

JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1914.

MIT 4 TAFELN UND 61 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

ZWEITER TEIL.



Übertragung aus dem ungarischen Original.
(Ungarisch erschienen im Juli 1915).

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.*

BUDAPEST,
BUCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.
1915.

Schriften und Kartenwerke der königl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

Zu beziehen durch F. KILIÁNS NACHFOLGER, Universitäts-Buchhandlung, Budapest, IV., Váci-u. 32.
(Preise in Kronenwährung.)

Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

Für 1882, 1883, 1884 vergriffen 1885 5.—; 1886 6.80; 1887 6.—; 1888 6.—; 1889 5.—; 1890 5.60; 1891 6.—; 1892 10.80; 1893 7.40; 1894 6.—; 1895 4.40; 1896 6.80; 1897 8.—; 1898 10.—; 1899 5.—; 1900 8.50; 1901 7.—; 1902 8.20; 1903 11.—; 1904 11.—; 1905 9.—; 1906 9.—; 1907 9.—; 1908 10.—; 1909 10.—; 1910 10.—; 1911 10.—; 1912 10.—; 1913 16.—; 1914 15.—.

Mitteilungen aus d. Jahrbuche der kgl. ung. Geolog. Reichsanstalt.

- | | | |
|----------|--|-------|
| I. Bd. | [1. HANTERN M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—,64). — 2. HOEMANN K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (1.—). — 3. KOCH A. Geol. Beschrb. d. St.-Andrá-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (1.—). — 4. HERBICH F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—,24). — 5. PÁVAY A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—,36)] | 3.24 |
| II. Bd. | [1. HEER O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—,60). — 2. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—,64). — 3. HOEMANN K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—,60). — 4. HANTERN M. Der Ofner Mergel. (—,16)] | 2.— |
| III. Bd. | [1. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (1.32). — 2. PÁVAY A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (1.64). — 3. HANTERN M. Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (1.20). — 4. HOEMANN K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (4.60)] | 8.76 |
| IV. Bd. | [1. HANTERN M. Die Fauna d. Clavulina Szabói-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (1.80). — 2. ROTH S. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—,28). — 3. BÖCKH J. Brachydiastematherium transylvanicum, Bkh. et Maty., ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (1.—). — 4. BÖCKH J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (2.60)] | 5.68 |
| V. Bd. | [1. HEER O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—,80). — 2. HERBICH F. Das Széklerland, geol. u. paläont. Beschrb. (Mit 33 Tafeln.) (14.—)] | 14.80 |
| VI. Bd. | [1. BÖCKH J. Bemerk. zu „Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony. (—,30). — 2. STAUB M. Mediterr. Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (1.—). — 3. HANTERN M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (2.80). — 4. POSEWITZ T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—,80). — 5. HALAVÁTS J. Paläon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. südl. Neogen-Abt. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—,70). — 6. POSEWITZ T. D. Goldvorkom. in Borneo (—,40). — 7. SZÉKÉNYI H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. Ó-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (1.44). — 8. STAUB M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—,64). — 9. PRIMICS G. D. geol. Verh. d. Fogarascher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—,96). — 10. POSEWITZ T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—,60)] | 9.60 |
| VII. Bd. | [1. FELIX J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht (4 Tafeln) (1.—). — 2. KOCH A. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (4 Tafeln.) (2.40). — 3. GROLLER M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagos im Adriatisch. Meere. (3 Taf.) (—,80). — 4. POSEWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane; I. Geologie von Bangka — Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (2 Taf.) (1.20). — 5. GRESSELL A. Die geolog. Verh. d. Steinsalzbergbaugesbietes von Soóvár, | |

16. Die Umgebung von Biharosa (Rossia.)

(Aufnahmebericht vom Jahre 1914.)

Von Dr. THOMAS v. SZONTAGH.

Infolge anderweitiger amtlicher Inanspruchnahme vermochte ich im Jahre 1914 bloß 30 Tage auf meinem Aufnahmegebiete verbringen. Auch während dieser Zeit exkurrierte ich fast beständig bei Regenwetter.

Außer meinen Reambulierungsarbeiten besuchte ich auch die Umgebung von *Vasaskőfalva* und *Vaskóh* um einige in praktischer Hinsicht wichtige Daten zu sammeln.

Während der kurzen Zeit setzte ich mir vornehmlich das genaue Studium des Zusammenhanges und der Verbreitung des zwischen *Biharosa-Lunkaszpri* gelegenen Kreidezuges zum Ziel, u. zw. im Zusammenhange mit den NW-lich dahinziehenden Kreidesedimenten, die ich bereits in meinem Jahresberichte von 1913 erwähnte. NW-lich und N-lich von Biharosa füllen die Oberkreidebildungen die buchtartige Senke von Biharosa in größerem Umfange aus.

Weiter SE-lich, im NE-lichen Teile der Gemeinde *Szohodol-Lázur* treten diese Bildungen zum ersten Male auf; von hier an sind sie über Biharosa bis zum Meierhofe „*Sclava*“ bei *Lunkaszpri* und weiter NW-lich bis *Kiskér* sozusagen ohne Unterbrechung aufgeschlossen.

Am breitesten sind sie zwischen den Ortschaften *Lunkaszpri*—*Szitányturburest*—*Biharosa*. Diese Oberkreidesedimente lagern teilweise unmittelbar auf dem Malmkalke des oberen Jura, teilweise aber auf dem Requienien- und Foraminiferenkalk, welcher den oberen Teil der unteren Kreide vertritt. Die tiefste Partie dieser Oberkreidebildungen ist ein bläulichgrauer, weiter oben gelb verwitterter Mergel, welcher *Ancyloceras*- und eine größere Menge von *Inoceramen*resten führt.

Dieser Mergel tritt vornehmlich im östlichen Teile von Biharosa in kleineren Partien auf; weiters ist er N-lich von der Kirche am westlichen Abhang des Tales, sodann W-lich, im Riede „*Curatura*“, bei einer Quelle in horizontalen Bänken aufgeschlossen.

Weiter N-lich und NW-lich vom Riede „*Curatura*“ ist der Inoce-

ramenmergel auch in der Gegend der „Gropa mise“ aufgeschlossen, er wird jedoch stellenweise, namentlich auf der herrschaftlichen Hutweide, durch Trümmerwerk des darunter liegenden Rudistenmergels und des dichten, hellen Hippuriten- und Korallenkalkes verdeckt.

Weiter NNW-lich, bei der Höhenkote 476 bildet der Hippuriten-, Korallenkalk eine helle, dichte Klippe, die sich in geringer Länge von Osten gegen Westen zieht und nur eine geringe Fläche einnimmt.

Unter dem dichten Kalkstein, an der Mündung der bei der oberen Häusergruppe von Rossia beginnenden, aus Jurakalk bestehenden Felsenschlucht „Vale szohodol“, westlich von derselben, enthält der Kalkmergel der oberen Kreide eine sehr reiche Korallen- und Rudistenfauna.

Dieser Mergel tritt hier unmittelbar an einer Bruchlinie des hellgrauen Malmkalkes zutage. Inoceramen fanden sich darin nicht einmal nach langem Suchen und seine Fauna weicht überhaupt gänzlich von jener des Inoceramenmergels ab. Auch eine größere petrographische Abweichung ist bei den beiden Mergeln zu beobachten, so daß sie als Vertreter verschiedener Horizonte der oberen Kreide zu betrachten sind.

Der westliche Vorsprung des oberen Kreidegebietes bei Lunkaszpri-Szitányturburest besteht aus Sandstein und Mergel, welche Gesteine Kohlenspuren und Exemplare von *Actaeonella gigantea* führen.

Die untere, Schlierfazies der oberen Kreide findet sich N-lich von der Linie, die Felsötopa und Lunkaszpri verbindet.

Aus der Umgebung von Rossia brachte ich aus dem bereits in meinem Jahresberichte von 1905 beschriebenen obertriadischen glimmerigen, dunkelgrauen Mergel, aus welchem weil. E. KITT¹⁾ *Halobia Szontaghi* und *Halobia striatissima* beschrieb, wieder einiges paläontologisches Material heim, namentlich kleine Cephalopoden.

W-lich von Rossia, am SE-lichen Vorsprung des Gyalu Mihetiu fand ich an einer kleinen kegelförmigen Erhebung einzelne größere Rhyolithblöcke, u. zw. an der Grenze des Malmkalkes und des sandigen Kreidemergels.

Südöstlich von dem kleinen Kegel liegen auf dem Bergrücken schmutzigweiße Tuffstücke mit umgewandelten und zersetzten Biotitplättchen, sowie fremden Einschlüssen umher. Es konnte nicht entschieden werden, ob diese beiden Gesteine anstehen, oder nur lose Stücke sind.

Da jedoch solche Eruptivgesteine erst weit im W von hier auftreten und in den klastischen Gesteinen keine Rhyolithtrümmer in sol-

1) E. KITT: Beiträge zu einer Monographie d. Halobien u. Monotiden d. Trias. Result. d. wis. Erf. d. Balatonsees. Palaeontologie Bd. II., 4. Abhandl.

chem Maße auftreten, glaube ich, daß diese auf einer etwa 20—25 m² großen Fläche vorkommenden Rhyolitstücke hier anstehend sind.

