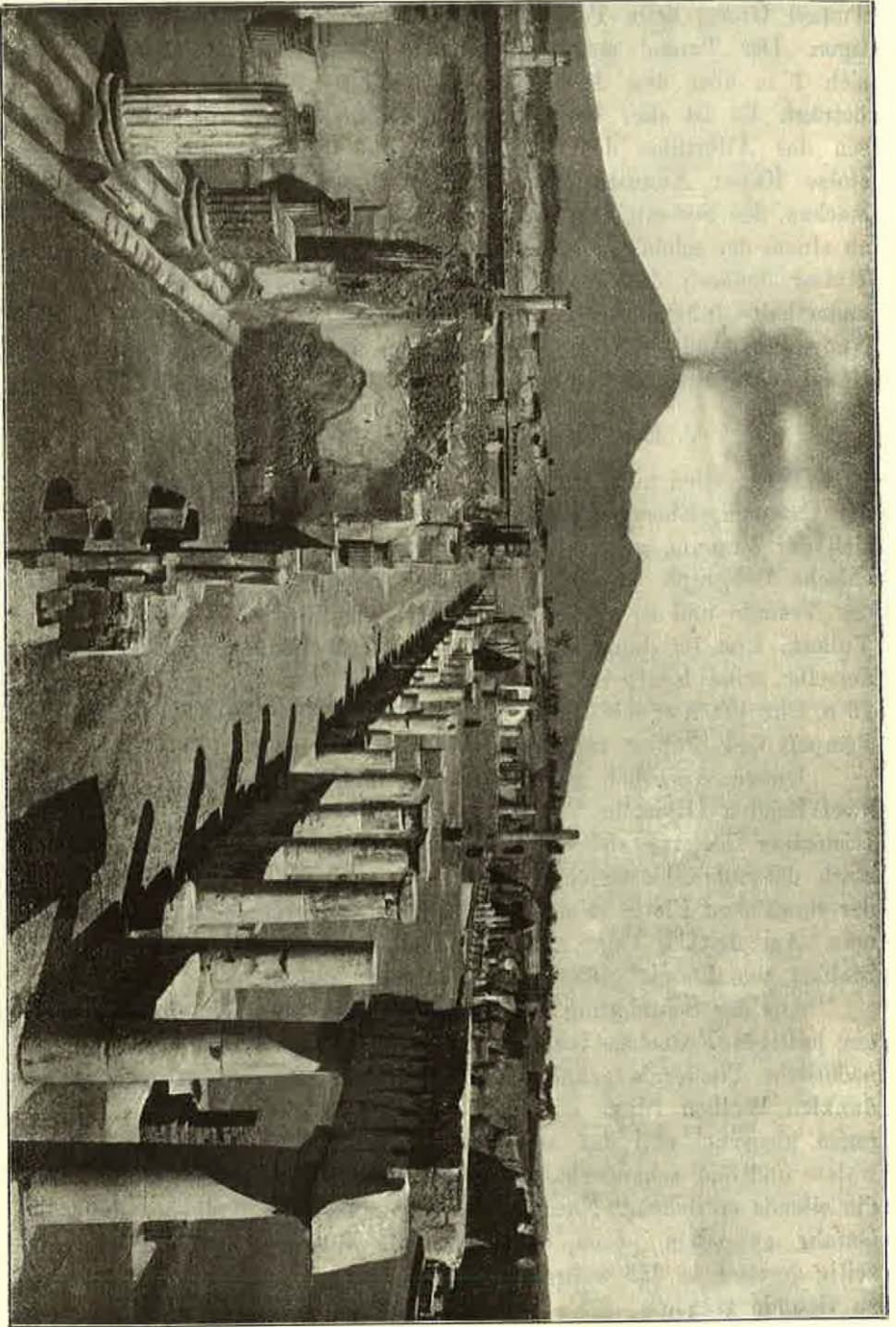
durchschritten wir den zu Agrippa's Zeit hergestellten 1 Km langen Tunnel Grotta della Pace, um die „Pforte der Unterwelt“ zu besichtigen. Der Tunnel mündet nämlich am Ufer des Averno-See's, der sich 1 m über dem Meeresspiegel ausbreitet und dessen Tiefe 34 m beträgt. Es ist dies ein wirklicher Kratersee, in welchem die Weisen des Altertums den Eingang in die Unterwelt vermuteten. Der stolze Kaiser Augustus verband, um dieses Märchen verstummen zu machen, den See mit dem Meerbusen Lago Lucrino und machte letzteren zu einem der schönsten Kriegshäfen des Altertums. Doch hat der große Kaiser dennoch die Pforte der Unterwelt nicht besessen, denn nach anderthalb Jahrtausenden, im Jahre 1538 n. Chr., brach der Monte Nuovo aus und fegte die Überreste des Hafens hinweg, und als der Kanal ausgefüllt war, veränderte sich das Bild der Landschaft vollständig.

V. Der Vesuvio und der Monte Somma.

Wir wollen nunmehr die *östliche Hälfte Neapels* überblicken. Aus der Campania-Ebene, einer der fruchtbarsten Fluren der Welt, erhebt sich der Vesuvio, gegenwärtig auf 1223 m Höhe ü. d. M. Der griechische Geograph STRABO wußte noch nichts vom wahren Charakter des Vesuvio und so galt letzterer zur Zeit Christi als ein erloschener Vulkan. Erst im Jahre 63 n. Chr., zur Zeit des Kaisers NERO, zeigte derselbe seine Kraft in Form heftiger Erdbeben und am 24. August 79 n. Chr. brach er mit solcher Kraft aus, daß die Städtchen Herculanium, Pompeji und Stabiae vollständig verschüttet wurden.

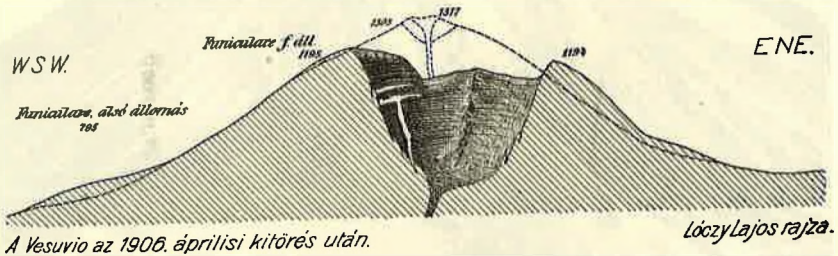
Diesen Ausbruch des Vesuvio schilderte PLINIUS der jüngere in zwei Briefen (Epistola VI, 16 und 20), die er an seinen Freund, den Historiker TACITUS richtete, ausführlich. Zur Zeit dieses Ausbruches starb der römische Gelehrte PLINIUS der ältere, der als Befehlshaber der staatlichen Flotte seine Beobachtungen bei größter Gefahr aufzeichnete. Am dritten Tage nach der Katastrophe fand man ihn tot in Stabiae, wo ihn die giftigen Gase töteten.

Aus der Schilderung von PLINIUS wissen wir, „daß dem Ausbruch ein heftiges Erdbeben voranging, daß die Gegend auch am Tage in nächtliche Finsternis gehüllt blieb, das Meer sehr bewegt war, in den dunklen Wolken Blitze zuckten, vom Himmel ein Aschen- und Steinregen niederfiel und daß sich sodann ein feueriger Lavastrom hinabwälzte und eine schauerhafte Bestürzung unter den Menschen entstand, die eilends entflohen.“ Nachdem die vorangehenden Erdbeben die große Gefahr mutmaßen liessen, haben sich die Bewohner der Gegend rechtzeitig gerettet, so daß während des Ausbruches eben nicht viel Menschen zu Grunde gingen.



Figur 5. Das ausgegrabene Pompeji mit der alten Form des Vesuvio im Hintergrunde, im April 1899.

Pompeji war ein blühendes Städtchen mit hoher Kultur, welches 30.000 Einwohner zählte und dessen ausgegrabene Denkmäler den Typus der Vereinigung der griechischen und römischen Kultur aufweisen. Das Städtchen mit seinem 600.000 m² großen Areale ist eigentlich nicht durch die Lava, sondern durch den Aschenregen verschüttet worden und so sind seine Kunstdenkmäler in staunenswerter Unversehrtheit erhalten geblieben. Wie aus den Ausgrabungen klar hervorgeht, fielen bei der Katastrophe vom 24. August 79 zuerst *weiße erbsengroße Bimssteinstückchen (Lapilli)* auf das Städtchen nieder, die den Boden 2·5 m hoch bedeckten, hierauf ging ein Regen von gemischter *vulkanischer Asche* nieder, der die Oberfläche mit einer 2 m mächtigen Schichte einhüllte, so daß eine durchschnittlich 6·5 m mächtige Decke die Stadt überzog. Die Überlebenden der Katastrophe begannen sogleich nach der Gefahr in der lockeren Asche nachzugraben und schafften die Wertgegenstände



Figur 6. Der Vesuvio mit seiner nach dem Ausbruch vom April 1906 entstandenen Caldera. Profil nach Dr. LUDWIG v. LÓCZY.

und wertvollen Kunstschatze auch fort. Jahrhunderte hindurch schleppte man sodann von hier insbesondere die wertvollen Steine von den öffentlichen Gebäuden — Marmor und Travertin — für die Bauten nach Neapel. Die systematischen Ausgrabungen haben im Jahre 1860 unter der Leitung des Professors FIORELLI begonnen, der die Beendigung der vollständigen Ausgrabung auf ungefähr 90 Jahre mit 5 Millionen Francs Kosten projektiert hatte. Die Ausgrabungen werden permanent von 100 Arbeitern ausgeführt und die von Jahr zu Jahr fortschreitenden Arbeiten bereichern die Altertumskunde stets mit irgendwelchen überraschenden Funden. Die Straßen von *Pompeji* waren mit großen polygonförmigen Lavaklötzen gepflastert, in welchen man tiefe Wagenradspuren von 1·25 m Breite bemerkt. Die Hauptgassen sind 8 m, die Seitengassen 4 m breit. Die Mauern der Häuser sind niedrig und aus groben Bruchsteinen (*opus incertum*) aufgeführt, wobei man Mörtel verwendete; Ziegeln sind in denselben verhältnismäßig wenig zu finden. Die Häuser waren ein- und zweistöckig; eine hie und da vorkommende, aus der Aschendecke hervor-

ragende dritte Etage ist zumeist schon früher zerstört worden. Eines der ergreifendsten Denkmäler von Pompeji repräsentiert die Villa des DIOMEDES; in dem Keller des prächtigen Gebäudes hat man die Leichen von 18 Frauen und Kindern gefunden. Diese flüchteten vor der Gefahr in den Keller, wo sie ihre ewige Ruhestätte fanden; jede Phase ihrer Todeszuckungen sieht man dort an den Wänden und am Boden des Kellers verewigt. Die Leiche des Hausherrn fand man in Begleitung eines Sklaven im Garten, als er eben im Begriffe war mit dem Gelde und seinen Schlüsseln sich zu retten. In dem neben der Villa DIOMEDES befindlichen Wächterhause sahen wir ungefähr 150 Schädel, und bisher hat man in

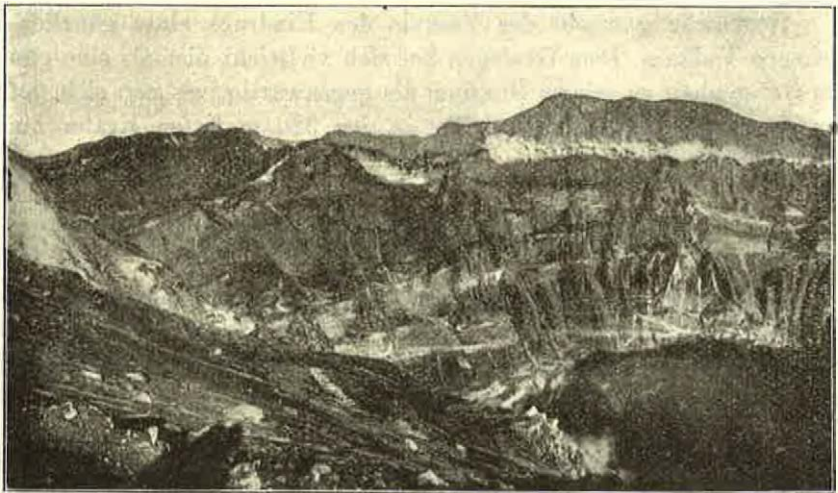


Figur 7. Der Vesuvio nach dem Ausbruch im April 1906.

Pompeji insgesamt 300 Skelette gefunden. Der weitaus größte Teil der Bewohner von Pompeji hat sich also vor der Gefahr gerettet.

Der jetzige mittlere Kegel des Vesuvio ist nicht bei dem 79-er Ausbruche entstanden, sondern dieser hat schon längst bestanden. Aus den alten Beschreibungen geht auch hervor, — was insbesondere der Geologe beim ersten Blick wahrnimmt — daß der Monte Somma ein vollständiger Kreis gewesen ist, oder daß dieser in Form eines alten Krateringes den Vesuvio vollständig umfaßt hatte und erst der 79-er Ausbruch den gegen des Meer hin fallenden südlichen und westlichen Teil des Somma abgebrochen hat. Unter den späteren zahlreichen Ausbrüchen war jener vom Jahre 472 n. Chr. der stärkste, da dessen Asche vom Wind bis Konstantinopel fortgestreut wurde. Dagegen waren jene zwischen 1500 und 1631 so still, daß in dem Krater Vieh weidete. Dasselbe wissen wir von den Ausbrüchen von 1805 und 1822 aus den Be-

schreibungen von LEOPOLD BUCH, bezw. ALEXANDER v. HUMBOLDT. Der letzte Ausbruch fand vom 4. bis 11. April 1906 statt, der den ganzen oberen Teil des Vesuvio in die Luft sprengte. Anstatt des schlanken Kegels sehen wir jetzt eine zusammengestürzte Höhlung mit schartigen Rändern, eine wirkliche *Caldera*, deren Rand nach den Messungen des Herrn Direktors v. Lóczy um 80 m niedriger ist als der alte. Der Ausbruch vom Jahre 1906 hat die Form des Vesuvio derart verändert, daß ich selbst, der ich denselben am 1. April 1899 das erste Mal gesehen habe, ihn im vorigen Jahre kaum wieder erkannte. Die Asche vom Ausbruch vom 4. bis 8. April 1906 hat man schon am 9. April in Ragusa und am 19. April in Pola und Triest in 3 mm mächtigen Schichten beobachtet.



Figur 8. Die innere Wand des Vesuvkraters.

„Hiernach kann man verstehen“, schreibt JULIUS v. SZÁDECZKY, „daß man die Asche des Csicsóhegyer Dazitausbruches nicht nur in ganz Siebenbürgen, sondern auch in den Miocänschichten von Rumänien findet.“

Von allen Beobachtern der Veränderungen die der Ausbruch vom Jahre 1906 herbeigeführt hatte, hat vielleicht Herr Direktor LUDWIG v. Lóczy diese am exaktesten mappiert und würde er die Vulkanologen zu großem Danke verpflichten, wenn er seine diesbezüglichen Studien je früher veröffentlichen wollte. Im übrigen bietet auch Herr Professor JULIUS SZÁDECZKY in seinem, im Jahre 1907 in Kolozsvár erschienenen Werke: „Über den Ausbruch des Vesuvio im Jahre 1906“ eine sehr wertvolle Beschreibung dieser Veränderungen.

Das Material des Ausbruches vom Jahre 1906 ist leuzitischer Te-

phrit, dessen Typus vornehmlich an dem gegen Torre Annunciata abgeflossenen Lavastrom ausgeprägt ist. Dieser Ausbruch war nach dem Direktor MERCALLI¹⁾ an Mineralien sehr arm. Unter den aus dem Vesuvio bekannten 50 Mineralien fand er kaum 15 in der neuesten Lava. Durch die trockenen Stürze bei dem Ausbruch wurde der Kegel des Vesuvio in eine faltige Decke gehüllt und Barrancos mit scharfen Graten durchfurchen denselben. Unter der Führung des Kustos des Observatoriums Prof. A. MALLADRA gingen wir rings um den Vesuvkrater und dann untersuchten wir die am Atrio del Cavallo dampfenden 30 Fumarolen, die sich im Halbkreise um den Vesuvio aneinander reihen. Sodann stiegen wir an der steilen Innenwand des Monte Somma auf die 1132 m hohe Punta del Nasone und gingen deren scharfen Grat entlang.

Gegenwärtig macht der Vesuvio den Eindruck eines gänzlich erloschenen Vulkans. Dem Geologen bot sich vielleicht niemals eine günstigere Gelegenheit zu seinem Studium als gegenwärtig, wo man sich, sofern man Lust dazu hat, mittels Seilen in den 320 m tiefen Krater hinablassen kann.

VI. Auf den Äolischen Inseln.

Nachdem wir am 11. April von Neapel Abschied genommen hatten, reisten wir mit dem Dampfer *Vapore Palermo* nach der Insel Stromboli. Unserer Gesellschaft schlossen sich noch der Professor der Geographie an der Universität Straßburg KARL SAPPER, der berühmte, populäre geologische Schriftsteller Prof. WIESSNER-Hamburg an.

Nach einer stürmischen nächtlichen Meeresfahrt wurden wir am 12. April der Insel Stromboli ansichtig. Die wegen ihrer elliptischen Form auch unter dem Namen Strongyle bekannte kleine Insel war im Altertum die Residenz des Ailos, des Gottes der Winde und dieser Bezeichnung würdig fanden wir denn auch den primitiven Hafen bei riesigem Wogen- gange. Insbesondere der SE-liche Teil desselben ist stürmisch; an dessen Ufer gingen die Wogen 2 m hoch und hie und da wälzten die Wogen kopfgroße Andesitschotter vor sich. Das Meerwasser selbst hatte eine angenehme Temperatur von 16° und wir nahmen in demselben ein Bad.

Das 13 Km² große Inselchen Stromboli ist eigentlich ein kleiner Vulkan, wo der Boden unaufhörlich bebt, wo unausgesetzt vulkanische Asche niederfällt.

1) Im heuerigen Frühjahr ging durch alle Blätter die traurige Nachricht, daß der berühmte Naturforscher JOSEF MERCALLI am 19. März 1914 in seiner Wohnung in Neapel, Via della Spazienza zu Kohle verbrannt aufgefunden wurde. Wir erinnern uns des siebzigjährigen feinsinnigen Gelehrten mit größter Pietät und Teilnahme.

Wir stiegen auf der feuersprühenden Seite des Stromboli in der lockeren schwarzen Asche der tiefen Barranco's hinauf und überkletterten an der 926 m hohen Kraterwand den lebensgefährlichen Grat. Hier gibt es nirgends einen Pfad, denn die in der weichen Asche eingetretenen Fußspuren werden vom Winde in einigen Minuten wieder verweht.