Schließlich will ich schon hier bemerken, daß sich in der weiteren Umgebung von Rossia gewisse Sandsteingebiete, die ich bisher für permisch hielt, als unterliassisch erwiesen. Dies beobachteten wir bereits im Jahre 1910 auch im Bihargebirge.

Über die geologische Bedeutung der Kalksteine

Die Kalksteine sind in der Umgebung von Rossia an mehreren Stellen zu finden. Sie sind in der Regel als mächtige Schichten ausgebildet und bilden oft die Basis für die darüberliegenden Schichten. In der Umgebung von Rossia sind die Kalksteine in der Regel als mächtige Schichten ausgebildet und bilden oft die Basis für die darüberliegenden Schichten. In der Umgebung von Rossia sind die Kalksteine in der Regel als mächtige Schichten ausgebildet und bilden oft die Basis für die darüberliegenden Schichten.

Die Kalksteine sind in der Umgebung von Rossia an mehreren Stellen zu finden. Sie sind in der Regel als mächtige Schichten ausgebildet und bilden oft die Basis für die darüberliegenden Schichten. In der Umgebung von Rossia sind die Kalksteine in der Regel als mächtige Schichten ausgebildet und bilden oft die Basis für die darüberliegenden Schichten. In der Umgebung von Rossia sind die Kalksteine in der Regel als mächtige Schichten ausgebildet und bilden oft die Basis für die darüberliegenden Schichten.

17. Das taube Sediment von Zalátna.

(Bericht über die geologische Aufnahme vom Jahre 1914.)

VON DR. KARL V. PAPP.

Taubes Sediment nenne ich jenes von roten Sandstein- und Konglomeratstücken gebildete grobe Sediment, welches, hie und da mit Schotter- und Tonlagern abwechselnd, in verschiedener Beschaffenheit und wechselnder Mächtigkeit fast überall im Siebenbürgischen Erzgebirge zu finden ist. Die erste detaillierte Beschreibung dieser Bildung haben HAUER und STACHE im Jahre 1863¹⁾ geboten. Dieselben beobachteten an den durch ihre rote Farbe auffallenden Konglomeratbänken ein SES-liches Einfallen von 25° und fanden unter den dieselben gestaltenden Geröllen auch trachitische Gesteinsstücke. Die Zsidóhegyer roten Konglomerate und die Petrosáner Quarztrachite werden ausführlich beschrieben. Das Alter derselben stellen sie in das jüngere Tertiär, in das Miozän. Den im Verespataker Sandstein vorkommenden verkohlten Zweigrest hat ETtingshausen in Wien bestimmt und unter dem Namen *Bronnites transsylvanicus* ETT. als neue Art. beschrieben, deren nächste Verwandten miozän sind.

Die zweite zusammenfassende Skizze gab FRANZ POSEPNY im Jahre 1868²⁾ und erwähnt die gedachte Bildung unter der Benennung Lokalsediment. Seit jener Zeit ist die Benennung Lokalsediment in den Fachkreisen allgemein bekannt. POSEPNY teilt das Lokalsediment in drei größere Gruppen, u. zw. beschreibt er: a) ein kleineres Becken zwischen Verespatak und Korna, b) ein größeres Becken zwischen Zalátna und Tekerő, endlich c) die ausgebreiteteren Lokalsedimente zwischen der Maros und Körös. Die roten Lokalsedimente werden auch von Eruptivgesteinen durchdrungen. Obwohl er in denselben keine Fossilien fand, identifiziert er sie nach der Analogie

1) FRANZ RITTER v. HAUER — DR. GUIDO STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863. pag. 528, 535—536.

2) F. POSEPNY: Zur Geologie des siebenbürgischen Erzgebirges. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, XVIII. Bd. 1868, Wien, pag. 53—56.

des Vöröshegy bei Szászsebes (Mühlenbach) mit den Zsiltaler Schichten. POSEPNY versetzt daher das Lokalsediment in das Oligozän.

In demselben Werke berührt POSEPNY das Gold-Dreieck zwischen Offenbánya, Halmágy und Nagyág, welches später, im Jahre 1872, auch von J. v. SZABÓ und JOSEF HOZSÁK in der Zeichnung dargestellt wurde. Dieses Dreieck wurde dann von mir im Jahre 1906 in das Gold-Viereck modifiziert.¹⁾

In der Sitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 6. Mai 1885, der JOSEF v. SZABÓ präsiidierte, führte WILHELM ZSIGMONDY²⁾ den Steinkern eines mediterranen *Conus* vor, der in den Ablagerungen des Veréspataker Sedimentes vorkam. Der anwesende Eigentümer des Steinkernes, Dr. PAUL v. HOITSY, machte das kostbare Fossil der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt zum Geschenk. Die Bemerkung des Vorzeigenden, daß dies das erste Fossil von Veréspatak sei, konnte nicht aufrecht bestehen, da, wie bereits oben erwähnt, schon im Jahre 1863 *Bronnites transsylvanicus* aus dem Veréspataker tauben Sediment beschrieben wurde. Jener pyritisierte *Conus*, der sich im Museum der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt befindet, erinnert an die mediterrane Art *Conus ponderosus*. Einen solchen Typus gibt es in der oberen Kreide nicht. In dem an dem Steinkern anhaftenden Gestein erkannte Dr. MORITZ v. PÁLFY die quarzige Breccie des Veréspataker Erbstollens.

BÉLA v. INKEY hat im Jahre 1885, in seinem epochalen Werk über Nagyág,³⁾ jene tertiären Sedimente, die POSEPNY Lokalsedimente genannt hat, detailliert hervorgehoben. Dieselben werden vorherrschend von Sandsteinen und Konglomeraten gebildet, denen sich auch roter und grauer Ton, harter Mergel, sandiger Kalk und Gipsschichten beigesellen; oberhalb Boksa mare kommt sogar auch Lignit darin vor. Bei Vormaga und Hondol entdeckte er drei Kalkschollen, in welchen sich *Lithothamnien*, *Ostrea cochlear* POLI, *Ostrea Hörnesi* REUSS, *Pecten Leythaianus* PARTSCH usw. fanden. Auf Grund dieser Fossilienvorkommen teilte INKEY die ganze Sandstein-, Konglomerat- und Tonbildung in die obere Mediterranstufe ein.

1) Dr. PAPP KÁROLY: A karács—czebei aranybányák Hunyad-vármegyében. Bányászati és Kohászati Lapok. Budapest, 39. évi 42. köt., 1906. febr. 1., pag. 161—176.

— Die Goldgruben von Karács—Czebe in Ungarn. Zeitschrift für prakt. Geologie, XIV. Jahrg. — 318. 1906. Berlin, p. 305.

2) Földtani Közlöny, Budapest, 1885. XV. Bd., pag. 374.

3) BÉLA v. INKEY: Nagyág und seine Erzlagerstätten. 1885. Budapest. Verlag der k. u. Naturwissenschaftl. Gesellschaft, pag. 119—122.

GEORG PRIMICS bezeichnete im Jahre 1896 in seinem Werke über das Csetrásgebirge¹⁾ jene roten, sandigen, konglomeratischen und tonigen Sedimente, die POSEPNY Lokalsedimente des Siebenbürgischen Erzgebirges und INKEY mediterrane Sedimente nannte, als Lokalsedimente und wies diese an dem ganzen Abhange des Csetrásgebirges ober der Maros, von Mado bis Alsólunkoj, in einer breiten Zone nach. Ihre Mächtigkeit schätzt er auf 300 m.

PRIMICS gibt ober dem Ton des untermediterranen Schlier, der seines Erachtens auf der sicheren Basis der Cerceler Fauna begründet ist, folgende Horizontierung an:

1. Leithakalk mit fossilführenden Schichten, die INKEY nachgewiesen hat;

2. Gipsstöcke, insbesondere entwickelt im Dorfe Seszur;

3. Lokalsediment-Gruppe — taubes Sediment — mit Braunkohlen-Spuren, Tonmergel, Sandstein- und Konglomeratbänken, darüber

4. Dazittuff in Hercegány und Ormingy, und

5. Andesittuff als jüngste Bildung der Schichtenreihe.

Die unter 1 bis 5 aufgezählten Gruppen bilden ein obermediterranes Sediment, auf welchem die Nozság-Vormäger sarmatischen Cerithienkalke lagern. PRIMICS stellt die tauben Sedimente in das obere Mediterran und bestimmt sogar auch hier ihre Lage ganz scharf.

Gegenüber diesen Forschern reihte Baron F. NOPOCSA,²⁾ der die Süßwassersedimente der Szentpéterfalvaer Schichten mit den seither bekannt und berühmt gewordenen Dinosauriern entdeckte und deren Alter in die danische Stufe der oberen Kreide versetzte, im Jahre 1905 auch die tauben Sedimente des siebenbürgischen Erzgebirges in das Danien.

Dr. JULIUS V. SZÁDECZKY schließt sich in seiner, im Jahre 1909 verfassten epochalen Studie über die Gesteine von Verespatak³⁾ der Auffassung des Barons NOPOCSA an und gelangt zu dem Schluß, daß das von JOSEF V. SZABÓ vermutete höhere Alter des Rhyoliths wahrscheinlich

1) DR. PRIMICS GYÖREY: A Csetrás-hegység geológiája és ércfelérei. Kiadja a kir. m. Természettudományi Társulat, Budapest, 1896.

2) FRANZ BARON NOPOCSA: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafelhérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze. Budapest, 1905. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geolog. Anstalt XIV. Bd., 4. Heft, pag. 182.

3) DR. GYULA V. SZÁDECZKY: Über die Gesteine von Verespatak. Supplement zum Földtani Közlöny 39. Bd., 1909. Budapest, pag. 436—464.

zu sein scheint. Die Zeit des Ausbruches der Verespataker Rhyolite versetzt Professor v. SZÁDECZKY in die obere Kreide.

Dr. MORITZ v. PÁLFI kommt in seiner Monographie des Siebenbürgischen Erzgebirges wieder auf den Standpunkt POSEPNY's zurück,¹⁾ indem er nämlich

a) die roten Tone und Schotter des untersten Horizontes — in welchem die Zalatnaer Rhyolitlava lagert — in das Untermediterrän einreicht, dessen unterster Teil auch bis in das Oligozän hinabreichen kann;

b) den Gips- und Tonhorizont — den Schlier — als Grenzschichte des Ober- und Untermediterräns ansieht und

c) den oberen Horizont der Sandsteine und Konglomerate — auf Grund der Cereceler Tonschiefer-Fauna — in die obermediterräne Stufe stellt.

Er erwähnt vom Verespataker Bergwerksreviere, daß PAUL ROZLOZNIK in dem nahen quarzigen Sandstein Blattabdrücke von *Cinnamomum* gefunden hat. Nachdem man aber der Monographie STRAUB's zufolge *Cinnamomum* in voreozänen Ablagerungen in Europa nicht kennt, steht die Zugehörigkeit der Verespataker Lokalsedimente zum Tertiär außer Zweifel. Demzufolge versetzt Dr. v. PÁLFI die Zeit der Rhyoliteruptionen in das Mediterrän.

In neuester Zeit beschrieb Dr. STEFAN GAÁL²⁾ eine neue Lima-Art aus dem Zalatnaer Lokalsediment unter dem Namen *Lima grandis* n. sp., als deren nächste Verwandte er die oberkretazische Art *Lima simplex* D'ORB. erwähnt. Die großen Lima-Arten kommen in den oberkretazischen Schichten in Südfrankreich tatsächlich sehr häufig vor und unter den von Professor GAÁL aufgezählten Arten ist die Cenomanform *Lima clypeiformis* D'ORB. in der Coquand-Kollektion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt auch in mehreren großen Exemplaren zu sehen.

Es gibt aber auch ein noch größeres Exemplar von *Lima* im Museum der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, und zwar aus dem Kisseller Ton der Budaujlaker Ziegelei. Es ist dies der äußere Abdruck

1) Dr. MORITZ v. PÁLFI: Geologische Verhältnisse und Erzgänge der Bergbaue des siebenbürgischen Erzgebirges. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. XVIII. Bd., 4. Heft. Budapest, 1910. Pag. 248—251.

2) Dr. ST. v. GAÁL: Eine neue Lima-Art aus dem Lokalsediment in der Umgebung von Zalatna. Supplement zum Földtani Közlöny. Budapest, 1914. 44. Bd., pag. 145—149.

einer großen Lima, an welcher auch die Skulptur gut wahrnehmbar ist, mit dem zugehörigen Steinkern, die den Namen *Lima Szabói* HOFMANN erhielt. Diese Art hat KARL HOFMANN im Jahre 1873 beschrieben¹⁾ und als deren nächste Verwandte die Form *Lima miocaenica* E. SISM. bezeichnet. Zu der selben Art stellt er auch jenes kleine Exemplar, das als sehr junges Individuum gleichfalls in den oligozänen Schichten in der Budaujaker Ziegelei vorkam.

Unter den riesigen Zalatnaer und Budaujaker *Limen* fällt die Formenähnlichkeit auf, doch wird die Vergleichung durch den Umstand erschwert, daß beide Exemplare defekt sind. Nach gemeinschaftlicher Besichtigung der Budaujaker Lima mit dem Herrn Direktor Dr. v. LÓCZY haben wir konstatiert, daß die Zalatnaer und die Budaujaker Lima zu einem Typus gehören. Die Dimensionen der Zalatnaer Lima sind nach Dr. GAÁL folgende: Länge 134 mm. Breite 84 mm; jene der Budaujaker nach Dr. HOFMANN im ergänzten Zustande: wenigstens 125, bzw. 90 mm.

Die streng paläontologische Vergleichung und Beschreibung ist noch vom Herrn Professor Dr. GAÁL zu erwarten, der diese gewiß mit gehöriger Gründlichkeit durchführen wird.

Indessen muß ich auch hier schon darauf hinweisen, daß die Lima aus dem tiefsten Horizonte des Zalatnaer tauben Sedimentes eine nahe Verwandtschaft zu jener aus dem Budaujaker Unteroligozän zeigt, von welcher einige Exemplare auch im Mergel des Budaer Festungsberg-Tunnels vorkamen. HOFMANN beschreibt sie als eine oberoligozäne Art, nachdem man im Jahre 1873 die Budaer Tone dem Oberoligozän eingereiht hatte. In neuerer Zeit zählen wir jedoch auf Grund der stratigraphischen und paläontologischen Detailstudien der Dr. SCHAFARZIK a) den Budaer Mergel und b) den in dessen Hangenden befindlichen Kisceller Ton zum Unteroligozän, und zwar zur ligurischen Stufe desselben.

Nach alldem gewinnt die Studie FERENCZI's über die Zalatnaer tauben Sedimente²⁾ eine sehr wahrscheinliche Grundlage, in welcher Studie er das zwischen Zalatna und Nagymás sich ausbreitende Tertiärbecken folgendermaßen horizontiert:

a) Unterer Horizont. Roter Sandstein und Konglomerat

1) DR. KARL HOFMANN: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Hauptdolomites und der älteren Tertiär-Gebilde des Ofen-Kovácsier Gebirges. Mitt. aus d. Jahrbuche der kgl. ung. Geolog. Anstalt II. Bd. Pest, 1873. Pag. 199—200, Taf. XIV, Fig. 3a—c.

2) DR. ST. FERENCZI: Das Tertiärbecken von Zalatna-Nagymás. Mit den Figuren 1—3 und der Tafel I. Supplement zum Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest, 1915. Pag. 57—68.

mit Rhyolittuff. Im Magos-Lázár'schen Steinbruch in Felsőkénesd bei Zalatna kommt *Lima grandis* GAÁL vor. Alter: Oberoligozän—mittleres Miozän.

b) Mittlerer Horizont mit Gipslagern — mittleres Miozän.

c) Oberer Horizont — Andesittuff- und Dazituff-Ton und Sandstein. Auf dem Nagymáser Plesa-Rücken kommen vor: *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER, *Laurus primigenius* UNG., *Picnodonta cochlear* POLI, *Pecten Malvinae* DUB. Alter: Obermediterrän.

Ohne bei diesem Anlasse in eine Gliederung des tauben Sedimentes in anderen Gegenden des Siebenbürgischen Erzgebirges einzugehen, will ich mich nur darauf berufen, daß das unmittelbare Liegende der Kohlenflöze zwischen Brád und Körösbánya im Tal der Fehér-Körös, die auf Grund der in denselben vorkommenden Fossilien obermediterrän sind, überall der rote Schotter und Ton ist, welche Bildung ich bereits vor einem Jahrzehnt in meinen, in den Spalten des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt publizierten Studien permanent in die untermediterrane Stufe eingereiht hatte. Meine in der Zalatnaer Gegend durchgeführten Untersuchungen haben jene Ähnlichkeit noch augenfälliger gemacht, welche sich zwischen den irisierenden Ton- und Schotterlagern im Tal der Fehér-Körös und den Zalatnaer tauben Sedimenten sowohl räumlich als zeitlich offenbart.