Vormittags 11 Uhr langten wir am Gipfel an, von wo wir in den ausgezackten Krater hinabblicken konnten. Bei großem Gebrause steigt von hier ein schwarzer Rauchballen auf, zwei Minuten später zerteilt sich der Rauch, das Brausen wird stiller und es steigt nur weißer Dampf empor, nach weiteren 6 Minuten beginnt der Dampf sich von neuem zusammenzuballen, das Gebrause wiederholt sich und die in die Luft geschleuderten Steinstücke fallen knallend in den Krater zurück. So geht dies alle 6 Minuten immer von neuem. Der Durchmesser des Kraters dürfte zirka 300 m betragen, doch umringt ihn auf der Meereseite eine



Figur 9. Der Stromboli von Nordosten aus gesehen.

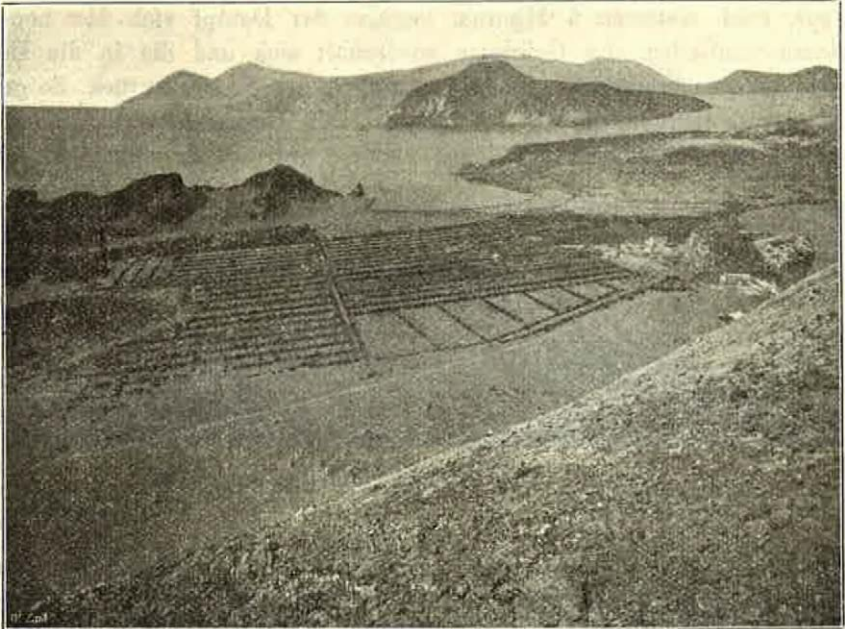
so steile Kante, daß man diesen schartigen Rand nicht überschreiten kann; übrigens würde man von dem Schwefeldampf auch sogleich getötet werden.

Auch der Stromboli hat einen alten Kegel, also seinen Somma, der aus geschichtetem Andesittuff besteht, ferner einen jüngeren Basaltausbruch, während der jetztige jüngste Kegel nach ALFRED BERGEAT aus *Leuzitbasanit* gebildet ist. Die ausgeworfene Asche fällt aus dem Krater in die sog. *Sciara*, die mit einem Gefälle von 35° direkt in das Meer stürzt.

Der Stromboli ist ein echter Stratovulkan, dessen Ausbruch MERCALLI, der Direktor des Vesuvio-Observatoriums, als Explosion von Strombolitypus bezeichnet. Es ist dies ein Ausbruch, der beim Schlackenauswurf frische Lava aus dem Krater schleudert, gegenüber der Explosion des *Vulcanotypus*, bei welcher altes Kratermaterial ausgeworfen wird.

Das südlichste Glied der Aeolischen Inseln ist der *Vulcano*, der von der Insel Lipari durch eine 750 m breite und 40 m tiefe Meerenge

getrennt wird. Das 21 Km² große Gebiet des Inselchens wird eigentlich von drei Feuerherden bedeckt. Der älteste derselben ist der alte Vulcano, der dem Monte Somma entspricht und südlich in dem 480 m hohen basaltischen Andesit des Monte Saraceno kulminiert, im Westen sich in der liparitischen Wand des Monte Lentia erhebt, während im Osten das fehlende Viertel des Ringes in das Tyrrhenische Meer versunken ist. Im Inneren dieses alten Vulkans von 3 Km Durchmesser befindet sich der junge Vulcano, die sogenannte Fossa di Vulcano, der seit



Figur 10. Ansicht des Vulcano von der Insel Lipari aus gesehen.

Menschengedenken in Tätigkeit gewesen ist. Da man seit Jahrzehnten aus dem Krater Borsäure, Schwefel und Alaun ausgebeutet hat, ist der Vulcano nach dem Vesuv der bestbekannte Vulkan des Erdenrundes. Sein letzter Ausbruch hat zwischen 1888 und 1890 stattgefunden; derselbe hinterließ am Kraterrande 26 schwarze Schichten, die sich von dem darunter befindlichen und von der Tätigkeit der Solfataren gelb gefärbten Aschenkegel scharf absondern. Unter seinen ausgeschleuderten Bomben finden sich auch solche von 6 m Durchmesser. Von den am nordöstlichen Fuße des Vulcano befindlichen Bomben führen wir die Abbildung der größten vor, die Herr Dr. MORITZ v. PÁLFFY photographiert hat.

Neben der mächtigen Brotbombe sieht man Herrn Vizedirektor Dr. TH. v. SZONTAGH (Fig. 12).

Das Material des Vulcano ist mikrofelsitischer Andesit und teilweise olivinhaltiger Traohyt. Auf der nördlichen Seite dagegen fanden wir glasigen Liparit. Aus den Fumarolenprodukten der Fossa di Vulcano hat COSSA 21 seltene Elemente, bez. chemische Verbindungen gesammelt.

In seiner heutigen Form beginnt der Krater des Vulcano mit einem geräumigeren Trichter, der oben 500 m im Durchmesser misst. Seine Gesamttiefe, von dem 386 m hohen Kraterrande gemessen, beträgt ungefähr 180 m.



Figur 11. Der Vulcano, vom Vallone Mulinello aus gesehen.

Am nördlichen Zipfel der Insel befindet sich, zum Teil durch eine schmale Enge von derselben getrennt, ein dritter kleiner Vulkan, — der Vulcanello — welcher eigentlich ein am nördlichen Rande des äußeren Ringes ausgebrochenes parasitisches Kegelchen ist. Das Material desselben ist eine rötliche Asche, die seewärts von leuzitischem Basanitoid umgeben wird.

Im mittleren Teile der Aeolischen Inselgruppe befindet sich die größte Insel, die Insel *Lipari*, mit 38 Km² Flächeninhalt. Ihre größte Ortschaft führt denselben Namen und zählt circa 10.000 Einwohner. Dieselbe ist zugleich die Hauptstadt der aus 7 größeren und 10 kleineren

Inselchen bestehenden Inselgruppe. Hier ist auch das Zentrum des Handels mit Malvasierwein, Schwefel und Bimsstein. Jährlich werden nahe an 30.000 Tonnen Bimsstein, hauptsächlich von den Küstengegenden bei *Canneto* und *Capo-rosso* im nördlichen Teil der Insel exportiert. Wenn man von den Panaria-Inseln gegen Süden fährt, fällt das weiße Bimssteinlager mit dem darin befindlichen dunklen Lavastrom schon von der Ferne auf.

Auf Lipari gibt es gegenwärtig keinen tätigen Vulkan, doch gab es solche bis zur geologischen Gegenwart, was durch den Umstand bezeugt wird, daß der ganz junge, sog. Lößtuff von dem weißen Bims-



Figur 12. Riesens Bombe am nordöstlichen Fuße des Vulcano.

stein des Monte Pelato überdeckt wird. Eine postvulkanische Wirkung sehen wir in dem 60°-igen Thermalwasser von S. Calogero im SE-lichen Teile der Insel. A. BERGÉAT teilt die erloschenen Vulkane von Lipari nach 3 Haupttypen ein, u. zw. a) Vulkan *Fossa delle Felci*, ein aus Andesittuff und Lava gebildeter Stratovulkan; b) Dom-Vulkan *Monte Guardia*, aus Liparit-Bimsstein und Obsidian bestehend und c) *Monte Pelato*-Vulkan, aus Obsidian-Lava und Bimsstein bestehend.

Das Liparitgestein selbst bildet die Gipfel des südlich von der Stadt befindlichen Monte Guardia (369 m) und des Monte Giardina (283 m). Dieses Gestein hat ABICH im Jahre 1841 als Trachytporphyr bezeichnet und eine genaue Analyse desselben gegeben; JUSTUS ROTH

hat dasselbe im Jahre 1861 auf Grund dieser Analyse Liparit genannt. SABATINI schied im Jahre 1892 diese Gesteine in zwei Gruppen: in jene der Augittrachyte und in die der Rhyolite. A. BERGEAT hingegen zog die Gesteine von Capistrello, Monte Guardia und Monte Giardina in seiner 1900 verfaßten Monographie der Aeolischen Inseln¹⁾ zusammen und bezeichnete dieselben wieder als Liparit. Bekanntlich hat Baron F. v. RICHTHOFEN ein Jahr vor dem Erscheinen des Werkes von JUSTUS ROTH dieselben Gesteine in Ungarn und Siebenbürgen als Rhyolit bezeichnet. Baron RICHTHOFEN empfahl nämlich im Jahre 1860 zur *Bezeichnung der den quarzhältigen und quarzfreien Felsitporphyren entsprechenden Tertiärgesteine die Benennung Rhyolit*. Auf diese Weise hätte die Bezeichnung als Rhyolit den Vorrang. Bedenkt man, daß die Liparite der Aeolischen Inseln durchwegs bimssteinführend sind, und daß man einen Typus, wie er in Ungarn vorkommt, nirgends findet, so ist leicht einzusehen, daß die Klärung des Begriffes von *Liparit* und *Rhyolit* unserer ungarischen Petrographen, namentlich der Herren P. ROZLOZNIK und A. VENDI harrt.

VII. Die Ruinen von Messina.

Von den Liparischen Inseln fuhren wir nach Sizilien, wo unser erster Weg uns nach Messina führte. Die Totenstadt zeigt heute noch das schauerhafte Bild des Erdbebens vom Jahre 1908. Herr Prof. SCHAFARZIK hat in der Januarsitzung unserer geologischen Gesellschaft 1909 dieses Erdbeben besprochen und später haben die Herren Professoren SCHAFARZIK und Gy. v. SZÁDECZKY die Ursachen desselben im *Természettudományi Közlöny* ausführlich geschildert.

Ich will hier nicht wiederholen, daß das Erdbeben vom 28. Dezember 1908 morgens halbsechs Uhr binnen kaum einer halber Minute in Messina und dem gegenüber liegenden Städtchen Reggio 130.000 Menschenleben vernichtet hat, sondern bemerke nur, daß dieses Erdbeben die südliche Küste von Calabrien und die nördliche Küste Siziliens auf mehr als 60 Kilometer Länge zerstört hat. Die Meeresküste von Messina ist um 60 cm gesunken, so daß die Säulen des Hafens und ein großer Teil der Markthalle auch heute noch im Wasser stehen.

Das Erdbeben erfolgte in dem staffelförmig abgesunkenen Graben des Kanals von Messina an einer tektonischen Linie, hingegen kann die Nähe des Aetna von niemandem in Abrede gestellt werden, obgleich

¹⁾ A. BERGEAT: Die Aeolischen Inseln (Stromboli, Panaria, Salina, Lipari, Vulcano, Filicudi und Alicudi). Mit 24 Tafeln. Abhandl. d. math.-physikalischen Classe d. kön. bayerischen Akademie der Wissenschaften XX. Bd. München, 1900.

es sicher ist, daß während dieser Zeit sämtliche in der Nähe befindlichen Vulkane ruhig waren. Was die Ursachen des Bebens betrifft, so hat sich Herr Prof. SCHAFARZIK vielleicht gerade damals der Wahrheit am meisten genähert, als er den zwischen den Tektonikern und den Geophysikern bestehenden Gegensatz folgendermaßen ausglich:

„Eine aus abyssischer Tiefe ausgehende Erschütterung vermag sich auf der Oberfläche als Erdbeben bloß durch die Klippen und Klappen der über ihr befindlichen tektonischen Region zu äußern. Im Kanale von Messina kann auf eine eminente Grabenversenkung geschlossen werden, weiters supponierte Verwerfungen begrenzen jedenfalls eine größere Anzahl von Schollen. In diesem Gebiet mag die erste Stoßwelle aus großer Tiefe ausgegangen sein, wohingegen die weitere, aus unzähligen Stößen bestehende Bewegung auf eine seismisch erregte, jedoch weit näher zur Erdoberfläche gerückte, tektonisch gestörte Zone zurückgeführt werden könnte.“

Solcherart wird der scheinbare Widerspruch zwischen dem tektonischen und plutonischen Beben überbrückt.

VIII. Die Besteigung des Ätna.

Am 19. April eilten wir von Messina nach Catania, um unsere Vorbereitungen zur Besteigung des Aetna zu treffen.

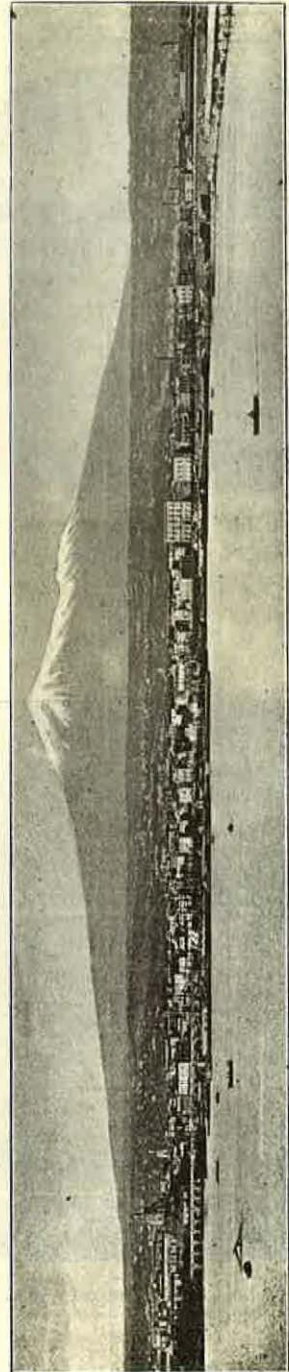
Der *Aetna* — nach den Sizilianern *Mongibello* — ist Europa's größter Vulkan, dessen stumpfer Kegel sich imposant aus seiner westlichen Peripherie erhebt. Der Umfang seiner Basis, an jener Eisenbahn gemessen, die den Aetna ringsum umgibt, beträgt 145 Km. Das von der *Ferrovía circumetnea* eingeschlossene Gebiet hat einen Flächeninhalt von 1200 Km², ist also so groß, wie der Golddistrikt des *Siebenbürgischen Erzgebirges*. An der Aetnabahn befinden sich die reichsten Ackerböden, die 330.000 Menschen ernähren. Die Größe des Aetna wird durch nichts besser gekennzeichnet, als durch die Tatsache, daß sich auf demselben nicht weniger als 200 Parasitvulkane befinden, unter denen so mancher auch als selbstständiger Vulkan gelten könnte.

Die Besteigung des Aetna ist gerade keine leichte Aufgabe, wenn man bedenkt, daß man die 3279 m betragende Höhe vom Meeresniveau aus beginnen muß und daß man binnen zwei Tagen aus dem heißen sizilianischen Klima an die Grenze des ewigen Schnees gelangt. Durch den Unterschied des Luftdruckes einerseits und jenen der Temperatur andererseits wird auch der stärkste Organismus entkräftet. Am 22. April brachen wir auf und fuhren in zwei mächtigen Kutschen von Catania nach Nicolosi, wo die Aetnaführer uns bereits erwarteten. Während diese

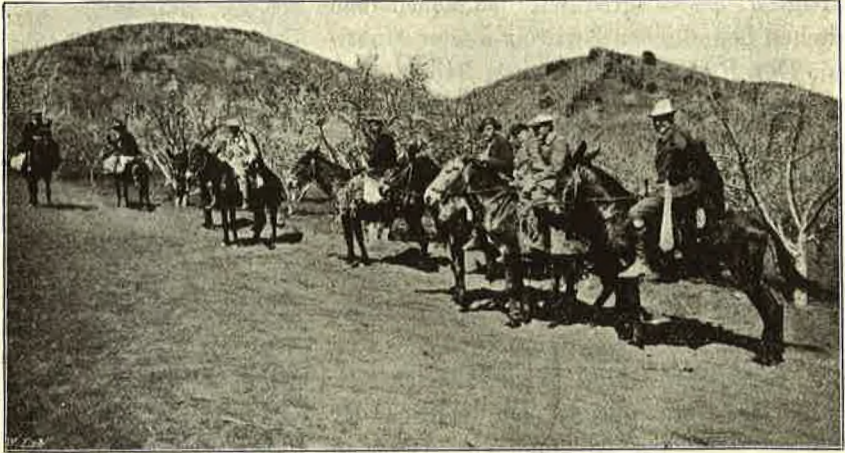
sich mit der Bepackung der Maultiere beschäftigt, besichtigten wir den neben dem Städtchen befindlichen Zwillingskrater Monti-Rossi. Der Rand derselben liegt 948 m über dem Meere; der Durchmesser des Zwillings-trichters beträgt circa 400 m und seine Tiefe ungefähr 40 m. An den Seiten desselben sammelten wir selten schöne Augitkristalle.

Von Nicolosi ritten wir auf 10 Maultieren von Süden gegen Norden zum Aetna-krater hinauf. Wir begannen unsere Reise auf dem Lavastrom vom Jahre 1886, der vom Monte Gemmelaro hier hinabgeflossen ist. Am 19. Mai 1886 öffnete sich nämlich der Boden am südlichen Abhange des Aetna in Begleitung eines starken Erdbebens und es entstand im Gefolge eines Gewitters und Aschenauswurfes ein kleiner Vulkan, der jetzt unter dem Namen Monte Gemmelaro bekannt ist. Die sich ergießende Lava strömte mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 60 Meter direkt gegen Nicolosi. Der glühende Lavastrom näherte sich dem Städtchen immer drohender, so daß am Abend des 24. Mai der Bischof von Catania an der Spitze einer Prozession den Schleier der heiligen Agata dem Lavastrom entgegentrug um denselben zum Stillstand zu bringen. Es scheint, daß der Aetna das Gebet des Bischofs erhörte, denn der Lavafluß blieb am 4. Juni bei den ersten Häusern des Dorfes in einem Wasserriß stehen. Am 9. Juli 1892 bewegte sich ein noch stärkerer Lavastrom von der Lehne von Gemmelaro her mit 166 m Geschwindigkeit pro Stunde, jedoch nicht so weit nach Süden, wie der vorige. Sehr heftig war auch der Lavafluß im Jahre 1910.