Das untere Glied der tauben Sedimente bei Zalatna setzt sich aus Sandsteinen und Konglomeraten zusammen. So liegt zwischen Galac und Petrosán unmittelbar auf dem Karpathensandstein statt dem Konglomerat das taube Sediment. In diesem Konglomerat befinden sich Andesitgerölle, deren Material jedoch von den Zsidóhegyer oder Breázaer Andesiten abweicht. Im untersten Gliede des tauben Sedimentes habe ich auf meiner, in Gemeinschaft mit FERENCZI unternommenen dreiwöchentlichen Studienreise die Andesitgerölle an mehreren Orten konstatiert. Wenn man unter dem Zsidóhegy, vom Fuße der auf 747 m Höhe sich erhebenden Jurakalkklippe über die, letztere umlagernden unterkretazischen gefalteten Schiefer nach Norden, in das Valea mika-Tal, hinabschreitet, sieht man deutlich, daß über den Kreideschiefern hartes Konglomerat liegt. Die Konglomeratbänke liegen diskordant auf den gefalteten Kreideschiefern; die Grenze zwischen der Kreide und dem Tertiär ist eine scharfe. Die Fallrichtung des groben Konglomerates ist eine SW-liche, der Fallwinkel 40°. Im Bette des Valea-mika gegen Norden schreitend, fällt uns eine zirka 2 m mächtige Bank voll Andesit-schotter auf; die aus Andesitgeröllen bestehende Bank liegt mit SW-lichem Einfallen unter 25° konkordant auf den aus Sandsteinschutt be-

stehenden Bänken des tauben Sedimentes. Gegen Süden, ungefähr 40 m nördlich von jenem Kreuzweg, der, von der Opresecer Häusergruppe sich hinabschlängelnd, das Tal durchschneidet, fallen uns abermals zwei benachbarte Bänke von $1\frac{1}{2}$ —2 m Mächtigkeit auf, die voll Andesitschotter sind. Ihr Liegend und Hangend bildet aus gleichartigem Sandstein bestehendes taubes Sediment mit konkordanter Schichtung bei SW-lichem Einfallen unter 30° . Ein wenig nördlich vom Opresecer Fußweg wird das Tal bei der Höhenkote 497 m von einer ost-westlich streichenden Bruchlinie durchschnitten und zeigt letztere ein südliches Einfallen von 70° . Kaum 10 m von dieser entfernt, befindet sich die andere Bruchlinie. Die zwischen beiden Linien eingekeilte, verworfene Partie zeigt Sandsteinbänke mit SW-lichem Einfallen von 20° ; die Schichten des tauben Sedimentes scheinen in der bezeichneten eingekeilten Partie nach Norden unter 5° und nach Süden unter 30° einzufallen. Die nach Norden ziehende Störung findet ihre natürliche Erklärung, nachdem man in der Gegend der Höhenkote 655 m auf eine von Pyroxen-Andesit verborgene Bruchlinie gerät. Im Bette des Valea-mika finden wir den Zentralkern der Andesit-Breccie, aus welchem sich die Bänke der Andesit-Lava nach Norden und Süden zwischen den Sandstein gepresst haben. Nördlich finden wir bei der Höhenkote 467 m den zweiten Andesitbreccien-Stock in einem kaum 10 m breiten Streifen, der in Wirklichkeit zwischen die Sandsteinbänke eingepreßt ist, die hier ein SW-liches Einfallen unter 30° aufweisen. In der Andesitbreccie sieht man eine Pyroxen-Andesit-Lava von kaum 2 m Breite. Nach Norden, zur Mündung des Valea-mika weiter schreitend, begegnet man roten Sandsteinbänken mit SW-lichem Einfallen von 28° , die mit brecciösem Material gesprenkelt sind. In diesem tauben Sediment bemerken wir auch unter dem 580 m hohen Gipfel zwei Rhyolitbänke, eine von 25, die andere von 15 m Mächtigkeit, die sich beide eng zwischen die Sandsteinschichten einpassen.

An der Mündung des Almási-Tales habe ich im August 1911 mit dem Herrn Direktor L. v. Lóczy im Konglomerat des tauben Sedimentes Bryozoenkalksteinstücke gefunden. Das Profil kann man nördlich beim Eingang des Almási-Tales, der Industriebahn entlang fortsetzen. Das taube Sediment besteht bei der Mündung des Almási-Tales aus roten Sandsteinbänken mit SW-lichem Einfallen unter 30° und wird unter der Höhenkote 463 m von in Grünstein umgewandelten Andesit durchbrochen; dann pressen sich zweigartig hineinreichende Bänke des Rhyolit zwischen den Sandstein und opalisieren denselben am Kontakt. Gegenüber der Mühle taucht der Rhyolit an der Mündung des Pareu Karbonarilor abermals auf und längs seiner verzweigenden Ausläufer ist der Sandstein überall opalisiert.

In der Mitte von Zalátna, an der Abzweigung des Vultori-Tales, erhebt sich der 488 m hohe Kalvarienhügel, von welchem man gegen NE schreitend, auf den 602 m hohen Gipfel der Magura-Ungureszka gelangt. Diese zwei Berge bieten den schönsten Aufschluß des tauben Sedimentes.

Die nördliche und östliche Lehne der Magura-Ungureszka gehört zum Grundgebirge, welches hier unterkretazischer Sandstein ist, dessen Bänke nach NE unter 40° einfallen. Auf dem Kreidesandstein liegt unmittelbar diskordant brecciöser Sandstein mit SW-lichem Einfallen von 45° als unteres Glied des tauben Sedimentes. Hierauf folgt eine zirka 2 m mächtige, aus Andesitschotter bestehende Bank und gegen den Kalvarienhügel hinabschreitend, begegnen wir Sandsteinbänken und mitunter mächtigen Jurakalk- und Kreidesandsteinstöcken. An der Lehne liegen die härteren Kalkstein- und Quarzblöcke ausgewittert aus den Sandsteinbänken lose umher. Gegen den Kalvarienhügel hin fallen die Schichten sanfter ab, der Sandstein wird feinkörniger und bei der Höhenkote 488 m beobachtet man am Sandstein nur ein Einfallen von 25° nach SW. Zwischen die Bänke des letzteren presst sich ein Rhyolitlager ein, dessen in die Tiefe gehenden Stiel jedoch ebenfalls zu sehen ist, wie er die Bänke des Sandsteines in ein gründliches opaliges Material umgewandelt hat.

Bemerkung zu dem letzten Absatz auf Seite 351 und dem ersten Absatz auf Seite 352:

Das Original zu *Lima Szabó* HORM. liegt im mineralogisch-geologischen Kabinett des Ungarischen Nationalmuseums. Das Original war nicht vollständig, sondern es war nur etwa die Hälfte des Exemplares, der Teil gegen den Wirbel zu erhalten. Zu diesem fand sich jedoch im 1876 die Ergänzung, die Partie am unteren Rande. Sehr erwünscht wäre es also, das ganze Original abzubilden. L. v. Lóczy.

f) In der ungarischen Mittelgebirgsgruppe an der Donau und im Pécser (Fünfkirchner) Gebirge.

18. Das Rhyolithgebiet der Gegend von Pálháza im Komitate Abauj-Torna.

(Bericht über die Aufnahme d. J. 1914.)

Von Dr. MORITZ v. PÁLFY.

(Mit 3 Textfiguren.)

Wie ich in meinem Bericht aus dem Komitate Bihar schon erwähnte, führte ich nach Unterbrechung der Biharer Aufnahmen auf dem jüngeren Eruptivgebiet des Eperjes-Tokajer Gebirges in einem abgeschlossenen Tiergarten in der zweiten Hälfte des Sommers Aufnahmen durch. Bei dieser Gelegenheit schloß ich nach Süden und Westen ungefähr direkt an jenes Gebiet an, welches Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY schon früher bekannt gemacht hatte. SZÁDECZKY's erste Mitteilung unter dem Titel: *Petrographische und geologische Verhältnisse des centralen Theiles der Tokaj-Eperjeser Gebirgskette in der Umgebung von Pusztafalu* erschien im XIX. Band (1889) des Földtani Közlöny, in welcher Arbeit er das Gebiet nördlich von Pálháza bespricht, während seine zweite Arbeit ebenfalls im Földtani Közlöny 1897 (XXVII. Band) unter dem Titel: *Das nordwestlich von Sátoraljaujhely zwischen Rudabányácska und Kovácsvágás gelegene Gebiet in geologischer und petrographischer Hinsicht* erschien. Beiden Arbeiten ist auch eine geologische Karte beigegeben. Das von mir begangene Gebiet schließt sich dem ersteren an der südlichen, dem letzteren an der westlichen Seite an.

Der größte Teil des begangenen Gebietes entfällt auf die rechtsseitigen Seitentäler des Tales von Pálháza, auf den Kemenczepatak, dessen Seitenäste und Rücken, auf einem kleinen Terrain zieht es sich aber auch jenseits des Wasserscheiderückens nach Süd auf den oberen Teil des Tales von Erdőhorváti hinüber. Es bildet dieses Gebiet noch nicht ein geologisch umgrenztes Territorium und so kann ich bei dieser

Gelegenheit auch nicht über endgiltige Ergebnisse berichten, hoffe aber, daß ich in der nahen Zukunft auch zur Aufnahme des umgebenden Gebietes Gelegenheit haben werde, daher ich jetzt über die geologischen und vulkanologischen Verhältnisse dieses Teiles nur einen vorläufigen, skizzenhaften Bericht abgebe.

SZÁDECZKY unterschied auf dem, meinem Gebiet nach Osten hin sich unmittelbar anschließenden Terrain die folgenden Bildungen:

Andesite:

- Pyroxen-Andesite,
- Pyroxen-Amphibolandesite.

Rhyolite:

- Orthoklas-Quarzhryolit,
- Plagioklas-Rhyolit, mit Quarz und ohne Quarz.

Trümmer- und Sedimentbildungen:

- Lockerer Bimssteintuff und Breccie, diese werden bedeckt von steiniger, viel Quarz und Orthoklas enthaltender Rhyolitbreccie,
- Andesittuffe und Breccien, zum Teil im Liegenden der Orthoklas führenden Tuffe (mediterranean), zum Teil im Hangenden derselben (sarmatisch),
- Cerithienkalke.