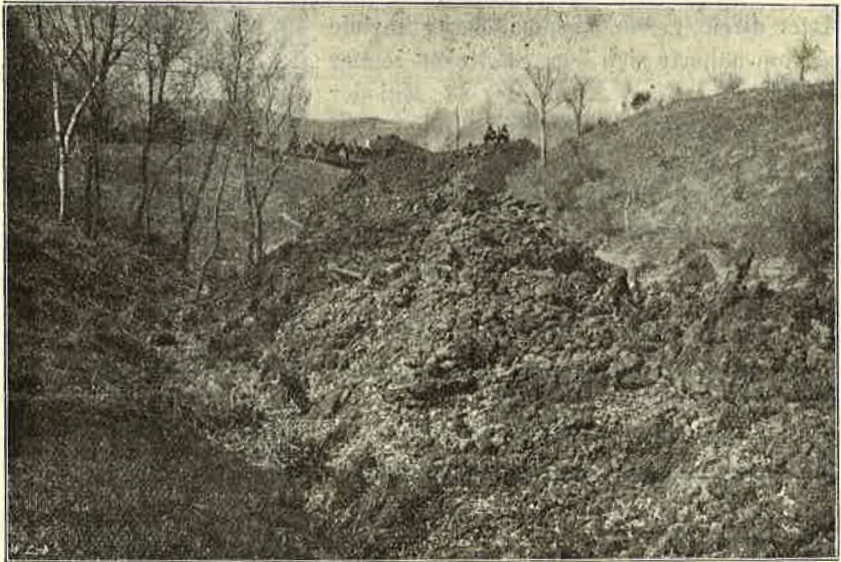
Bei unserem Ritt nach aufwärts umgingen unsere Maultiere diese drei Lavaströme und wir sahen mit Staunen, wie fruchtbar die Vegetation einige Schritte entfernt von der



Figur 13. Ansicht des Aetna von Catania aus gesehen.



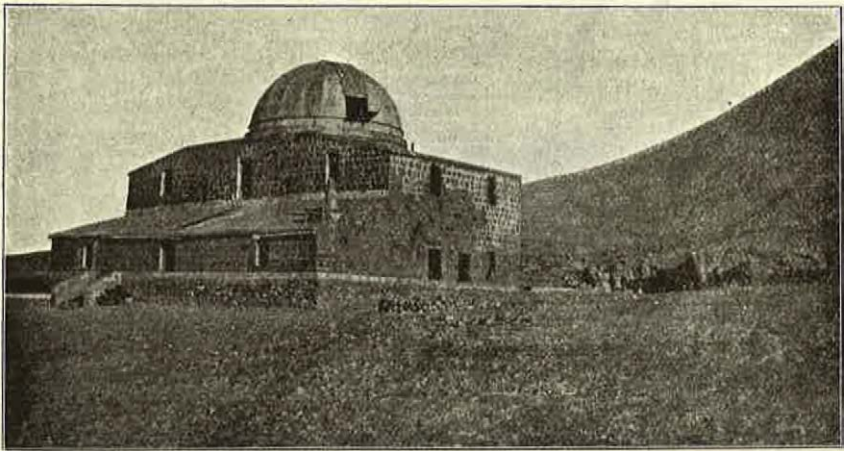
Figur 14. Aufbruch zum Aetna von Nicolosi aus am 22. April 1913 in 700 m
ü. d. Meere.



Figur 15. Lavafuß auf der Südlehne des Aetna.

Wand des 3 km breiten Lavastromes ist. In 1 m Entfernung von der dunklen Lava grünte ganz ruhig ein Kastanienbaum. Wir sahen auch einen Baum, von welchem die Lava die halbe Seite verbrannt hatte und aus dessen Wurzel dennoch eine armselige Birke hervorsproßte. Nachdem wir uns in der Dämmerung bei dem in 1871 m Höhe erbauten *Casa Cantoniera* ein bischen ausgeruht hatten, setzten wir unsere Reise zum Aetna wieder fort.

Es wurde Abend als wir am Observatorium anlangten. Die Türen des in 2942 m Höhe erbauten *Osservatorio* oder *Casa Etnea* waren eingefroren, so daß wir auf den Dachboden hinaufklettern mußten, während man



Figur 16. Astronomisches Observatorium unterhalb des Aetnakraters (2492 m ü. d. Meere).

das Eis von den Türen aushackte. Das durch den Eifer Ricco's im Jahre 1876 errichtete Observatorium fanden wir in einem kläglichen Zustande, indem infolge des Ausbruches vom Jahre 1910 36 Löcher in das Dach geschlagen wurden. In der eisigen Kälte versuchten wir uns bei den nächsten Fumarolen zu wärmen, doch die übelriechende Ausströmung trieb uns bald wieder in das Gebäude zurück.

In der Vorhalle des Observatoriums konnten wir folgende, auf einer Tafel eingemeißelte Inschrift lesen:

„Per idea promossa nell' Accademia Gioenia dall' Astronomo Tacchini, l' anno MDCCCLXXVI. auspici Il sindaco F. Tenerelli ed il ministro S. Majorana Calatabiano coi fondi riuniti dello stato della provincia del comune l'antico cadente rifugio Etneo fu Trasformato ad

albergo della scienza astronomica e a tetto piu ospitale per gli animosi che convengono quassu a cura di A. Ricco MDCCCXCV.

Osservatorio Astronomico Sull'Etna.“

Am 23. April, morgens 4 Uhr brachen wir im Dunkeln gegen den Krater auf und als wir über der gefrorenen Asche zum Rande des Schlotcs gelangten, tauchte plötzlich durch das Zwielicht die Sonne in blutroter Farbe auf. Ein schauerlich schöner Anblick bot sich uns dar, als wir von dem zerrissenen Kraterrand in den 300 m tiefen Trichter hinabblickten. Aus der Tiefe ballte sich dunkelgrauer Rauch zusammen, und wenn der Wind die Rauchwolle zerteilte, konnten wir an den Kraterrändern die



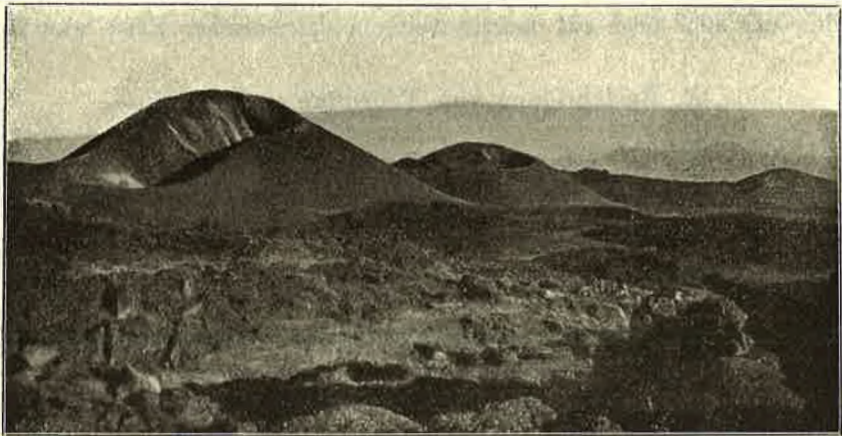
Figur 17. Der Krater des Aetna in 3300 m über dem Meere.

Spalten und dampfenden Fumarolen erblicken und an der Sohle sahen wir auf dem schmalen Rande spratzende Asche. Als wir alle von diesem Anblicke bezaubert waren, kam uns der griechische Philosoph EMPEDOKLES, der berühmte sizilianische Einsiedler, in's Gedächtnis, der 400 Jahre v. Chr. in seinem Entzücken in den Krater des Aetna sprang und dort starb.

Der Krater des Aetna hat sich seit EMPEDOKLES' Zeit sehr häufig verändert, da ja die Geschichte 80 Ausbrüche des Aetna verzeichnet. Von allen Ausbrüchen war jener vom Jahre 1669 der heftigste, als sich auch der Monte Rosso bildete. Zur Zeit des Lissaboner Erdbebens im Jahre 1755 war der Aetna gleichfalls energisch tätig und beim Ausbruche im Jahre 1879 entstand im Norden in 2450 m Höhe der neue Krater Monte Um-

berto-Margherita, dessen Lava bis zur Sohle der Linguaglossa hinabdrang.

Gegenwärtig hat der Aetna einen Doppelkrater; der alte Schlot ist rund, sein Durchmesser beträgt 527 m und die Tiefe nach den Messungen im Jahre 1900 302 m. An der Nordostlehne befindet sich der neue Krater, der am 15. Mai 1910 entstanden ist, eine elliptische Form besitzt und dessen Durchmesser 700 m betragen dürfte. Die Kontaktwand der beiden Krater ist jetzt bereits eingestürzt, so daß man zwischen denselben nicht weitergehen kann. Aus diesem Grunde rutschten wir auf der feuchten, schneeigen Asche zum nördlichen Rand des Nebenkraters hinab und umgingen den Schlot auf dem zusammenfallenden Rande derselben. Am



Figur 18. Parasitkrater an der Nordlehne des Aetna (Monte Nero, Monti Rosso).

unteren ausgezackten Saum des neuen Kraters stieß uns ein erstickender schwefeliger Rauch entgegen, so daß wir in dem Rauch kaum die wenigen Minuten auszuhalten vermochten, bis wir darüber hinausgelangten. Es ballt sich nämlich im neuen Krater durch je 6 Minuten eine starke Rauchwolke zusammen und in diesem Rauchballen gelangte ich mit Herrn Dr. THOMAS v. SZONTAGH hinein. Glücklicherweise schlug ein Windstoß den schwefeligen Rauch auseinander und so ist uns kein anderes Übel widerfahren, als daß wir unseren Geruchssinn auf einige Wochen verloren.

Vom Krater abwärts nach Süden gingen wir in frischem Schnee und gegen die von Fumarolen durchbrochenen Aschenschichten des Valle de Leone weiterschreitend, fanden wir im Andesit einer alten Lava auch Einschlüsse von kristallinischem Schiefer. Erst unterhalb des bereits erwähnten Schlotens des Monte Umberto-Margherita in 2450 m ü. d. M. ver-

schwand der Schnee unter unseren Füßen und nun schritten wir meist über der Lava von 1879. Wir besichtigten die Andesitblöcke des Monte Pizzilo, die am 15. Mai 1911 plötzlich in zentnerschweren Stücken aus einem runden Loch aufgebrochen sind.

Nachdem wir den Zwillingsvulkan Monte Nero über roter Asche schreitend verlassen hatten, gerieten wir unter dem Monte Rosso auf einen ganz frischen Lavafluß, der im Jahre 1911 ganze Waldungen versengt hatte. Unterhalb den Waldungen beginnen in 1200 m Höhe die Weingärten, die auf ganz junger Lava gepflanzt sind. Zwischen den Weingärten gelangten wir auf gewundenen, halsbrecherischen Wegen an den Nordfuß des Aetna hinab. Auf der Station Linguaglossa nahmen wir Abschied vom Aetna, dessen weithin sichtbare herrliche Rauchwolken-Pinie uns auch noch auf unserer weiteren sizilianischen Reise bezauberte.

IX. Besichtigung von Taormina und Syrakus.

Noch vor der Aetna-Studienreise machten wir am 19., 20. und 21. April unter der freundlichen Führung des Herrn Universitäts-Professors S. SCALIA von Catania einen Ausflug nach diesen beiden reizenden Orten Siziliens.

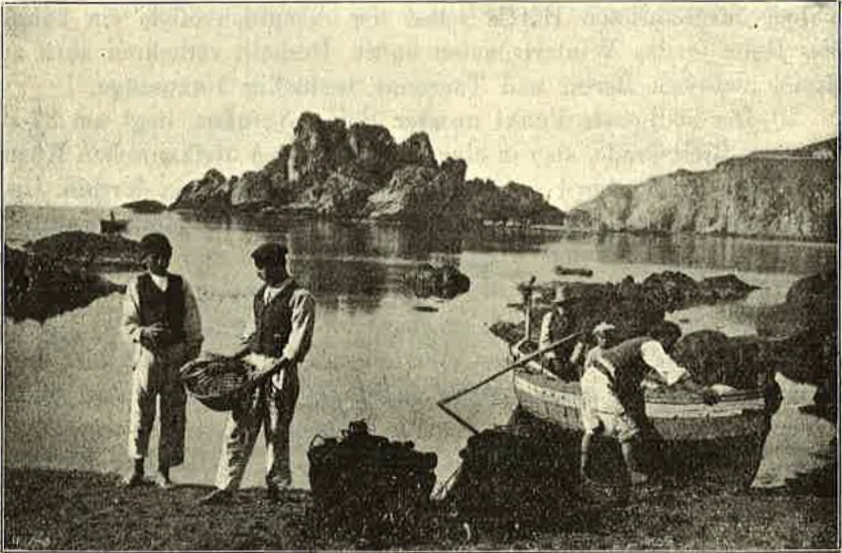
Auf dem Wege von Catania nach Norden besichtigten wir vor allem den submarinen Basaltlavastrom von Acicastello, von dessen mächtigen Kugeln Dr. MORITZ v. PÁLFY schöne Photographien angefertigt hat. Dann ergötzten wir uns an dem Anblick der hinter der Station befindlichen fächerförmig abgesonderten strahligen Säulen der alten Basaltlava. Vor Taormina liegt Calatabiano und vor diesem Orte konnten wir den bis an das Meer dringenden Lavastrom des Aetna übersehen. Dieser alte Lavastrom hinderte im Jahre 396 v. Chr. den Karthager-Feldherrn HAMILKO nach der Zerstörung von Messina unmittelbar nach Syrakus zu ziehen, so daß er gezwungen war, mit seinem Heere den Aetna zu umgehen.

a) *Taormina*, das Tauromenium der Alten, ist nicht allein wegen seiner geschichtlichen Vergangenheit, sondern auch vermöge seiner natürlichen Schönheit und seines mannigfaltigen geologischen Baues einer der interessantesten Punkte Siziliens. Die 403 v. Chr. gegründete Akropolis erhebt sich auf einem 398 m hohen Felsen.

Das Städtchen ist auf kristallinischem Schiefer erbaut. Es ist dies ein dunkler phyllitartiger Tonschiefer mit porphyroidartigen Einlagerungen, der jedoch im Osten bald in das jonische Meer versinkt. Vor Taormina springen drei kleine Halbinseln in das Meer hinaus; die nördliche ist die Halbinsel *S. Andrea*, die südliche *Capo di Taormina*

und zwischen beiden zieht sich auf schmalem Hals das kleine Inselchen *Isolla Bella* in das Meer hinein. Alle drei Halbinselchen sind aus unterliassischem Mergel aufgebaut, in welchem wir südlich, hinter der Station Giardini-Taormina *Pecten liasinus* fanden. Auf dem Halbinselchen S. Andrea liegt über dem Liasmergel Malm, dann sieht man die Trümmer des Tithon und am Halse der Halbinsel tritt Eozän hervor. In circa 80 m Höhe üb. d. M. erstreckt sich in der Gegend des Hotel Metropole eine marine Diluvialterrasse mit *Spondylus gaederopus* LINNÉ.

Auf der 236 m hohen Erhebung des Teatro greco findet sich eine zweite solche Terrasse und in deren etwas tieferer Fortsetzung am Berg-



Figur 19. Der Liaskalk von Isola bella unterhalb Taormina.

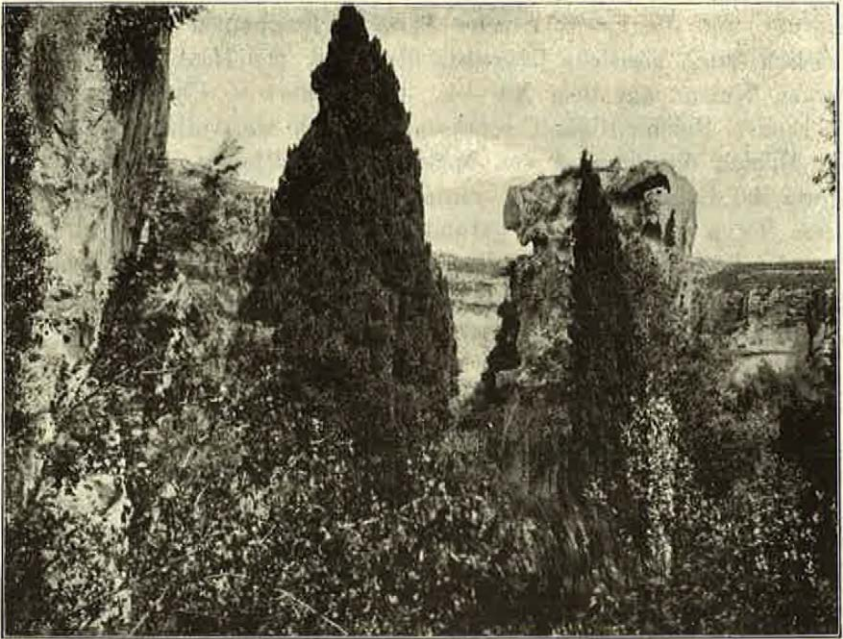
joch sieht man in romantischer Lage den mit Cyprusbäumen geschmückten Friedhof, einen der schönsten Friedhöfe der Welt. Die Schichtenreihe von Taormina setzt sich aus folgenden Bildungen zusammen: dunkler Phyllit mit Porphyroideinlagerungen, hierauf rotes *Konglomerat* mit W-lichem Einfallen unter 40° ; ebenso fallen vom Meere her nach innen, also gegen den Aetna hin, die *unterliassischen Terebratula-Mergel* unter 35° nach W. Zwischen die unterliassischen Mergel sind Dolomitbänke eingekeilt. Zwischen den Gipfeln des 398 m hohen Castello und des 458 m hohen Mola transgredieren die *oberliassischen Mergel* mit 38° SW-lichem Einfallen auf dem unteren Lias. Über den *Harpoceras-Mergeln* des oberen Lias lagern südwestlich im Graben

Fiumara de Decima Malmmergel; da in dieser Gegend der rote Tithonschiefer fehlt, folgt westlich auf die Malmmergel unmittelbar der rote Nummulitensandstein in weiter Verbreitung. In der oben besprochenen verworfenen Schichtenreihe der Halbinsel S. Andrea kommen ebenfalls Überreste des eocänen Sandsteines vor. Das romantische Städtchen Taormina ist zum großen Teil auf diluvialen marinen Terrassenteilen erbaut und in diese sind auch die Röhren der alten römischen Wasserwerke eingebaut.

Taormina's herrliche griechische und römische Denkmäler, sowie seine romantische Lage und sein mildes Klima haben dieses Städtchen zu einem der besuchtesten Erholungsorte Italiens gemacht, in dessen reichlich ausgestatteten Hôtels selbst der Anspruchvollste ein komfortables Heim in den Wintermonaten findet. Deshalb verkehren auch zum Beispiel zwischen Berlin und Taormina beständig Luxuszüge.

b) Der südlichste Punkt unserer Reise, *Syrakus*, liegt am 37-sten nördlichen Breitengrade, also in einer Linie mit den afrikanischen Küsten. Wir reisten am 21. April mit dem Frühzuge von Catania dorthin. Unser Weg führte uns am Saume der durch die Halbinsel Monte Tauro geschlossenen Bucht bei den Augusta-Salinen. Schon von Ferne fielen die schneeweißen Pyramiden an der Küste des Meerbusens auf. Das Meerwasser läßt man in quadratförmige Becken von 9 Quadratmeter Flächeninhalt und 38 cm Tiefe ab. Das Alluvium des Meerbusens ist hier durchschnittlich um einen halben Meter tiefer als das Meeresniveau und an den flachen Ausläufern reihen sich die kleinen Becken, die sogenannten Kesseln, zu hunderten aneinander, aus welchen das Wasser durch die Wärme verdunstet wird. Die letzte Mutterlaugenlösung läßt man mittels Pumpen in das Meer zurück, während das gedörrte Salz in zeltförmige Hügel gelagert wird. Schließlich wird des Salz für den nordamerikanischen Export in Windmühlen gemahlen. Da sich das italienische Salzmonopol auf Sizilien nicht erstreckt, beschäftigen sich an den sanft ansteigenden Küsten der Insel viele hundert Menschen mit der Erzeugung von Meersalz. Die meisten Salinen befinden sich an der westlichen Küste Siziliens, zwischen Marsala und Trapani. Die Augusta-Salinen verlassend, bewegte sich unser Zug beständig auf einem circa 50 m hohen Kalkplateau. Eine wüste, baumlose Steppe deckt hier die pliozänen marinen Kalke: ein wahrhaft afrikanisches Bild überall. Man sieht an der Gegend, daß sie zweieinhalbtausend Jahre vorher feuchter gewesen sein mußte, da sie sich sonst in dieser schwülen Wärme nicht zu so hoher Kultur ausgestaltet haben könnte. *Syrakus*, die größte Stadt der hellenischen Welt, die 2500 Jahre vorher eine halbe Million Einwohner hatte, ist gegenwärtig ein kaum 30.000 Einwohner zählendes Städtchen, welches

eigentlich nur auf der kleinen Insel liegt. Ein schmaler Meereskanal scheidet dieselbe von der Küste, an deren halbkreisförmigen Hügeln das mächtige Syrakus sich einst bis zur Gemeinde Belvedere ausbreitete. Nach STRABO hat DIONYSIOS I. die Stadt im Jahre 402 v. Chr. im Norden mit einer Schutzmauer von 180 Stadien, d. i. 33 Km Umfang umgeben und nach den Historikern wurden die ersten 30 Stadien der Mauer ($5\frac{1}{2}$ Km) mit Hilfe an 60.000 Menschen und 6000 Paar Zugochsen in 20 Tagen hergestellt. Zum Bau der 27 Km langen Mauer waren ungeheuer viel Steine erforderlich, die jedoch der pliozäne marine Kalkstein der



Figur 20. Der 2300 Jahre alte Steinbruch Latomia dei Cappucini in Syrakus.

Belvedere-Halbinsel reichlich lieferte. Zum Bau der Stadt brachte man das Baumaterial aus dem Steinbruch *Latomia del Paradiso*, der später aufgelassen wurde und als Gefängnis für die Kriegsgefangenen diente. Aus den tiefen Gruben dieses Steinbruches starren stellenweise 30—40 m hohe Pfeiler empor und zeigen nahezu horizontal gelagerte Kalksteinschichten. Unter der *Latomia dei Cappucini* hat der britische Vizekonsul RICHARD REYNELL im Jahre 1838 ausgemeißelte Grabgewölbe aufgedeckt und ein Gedenkblatt gibt Kunde von seinen Forschungen. Außer den großartigen Steinbrüchen sind auch die Katakomben von Syrakus merkwürdig; unter diesen ist die schönste die Katakombe *S. Giovanni*,

die sich unter einer griechischen Kirche ausbreitet. Hier befindet sich in einer leeren Nische der Predigerstuhl des Heiligen Paulus, in welchem der Apostel Paulus auf seiner Reise nach Rom durch drei Tage das Evangelium verkündete: *Crux superior regens, Gaetaeae vero antiquiores.*

Das *archäologische Museum* von Syrakus ist eines der geordnetsten Museen von Italien. Insbesondere fesselten unsere Aufmerksamkeit die geschnittenen Steinwerkzeuge, die Obsidianwerkzeuge von Pantellaria. Die vier Zeitperioden der Siculer (Sikeler) Kultur: die *sizilianische Ureinwohnerschaft* (Stein- und Knochengeräte), die *Sikaner Periode* (Bronz und Metall), die *erste Sikeler Periode* (Bronzewaffen mit der Mykenen Kultur), und die *zweite Sikeler Periode* (Erscheinen des Eisens) sind sämtlich durch herrliche Überreste illustriert. Die Denkmäler der phönizischen Kultur aus dem XV—V. Jahrhundert v. Chr. sind in überraschender Reichhaltigkeit repräsentiert. Am wertvollsten sind die in den Höhlen der Gegend von Modica (Cava d'Ispica, Spelonca grossa, Grotta del Corvo, Grotta del vento) und jener von Villaggio di Castelluccio (Cava della Signora) gefundenen Werkzeuge.

Nachdem wir noch das im Jahre 1905 errichtete Marmordenkmal *Archimedes'*, des großen Sohnes der Stadt, besichtigt hatten, nahmen wir Abschied von Syrakus.

X. Die Triasscholle Monte Judica.

Am 25. April machten wir unter der Führung des Herrn Universitäts-Professors S. SCALIA von Catania einen Ausflug zur Trias-Scholle Monte Judica. Vom Flachlande Piana di Catania, auf welchem sich die Flößchen Simeto und Dittaino vereinigen, zogen wir im Dittainotale aufwärts. Bei Sferro erreichten wir das Grundgebirge, welches hier in Form eines sehr niedrigen triassischen Kalkhügels hervortritt. Wir stiegen auf der Station Catenanuova-Centuripe aus, gegenüber der sich am südlichen Ufer des Dittainobaches der *Monte Scalpello* (550 m) und hinter diesem die 764 m hohe Triasscholle des *Monte Judica* erhebt. Auf dem kaum 5 Km langen Triaszuge treten die in halbkreisförmigem Bogen in einer Periklinale sich schließenden Kalke auf.

Am Fuße des Monte Scalpello fanden wir in den trockenen, warmen Rissen subkarnische *Halobienmergel* unter 30° gegen NW geneigt; darüber lagern *Crinoidenkalk*, dann dünne, bänkelige *Trachycerasmergel* und die oberste Partie bilden weiße Kalksteinbänke mit NW-lichem Einfallen unter 35°. Auf der Höhe des Monte Scalpello, in 550 m ü. d. M., erhebt sich ein aus unbehauenen Kalksteinstücken erbautes Kloster, in welchem unter dem Protektorat des Schutzheiligen S. Gur-

SEPPE 4 Einsiedler ihr kümmerliches Dasein fristen. Von dem Kloster (Eremito) aus bietet sich ein romantischer Ausblick auf den im NE sich erhebenden Aetna. Sowohl an der nördlichen, wie an der südlichen Seite des Monte Scalpello finden wir an den Triaskalken Streifen von *eoänem* Mergel und Sandstein mit SE-lichem Einfallen unter 50°. In den *eoänen Schichten* lagert Gips, der die Mergel an mehreren Stellen durcheinander geknetet hat und an ihrer Oberfläche zeigt sich eine Effloreszenz von Bittersalz. Der Eozänmergel ist wie der eoäne Sandstein gleichmäßig dunkelrot gefärbt, im lebhaften Gegensatz zur braunen und weißen Färbung der Triasschichten. Auf der jenseitigen Lehne des Eremito entspringt aus dem Halobienkalk eine Quelle, deren 17 grädiges Wasser uns als außergewöhnlich warm auffiel. Bei uns würde man es ohne Bedenken unter die Thermen einreihen, während dies hier eine gewöhnliche Grundwasserquelle ist, welche die mittlere Jahrestemperatur zeigt.

XI. Die Schwefelbergwerke von Sizilien.

In der Schwefelproduktion der Erde steht Italien an erster Stelle, indem es fast 80% der Schwefelproduktion der Erde liefert. Die Schwefelproduktion Italiens aber gibt so ziemlich Sizilien allein, da nämlich 95% des Schwefels von hier stammt und der Rest von 5% auf die Romagna und Calabrien entfällt. Das sizilianische Schwefelbergbau-Gebiet erstreckt sich vom südwestlichen Rande der Insel bis zu deren Mitte, in jenem Viereck, dessen Eckpunkte Girgenti, Lercara, Petralia und Terranova bilden. Die größten Schwefelwerke befinden sich heute bei Caltanissetta und Sommartino.

Caltanissetta liegt im mittleren Teile von Sizilien in 599 m Höhe ü. d. M. und ist einer der Zentralpunkte des Schwefelbergbaues. Es gibt dort ein Oberbergamt und eine Bergschule, in welcher sich auch eine Mineraliensammlung befindet. Dem Gründer der „Scuola mineraria di Caltanissetta“, Bergingenieur SEBASTIANO MOTTURA, wurde im Hotel Concordia an einer Wand eine Büste errichtet; dieses Denkmal wurde 1900 enthüllt und trägt folgende Inschrift:

„*Sebastiano Mottura*, da Villafranca di Piemonte Ingegnere capo nel real corpo delle miniere fondatore della scuola mineraria di Caltanissetta. Illuminato dalla scienza dalla fede maturava in questa citta le ardite teorie sulla genesi dello zolfo e soolveva gli studi magistrali sull' acquedotto di Caltanissetta sulla ferrovia delle due Imere sul risanamento della gala di Palermo legando indissolubilmente il suo chiaro nome a quello dell' isola che l'ospito come figlio. I fratelli Mazzone Memori dell' illustre amico posero fra queste mura erette sul suo disegno a perenne ricordo questo marmo nel terzo anniversario della sua morte. Dic. MCM.“

Von Caltanissetta machten wir vor allem einen Ausflug zu den Schlammvulkanen *Terra-pelata*,¹⁾ die in der Nähe der Artilleriekaserne aus einer, aus gelben Sandstein bestehenden miocänen Bildung ausbrechen. Aus kaum 1 Meter hohen Häufchen bricht zeitweilig ein schlammiges Wasser aus, welches Methangas auftreibt. Östlich und westlich sind Erhebungen sichtbar, deren miocäne grobe Kalkbänke unter 5° nach W und unter 10° nach Osten einfallen, welche Lagerung aus der Ferne gesehen, das Bild eines flachen Gewölbes bietet. Die erdgashältigen Schlammvulkane brechen also aus den, den Kern dieser flachen Antiklinalen bildenden miocänen Sandsteinen an die Oberfläche. Die mehrere Kilometer breite flache Antiklinale zieht sich nördlich gegen Imera und der Kern derselben birgt nicht nur Gasströme, sondern auch mächtige Schwefellager.

Ehe ich die Schwefellagerstellen von Imera bespreche, will ich hier Mitteilungen über die Stratigraphie der Gegend machen, die ein Bild von den am feinsten gegliederten Schichtungsverhältnissen des Inneren von Sizilien bietet. Um jedes Mißverständnis zu vermeiden, teile ich zunächst die Reihenfolge der Schichten in italienischer Sprache mit, wie dies die unter der Leitung von GEMMELARO im Jahre 1885 aufgenommene geologische Karte von Caltanissetta im Maßstabe 1:100.000 angibt.

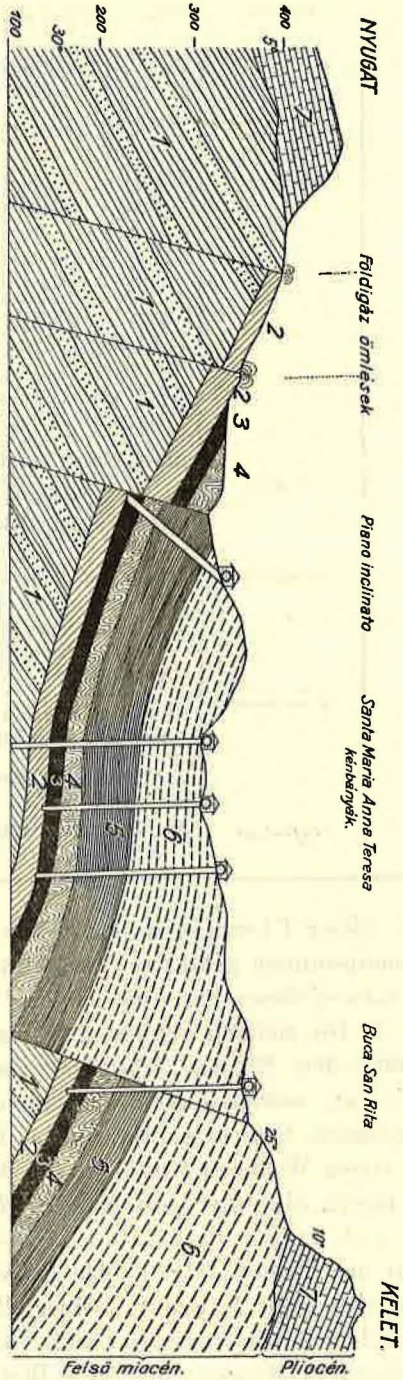
Die Schichten der Gegend von Caltanissetta, von oben nach unten aufgezählt, sind folgende:

1) Diese Schlammvulkane werden in der italienischen Literatur unter dem Namen *Maccalube di Terrapilata* erwähnt, da sie dem bei Girgenti befindlichen großartigen Hügel *Le Maccalube* ähnlich sind; *Maccalube* ist nämlich mit seiner 45 m hohen, aus tonigem Kalk bestehenden Kuppe der Typus der Schlammvulkane, sein Name ist daher ein Begriff, der einen Schlammvulkan bezeichnet, welcher Kohlensäure und Sumpfgas ausströmt.

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Recente | <i>Alluvione</i> | Ghiaje e sabbie marine. Sabbie, ghiaje ed argille fluviali |
| Pliocene | <i>Superiore</i> | Sabbie ed arenarie gialle (Vola Jacobaea, Pecten opercularis, Pecten varius, Lima, Venus) |
| | | Tufo calcareo o breccia conchigliare |
| | <i>Medio</i> | Argille azzurre con Pecten flexuosus, Lutraria oblonga, Natica helicina ecc. |
| | <i>Inferiore</i> | Marne bianche a foraminifere (Trubi) con Ostrea cochlear, v. navicularis ecc. |
| | | Argille associate alle precedenti, sovrastanti, sottostanti o intercalate |
| Serie gessoso-solfifera | <i>Zona a Congerie</i> | Gessi amorfi, saccaroidi o a grossi cristalli, associati a straterelli di argille bituminose (Tufi) |
| | | Argille piu o meno bituminose (Tufi) associate ai gessi |
| | | Calcare solfifero. Calcare concrezionato privo di solfo (Perciulato.) Calcare siliceo concrezionato. |
| Miocene | <i>Sarmatiano</i> | Tripoli fogliettati con pesci e diatomee |
| | <i>Tortoniano</i> | Argille sabbiose con lenti di sal gemma e gesso in cristalli a Bulla elongata, Nassa pseudoclathrata, Pisania exculpta ecc. |
| | | Sabbie ed arenarie a grana variabile, piu o meno cementate, associate alle precedenti; passanti a |
| | | Conglomerati a elementi di varia grossezza |
| <i>Inferiore</i> | Argille brune molto scagliose con noduli di ferro e scisti coticolari | |

Nach dieser Übersicht wollen wir nun einen Blick auf die durch die Grubenaufschlüsse geklärten Verhältnisse werfen.

Die Schwefellagerstätten der Gegend von Imera zeigen die folgende Lagerung: 1. Die tiefsten Schichten in den Aufschlüssen des Bergbaues sind die unter dem Namen „*argilli inferiori*“ bekannten unteren Tonbildungen, die zum *mittleren Miocän* gehören. Es sind dies im allgemeinen ruhig abgelagerte Schichten, die wir in der Gegend der Imeraer Bergwerke mit einem W-lichen Einfallen von 30° beobachteten. 2. Auf diesen Schichten lagern die unter dem Namen „*Tripoli*“ erwähnten Infusorienerden, die nach meiner Beobachtung diskordant auf den unteren Tonen liegen. Auf den Tripoli folgt 3. das *Schwefellager*, die *Solfatara* (nach *solfo*). Zwischen dem 1. und 2. Schwefellager ist eine Tonschicht, die man die bunte Schicht (*soriato*) nennt. Diese Schichtung besteht zuweilen aus *Schwefel-, Mergel- und Calcit-Bänken*. Die Gesamtmächtigkeit



Figur 21. Geologisches Profil der Imerer Schwefelbergwerke
Zusammengestellt von Dr. KARL V. PAPP.

1. Mittelmiozäne untere Tonschichten (argilli inferiori); 2. Obermiozäner Tripoli (Diatomeen-Schiefer); 3. Schwefellager (solfo);
4. Gipslager (gesso); 5. Weißer Foraminiferen-Mergel (trubbi); 6. Obere Tonschichten (argilli superiori); 7. Pliozäner Muschelkalk (Calcarei conchigliiferi).

des Schwefellagers beträgt circa 15 Meter. 4. Über dem Schwefellager folgt ein 8—10 m mächtiges *Gipslager* (gessi) in prächtig gefalteten Schleifen, wie die siebenbürgischen Salzlager. Auch die Schichtenreihe selbst, sowohl des Schwefel-, wie des Gipslagers kann als ruhig abgelagert angesehen werden, da ich z. B. im Maria-Schachte südliches Einfallen mit 15—20° gemessen habe. Auf das *Gipslager* folgt 5. eine *Foraminiferen* führende weiße *Mergelgruppe*, italienisch *Trubbi* genannt, mit 28° SE-lichem Einfallen. Konkordant mit den *Trubbi-Mergelbänken* gelagert sind 6. *blaue Tonschichten*: die unter dem Namen *argilli superiori* bekannten oberen Tonschichten, die im allgemeinen in azurblauen Farben vorkommen. 7. Oben an den Lehnen, über 500 m Höhe sehen wir *pliocäne, breccienartige Muschelkalkbänke*, welche ruhig geschichteten Kalke die Italiener als *Calcarei conchigiferi* bezeichnen.

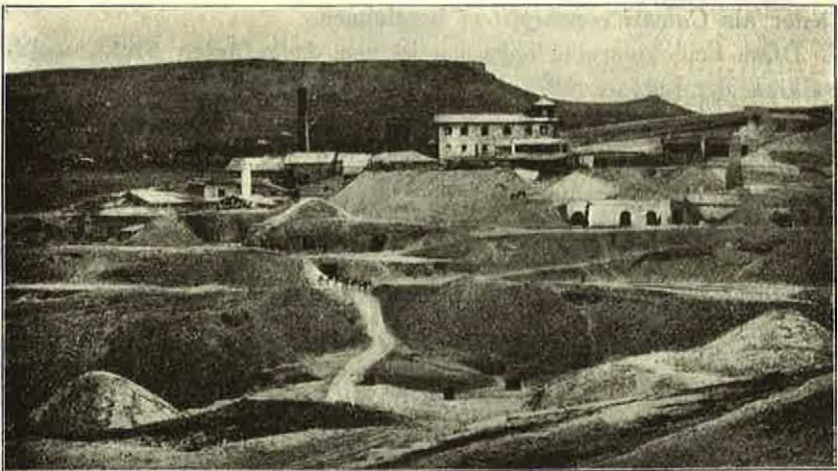
Diese Schichtenreihe habe ich in dem beigefügten Profil, welches eine Skizze der Imeraer Schwefellager zeigt, bildlich dargestellt (Fig. 21).