Auf dem von mir begangenen Gebiet fand ich diese Ablagerungen auch selbst vor und vielleicht eben nur die steinigen, viel Quarz und Orthoklas enthaltenden Rhyolitbreccien sind es, die ich in so positiver Weise nicht recht ausscheiden konnte, wie SZÁDECZKY. Während aber SZÁDECZKY lediglich auf petrographischer Basis die Gesteine des Gebietes besonders ausschied, abgesehen von dem auch von ihm ausgeschiedenen Cerithienkalk, versuchte ich dieselben auf dem von mir begangenen Gebiet auch nach dem Alter zu schei-

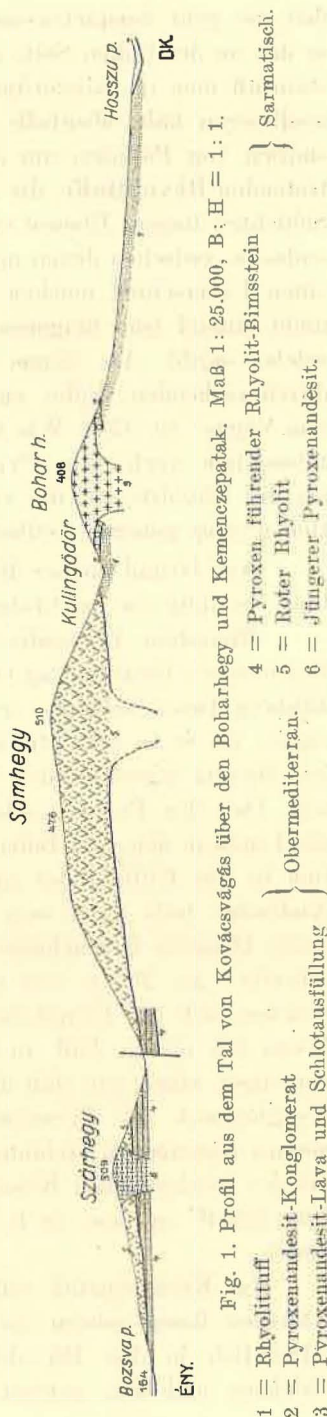


Fig. 1. Profil aus dem Tal von Kovácsvágás über den Boharhegy und Kemecezapatak. Maß 1:25.000, B: H = 1:1.

- 1 = Rhyolittuff
- 2 = Pyroxenandesit-Konglomerat
- 3 = Pyroxenandesit-Lava und Schlotausfüllung

} Obermediterrän.

4 = Pyroxen führender Rhyolit-Bimsstein
5 = Roter Rhyolit
6 = Jüngerer Pyroxenandesit.

} Sarmatisch.

den. So geht beispielsweise aus SZÁDECZKY's Beschreibung hervor, daß er den an der linken Seite des Tales von Kovácsvágás befindlichen Bimssteintuff dem im Köszörüpaták vorhandenen Obermediterrän zufolge für mediterran hält, ebenfalls als mediterran bezeichnet er aber auch die südlich von Pálháza, um die Mündung des Kemenczepatak herum auftretenden Rhyolittuffe, die indessen ausgesprochen über den sarmatischen Schichten liegen. Ebenso erwähnt er die älteren und jüngeren Pyroxenandesite, zwischen denen man „weder makroskopisch, noch mikroskopisch einen Unterschied machen“ kann, auf seiner Karte aber bezeichnet er nicht einmal jene jüngeren und älteren Eruptionen, die er im Text als solche angibt. Als jünger bezeichnet er z. B. die „den Orthoklastuff durchbrechenden, kühn emporragenden Andesitkuppen der Umgebung von Vágás“ (p. 352). Wie wir später sehen werden, ist auf diesem Gebiet tatsächlich auch eine Pyroxenandesit-Eruption vorhanden, die jünger als die Rhyolite ist, die von SZÁDECZKY als jünger bezeichneten Eruptionen aber gehören vielleicht ausnahmslos sämtlich den älteren an.

Auf Grund meiner Begehungen kann ich vom aufgenommenen Gebiet vorläufig die nachfolgenden Bildungen beschreiben:

Bimsstein führender Orthoklas-Rhyolittuff. Ich halte den nach SZÁDECZKY's Bestimmung Orthoklas führenden Rhyolittuff für die älteste Bildung dieses Gebietes; er bedeckt die linke Seite des Tales von Kovácsvágás, wo er in sehr steilwandigen kahlen Wasserrissen aufgeschlossen ist. Diesem lagert in den höheren Teilen der Tallehne Pyroxenandesit auf. Daß der Pyroxenandesit auf diesem Tuff tatsächlich daraufliegt, sieht man in den vom Boharberg nach Norden ziehenden Tälern, namentlich in der Kulin-gödör gut, wo dieser Tuff teils unter die Lava des Andesites, teils unter sein Konglomerat und seine Breccie sich hineinzieht. Dasselbe beobachtete hier auch SZÁDECZKY, der hierüber folgendes schreibt: „ca. 290 m von diesem Riss findet man im Graben Tuff, auf welchen sich die Eruptivbreccie des Pyroxenandesites lagert“ (p. 356). Wenn wir diesen Tuff an der linken Seite des Tales von Kovácsvágás verfolgen, sehen wir, daß über ihm in nahezu 300 m Seehöhe überall das Konglomerat des Pyroxenandesites gelagert ist. Im südlichsten Teil meines begangenen Gebietes oberhalb dem Ursprung des auch von SZÁDECZKY beschriebenen Köszörüpaták (Köszörübach), finden wir noch den Rhyolittuff, in dem auch schon je ein Pyroxenandesit-Einschluß sich findet.

Im Köszörüpaták selbst sehen wir Pyroxenandesit-Breccie aufgeschlossen, deren nahezu nach Westen einfallende Schichten nach abwärts allmählich in den Rhyolittuff übergehen. Die westliche Seite dieses Tälchens und den ganzen Rücken bildet Pyroxenandesit-Breccie und

Tuff, der nach Norden hin mit dem Andesit des Boharhegy und unter dem Andesit mit Andesit-Konglomerat in Zusammenhang steht. Die Andesit-Breccie im Kőszörúpatak enthält obermediterrane Fossilien, unter denen auch SZÁDECZKY schon die Arten *Ostrea cochlear* POLI, *Isocardia cor* LINNÉ, *Spondylus crassicosta* LAM., *Venus cf. multilamella* LAM., *Venus cf. clathrata* DUJ. und *Trochus sp.* anführt. Hier sammelte auch ich in größerer Menge Fossilien, von denen ich die folgenden Arten bestimmte: *Ostrea cochlear* POLI, *Anomia ephippium* L., *Panopaea Menardi* DESH., *Tellina planata* L., *T. lacunosa* CHEMN., *Venus cf. cincta* EICHW., *V. subrotunda* DEFR. (= *V. clathrata* DUJ.), *Lucina borealis* L., *Arca (Barbatia) subhelbingii* D'ORB. (= *A. barbata*), *Nucula Mayeri* HÖRN., *Pectunculus pilosus* L., *Pecten sp.*, *Cardium discrepans* BAST., *Pecten aduncus* EICHW., *Jouannetia semicaudata* DES MOUL. var. *urensis* FONT.,¹⁾ *Lithodomus lithophagus* L., *Fissurella sp. cf. graeca* L., *Isocardia cor* L., *Spondylus crassicosta* LAM., *Turritella vermicularis* BROCC., *Turritella sp.*,²⁾ *Cypraea sp.*, *Conus sp.*, *Serpula sp.* und einen Lamna-Zahn. Aus dieser Fauna geht also hervor, daß wir es hier — wie das auch SZÁDECZKY festsetzte — mit obermediterranen Schichten zu tun haben.

Pyroxenandesit, sowie dessen Tuff, Breccie und Konglomerat. Auf den Orthoklas führenden Rhyolittuff, dessen entsprechendes Effusivgestein ich auf meinem Gebiet nicht fand, folgte, wie ich erwähnte, die Eruption des Pyroxenandesites. An der Berglehne zwischen dem Tal von Kovácsvágás und jenem von Kemenczepatak lagerten sich entweder unmittelbar auf den Andesit selbst, oder auf dessen Konglomerat und Tuff die *sarmatischen Schichten* teils in Form von Cerithien führendem Kalk, teils als schieferiger Ton ab, der Ausbruch der Pyroxenandesite mußte also zur Zeit der Ablagerung des oberen Teiles des oberen Medi-

1) Die *Jouannetia semicaudata* genannte Bohrmuschel wurde aus den obermediterranen Schichten Ungarns zuerst von E. VADÁSZ in Rákos nachgewiesen (Budapest—Rákos's obermediterrane Fauna. Földtani Közlöny Bd. XXXVI, 1906), wo er mehrere hundert Exemplare sammelte. Der angeführte wäre der zweite Fundort des Vorkommens dieser Art in Ungarn, welche, wie in Rákos, auch hier eine sehr häufige Art ist, die in die harte Andesitbreccie sich hineinbohrte. Während aber die Rákoser Exemplare nach VADÁSZ Steinkerne sind, kommen an diesem neuen Fundort sehr schön erhaltene beschaltete Exemplare vor, die — meiner vorläufigen Bestimmung nach — mit FONTANNES's Varietät *urensis* übereinzustimmen scheinen.

2) Im ganzen d. *Turr. terebralis* ähnlich, aber eine mit dieser keinesfalls übereinstimmende Art, deren flache, nur oberhalb der unteren Naht unmittelbar sich herauswölbende Umgänge mit 20—22 feineren und stärkeren Spirallinien verziert sind. In der mehr zusammenfassenden Literatur stieß ich bisher noch auf keine ähnliche Art.

terran oder zu Beginn der sarmatischen Zeit vor sich gegangen sein. Das Lagerungsverhältnis des *Cerithienkalkes* zum Pyroxenandesittuff sieht man gut östlich der Mündung des Kemenczepatak im ersten Tälchen, wo auf das aus großen Stücken bestehende Andesitkonglomerat Tuffschichten folgen, denen in ungefähr 3·5 m Mächtigkeit weißer, mehr lockerer und häufig oolithischer Kalk auflagert. Der Kalk ist mit Fossilspuren erfüllt, die aber zum großen Teil Steinkerne sind, doch kommen auch Exemplare mit Schale vor. Die Bestimmung des hier gesammelten Materiales verdanke ich der Freundlichkeit meines Kollegen Dr. ZOLTAN SCHRÉTER, der die folgenden Arten bestimmte: *Modiola marginata* EICHW., *Ervilia podolica* EICHW., *Dosinia* sp., *Cardium obsoletum* EICHW. var. *vindobonense* PARTSCH, *Cerithium (Vulgocerithium) rubiginosum* EICHW., *Nerita picta* (FÉR.) EICHW., *Buccinum (Dorsanum) duplicatum* Sow., *Potamides mitralis* EICHW., *Serpula* sp. Diesen Fundort erwähnt auch SZÁDECZKY, ohne aber Fossilien aufzuzählen. Namentlich die obere Partie des Kalkes ist von Einschlüssen eruptiven Ursprungs erfüllt. Während man in der tieferen Partie das Pyroxenandesit-Gerölle findet, sind in der oberen Partie schon die Bimssteine häufig. Im tieferen Teil des Gehänges folgen über dem Kalk tonig-tuffige Schichten, in denen man gleichfalls auch den Pyroxenandesit-Abrieb findet, die Bimsstein-Einschlüsse sind aber auch hier häufig. Unfern der Mündung des Kemenczepatak, auch im rechtseitigen untersten Seitenast dieses Baches sieht man die Lagerungsverhältnisse gut (s. Fig. 2). Auf den Pyroxenandesit folgt hier nach NW einfallendes Andesitkonglomerat, dann aber Tuff, welcher letzterer, namentlich in der oberen Partie, auch schon je einen Bimsstein-Einschluß enthält. Diese Bimsstein führende Tuffschicht ist zwischen den beiden Ästen des Baches schön aufgeschlossen. Ihre Fortsetzung aber ist in dieser Form im Bachbett nicht vorhanden, sondern über dem Konglomerat findet man dort eine sandig-tonige Bildung, die nach oben hin in fossilführenden Schiefertone übergeht.

Hier haben wir es also im Tuff mit einer Strandbildung zu tun und der Abrieb dieser lieferte die längs dem Bach entblößten tonig-sandigen Schichten, die auch schon fossilführend sind. Von diesen bestimmte SCHRÉTER die folgenden: *Ervilia podolica* EICHW., *Cardium obsoletum* EICHW. var. *vindobonense* PARTSCH, *C. latusulcatum* MÜNST., *C. cf. Suessi* BARB., *Maetra variabilis* ZINZ., *Cerithium* sp. aus dem Formenkreis des *C. disjunctum*, *Dosinia* sp., *Buccinum duplicatum* Sow.

Über den schieferigen Tonschichten folgt feiner weißer Rhyolituff, der stellenweise ebenfalls sarmatische Fossilien führt. Auf einem kleinen Terrain im Tale des Kemenczepatak oberhalb der Mündung des Seitentales finden wir gleichfalls die fossilführenden tonig-sandigen

Schichten, über welche hier in einer steilen Wand derselbe Bimsstein gelagert ist, wie an der linken Seite des Kemenczepatak, am Gehänge des Szárhegy. Auf diesen aber folgt weiter oben Lithoidit und Perlit. Am Fuße des von Perlitgeröll verdeckten Bergabhanges, am Südrand des Perlitgerölles, tritt auf einem kleinen Terrain auch der Pyroxenandesit-Tuff zutage.

Während an der rechten Seite des Kemenczepatak über den sarmatischen Schichten der Bimsstein nur in einer dünnen Schichte vorhanden ist, besteht das Gehänge des an der linken Seite befindlichen Szárhegy in großer Mächtigkeit aus diesem Gestein, welches ich auf Grund seines Bimssteingehaltes einstweilen lieber zu den *Rhyoliten* zähle, obwohl seine

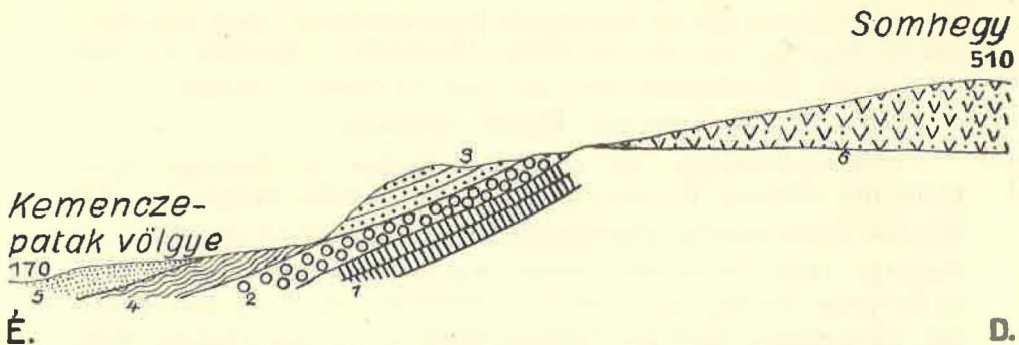


Fig. 2. Durchschnitt von der Spitze des Somhegy in nördlicher Richtung.
Maß 1:25.000, B:H = 1:1.

- | | |
|---|-------------------|
| 1 = Lava des älteren Pyroxenandesites | } Obermediterran. |
| 2 = Konglomerat des älteren Pyroxenandesites | |
| 3 = Tuff des älteren Pyroxenandesites mit Bimsstein-Einschluß | } Sarmatisch. |
| 4 = Tuffiger Sand und Schieferthon | |
| 5 = Weißer Rhyolittuff | |
| 6 = Roter Rhyolit. | |

Einbettungen: Andesin-Oligoklas, Hypersthen, Augit, Amphibol, Quarz es schon den Andesiten nahebringen. An den höheren Punkten des Szárhegy aber folgt auf diesen Bimsstein ebenfalls der *rote Rhyolit*, der an der Bergspitze ebenso, wie auch ihr gegenüber am Nordgehänge des Somhegy, vom *jüngeren Pyroxenandesit* durchbrochen ist. Dieser Bimsstein, der an der Seite des Szárhegy unzweifelhaft aus Lava besteht, ist nach Süden im Kemenczebach und dessen Seitentälern unter dem roten Rhyolit überall vorhanden und besteht an diesen Stellen schon zum überwiegenden Teil aus Bimsstein führendem Tuff. Diesen Bimsstein und seinen Tuff müssen wir, im Gegensatz zum obermediterranen Bimssteintuff von Kovácsvágás, schon als sarmatisch betrachten, weil

er und der Tuff unzweifelhaft den sarmatischen Schichten aufliegt. Da die Eruption des Pyroxenandesites dem Ausbruch dieses unmittelbar voranging, finden wir in den Seitentälern des Kemenczepatak bisweilen zuunterst auch Pyroxenandesit-Einschlüsse in größerer Menge in ihm eingelagert. So beispielsweise enthält der Bimssteintuff am Boden des aus dem Komlóstal nach Nagyhuta führenden Pfades in sehr großer Menge Andesiteinschlüsse.

Daß dieser Bimsstein führende Tuff und die Breccie im Meer zur Ablagerung gelangte, das beweisen die darin hie und da vorfindlichen Steinkerne.

Im Bimsstein führenden Tuff, oft in der oberen Partie desselben, finden wir, ebenso wie am Anfang des Kemenczebaches, auch beim Nordfuß des Somhegy, an mehreren Stellen *Perlitströme*. Entweder unmittelbar auf den Bimssteintuff, oder, wo auch der Perlit vorhanden ist, auf den Perlit, ist überall der *rote Rhyolit* aufgelagert.

Am nordöstlichen und nördlichen Rücken des Somhegy durchbricht der schwarze Pyroxenandesit in sehr schmalen Dyke's den roten Rhyolit. Einen gleichen Durchbruch finden wir auch auf der Spitze des Szárhegy. Diese Durchbrüche müssen wir also aus einer *jüngeren Andesit-Eruption* ableiten. Jene Andesite, welche SZÁDECZKY an der östlichen und nordöstlichen Seite des Somhegy-Rückens von den jüngeren Eruptionen herleitete, gehören, wie aus dem obigen hervorgeht, zu den älteren Eruptionen, denn auf ihr Konglomerat und ihren Tuff sind die sarmatischen Schichten aufgelagert, während die letzteren zweifellos jünger sind, da ihr Ausbruch noch nach der Eruption der roten Rhyolite vor sich ging.