Von den zahlreichen Gruben von Imera haben wir den *Santa Maria-Schacht* befahren und konnten wir in seinem 280 m tiefen Bauhorizont sämtliche Bildungen kennen lernen. Wir sahen dort das Gipslager mit 20° südlichem Einfallen mit dem liegenden Tripoli sehr schön; nebstdem konnten wir in sämtlichen Lagern sehr schöne schleifenartige Überkipnungen beobachten. Auf einem Abbauorte hatte sich vor zwei Jahren der Schwefel entzündet. Die Bergleute haben hierauf den brennenden Grubenteil vermauert und liessen in der Mauer nur ein Loch zurück, durch welches seither der geschmolzene Schwefel abfließt. Dieser Grubenbrand ist für den Betrieb ein reiner Nutzen, da man solcherart den Schwefel weder abzubauen noch zu schmelzen bemüsstigt ist. Dies alles wird von der Natur selbst besorgt und die Bergleute fördern in den 75 Kg fassenden Kästen den bereits zum Transport fertigen, geschmolzenen Schwefel durch den Schacht zutage. Das durch die Zwillingsschächte *Santa Maria* und *Santa Teresa* betriebene Bergwerksgebiet ist Eigentum der *Banca di Sicilia*, die mit 1000 Arbeitern jährlich 25.000 Tonnen geschmolzenen Schwefel erzeugt. Das Schwefelterrain von Imera stellt ein circa 1 Km langes und 500 m breites hügeliges Gebiet dar, in welchem sich erst in neuester Zeit ein moderner Bergbaubetrieb entwickelt hat. Die Schmelzöfen sind im allgemeinen auch heute noch sehr primitive Öfen (calcaroni), durchschnittlich 5 m im Durchmesser, bei 10 m in der Höhe messend, aus welchen die braune Flüssigkeit mit einer Temperatur von 114° C nach zweimonatlicher Schmelzung abfließt. Doch gibt es hier auch schon einige Ringöfen mit vier Abteilungen; in der ersten Abteilungen wird der tonige Schwefel aufgegeben, in der zweiten wird derselbe vorgewärmt, in der dritten geschmolzen und in der vierten

fließt der geschmolzene Schwefel in Kästen, die 75 Kg Schwefel fassen, ab, in welchen derselbe rasch erstarrt und nun zum Transport fertig ist. Von dem in den Öfen aufgegebenen rohen Grubenschwefel werden 17% als reiner Schwefel durch Schmelzung ausgebracht.

Das zweite große Schwefelbergwerks-Revier befindet sich bei dem Städtchen *Sommatino* und ist von der Gesellschaft „*Societa Mineraria Siciliana*“ gepachtet, welche den Grundeigentümern 20% der Schwefelproduktion als Pachtzins entrichtet. Der Schwefelgehalt der Lagerstätten von Sommatino schwankt zwischen 25 und 30%.

Die Grube *Trabia*, seit 100 Jahren bereits im Betriebe stehend, ist gegenwärtig 200 m tief; dieselbe erzeugt mit tausend Arbeitern circa



Figur 22. Ansicht der Schwefelbergwerke von Imera (Miniera Juncio Testasecca).

39.000 Tonnen Schwefel jährlich. Die Grube *Tallarita*, 237 m tief, erzeugte mit 600 Arbeitern im vergangenen Jahre 20.000 Tonnen geschmolzenen Schwefel. Die Produktion der Gruben von Sommatino wird auf einer 10 Km langen Drahtseilbahn zur Station Campobello-Ravanusa transportiert.

Die Schwefellager ziehen sich zwischen *Girgenti* und *Sommatino* unter 300—400 m hohen Hügeln hin; die größte Lagerstätte wurde mit 15 Km Länge und 60 m Mächtigkeit konstatiert. *Sämtliche südsizilianischen Schwefellager sind sedimentären Ursprunges* und liegen überall auf dem miocänen Tripoli, d. i. auf der Infusorienerdschicht. Die Schwefellager kommen nicht von der Solfatara-Tätigkeit, sondern sind, *gleichwie der Gyps, als marine Sedimente anzusehen*. Wenn man die geologische

Karte von Sizilien betrachtet, so fällt es sofort auf, daß sich die schwefelhaltigen Schichten zwischen der Insel Pantellaria, dem Aetna und den erloschenen Vulkanen der Monti Ible abgelagerten, so daß man im ersten Moment einen begründeten Zusammenhang zwischen dem Vulkanismus und den Schwefellagerstätten suchen würde. In den bergmännischen Aufschlüssen findet sich indessen nicht eine Spur davon, daß durch postvulkanische Wirkungen irgend eine Ablagerung stattgefunden haben würde, da die Schwefellager in regelmäßiger Schichtung über den anderen miocänen marinen Sedimenten abgelagert sind. Die heutigen Nachwirkungen konnten also das enorme Schwefelmaterial nicht zwischen diese regelmäßigen Lager abgelagert haben. Wollte man durchaus an einen vulkanischen Ursprung denken, so könnte man nur dem Vulkanismus der oberen Miocänperiode eine Rolle zuerkennen, und zwar zu jener Zeit, als sich Gips und Tripoli gebildet hatten. Hier taucht jedoch wieder die Schwierigkeit auf, daß es während der Miocänperiode auf Sizilien noch keine Vulkane gegeben hat. Der Ausbruch des Aetna erfolgte erst nach der jüngsten Tertiärzeit, als Sizilien vom italienischen Festlande getrennt wurde. Der südliche Teil Siziliens hing jedoch bis zum Diluvium als flaches Tafelland mit Tunis zusammen. Die Knochen enormer Elefanten und anderer Säugetiere in den Höhlen von Sizilien bezeugen vollkommen den afrikanischen Charakter der Insel. Erst im Diluvium entstanden jene Bewegungen der Erdrinde, welche einzelne Teile des Mittelmeeres zu einer zusammenhängenden Wasserfläche umwandelten und Sizilien von Afrika trennten. An den vom abgesunkenen Kontinente zurückgebliebenen Teilen hat man an den Rändern, sowohl hier, wie dort, Menschenreste festgestellt. Zu derselben Zeit setzte auch die mächtige vulkanische Tätigkeit in Sizilien am Rande des gesunkenen Kontinentes ein. Von einem Vulkanismus in Sizilien vor dem Diluvium kann also kaum die Rede sein.

Diese Abschweifung soll nur jene Schwierigkeiten kennzeichnen, die sich um die Erklärung der sizilianischen Schwefellager anhäufen. *Der heute gültigen Theorie nach ist der Schwefel Siziliens marinen Ursprunges und durch die Reduktion von Calciumsulfat entstanden.*

Die Schwefellagerstätten in der Gegend von Girgenti-Sommatino ruhen gleichfalls auf dem Tripoli-Liegenden und bildeten sich während des oberen Miocän. Das Nebengestein derselben ist auch in dieser Gegend der Gips, den fossilführende Schichten bedecken. Außerdem ist hier bituminöser, salziger Ton (anfi) zu finden, mit welchem zugleich der Schwefel in kalkigem, gemischten Zustande vorkommt. Unter der schwefelhaltigen Schicht lagert sehr fester, kieseligter Sandstein. Die Mächtigkeit der Schwefellager erreicht selbst 50 bis 60 m, oft auf eine strei-

chende Länge von 15 Km. Die Mächtigkeit des Gipses übersteigt mitunter auch 100 m.

Der Schwefel selbst ist derb oder kristallinisch. Das zuverlässigste Zeichen bei den Schürfungen ist die *Breiscate*-Schicht, die aus einer Verbindung von schwefelsaurem Calciumhydrat besteht und nichts anderes ist als das Resultat der langsamen Oxydation des Schwefels. Dort, wo sich dieses körnige, graue oder gelbliche Verwitterungsprodukt zeigt, findet man sicher auch das Schwefellager. Der Schwefel ist oft sehr schön und in großen Kristallen vorfindlich und neben ihm tritt auch *Cölestin*, *Aragonit*, *Calcit*, *kristallinischer Gips* und *manchmal Baryt* auf.

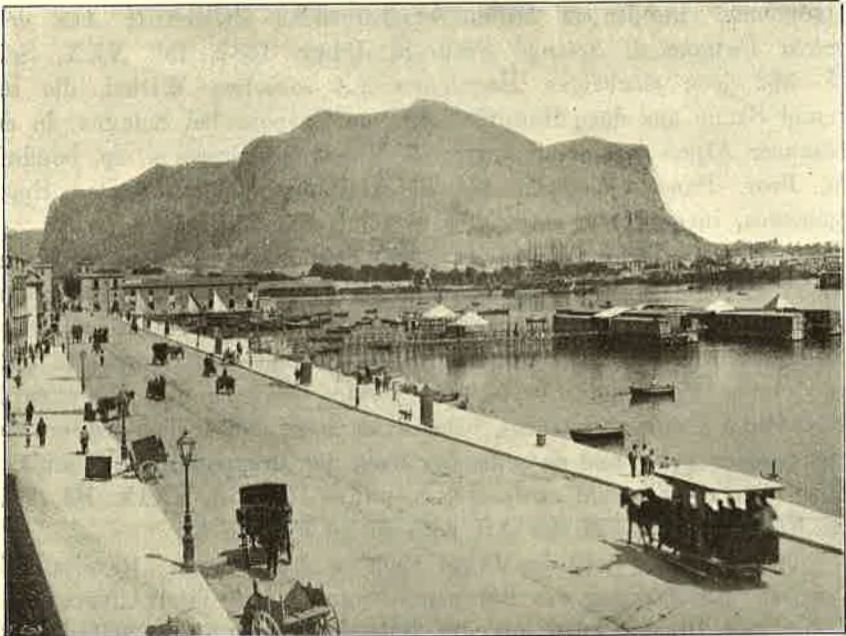
Den sizilianischen Berggesetzen gemäß ist der Grundbesitzer auch der absolute Herr der unteren Teile. Nachdem es aber in Sizilien solche kleine Grundbesitzer gibt, wie manche kleine ungarische Kleingrundbesitzer, so hat jeder einzelne kleine Parzelleneigentümer ein Recht auf seine kleine Solfatara. Gegenwärtig wird der vierte Teil sämtlicher Schwefellagerstätten von den Grundeigentümern selbst betrieben, drei Viertel derselben hingegen sind in den Händen von Unternehmungen. Die Hauptunternehmungen zahlen den Eigentümern 20—30% der gesamten Schwefelproduktion als Pachtzins. Der Schwefelbergbau beschäftigt circa 40,000 Menschen. Siziliens Schwefelproduktion ist in den letzten Jahren von 400,000 auf 500,000 Tonnen im Werte von circa 50 Millionen Lira gestiegen. Vom Jahre 1792 bis zum Jahre 1911 sind aus Sizilien ungefähr 22 Millionen Tonnen Schwefel im Werte von 2200 Millionen Lira exportiert worden, welche Tatsache ein Bild vom Reichtum der Schwefellagerstätten der Insel bietet.

XII. Palermo, die Endstation unserer Reise.

Sonntag den 27. April fuhren wir von Caltanissetta nach Palermo. Die herrlich gelegene Stadt mit angenehmen Klima, mit der 600 m hohen Kalkklippe des Monte Pellegrino im Hintergrunde, ist Siziliens schönste Stadt, welcher der Sizilianer den Beinamen „la felice“ gegeben hat. Sie ist das Zentrum des Obst-, Wein- und Schwefelhandels, die von der größten italienischen Schifffahrtsgesellschaft, der *Navigazione Generale Italiana* abgewickelt wird.

Von den Sehenswürdigkeiten von Palermo hat uns vornämlich das berühmte geologische Museum interessiert, welches wir gründlich besichtigten. Das zur Universität gehörige *Museo di Geologia e Mineralogia* enthält die wertvolle paläontologische Sammlung von weil. GIORGIO GAETANO GEMMELLARO (1832—1904), die schon an und für sich diesem

Museum ein hohes Niveau sichert. Vor vierzehn Jahren hat uns noch der berühmte Gelehrte persönlich als Führer gedient, während wir jetzt nur mehr seine Büste im Museum sahen. Dort war jedoch sein Sohn, der Bergingenieur GEMMELLARO jun., der insbesondere aus dem sizilianischen Schwefelbergwerks-Distrikt eine wertvolle Sammlung zusammengestellt hatte. Direktor des Museums ist derzeit Professor STEFANO, der im Verein mit Professor SIRAGUSA das Studium der Perm-, Carbon-, Trias- und Jura-schichten betreibt und deren reiche Petrefakten ausstellt.



Figur 23. Palermo mit seiner 600 m hohen Kalksteinklippe Monte Pellegrino.

Megalodus Seccoï und Lóczyi.

Die Aehnlichkeit der Megaloden und Dicerocardien aus der Trias Siziliens mit unseren Arten aus Transdanubien ist auffallend. Schon vor vierzehn Jahren fiel uns bei unserem Besuche mit den Herren Prof. v. LÓCZY und LÖRENTHEY die Aehnlichkeit auf, die mehrere große Megaloden mit schiefer Wirbel mit der Bakonyer Form zeigen, welche Prof. R. HOERNES im Jahre 1898 unter dem Namen *Megalodus Lóczyi* als neue Art beschrieb und die später auch von Prof. FR. FRECH studiert und als selbstständige Art bestätigt wurde, während diese doch schon von PARONA im Jahre 1888 unter dem Namen *Megalodon Seccoï* beschrieben

und abgebildet wurde. Es ging daraus hervor, daß weder Prof. HOERNES, noch Prof. FRECH die Arbeit PARONA's zu Gesicht bekamen und die Art bona fide als neu beschrieben wurde.

Da dieser bedauerliche Irrtum jetzt mit der Streichung des einen Namens verknüpft ist, ist es angezeigt, die Frage nun auf Grund der in meiner Hand gewesenen Originalexemplare und Originalabhandlungen hier zu besprechen.

1. Prof. C. F. PARONA hat in seiner im Jahre 1887 publizierten, mit 3 Tafeln illustrierten Abhandlung „Contributo allo studio dei megalodonti“ in der in Milano erscheinenden Zeitschrift *Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali*, Jahrg. 1887, Bd. XXX, Seite 355—362 jene mächtigen Megaloden mit schieferm Wirbel, die sein Freund SECCO aus dem Hauptdolomit von Carpena bei Solagna, in den Bassanoer Alpen gesammelt hatte, als *Megalodon Seccoi* n. sp. beschrieben. Prof. PARONA beginnt die Beschreibung der Art mit: „Specie gigantesca, inequivalve, asimmetrica.“

2. RUDOLF HOERNES bespricht unter dem Titel „Beiträge zur Kenntnis der obertriassischen Megaloden des Bakony“ im Földtani Közlöny, Jahrg. 1898, Bd. XXVIII. Seite 136—150 mit 16 Textzeichnungen, außerordentlich ähnliche Formen aus dem Dolomit der Czuhatales unter dem Namen *Megalodus Lóczyi nova forma*. Obgleich nun HOERNES die Abhandlung PARONA's anführt, bemerkt er doch, daß er das Originalwerk nicht gesehen habe, und dasselbe nur nach der Besprechung TAUSCH's erwähne. Bei alldem reiht er später, im Jahre 1899, im XXIX. Bd. Földtani Közlöny Seite 327 der Art noch junge Formen an.

3. FR. FRECH teilt im Jahre 1905 in dem Werke „Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees“ unter dem Titel: „Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias“ auf Seite 72—79 von neuem die vollständige Beschreibung von RUDOLF HOERNES mit und reiht sogar auch noch einige Steinskerne von Gánt im Vértesgebirge unter dem Namen *Megalodus Lóczyi* (an nova forma) hierzu, gleichfalls ohne die Originalabhandlung PARONA's gesehen zu haben.

4. GIOVANNI DI STEFANO vereinigt in seinem Werk: „La dolomia principale dei dintorni di Palermo e di Castellamare del Golfo (Trapani)“ in *Paleontographica Italica*, Jahrg. 1912, Bd. XVIII, Seite 84—88, die unter zwei verschiedenen Namen beschriebenen Formen in eine und dieselbe Art und nimmt die Bezeichnung *Megalodus (Neomegalodus) Seccoi*-PARONA als den Namen einer schon früher beschriebenen Art an, neben welcher *M. Lóczyi* nur als Synonym zu betrachten ist.

Demnach ist *Megalodus Seccoi* als Leitfossil in den Venezianischen Alpen (Valle del Brenta), in Tirol, im Bakony und im Hauptdolomit:

von Castellamare del Golfo im westlichen Vorgebirge von Sizilien sehr verbreitet.

In Angelegenheit der mehrfach bestrittenen und auch von mir bezweifelten Zusammenziehung richtete Herr Direktor v. Lóczy an Prof. PARONA eine Anfrage, die dieser, als die berufenste Person, in einem vom 10. April 1914 von Torino datierten Briefe beantwortete und dabei die Identität der zwei Arten endgiltig feststellte. Der Brief lautet wie folgt:

Monsieur et cher Collègue!

Je vous remercie, d'abord, pour la courtoisie que vous me témoignez en demandant mon avis sur la correspondance spécifique du *Megalodus Lóczyi* R. HÖRN avec *M. Seccoï* et pour le très agréé cadeau des deux moulages que reproduisent fidèlement la forme qui a été distingué avec votre nom. Les exemplaires que j'ai décrits et figurés jusqu'en 1888 se trouvent au Musée de l'Université de Pavia; d'autres on doit les trouver au Musée (R. Inst. Sup.) de Florence (Collect. Secco). Pour cela je regrette beaucoup de ne pouvoir pas vous envoyer tout de suite en échange le moulage de cette forme déterminée par moi: mais j'espère de pouvoir le faire dans peu. Je n'ai jamais douté de la parfaite identité du *M. Lóczyi* avec *M. Seccoï*, et j'ai attendu plusieurs années l'occasion favorable pour l'affirmer. Cette occasion c'est au lieu présentée à mon ami et collègue M. le prof. Di Stefano. Les moulages que vous ni avez envoyés confirment pleinement l'identité; et vous poussez sous en persuader avec la comparaison des mes figures, et surtout avec le confrontation de votre exemplaire plus arrondi. A ce but je veux bien vous offrir une copie de ma vieille et courte note de 1888. Je crois en outre exacte le rapport à mon espèce des exemplaires Siciliens; de plus je me rapelle à ce propos que du même avis était le regretté prof. GEMELLARO à qui j'avais envoyé peu de temps avant sa mort — mes dessins originaux, que je n'ai plus reçus. Pour conclure: *M. Seccoï* PARONA, *M. Lóczyi* R. HÖRN., *M. Seccoï* PAR. (DI STEF.) appartiennent à une espèce unique.

Je vous renouvelle mes remerciements pour votre courtoisie et je vous envoie mes salutations les plus distinguées.

Votre bien dévoué

A. PARONA.

Diese Abschweifung hielt ich deshalb für notwendig, weil die Klärung der Art *Megalodus* (*Neomegalodus*) *Seccoï* PARONA, die auch eines der verbreitesten Leitfossilien des Bakonyer obertriassischen Hauptdolomites ist, gerade auf Grund der im geologischen Museum von Palermo befindlichen schönen Exemplare möglich gewesen ist.

Wir machten einen kurzen Ausflug auf die aus Trias- und Liasbildungen aufgebauten Berge der Umgebung von Palermo, welche die Stadt im Nordwesten und Süden umgürten und nur gegen Osten hin dem herrlichen Golf von Palermo freien Raum lassen. Den unteren Teil des Monte Pellegrino bildet Triaskalk mit Korallen und Crinoiden; in den höheren Partien des Berges ist aber auch die Kreide vorhanden mit *Caprotina gigantea*, *Caprina communis* und *Caprina Döderleini* GEMM. Der Umstand, daß die Zahnradbahn unausgebaut blieb, zeigt, daß der Berg

weder bei dem in-, noch bei dem ausländischen Publikum sonderlich beliebt ist. Von der 600 m hohen Kalkklippe des Berges genossen wir eine herrliche Aussicht, besonders gegen Osten auf die Liparischen Inseln und den Aetna.

Der botanische Garten und die Kapuzinergruft.

In Palermo besichtigten wir den botanischen Garten der Universität, der leider durch den Rauch der in neuester Zeit daneben erbauten Fabriken leidet und ebenso zu verkümmern beginnt, wie dies in ähnlicher Weise beim Budapester botanischen Garten der Fall ist. So wurde z. B. die prächtige *Araucaria Cooki* durch den Rauch der im vorigen Jahre erbauten Gaswerke zur Hälfte zerstört. Die Pflanzen der *Scola regia botanices* sind zum größten Teil beständig im Freien, da es in Palermo niemals einen Winter gibt. Wir bewunderten die *Cycas revoluta* THUMB, die erste japanische Cycas in Europa, die, ein Geschenk der Königin *Maria Karolina* von Neapel, seit 100 Jahren im Lande des ewigen Frühlings blüht. Die *Ficus rubiginosa* DES. und die *Ficus magnoloides* BORZI mit ihren mächtigen Luftwurzeln einen ganzen Wald bildend, die *Platanus orientalis*, *Pinus Aleppensis*, *Ginkgo biloba* sind sämtlich Prachtstücke dieses schön gepflegten Gartens. Mit Staunen sahen wir den 8 m langen Stengel von *Bambus macroculmis* A. RIV., der binnen zwei Monaten auf 8 Meter Höhe gewachsen ist. Die australischen und kalifornischen Palmen, sowie die gekreuzten Palmen sind vielleicht für die Laien in diesem Garten am interessantesten. Wir ergötzen uns an den purpurroten Blüten der *Bugainvillia*, die wir schon von den sizilianischen Einfriedungen gut kannten.

Zum Schluß besichtigten wir Palermo's schauerliche Sehenswürdigkeit: jene Krypte nach eigenartigem sizilianischen Geschmack, in deren Korridoren, die eine Fläche von 100 m Länge und 60 m Breite einnehmen, die ausgetrockneten Leichen zu Tausenden aneinander gereiht sind. Die *Gruft der Kapuziner* (Convento dei Cappucini) befindet sich am westlichen Ende von Palermo, an der nach Monreale führenden Straße. Wir mußten 8 m tief vom Kloster in die Gruft hinabsteigen, in deren luftigen Gängen sich uns ein schreckhaftes Bild bot. An beiden Seiten stehen auf den Steinfließen Särge mit Fenstern und Drahtgittern und hinter denselben sind aufgestellte Leichen zu sehen, die am Hals und am Leib an die Wand festgebunden sind. Gleich beim Eingange reihen sich die Kapuziner-Pater des Klosters in ihren Talaren aneinander, etwas weiter davon die Bürger der Stadt, jeder ein Täfelchen mit seinem Na-

men, Alter und seinen Lebensverhältnissen in der Hand haltend. Die vornehmen Einwohner von Palermo sind vom Jahre 1621 bis zum Jahre 1881 hier beigesetzt worden; im letzten Jahre hat die italienische Regierung die weitere Bestattung von Toten in dieser Gruft verboten. In den luftigen Räumen trocknen die Leichen binnen einem Jahre vollkommen aus. Bei den einen oder anderen Schädel sieht unten das Papyrus-Rindgras hervor, in welches man die Leiche einhüllte, um die Austrocknung zu beschleunigen. Hier sieht man eine Gestalt in Tuchkleidern, dort einen nach



Figur 24. Ausgetrocknete Leichen in der Kapuzinergruft in Palermo.

der Mode gekleideten Mann mit glänzend gebügeltem Kragen und Lackschuhen. Weiter schreitend erblicken wir eine Dame im seidenen Kleid mit einer Wickel in der Hand, aus welcher ein winziges Schädelchen hervorlugt. Die Aufschrift besagt, daß das kleine Wesen eigentlich nicht einmal gelebt hat und dennoch durch seine Geburt zwei Menschen das Leben genommen hat; das seiner Mutter und das des gegenüber stehenden Mannes, seines Vaters, der beiden noch an demselben Tage in die Gruft folgte. Von den Monrealer Bergen weht eine trockene, ermattende Luft durch die Fenster der Gruft und macht die ausgetrockneten Gestalten zit-

tern. Von der Kirche herab vernimmt man den Chorgesang der Kapuziner:
Ossa arrida audite verbum Domini!

Die Kapuzinergruft von Palermo ist ein wirkliches anthropologisches Museum, in welchem der die sizilianische Rasse erforschende Anthropologe an jedem Skelett genaue, unschätzbare Daten findet.

Mit dieser traurigen Sehenswürdigkeit beendigten wir unseren Aufenthalt in Palermo und reisten am 28. April heimwärts. Über Messina, Neapel, Rom und Ancona langten wir am 30. April Abends zehn Uhr in Budapest an.

Auf unsere italienische Reise zurückblickend, erscheint uns unsere fünfwöchentliche Studienreise nun wie ein schöner Traum. Wir vermögen in der Geschwindigkeit nicht einmal jene vielen Lehren zu übersehen, die wir insbesondere durch die detaillierte Begehung der italienischen Vulkane geschöpft haben. Doch nicht allein moralischer, sondern auch materieller Nutzen ist der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt durch unsere Reise erwachsen, indem wir heute schon in Budapest eine schöne Sammlung von fast sämtlichen Vulkanen Italiens besitzen. Wenn wir unsere jetzigen Sammlungen nach dem Geldwerte abwägen, haben wir, minimal gerechnet, eine Kollektion von folgendem Wert aus Italien heimgebracht:

| | | | |
|----|-----------------------------------|---|---------------|
| 1. | 550 Stück Mineralien und Gesteine | à | 1 K = 550 K |
| 2. | 20 „ kleine vulkanische Bomben | à | 10 K = 200 K |
| 3. | 40 „ große vulkanische Bomben | à | 20 K = 800 K |
| 4. | 1 „ vulkanische Riesenbombe | à | 200 K = 200 K |

Zusammen 1750 K

Wir hatten unsere italienische Reise auf die durch den *Herrn kön. ung. Ackerbauminister* besonders bewilligten Kosten unternommen, indessen wurden diese zum Teil auch durch die Zinsen der vom Präsidenten der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, Herrn Dr. FRANZ SCHAFARZIK gegründeten und seinen Namen führenden Stiftung ergänzt. Wir sind deshalb sowohl Sr Exzellenz dem Herrn kön. ung. Ackerbauminister, wie auch dem Präsidenten der Geologischen Gesellschaft, Herrn Prof. FR. SCHAFARZIK und ebenso der *Leitung der IX. Hauptabteilung* der kön. ung. Ackerbauministeriums zu Dank verpflichtet. Unseren besonderen Dank aber erstatten wir dem Urheber der Reise, unserem begeisterten Führer: dem Universitäts-Professor i. R. und Direktor unserer Anstalt, Herrn Dr. L. v. Lóczy, der uns auf unserer fünfwöchentlichen Reise mit unermüdlicher Ausdauer und beseeltem Eifer im Märchenlande Italien führte.

5. Bericht über meine Reise nach Breslau.

Von Dr. VIKTOR VOGL.

Im Laufe unserer Aufnahmsarbeiten im kroatischen Karst sammelte sich mit der Zeit eine recht ansehnliche Fossilsuite aus den paläozoischen Ablagerungen der Umgebung von Mrzla-Vodica an, deren Bearbeitung Verfasser dieser Zeilen übernahm. Die Bestimmung der größtenteils aus Cephalopoden bestehenden Fauna stieß hier in Budapest an erhebliche Schwierigkeiten, da es sowohl an der nötigen Literatur als auch an jedweden Vergleichsmaterial mangelte.

Es erwuchs also die Notwendigkeit, diese ziemlich wichtige Kollektion in einem geeigneten Institut des Auslandes zu studieren; und mein Ansuchen, die Sammlung in Breslau bestimmen zu dürfen, wurde auf gütige Fürsprache der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, von Sr. Exzellenz dem Herrn Ackerbauminister im Dezember des Jahres 1912 genehmigt.

So begab ich mich denn in den letzten Tagen des Jahres 1912 über Wien nach Breslau. Hier in der Hauptstadt des an Karbonbildungen so reichen Preussisch-Schlesien findet sich im Institut von weil. FERDINAND ROEMER eine reiche Literatur des jüngeren Paläozoikums und auch Vergleichsmaterial stand mir reichlich zur Verfügung. Um nur eines zu erwähnen: ich konnte meine paläodyadischen Formen von Mrzla-Vodica mit altersgleichen, von C. RENZ im Sosio-Tale in Sizilien gesammelten Stücken vergleichen!

Unter solchen Umständen konnte ich meine Aufgabe in verhältnismäßig kurzer Zeit lösen, umso mehr, als ich von Herrn Prof. Dr. FR. FRECH, dem Direktor des geologischen Universitäts-Institutes in Breslau, diesem ausgezeichneten Kenner der paläozoischen Bildungen auch mündliche Ratschläge erhielt. So kam es, daß ich nach drei Wochen mit einem sozusagen vollständig abgeschlossenen Manuskript heimkehren konnte. Die Arbeit — das Ergebnis meiner in Breslau gemachten Studien — erschien sodann im Mai 1913 im Jahrbuch der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt zunächst in ungarischer Sprache, gegen Ende

desselben Jahres aber in der nämlichen Zeitschrift auch in deutscher Übersetzung.

Am Schluß meines pflichtgemäßen Berichtes angelangt, erlaube ich mir vor allem Sr. Exzellenz, dem Herrn Ackerbauminister für den gewährten Urlaub und die materielle Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen. Auch an dieser Stelle will ich ferner der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, dem Herrn Prof. L. v. Lóczy und Herrn kgl. Rat Dr. Th. v. Szontagh für das gewährte Wohlwollen meinen aufrichtigsten Dank ausdrücken. Zu großem Danke bin ich auch dem Herrn Geh. Bergrat Prof. Dr. Fr. Frech für die gütige Aufnahme in seinem Institut und die zahlreichen wertvollen Ratschläge verpflichtet. Ihm und dem gesamten Lehrkörper seines Institutes will ich hier nochmals aufrichtigsten Dank sagen.

6. Meine Studienreise in Deutschland.

(Bericht über meine ausländische Reise im Jahre 1913.)

VON DR. ALADÁR VENDL.

Dem Vorschlage der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt zufolge erlangte ich vom hohen kgl. ungar. Ackerbauministerium durch die Ministerialverordnung vom 16. Dezember 1912, Zahl 11.745 Präs. IX. 2 einen zweieinhalb monatlichen Urlaub und eine teilweise materielle Unterstützung, um meine Kenntnisse in Deutschland zu erweitern. Mein Zweck war ein doppelter: einestheils in Verbindung mit dem Studium der petrographischen Untersuchungsmethoden die Gesteine des Gebirges von Velencze zu untersuchen, andernteils draußen in der freien Natur — mit Hilfe von Exkursionen — das geologische Studium der kristallinen Schiefer und der letzten vulkanologischen Erscheinungen zu betreiben. Zur Erreichung dieses doppelten Zweckes bot sich als entsprechendster Ort Freiburg i/Br. (Baden) dar, von wo die kristallinen Schiefer des Schwarzwaldes, sowie die Hegau und der Kaiserstuhl leicht zu erreichen waren. Am der Freiburger Universität aber konnte ich die modernsten Methoden der petrographischen Untersuchungen kennen lernen.

Ich reiste am 31. Dezember 1912 von Budapest ab. Auf der Durchreise verweilte ich einen Tag in Karlsruhe, um das mineralogisch-geologische Institut des Polytechnikums zu besuchen. Am 3. Januar 1913 kam ich in Freiburg an, wo mich Herr Professor Dr. ALFRED OSANN im Institut für Mineralogie und Gesteinskunde der Universität mit größter Zuvorkommenheit empfing und mich im voraus seiner größten wohlwollenden Unterstützung versicherte. Dieses Wohlwollen habe ich denn auch während der ganzen Zeit meines Freiburger Aufenthaltes genossen. Er hat mich während meiner Studienzeit nicht allein durch seine Bereitwilligkeit unterstützt, sondern mir auch die Benützung der petrographischen Sammlung des ganzen Institutes und der eigenen reichhaltigen Sammlung von Handstücken und Dünnschliffen gestattet. Mit seinen Ausführungen beim weißen Tische aber, die den Reichtum seiner in Spanien und Texas gewonnenen geologischen Erfahrungen aufschlos-

sen, wetteiferten seine an der Universität gebotenen Erläuterungen und Vorlesungen. Ich bin Herrn OSANN auch zu besonderem Dank noch dadurch verpflichtet, daß er selbst den Plan meiner Exkursionen zusammenstellte und es mir hiedurch ermöglichte, binnen kurzer Zeit viel Wesentliches besehen zu können.

Ich halte es für meine wahrhaft angenehme Pflicht, Herrn Professor OSANN auch an dieser Stelle für diese unvergleichlich wohlwollende Unterstützung meinen aufrichtigsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

Das Programm meines Freiburger Aufenthaltes stellte ich so zusammen, daß ich mich wöchentlich fünf, seltener vier Tage mit den Arbeiten im Laboratorium des Institutes für Mineralogie und Gesteinskunde beschäftigte und die Vorlesungen besuchte und ein, zwei, eventuell drei Tage exkurierte. Die Exkursionen waren trotz der Winterperiode sehr leicht ausführbar, da zufolge der im vorzüglichen Zustande erhaltenen Touristenwege auch im Winter jeder Punkt leicht zugänglich ist.

An der Universität hörte ich Fachvorträge. Außerdem — und dies war mein Hauptzweck — habe ich unter der Leitung des Herrn OSANN die minutiösesten petrographischen Methoden und selteneren Gesteine, sowie die Prinzipien der Klassifikationsmethoden der Gesteine auf chemischer Grundlage kennen gelernt. Hand in Hand mit diesen Studien untersuchte ich die aus dem Gebirge von Velence von mir mitgebrachten Aplite, Granitporphyre und Andesite. Bei der Beschreibung aller dieser Gesteine und bei der genauen Bestimmung der Gemengteile hat mich Herr OSANN mit verbindlicher Liebenswürdigkeit unterstützt. Meine Abhandlung: „Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Gebirges von Velence“ bildet einen Teil der Resultate dieser meiner Untersuchungen.

Auf meinen Exkursionen wurde ich von dem Standpunkte geleitet, tunlichst die bereits geklärten und genau bekannten geologischen Objekte aufzusuchen. Bei diesen Ausflügen habe ich mich — wie früher bereits angedeutet — immer zunächst nach einem fachgemäß zusammengestellten Reiseplan, vornehmlich mit dem Grundgebirge des Schwarzwaldes, mit der Hegau und dem Kaiserstuhl bekannt gemacht. Von den begangenen Gebieten habe ich denn auch in der kurzen Zeit eine verhältnismäßig ziemlich große Kollektion heimgebracht.

Der Kern des *Schwarzwaldes* besteht aus Granit und kristallinischen Schiefnern, die indessen oft nur in den Tälern gut aufgeschlossen sind. Auf dem kristallinischen Grundgebirge lagern meistens unmittelbar die Schichten des Buntsandsteines, die insbesondere in den württembergischen Teilen einen ansehnlichen Teil des Gebirges bilden. Ursprünglich war auch die ganze Trias und ein Teil des Jura in dem Grundgebirge

vorhanden, damals, als der Schwarzwald mit den Vogesen und dem Odenwald einheitlich zusammenhing. Im oberen Miocän bildete sich die Spalte des Rheintales, die den Schwarzwald zerrissen hat. Zu jener Zeit, als sich das Grundgebirge emporhob, sind die darüber befindlichen staffelförmig nach NW verworfenen Triasschichten abgebrochen, den Jura aber hat die Erosionsarbeit entfernt. Im Schwarzwald finden wir daher entweder das Grundgebirge selbst oder den Buntsandstein zutage.

Der Schwarzwald ist eines der Überreste jenes Variskischen (Suess) Gebirges, welches sich vom mittleren Frankreich in NE-licher Richtung bis in die Karpathengegend hinzieht. Die tektonische Hauptrichtung des Schwarzwaldes ist in Wirklichkeit SW—NE. Die Auffaltung des Gebirges erfolgte im unteren Karbon, zu derselben Zeit trat auch der Granit ein, dessen sechs größere Massive den Gneis in kleinere oder größere Teile zergliederten. Bei alledem breitet sich ein großer, zusammenhängender Gneiskomplex in der Gegend von Schauinsland, Feldberg, Kinzigtal, Elztal, Höllental und Reuchtal aus und zieht sich unter der Sedimentdecke gegen das Murgtal hin.

Die kristallinen Schiefer des Schwarzwaldes sind nach der Ansicht der Badener Geologen im wesentlichen: 1. *Schapbach-*, 2. *Reuchgneise*. Zu den letzteren gehören auch die sog. Kinziggneise. Die Schapbachgneise sind *ortogenetischen*, die Reuchgneise *paragenetischen* Ursprungs.

Die ortogenetischen Gneise sind im Kinzigtal und Schapbachtal vielleicht am besten aufgeschlossen. Diese Gneise sind sämtlich Biotitgneise und ihr Orthoklas ist weiß oder rosenfarbig getönt. Manchmal sind sie von dünneren oder dickeren ortogenetischen quarzigen Pegmatitadern durchzogen, wie z. B. bei Hausach, in den Aufschlüssen des auf dem Hechtberge befindlichen Steinbruches. Häufig zeigt dieser Gneis mehr den Charakter von Granitgneis und makroskopisch erinnert er auf den ersten Blick fast an Granit. In solcher Ausgestaltung fand ich ihn in den Aufschlüssen auf der W-lichen Seite von Haslach neben dem Friedhofe. Im Schapbachgneis kommt an gewissen Stellen lokal *Orlit* vor und dieser Orlit ist nach Ansicht der Badener Geologen das zuverlässigste Merkmal der eruptiven Herkunft.