Im oberen Teil des Kemenczepatak finden wir gleichfalls an mehreren Punkten mitten in den Rhyoliten Andesite, die mindestens zum größeren Teil ebenfalls den jüngeren Eruptionen zuzuzählen sind. So z. B. tritt am Boden des Ördög völgy ein *Amphibol-Pyroxenandesit* zutage, den auch SZÁDECZKY erwähnt. Dieses Vorkommen beschränkt sich unmittelbar auf den Talboden, an den Tallehnen darüber ist überall Rhyolit anstehend. So läßt sich dann nicht entscheiden, ob dies hier nur eine kleine Eruption vertritt, oder ob es unter dem Rhyolit zutage tritt. Im Haupttal, oberhalb unweit des Rostallóer Waldhauses, streicht mitten im Rhyolit eine kleine aus verwittertem Gestein bestehende Pyroxenandesit-Eruption in nord-südlicher Richtung über das Tal hin, welche Eruption wahrscheinlich den jüngeren Eruptionen zuzuzählen ist. Der zwischen dem Vajdatal und dem Rostallóbach sich erhebende Szarvaskő repräsentiert eine in nord-südlicher Richtung sich hinziehende Pyroxen-

andesit-Eruption, die man unzweifelhaft den jüngeren Eruptionen zuzählen hat.

Der rechtsseitige Wasserscheide-Rücken des Kemenczepatak und das südwestliche und südliche Gehänge dieses Rückens besteht gleichfalls aus Pyroxenandesit, der hier schon ein großes zusammenhängendes Gebiet überdeckt. Von diesem Andesit weis ich meiner bisherigen Aufnahme zufolge noch nicht, ob er ebenfalls die jüngere Eruption vertritt? Sein nördlicher Rand, den ich während meiner Aufnahme umgrenzte, würde mehr auf die jüngere Eruption hindeuten.

Um das gegenseitige Verhältnis dieser verschiedenen eruptiven Bildungen klarer zu stellen, publiziere ich vom Somhegy einige Profile. Das Profil 1. zieht sich aus dem Tal von Kovácsvágás über den Boharhegy, Somhegy, das Kemenczepatak-Tal und den Szárhegy hin in das Tal von Nagybózsva, in ca. SE—NW-licher Richtung. An der linken Seite des Hosszúpatak von Kovácsvágás finden wir den Bimsstein führenden Rhyolituff (1), der nach Süden hin, in der Gegend des Kőszörűpatak in den Pyroxenandesit-Tuff und die Breccie übergeht und in diesem Kőszörűbach finden sich mediterrane Fossilien. Am Ostgehänge des Boharhegy lagert dem bimssteinführenden Tuff Pyroxenandesit-Konglomerat und Lava auf (2, 3), während die Spitze des Berges wahrscheinlich das Eruptionszentrum selbst darstellt. In der Kulingödör (Grube) tritt unter dem Andesit wieder der Bimsstein führende Rhyolituff hervor (1). In der Mitte des Profils befindet sich der rote Rhyolit des Somhegy (5), während man an der linken Seite des Tales von Kemenczepatak unten die Pyroxene enthaltende Bimsstein-Rhyolitlava (4) und über dieser den roten Rhyolit sieht, der vom jüngeren Pyroxenandesit durchbrochen wird (6). Aus diesem Profil könnte man an dem Punkt, wo es gelegt ist, folgern, daß der bei Kovácsvágás mit 1 bezeichnete Bimssteintuff mit der am Szárhegy mit 4 markierten Bimsstein führenden Lava altersgleich sei. Daß dem aber nicht so ist, beweisen die Profile 2 und 3. In der Richtung des Tales von Kemenczepatak zieht nämlich eine Bruchlinie hin, längs welcher der östliche Teil abgesunken ist. Darum finden wir die Grenze des bimssteinhaltigen Rhyolites und des roten Rhyolites am Szárhegy hoch oben, während am Fuß des Somhegy diese Grenzlinie sich schon unter der Talsohle befindet. Das Profil 2. zieht von der Spitze des Somhegy in nördlicher Richtung zur Mündung des letzten rechtseitigen Seitentales des Kemenczebaches hin. In diesem Profil sehen wir oben den roten Rhyolit (6), darunter folgt die nach Nordwest einfallende Lava des Pyroxenandesites (1) und dann ihr Konglomerat (2). Über dem Konglomerat finden wir den zwischen den zwei Ästen des Tälchens am Festland abge-

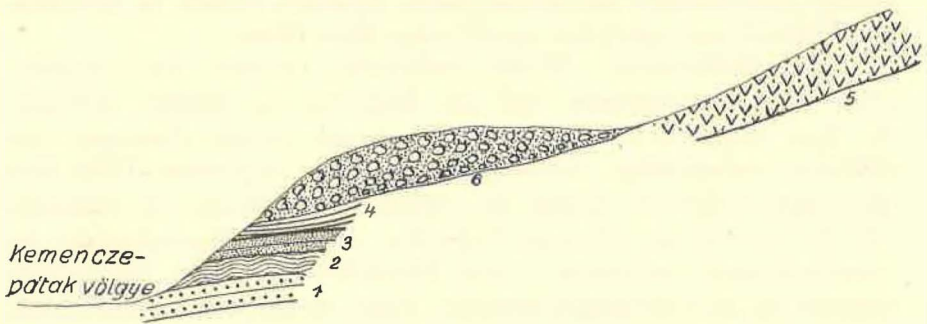
lagerten typischen Andesittuff, in seiner höheren Partie mit Bimsstein-Einschluß (3), während unter ihm, längs dem Bachlauf, über der Konglomeratschichte schon ein Wasserabsatz, ein sandiger Tuff sich befindet, der aus dem Schutt der Tuffschichte besteht und der nach oben hin in die fossilführende schieferige Tonschichte (4) übergeht. Über dieser lagert der weiße Rhyolittuff (5).

Das Profil 3. zeigt die Lagerungsverhältnisse etwas oberhalb der Mündung dieses Tälchens, dort, wo der Perlit in steiler Wand entblößt ist. Etwas unterhalb dieses Aufschlusses sind zwei kleine Wasserrisse, in denen zuunterst tonig-sandige Schichten mit spärlichen sarmatischen Fossilien erscheinen (2); diesen ist derselbe Pyroxene enthaltende Bimsstein aufgelagert (3), wie an der Lehne des Szárhegy. Es ist also zweifellos, daß diese Bimsstein-Lava jünger ist, als die die sarmatischen Fossilien führende Schichte, die wieder über dem Pyroxenandesittuff liegt. Da aber im Hosszúpatak der Bimssteintuff unter dem Pyroxenandesit seinen Platz findet, kann man die beiden Bimsstein führenden Bildungen nicht für gleichalterig halten. Im Profil 3. folgt über der Bimsstein-Lava in dünner Schichte Lithoidit (4), dem dann ein Perlitstrom aufliegt (5). Etwas weiter oben tritt am Fuße der Berglehne als Liegendes der sarmatischen Schichten eben nur in Spuren auch der Tuff des älteren Pyroxenandesites hervor (1). Die Lehne des Szárhegy oberhalb dem Perlit bildet auch hier der rote Rhyolit (5).

Die *Reihenfolge* der beschriebenen Bildungen können wir also hier folgendermaßen feststellen: Die älteste Bildung ist der an der linken Seite des Hosszúpatak vorhandene bimssteinhaltige Rhyolittuff, welchen wir auch hier, wie in der Gegend von Sárospatak, wo sein Hydroquarzit Fossilien führt, den Funden im Kőszörúpatak nach für obermediterran halten müssen. Hierauf folgte die Eruption des älteren Pyroxenandesites, die zu Ende der obermediterranen, oder zu Beginn der sarmatischen Zeit vor sich ging. Dieser folgte der Ausbruch des die Pyroxene enthaltenden Rhyolit-Bimssteines, dessen Lava sich in das — wie es scheint transgredierende — sarmatische Meer ergoß. Hierauf folgte der Ausbruch des roten Rhyolites, nach welchem die Pyroxenandesit-Eruption sich wiederholte, die aber auf diesem Gebiet wahrscheinlich nicht von Aschenregen begleitet war. Ob diese letztere Eruption noch zur sarmatischen Zeit erfolgte, oder schon zur pontischen Zeit vor sich ging, diesbezüglich finden wir in Ermangelung von pontischen Ablagerungen keine Daten.

Auch auf das Alter des Perlitstromes bezüglich haben wir keine Daten. Auf dem ganzen Gebiete, wo er vorkommt, ist sein Auftreten zumeist an die jüngeren bimssteinhaltigen Tuffe gebunden, und zwar

hält er sich mehr an die obere Grenze dieser, findet sich aber auch zwischen ihnen. Bei dem oben beschriebenen Vorkommen befindet sich unter ihm eine dünne Lithoiditschichte, während er sich am Nordostabfall des Somhegy in ca. 400 m Seehöhe (das Tal des Kemenczepatak ist hier in ca. 170 m Höhe) mitten im roten Rhyolit findet. Auffallend ist es, daß er hier mit Pyroxenandesit in Verbindung ist, das Verhältnis des wenig ausgedehnten Andesites zum Perlit aber läßt sich, der schlechten Aufschlüsse wegen, nicht beobachten. Eine auffallende Erscheinung ist es, daß der im Profil 3. dargestellte Perlitstrom in die direkte Fortsetzung des am Nordgehänge des Somhegy aufgefundenen sehr schmalen, nahezu nord-südlichen Andesitdykes fällt. So halte ich auch das nicht



É.