Bei den paragenetischen Gneisen ist die Verteilung der Gemengteile um vieles ungleichförmiger: diese sind in der Regel sehr reich an Biotit und Quarz, die Feldspate sind untergeordneter. Ihre Schichtung ist immer bestimmt ausgeprägt und sie verwittern leichter als der Schapbachgneis. Für die Reuchgneise ist der in denselben zuweilen auftretende *Rutyl* bezeichnend, wie dies mein an dem Wege nach Schauinsland gesammeltes Handstück zeigt. Interessant ist, daß in den sedimentären

Glimmerschiefern der südlichen Karpathen — die sonst gänzlich von den Reuchgneisen abweichen — hie und da gleichfalls der Rutyl, zuweilen auch in nußgroßen Körnern vorkommt (Steflistye).

Die Pegmatite und Granulite treten im Schwarzwald schon viel untergeordneter auf.

Außer dem Gneis durchziehen den Schwarzwald sehr viel *Amphibolite*, die in ihrer Ausgestaltung sehr verschieden sind, wie etwa die in den südlichen Karpathen auftretenden Amphibolite. Interessant ist der Umstand, daß der überwiegende Teil der Amphibolite im *Reuchgneis* in Form dünner gangartiger Einlagerungen vorkommt. Im Schapbachgneis kommt der Amphibolit nur sehr untergeordnet vor. Diese Verhältnisse erinnern bis zu einem gewissen Maße an die Umstände des Amphibolitvorkommens in den Südkarpathen, wo die Amphibolite bekanntlich ebenfalls zum überwiegenden Teil in den sedimentären Paragneisen und Glimmerschiefern auftreten. Ich hatte Gelegenheit die Amphibolite auf dem Gebiete südlich von Peterstal zu beobachten. Diese Amphibolite haben, wie ich dies an einigen Dünnschliffen in Freiburg, im Institut für Mineralogie und Gesteinskunde beobachten konnte, zum Teil eine *Gabbroid-Struktur*, wie etwa manche Amphibolite der Szebener Alpen. Die Amphibolite vom Blatt Peterstal-Reichenbach der geologischen Karte haben fast ausnahmslos eine den Diabasen und den Gabbro's entsprechende chemische Zusammensetzung.¹⁾

Die Paralleltexur der ortogenetischen Gneise basiert wahrscheinlich zum überwiegenden Teil vielmehr auf primären fluidalen Erscheinungen, während sich die paragenetischen Gneise aus präkambrischen Sedimenten unter den Bedingungen des regionalen Metamorphismus ausgestaltet haben.

Auf einer dreitägigen Exkursion lernte ich eines der schönsten Gebiete der vulkanischen Erscheinungen der Alb kennen: die auch landschaftlich prächtige Hegau. Die vulkanischen Kegel der Hegau, welche teils aus Melilitbasalt, teils aus Phonolit bestehen, bildeten sich im oberen Miocän. Ziemlich gut aufgeschlossen erscheinen die geologischen Verhältnisse auf dem *Hohenhöwen* bei Eugen, dessen anstehender *Melilitbasalt* um die Burgruine am besten aufgeschlossen ist, während man am östlichen Fuße des Berges Basalttuff findet. S-lich von dem auf den Berg führenden Wege ist ein *Ostrea crassissima* führendes Konglomerat aufgeschlossen, welches obermiozän ist. Auch das Vorkommen von Gips auf der nördlichen Seite des Berges spricht für Obermiozän, es fand sich darin einmal *Testudo antiqua*.

¹⁾ F. SCHALCH: Die Amphibolite von Blatt Petersthal-Reichenbach. Mitteil. der badischen geol. Landesanstalt III., 1899, p. 227—251.

Der *Höwenegg*, *Neuhöwen* und *Hohenstoffel* sind gleichfalls aus Melilitbasalt bestehende Kegel, die gleichzeitig mit dem Hohenhöwen im oberen Miocän entstanden sind.

Der bei Singen sich erhebende *Hohentwiel*, bekannt aus SCHEFFEL'S „Eckehard“, ist ein *Phonolitkegel*. Dieser Phonolit enthält mehr oder weniger gelblichen oder rötlichgelben *Natrolit*, der prächtig strahlig-faserig ausgebildet ist. Wahrscheinlich ist diese Zeolithisierung das Resultat der die Phonoliteruptionen begleitenden postvulkanischen Wirkungen. Ursprünglich hat der Phonolittuff-Mantel den Phonolitkegel selbst umgeben; jetzt ist der Tuff nur in Streifen ringsum den Fuß des Berges anzutreffen. Selten kommen im Tuff obermiocäne Gastropoden vor.

Mit großer Bewunderung genoß ich vom Hohentwiel die prächtige Aussicht, die sich von hier über den Bodensee bietet.

Der Mägdeberg ist ebenfalls ein Phonolitkegel in dessen Gestein sich gelblichroter Natrolit mit Kalzit zusammen findet.

Die vulkanische Tätigkeit in der Hegau während des Miocän offenbarte sich in lang andauernden Eruptionen, im Gegensatz zu den vulkanischen Erscheinungen in der Gegend der Alb bei Tübingen und Ulm, wo kurze Eruptionen zu gleicher Zeit erfolgten.

Mehreremale kehrte ich nach dem aus der Rheinebene isoliert emporragenden *Kaiserstuhl* zurück, von wo ich, da er von Freiburg leicht zu erreichen ist, das reichste Material mitbrachte.

Der Kaiserstuhl ist eine typische alkalische Gesteinsprovinz, welche das Ergebnis der miocänen vulkanischen Tätigkeit ist. Auch die Vulkane des Kaiserstuhl waren hauptsächlich zur Zeit der gewaltigen tektonischen Bewegungen tätig; teilweise haben aber die vulkanischen Erscheinungen schon in der Oligocänperiode begonnen. Hierauf weisen die in der NW-lichen Ecke des Kaiserstuhl befindlichen Aufschlüsse von Limberg, wo zugleich die Lavaströme am besten studiert werden können. Wahrscheinlich hat hier die Eruption der zwei untersten Limburgitlaven, sowie jene der zwischen ihnen auftretenden zwei Nephelinbasaltlaven unter Wasser stattgefunden und haben sich auch die dazwischen eingeschalteten Tuffe damals abgelagert. Dann trat in der vulkanischen Tätigkeit ein Stillstand ein und damals lagerten sich die oberoligocänen Sedimente ab. Hierauf ist infolge Regression des Meeres aus dem Gebiet ein Festland geworden, die vulkanische Tätigkeit setzte von neuem ein und durch die Miocänzeit haben sich mehrere Lavadecken und zahlreiche Gänge gebildet. Noch vor dem Pleistocän wurde ein Teil der tertiären Sedimente erodiert, und sie verblieben nur dort im Gebirge selbst, wo die

Lavadecken sie schützten. Im Pleistocän überzog sodann der *Löß* einen großen Teil des Gebirges.

Sehr interessant ist das Vorkommen von *kristallinischem Kalkstein* im Kaiserstuhl zwischen Schelingen, Vogtsburg und Oberbergen. Dieser bläulichweiß schattierte Kalkstein enthält lokal *Magnoferrit* und *Koppit* (Schelingen), an anderen Orten *Barytbiotit*, *Gehlenit*, *Wollastonit* usw. (Badloch). Bezüglich dieses kristallinischen Kalksteines gehen die Ansichten der Badener Geologen ziemlich auseinander. Am wahrscheinlichsten ist jedoch, daß sich derselbe aus dem *Doggerkalksteinen* durch Kontaktmetamorphose gebildet hat.

Die Hauptmasse des *Kaiserstuhl* besteht aus Phonolit, von Wollastonit durchwachsen, außerdem wird der Phonolit von einem ganzen Schwarm von Gesteinsgängen (Monchiquit, Monthaldeit, Leucitophyr, Tinguait, Tinguaitporphyr usw.) durchzogen. Von den Gesteinsgängen will ich hier nur eine neue Gesteinsart erwähnen, den „*Bergalit*“, den ich Gelegenheit hatte mit dem Beschreiber dieses Gesteins, den außerordentlichen Professor an der Universität Freiburg, Herrn J. SOELLNER, in der Gegend von Hessleterbuck und Pulverbuck zu sammeln. Dieses Gestein ist sehr basisch und reich an Melilit; kennzeichnend ist für dasselbe, daß es sozusagen gar keinen Augit enthält, letzterer wird durch *Melilit* ersetzt. Ferner sind für ihn die porphyrisch ausgeschiedenen *Hauyne* kennzeichnend, die manchmal bis 5 mm Durchmesser erreichen. Weitere porphyrisch ausgeschiedene Gemengteile desselben sind: Apatit, Perowskit, Magnetit und lokal Überreste von Aegirinaugit. Die *Grundmasse* bilden Melilit, Hauyn, Nephelin, Biotit, Perowskit, Magnetit und braunes Glas. Hie und da finden sich auch Spuren von Aegirinaugit in der Grundmasse. Die im Melilit vorkommende „Pflock“-Masse ist nach den Untersuchungen von SOELLNER das Hydrat eines saueren dimetakiselsauren Salzes $(HKNa)_2 (MgCa) (AlFe)_2 [Si_2O_5]_5 + 9H_2O$, welches er *Deckeit* genannt hat. Die chemische Zusammensetzung des Bergalit steht jener der Monchiquite am nächsten.¹⁾

Während meines Aufenthaltes in Freiburg besuchte ich am 8. und 9. Februar auch Straßburg, wo ich die Sammlungen des Institutes des Herrn Professors H. BÜCKING und das Museum des Geologischen Institutes studierte, in welchem insbesondere die ziemlich reichhaltige Serie der Granitkontakte der Umgebung von Barr-Andlau mein Interesse fesselte. Diese Stücke haben mich ebenfalls davon überzeugt, daß die übrig-

¹⁾ Diese Daten, welche Herr SOELLNER im Vorworte mitgeteilt hat, hat er seither auch bereits zusammengefaßt publiziert: Über Bergelith, ein neues malilithweißes Ganggestein aus dem Kaiserstuhl. *Mitteil. der Großherzogl. Badischen Geol. Landesanstalt.* VII., 1913, p. 415.

gebliebenen Streifen der Kontaktschiefer im Gebirge von Velence typische Granit-Kontaktgesteine sind.

Ich verließ Freiburg am 11. März und verwendete noch die folgenden Tage zum Studium der Münchener Museen. Am 15. März morgens langte ich wieder in Budapest an.

Ehe ich meinen Bericht schliesse, statue ich den Direktoren der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, den Herren Dr. LUDWIG v. Lóczy und Dr. THOMAS v. SZONTAGH, die meine Entsendung beim hohen Ministerium zu beantragen so gütig waren, meinen aufrichtigen Dank ab.

7. Die Teilnahme der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt an der ersten ungarischen Adria-Expedition.

Von Dr. F. KOCH und Dr. TH. KORMÓS.

Im Jahre 1913 ersuchte Ministerialrat BÉLA GONDA, Präsident des Ungarischen Adria-Vereins die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, an der ersten ungarischen Adria-Expedition, am Bord des Wassertenders der k. u. k. Kriegsmarine: Najade teilnehmen zu wollen.

Die Direktion pflichtete dieser Aufforderung in Anbetracht der wichtigen Aufgabe sofort mit liberalster Bereitwilligkeit bei und sich an der Beschaffung der Expeditionsausrüstungen beteiligend, entsendete sie uns als Teilnehmer an den hydrographischen und geologischen Arbeiten. Wir dürfen nicht unterlassen, der Direktion für den ehrenvollen Auftrag auch an dieser Stelle den besten Dank auszusprechen.

Die Expedition ging am 10. Oktober von Fiume ab und bereiste während drei Wochen die Inselwelt der Adria bis Cattaro und retour. Die befahrene Strecke beträgt 2200 Km.

Die bereits zu Hause ausgearbeiteten Reisepläne wurden zwar von der ungünstigen Witterung — besonders aber der heftigen Borastürme wegen — in vieler Hinsicht abgeändert, im Allgemeinen hat jedoch die erste ungarische Adria-Expedition ihre Aufgabe — trotz den zur Verfügung gestandenen bescheidenen Mitteln — glänzend gelöst.

In der Monatschrift des Ungarischen Adria-Vereines („A Tenger“ Bd. IV, Heft 35) sind über unsere erste Terminfahrt bereits ausführliche Schilderungen erschienen, weshalb wir — um Wiederholungen zu vermeiden — an dieser Stelle bloß unseren Wirkungskreis, die gebrauchten Instrumente und die angewandten Methoden schildern wollen.

Die Aufgabe der Hydrographen am Bord der „Najade“ war außer den Beobachtungen und Bestimmungen über Salzgehalt, absorbierte Oxygenmenge und Temperatur des Seewassers auch die Untersuchung der Meerboden-Ablagerungen.

Die hydrographischen Beobachtungen fanden längs gewisser bestimmter Profile in zwei Richtungen statt. Vor allem wurden während der ganzen Reise in voller Fahrt mit einem gewöhnlichen Wassereimer

stündlich Wasserproben geschöpft. Diese oberflächlichen Proben wurden dann sofort in eine Zinkwanne mit doppelter Wand umgegossen, um das Wasser vor der Einwirkung der Lufttemperatur womöglich auf das sorgfältigste zu schützen. Von diesen Proben sind behufs Bestimmung des Chlorgehaltes immer je 200 cm³ in Flaschen mit Patentverschluß, welche zuerst mit demselben Wasser ausgespült waren, aufgehoben worden. Die Punkte, an welchen solche Untersuchungen stattgefunden haben, sind als „Oberflächenstationen“ auf der Karte mit „f“ bezeichnet worden. An gewissen, im voraus festgestellten Punkten der Profile haben wir „Profilstationen“ („M“ Punkte an der Karte) gehalten, wobei das Schiff immer stehen blieb. Hier wurde zuerst gelotet, dann von verschiedenen Tiefen Wasserproben und gleichzeitig auch Grund- (Schlamm-) Proben genommen.

Zur Feststellung der jeweiligen Tiefe diente ein 2·5 mm dickes Bronz-Drahtseil, welches durch das auf eine Handwinde befestigte, sehr genau funktionierende LJUNGMANN'sche Meßrad lief, und am Ende ein ca. 1 Kg schweres Bleigewicht führte. Man läßt letzteres so weit hinunter, bis das Lockerwerden des Seiles den Grund meldet. Die Zifferplatte des LJUNGMANN'schen Meßrades giebt die Tiefe in Metern sehr genau an.

Nachdem die Tiefe festgestellt und Schlammproben genommen waren, wurden auch von der Oberfläche und von verschiedenen Tiefen Wasserproben genommen, um den Chlor- und Oxygehalt zu bestimmen. Das Schöpfen des Oberflächen-Wassers erfolgte ebenso, wie an den sogenannten „Oberflächenstationen“, zum Herausbringen des Wassers aus der Tiefe gebrauchten wir jedoch mit Umkippt-Thermometern versehene Wasserschöpfer. Bei dieser ersten Reise standen uns 4 RICHARD'sche und 1 ECKMANN'scher Wasserschöpfer zur Verfügung, da letzterer jedoch nur bei größeren Tiefen gebräuchlich ist und unsere tiefste Stelle, aus welcher wir Wasserproben nehmen mußten, diesmal nicht über 100 m war, arbeiteten wir meist nur mit den RICHARD'schen Instrumenten. Diese zwei Typen sind übrigens nur in den Details verschieden, indem der ECKMANN'sche Wasserschöpfer des größeren Wasserdruckes wegen mit einer dickeren Wand versehen und überhaupt massiver konstruiert ist. Im Grund genommen sind beide sehr ähnlich. Der Wasserschöpfer ist eigentlich nichts anderes, als ein dickwandiges Stahlrohr, welches an den zwei Enden zu öffnen und wieder schließbar ist. Dieses Rohr ist in einem starken Stahlrahmen so angebracht, daß dasselbe um eine Achse — innerhalb des Rahmens — in der Längsachse beweglich ist. Die Achse ist nicht ganz im Mittelpunkt angebracht, so daß dadurch das eine Ende des Rohres schwerer wird. Beim Hinunterlassen ist das Rohr derart aufgestellt, daß dessen schwereres Ende nach oben zu gerichtet und dort

mit einem Stiftchen des Rahmens festgehalten wird. In dieser Lage sind die Verschlüsse an den Enden des Wasserschöpfers offen und wenn der Apparat in die Tiefe gelassen wird, geht das Wasser durch. Sobald die gewünschte Tiefe erreicht ist — was ebenfalls mit dem LJUNGMANN'schen Meßrad festgestellt wird — läßt man ein auf die Drahtseile angebrachtes Fallgewicht hinuntergleiten, welches beim Instrument angelangt, den oberen Teil des Rahmens berührt. Durch diese Berührung wird der das Rohr in aufgehängter Lage haltende Zapfen aufgehoben und das Rohr kippt — durch die ungleichmäßige Gewichtsverteilung — um und bleibt nun in normaler Stellung. Bei der Umkipfung werden aber die Endverschlüsse automatisch abgeschlossen und der Wasserschöpfer bringt die Probe aus der gewünschten Tiefe mit sich hinauf. Man kann nach Bedarf 2—3, ja sogar noch mehr Apparate untereinander anbringen und so können gleichzeitig aus verschiedenen Tiefen Proben genommen werden. In diesem Fall müssen auch an den unteren Rahmenenden Fallgewichte aufgehängt werden, welche bei der Umkipfung der einzelnen Apparate freigelassen werden und auf die Drahtseile hinuntergleiten, die Umkipfung der tiefer angebrachten Wasserschöpfer automatisch bewerkstelligen.

Das Thermometer ist an der Seite des Schöpfrohres, in einer Stahlhülse untergebracht. Wir hatten 6 RICHARD'sche Umkipp-Thermometer zur Verfügung, von welchen aber eines zu dem ECKMANN'schen Apparat gehörte und da für die niedrigere Temperatur der größeren Tiefen eingerichtet, für uns nicht brauchbar war. Zwei unserer Thermometer versagten wegen ihrer großen Empfindlichkeit schon in den ersten Tagen und somit konnten wir eigentlich nur mit 3 weiter arbeiten. Durch diesen Umstand wurde die Arbeit ebenso, wie durch den Mangel an Schöpfapparaten diesmal sehr gehindert.

Das Umkipp-Thermometer funktioniert derart, daß die Quecksilber-Säule bei der Umkipfung im oberen, sehr dünnen Teil des Quecksilber-enthaltenden Glasrohres abreißt, und der abgetrennte Teil nimmt im umgekippten Rohr jene Lage ein, welche der an der Stelle eben herrschenden Temperatur entspricht. Um aber dem Instrument die Aufnahme der richtigen Temperatur zu ermöglichen, müssen die Apparate, bevor sie umgekippt werden, 5—6 Minuten lang in der betreffenden Tiefe gelassen werden, was bei starkem Seegang nicht selten mit gewissen Schwierigkeiten verbunden ist. Es kann in solchen Fällen vorkommen, daß das Schiff vom Wind und von Wellen getrieben wird und die Apparate unter das Schiff geraten. Auch können sich in solchen Fällen, besonders wenn an Back- und Steuerbord gearbeitet werden muß, die Instrumente verwickeln, allenfalls auch losreißen. Glücklicherweise geschah dies während der ersten Expedition nicht.

Grundproben wurden mit LÉGER'schen Löffelsonden genommen. Dieser Apparat besteht aus zwei, mit den Rändern knapp aneinander passenden, tief ausgehöhlten Messinglöffeln, welche an das Ende einer massiven Stahlstange fixiert, zu öffnen und schließbar sind. Indem die oberen Enden der schweren Löffel um je eine runde Achse angebracht sind, schliessen sich dieselben, wenn der Apparat gehoben wird, gegenseitig zu. Um die Löffelhälften auseinander zu halten, werden dieselben beim Hinunterlassen mittels einer Messingplatte ausgespreizt. Kommt nun der schwere Apparat an den Grund, so schaltet sich diese Messingplatte durch den Stoß aus und die — durch ihr Gewicht gegeneinander sinkenden — Löffelhälften greifen mit den scharfen unteren Rändern in den Schlamm. Zieht man den Apparat an, so schliessen sich die Löffel und verhindern das Herausfallen der Probe beim Hinaufziehen. Die so gewonnenen Grundproben wurden in Alkohol konserviert.

Die Wasserproben wurden noch an Bord analysiert. Wir benützten dazu meist solche Tage, an welchen die „Najade“ in den Häfen verweilen mußte, doch wurde im chemischen Laboratorium, wenn kein hoher Seegang war, auch während der Fahrt fleißig gearbeitet.

Die behufs Feststellung des Chlorgehaltes durchgeführten Analysen übertrafen die Bestimmungen des absorbierten Oxygens weit an Zahl, da nicht nur der Chlorgehalt der in jeder Stunde genommenen oberflächlichen Wasserproben, sondern auch jener sämtlicher Proben der Profil-Stationen bestimmt wurde; wogegen sich die Feststellung des Oxygenhaltes bloß auf das oberflächliche Wasser und auf eine tiefe und mitteltiefe Probe der Profilstationen beschränkte. Es wurden während der Reise zusammen 400 Chloranalysen und 132 Oxygenbestimmungen an Bord durchgeführt.

Zur Bestimmung des Chlorgehaltes diente die Fällungs-Methode durch Silbernitrat. Als Titrierflüssigkeit wurde eine Normallösung verwendet, welche von Budapest an Bord mitgenommen war, wo dieselbe nach Bedarf von Zeit zu Zeit auf $\frac{1}{10}$ Normallösung aufgedünnt wurde. Als Kontrollflüssigkeit diente eine, durch das „Centrallaboratorium der internationalen Meeresforschung“ in Kopenhagen hergestellte genaue Meersalzlösung, das sog. „Normalwasser“, als Indikator eine Kaliumchromat-Lösung. Aus dem gemessenen Chlorgehalt wurden Salzgehalt und Dichtigkeit mit Hilfe der MARTIN KNUDSEN'schen Tabellen berechnet.

Die Feststellung des absorbierten Oxygenhaltes erfolgte nach dem LUDWIG WINKLER'schen jodometrischen Verfahren. Neben der Bestimmung der in 1000 cm³ Wasser tatsächlich gelösten Oxygenmenge — mit Benützung der meteorologischen Daten nach der Reduktion auf 0°

und auf 760 mm Luftdruck und mit Hilfe der Fox'schen Tabellen — wurde der Grad der Absorption berechnet und in % eingetragen.

Die aus den Analysen gewonnenen Resultate ermöglichen interessante Folgerungen. Vor allem zeigte sich die Menge des absorbierten Oxygens im Quarnero und an der dalmatinischen Küste beständiger und im allgemeinen höher, als in der offenen Adria. Während nämlich die Expeditionen der Österreicher im Wasser des offenen Meeres auf den verschiedenen Punkten auch weniger als 4 cm³ und mehr als 6 cm³ Oxygenmenge nachweisen konnten, fanden wir im Quarnero und zwischen den dalmatinischen Inseln einen überwiegend zwischen 5—6 cm³ variierenden Oxygengehalt. Wir denken der Wahrheit nicht fern zu stehen, wenn wir behaupten, daß diese Erscheinung dadurch hervorgerufen wird, daß die mit der Luft in Berührung stehende Wasserfläche auf dem, von uns untersuchten Gebiet — d. i. in den Kanälen und Bassins von geringer Tiefe — im Verhältnis zu der vorhandenen Wassermenge größer ist, als draußen in der viel tieferen offenen See. Die Luft kommt dadurch im Quarnero und in der dalmatinischen Inselwelt gelegentlich der Stürme mit einer verhältnismäßig größeren Wassermenge, wie draußen, in Berührung, weshalb durchschnittlich auch etwas mehr *Oxygen* absorbiert werden kann.

Mit Hilfe jener Daten, welche wir aus den Analysen der Wasserproben unserer tieferen (über 50 m tiefen) Profilstationen gewannen, konnte man — wenn auch nicht mit absoluter Regelmäßigkeit — auch die Tiefe der von den Stürmen aufgewirbelten Wassermenge, d. i. die Grenzen der Einwirkung der Luftströmungen feststellen. Wir fanden nämlich, daß der Oxygengehalt bis 45—60 m in verschiedenen Tiefen beinahe gar keine Differenzen zeigt, unter dieser Grenze konnte man jedoch meist eine plötzliche Minderung, in seltenen Fällen aber auch eine Erhöhung des Oxygengehaltes beobachten.

Die Chloranalysen und die Temperatur-Ablesungen zeigten, daß das Wasser des Quarnero und der dalmatinischen Inseln von jenem der offenen Adria auch in dieser Hinsicht abweicht. Wir konnten z. B. mit dem Thermometer an manchen Stellen das Vorhandensein unterseeischer Quellen nachweisen. Das Größerwerden des Salzgehaltes folgt gegen die Tiefe zu nicht symmetrisch, was jedenfalls auf horizontale Strömungen deutet. Auffallend ist die Variabilität des Salzgehaltes an den Küsten und an den Rändern der tieferen Bassins, wogegen im Golf von Fiume das gleichmäßige Höherwerden desselben beobachtet werden konnte. Daraus geht hervor, daß dieses nördlichste Bassin der Adria als eine geschlossene Einheit betrachtet werden kann. Das Aufhören der sommerlichen Wassererwärmung und der Anfang der Abkühlung in den ober-

flächlichen Wasserschichten wird durch Daten, welche auf Konvektions-Strömungen deuten, bestätigt. Letztere verursachen — Hand in Hand mit den horizontalen Strömungen — jene Abänderungen, welche auf die lebhaften Bewegungen des Wassers in den kleinen Buchten und in den engen Kanälen zurückzuführen sind.

Die Untersuchung der auf den Profilstationen gesammelten, an 50 Schlammproben ist noch nicht abgeschlossen, doch ist so viel bereits zu sehen, daß diese Grundproben über die Sedimentations-Vorgänge der Adria ein hochinteressantes Bild geben werden.

Die biologische Abteilung der Expedition lieferte uns auch von mehreren Stellen Schlammproben, welche mit den Grundnetzen zutage kamen. Von diesen ist der aus der größten Tiefe der Adria (die sog. Najade-Tiefe, unterhalb Ragusa), welche mehr als 1200 m beträgt, stammende, an Tiefsee-Mikroorganismen sehr reiche *Pteropoden-Schlamm* der interessanteste.

Wir konnten auch über die Bildung brackischer Ablagerungen und über die Verteilung kristallinischer Bestandteile in den verschiedenen Tiefen wertvolle Beobachtungen sammeln, deren Bearbeitung eine Aufgabe der nächsten Zeit sein wird.

Nach Beendigung der Detailarbeiten werden wir über die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten ungarischen Adria-Expedition ausführlich berichten.

8. Bericht über die Arbeiten der kartographischen Abteilung im Jahr 1913.

VON THEODOR PITTER.

Die kartographische Abteilung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt arbeitete im Jahre 1913 unter meiner Führung mit drei Arbeitskräften. An den Arbeiten haben teilgenommen:

KARL REITHOFER kgl. ungar. Zeichner,

LEOPOLD SCHOCK und

DANIEL HEIDT technische Diurnisten.

Im vergangenen Jahr wurden von den speziellen Aufnahmen kartographisch bearbeitet: Z. 13 Kol. XVI: Pozsony (agrogeologisches Blatt) und Z. 23 Kol. XXV: Buziás (montangeologisches Blatt), beide im Maß 1:75,000.

Die in Oberungarn (Vágtal) im vergangenen Jahr begonnenen Reambulations-Arbeiten beanspruchten eine Anzahl kartographischer Vielfältigungen, deren Anfertigung recht viel Arbeit verursachte. Von diesem, sich auf die Fläche von 25 St. Spezialkarten (1:75,000) erstreckenden Gebiet wurden — da manches Blatt in 6 Exemplaren benötigt war — nicht weniger als 62 Kopien der geologischen Karten angefertigt.

Außerdem sind noch 23 St. Spezialkarten (1:75,000) im Maßstab 1:200,000 reduziert und auf 7 Blätter übertragen worden, welche vom Herrn Agrochefgeologen PETER TREITZ bei den agrogeologischen Aufnahmen in Oberungarn benützt wurden.

Im Jahre 1913 habe ich dann im Auftrag des Herrn Direktors L. v. Lóczy und nach seinen Anweisungen die zu den geologischen Karten der Komitate Csongrád und Arad notwendige Topographie im Maß 1:200,000 ausgearbeitet und die Höhenkurven 100, 20 und 10 von den 1:75,000 und 1:25,000 Spezialkarten auf dieselbe übertragen. Die topographische Karte des Komitates Arad ist auf 1:250,000 verkleinert worden und ist somit nun leichter zu handhaben. Ein derartiges Exemplar wurde — mit den geologischen Farbenbezeichnungen und Erklärungen versehen — auf der V. Wanderversammlung der Ungarischen Geographischen Gesellschaft in Arad vorgelegt.

**Vermögensstand der Stiftung Dr. Franz Schafarziks
am 31. Dezember 1913.**

I. A) Wert der einheitlichen Notenrente à 1000 Fl. laut der, dem Depositenscheine der Österr.-Ungar. Bank (Hauptanstalt in Budapest) beigelegten Abrechnungsnote 996 Fl. 43 kr. 1992 K 86 h

B) Wert von 1 St. 4%-iger ungar. Kronenrente à 200 K laut dem Verkaufsschein der Hermesbank am 5. Jänner 1911 185 K 15 h

Zusammen 2178 K 01 h

II. Zinseszinsen laut dem Einlagsbüchel F. J. II, l. Nr. 56352/G₂ LVII der Filiale der Pester Ersten Vaterländischen Sparkassa am Barossplatze 165 K 42 h

III. Zu Stipendien verwendbare Interesseneinlage laut dem Einlagsbüchel F. J. III, l. Nr. 77496/G₂ G₂ LXXVIII 90 K 99 h

Budapest, am 31. Dezember 1913.

GYULA v. HALAVÁTS m. p.

Dr. LUDWIG v. LÓCZY m. p.

Dr. MORITZ v. PÁLFY m. p.

Die kartographische Sektion wurde — wie auch in den früheren Jahren — sehr in Anspruch genommen durch die Verfertigung der Beilagen, geologischen Profile, Topographien und geologischen Skizzen unserer Publikationen. Im Ganzen wurden während des vergangenen Jahres 268 graphische Arbeiten (teils Originale, teils Kopien), u. zw. 91 St. geologische Karten und Kartenskizzen, 80 St. topographische Skizzen und Karten von Bergwerken und schließlich 97 St. geologische Profile.

Von den unter Druck befindlichen geologischen Karten sind 2 agrogeologische und 3 montangeologische verausgabt worden. Derzeit sind noch drei, d. i. 2 agrogeologische Karten und 1 montanistisches Blatt im Druck.

Ich bin während des Sommers auf Verordnung des kgl. ungar. Ackerbauministeriums (Nr. 62.716/IX. 2. und laut Erlaß (Nr. 375/2.913) der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für den Monat Juli nach Wien, zur k. k. geologischen Reichsanstalt entsendet worden, um dort bezüglich der oberungarischen (Vágtaler) Kartenblätter neuere Daten erhalten und dieselbe umarbeiten zu können.

Während dieser Zeit korrigierte ich 19 St. Spezialkarten im Maß 1:75,000, von welchen 8, da die Angaben sehr verschieden waren, ganz neu gezeichnet werden mußten.

Der Zuwachs unserer kartographischen Sammlung war — in Anbetracht der Reambulations-Arbeiten — höher, als im vorigen Jahre. Wir erwarben im Ganzen 251 St. verschiedene Karten im Wert von K 202.55.

INHALTSVERZEICHNIS.

| | |
|---|-----|
| Königlich ungarischer Ackerbauminister, Staatssekretär und Fachreferent | 3 |
| Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt | 5 |
| I. DIREKTIONSBERICHT: | |
| L. v. LÓCZY: Das wissenschaftliche Leben der Anstalt | 9 |
| Die Geschäftsgebarung der Reichsanstalt | 30 |
| II. AUFNAHMSBERICHTE: | |
| A) Gebirgs-Landesaufnahmen: | |
| 1. O. KADIĆ: Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo | 55 |
| 2. M. SALOPEK: Bericht über die geologische Aufnahme im Gorski kotar | 59 |
| 3. V. VOGL: Zur Geologie des Gebietes zwischen Lokve, Crnilung und Delnice | 62 |
| 4. TH. KORMOS: Die der Küste zugewendete Lehne der Grossen Kapella zwischen Novi und Stalak | 69 |
| 5. J. POLJAK: Bericht über die Detailaufnahmen im Bereiche des Kartenblattes Senj-Otočac (1913.) | 80 |
| 6. F. KOCH: Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Karlobag-Jablanac (für das Jahr 1913.) | 94 |
| 7. L. v. LÓCZY: Reambulation in den Nordwestkarpathen | 104 |
| 8. TH. POSEWITZ: Aufnahmebericht vom Jahre 1913. | 109 |
| 9. J. BÁNYAY: Das Braunkohlengebiet von Barót-Ajta | 114 |
| 10. H. WACHNER: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány und Keresztényfálva im Komitat Brassó | 126 |
| 11. E. JEKELIUS: Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas | 155 |
| 12. A. LIFFA und A. VENDL: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindref | 182 |
| 13. F. SCHAFARZIK: Revision der kristallinischen Schiefer des Krassószörényer Grundgebirges in petrographischer und tektonischer Beziehung | 195 |
| 14. TH. v. SZONTAGH: Über die geologischen Verhältnisse des zwischen den Gemeinden Bokorvány, Vércsorog, Hollószeg und Felsőtopa gelegenen Berglandes im Komitate Bihar | 222 |
| 15. M. v. PÁLFY: Geologische Notizen aus dem Bihargebirge | 231 |
| 16. P. ROZLOZNIK: Bericht über meine Aufnahmen im Sommer 1913 | 247 |
| 17. K. ROTH v. TELEGD: Fortsetzungsweise Reambulierung des Rézgebirges | 251 |
| 18. KARL v. PAPP: Die Umgebung von Bucsory im Komitat Alsóféhé | 266 |
| 19. Z. SCHRÉTER: Der nordwestliche Teil des Bükkgebirges | 329 |
| 20. E. NOSZKY: Die geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát | 344 |
| 21. H. TAEGER: Notizen aus dem Centralteil des eigentlichen Bakony | 369 |
| 22. M. E. VADÁSZ: Die geologischen Verhältnisse des Zengőzuges und der angrenzenden Hügelländer | 381 |
| 23. L. v. LÓCZY JUN.: Geologische Verhältnisse des Gebirges von Bán (Kom. Baranya) | 401 |
| 24. Gy. v. HALAVÁTS: Geologischer Aufbau der Gegend von Ujegyháza, Holczmány und Oltszakadát | 410 |

B) *Montangeologische Aufnahmen.*

| | |
|--|-----|
| 1. P. ROZLOZNIK : Geologische Notizen über Dobsina | 423 |
| 2. D. PANTÓ und Z. GLÜCK : Bericht über die im Jahre 1913 in der Umgebung von Verespatak durchgeführte Grubenvermessungs- und montangeologische Aufnahme | 443 |
| 3. M. LÖW : Montangeologische Studien in der Gegend von Verespatak | 450 |

C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

| | |
|--|-----|
| 1. H. HORUSITZKY : Bericht über die im Sommer 1913 ausgeführten agrogeologischen Übersichtsaufnahmen... .. | 456 |
| 2. R. BALLENEGGER : Bericht über die im Sommer 1913 in den Komitaten Liptó und Szepes ausgeführten agrogeologischen Aufnahmen | 460 |
| 3. I. TIMKÓ : Aufnahmsbericht vom Jahre 1913 | 463 |
| 4. G. V. LÁSZLÓ : Bericht über die im Sommer 1913 ausgeführten übersichtlichen Bodenaufnahmen | 469 |
| 5. P. TREITZ : Bericht über die agrogeologischen Aufnahmen im Jahre 1913. | 472 |

D) *Berichte aus dem chemischen Laboratorium.*

| | |
|--|-----|
| 1. K. EMSZT : Bericht über die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1913. | 487 |
| 2. B. v. HORVÁTH : Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt | 499 |
| 3. S. MERSE V. SZINYE : Bericht vom Jahre 1913. | 534 |
| 4. R. BALLENEGGER : Bericht über die im Laufe des Jahres 1913 durchgeführten chemischen Bodenuntersuchungen... .. | 542 |

E) *Sonstige Berichte.*

| | |
|--|-----|
| 1. J. XANTUS : Bericht über das Marmorvorkommen in den Gyergyóer Alpen | 549 |
| 2. TH. KORMOS : Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913 | 559 |
| 3. B. ZALÁNYI : Neue Beiträge zur obermediterranen Fauna von Bujtur... .. | 605 |
| 4. K. v. PAPP : Bericht über die Studienreise in Italien im Jahre 1913 | 612 |
| 5. V. VOGL : Bericht über meine Reise nach Breslau | 657 |
| 6. A. VENDL : Meine Studienreise in Deutschland | 659 |
| 7. F. KOCH und TH. KORMOS : Die Teilnahme der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt an der ersten ungarischen Adria-Expedition | 666 |
| 8. T. PITZER : Bericht über die Arbeiten der kartographischen Abteilung im Jahr 1913 | 672 |
| Vermögensstand der Stiftung Dr. Franz Schafarziks am 31. Dezember 1913 | 674 |