D.

Fig. 3. Rechte Seite des Kemenczepatak-Tales.

1 = älterer Pyroxenandesit, 2 = sarmatischer schieferiger Ton und Sand, 3 = Pyroxen-führender Rhyolit-Bimsstein, 4 = Lithoidit, 5 = roter Rhyolit, 6 = Perlitstrom.

für ausgeschlossen, daß ein Teil des Perlites eigentlich mit der Eruption des jüngeren Pyroxenandesites in engerem Konnex steht und daß er an der Basis des roten Rhyolites nach dem Ausbruch dieses ausfloß. Hierauf werden die chemischen Analysen und die weiteren Untersuchungen berufen sein Licht zu verbreiten. Da aber andererseits die bimssteinhaltigen Tuffe als Einschluß schon Perlit enthalten, ist ein Teil dieses jedenfalls älter.

In *petrographischer Hinsicht* kann ich einstweilen zum großen Teil auf die von SZÁDECZKY über das Nachbargebiet mitgeteilte Beschreibung verweisen. An dieser Stelle kann ich vorläufig, bis mir Daten der Analyse zur Verfügung stehen werden, nur das nachfolgende mitteilen:

Pyroxenandesite. Zwischen dem Gestein der jüngeren und älteren Eruption fand ich keinen wesentlicheren Unterschied.

Es sind dies dunkelgraue oder fast schwarze Gesteine, am Szarvaskő

aber und südlich von diesem in der Gegend des Nagy Pétermenkö finden sich auch solche von roter porös-rauher Grundmasse. Diese letzteren stammen wahrscheinlich von ausgeflossener Lava her. Makroskopisch sieht man in ihnen gewöhnlich die Feldspate gut, sehr häufig aber auch die Pyroxene. Im Gestein des Szárhegy fand ich auch etwas Quarz. Unter dem Mikroskop erwiesen sich in der Grundmasse die prismatischen, tafeligen, oft zonenförmigen und Albit-, seltener Karlsbader und Periklin-Zwillinge zeigenden Plagioklase als Labrador-Bytownit. Unter den Pyroxenen ist bald der Hypersthen, bald der Augit im Übergewicht. Ihre Ausbildung ist auch hier eine ebensolche, wie wir sie überhaupt in den heimischen normalen Pyroxenandesiten kennen. Ihre Grundmasse enthält mehr-weniger eine glasige Basis, bisweilen besteht sie fast ganz aus Feldspat und spärlicher aus Pyroxen-Mikrolithen.

Rhyolit-Bimsstein? Weiße, rauh-poröse Gesteine, die makroskopisch zum überwiegenden Teil aus Bimsstein zu bestehen scheinen. In diese Bimsstein-Grundmasse sind spärlich glasige Feldspate und schwarze säulenförmige, pyroxenartige Kristalle eingebettet. Unter dem Mikroskop betrachtet, besteht die reichliche Grundmasse des Gesteines aus den hin und her gefalteten Geflechten amorphen Bimssteins, der die Ausscheidungen umfassend, schöne Fluidalstruktur zeigt. Im Gestein kommen als Ausscheidungen Feldspat, Augit, Hypersthen, Amphibol und spärlich je ein Quarz und Zirkon vor. Diese sind indessen oft nicht mit terminalen Flächen begrenzt, weil ihre Kanten und Ecken mehr-weniger abgerundet sind. Die schlecht orientierten Schnitte des Feldspates verweisen ungefähr auf Andesin. Er bildet nach dem Albit-, Karlsbader und Periklin-Zwillingengesetz Zwillinge. Besonders auffallend ist in dem einen oder anderen Schnitt die große Menge von Glaseinschlüssen. Nicht ein einziger vollkommen umgrenzter Kristall von braunem Augit ist vorhanden, ebenso selten ist auch ein solcher des grünlichbraunen Amphibols, während der stark pleochroistische Hypersthen noch am besten erhalten blieb. Quarz ist viel seltener als die übrigen Gemengteile und seine Kristalle sind stark corrodirt.

Die Grundmasse des Gesteines würde auf die Rhyolite hindeuten, die große Menge des Pyroxens aber macht es zweifelhaft, zu welcher Familie es auf Grund seiner chemischen Zusammensetzung eigentlich gehört. Hierauf bezüglich wird die Analyse des Gesteines eine sicherere Aufklärung liefern. Ich halte es beinahe für ausgeschlossen, daß seine Zusammensetzung mit jener der Andesite oder der Rhyolite übereinstimmt, wahrscheinlich nimmt es die Mitte zwischen der Zusammensetzung der Rhyolite und Andesite ein, wie auch sein Auftreten sich in der Mitte zwischen den Rhyoliten und Andesiten befindet.

Rhyolite. Die Rhyolite teilen sich auf diesem Gebiet, wie das auch SZÁDECZKY nachwies, in zwei Gruppen: die Plagioklas- und Orthoklasrhyolite. In ihrem äußeren Erscheinen sind diese beiden Gruppen einander sehr ähnlich, die Plagioklasrhyolite aber sind zum größten Teil porös, während man unter den Orthoklasrhyoliten häufiger Gesteine von dichter Grundmasse findet. In beiden Gruppen sind auch die Lithoidite häufig. Ebenso sind auch die sphärolitischen und besonders die von variolitischer Struktur häufig. Zwischen beiden bilden einen Übergang solche Gesteine, die sowohl Plagioklas, als auch Orthoklas enthalten. In den Plagioklas-Rhyoliten ist der in Kristallform ausgeschiedene Quarz sehr selten, während er in den Orthoklas führenden häufig ist, sowie er auch in jenen Gesteinen häufig genug ist, welche beide Feldspate enthalten. Der Plagioklas der Rhyolite variiert zwischen dem Andesin und Oligoklas. Von farbigen Gemengteilen fand ich in den Rhyoliten nur Biotit; diese kommen überhaupt nur spärlich vor und sind oft nur als Mikrolite vorhanden. Der Quarz ist namentlich in den orthoklasführenden Gesteinen von dichter Grundmasse häufig, aber überall stark korrodiert. Die Grundmasse der Rhyolite ist fast stets stark glasig, bisweilen aber zeigt sie halb umkristallisierte Feldspat führende Mesostasis. Nicht selten sind die sphärolitischen Bildungen und ebenso die Sphärokristalle. In den Hohlräumen findet sich sehr häufig Tridimit, in der Grundmasse aber kommen spärlich auch Zirkonkriställchen vor.

Sehr verbreitet sind in Verbindung mit den Rhyoliten die *Lithoidite*, welche sowohl Plagioklas, als Orthoklas oder beide enthalten. Spärlich ist auch etwas Quarz und Biotit eingebettet. Die Grundmasse dieser Lithoidite ist vorherrschend Glas, und zwar entweder vollkommen amorph, aber mit häufiger sphärolitischer Ausscheidung, oder aber besteht die ganze Masse aus sehr schönen schwarzen, Kreuzauslöschung zeigenden Sphärokristallen.

In wie weit die Plagioklas- und Orthoklas-, oder beide enthaltenden Rhyolite in ihrer chemischen Zusammensetzung sich von einander unterscheiden, das werden die Ergebnisse der Analyse entscheiden. Das aber läßt sich feststellen, daß sie im Raum sich von einander scheiden lassen. Draußen an Ort und Stelle ist die Ausscheidung der einzelnen Typen mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil die Einbettungen zumeist so winzig sind, daß ihre Bestimmung makroskopisch nicht möglich ist. Betreffs des Altersverhältnisses zu einander, wenn ein solches überhaupt nachweisbar sein wird, habe ich bis jetzt keinerlei verlässliche Daten.

Im bimssteinhaltigen Rhyolittuff oder an der Grenze dieses und des roten Rhyolites ist, wie ich erwähnte, das *Perlitvorkommen* sehr

häufig, das heller oder dunkler grau gefärbt, bisweilen ganz schwarz erscheint und an dessen verwitterter Oberfläche die Perlitkugeln von Perlmutterglanz sehr schön zu sehen sind. Eingebettet erkennt man schon mit freiem Auge den Feldspat darin, der unter dem Mikroskop gewöhnlich ganz frisch erscheint. Er zeigt Zwillinglamellen nach dem Albitgesetz, manchmal aber kommen auch Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz vor. Sowohl in der Flammenreaktion, als auch optisch bestimmt, schwankt der Feldspat zwischen dem Andesin-Oligoklas und dem Oligoklas. Außer dem Feldspat enthalten die Gesteine stark korrodierte Quarze, spärlich Augit, kleine Zirkonkristalle und mehr nur in Mikroliten auch Biotit. Ihre glasige Grundmasse zeigt die für die Perlite charakteristische Zwiebelshalen-Struktur und sieht man in ihr die verschiedensten Abänderungen der Kristallite und Trichite.

Von *Trümmerbildungen* gedachte ich schon des Tuffes der Andesite und der Bimsstein führenden Tuffe. Die Tuffe der Rhyolite lassen sich im allgemeinen selten nachweisen. Große Gebiete bedecken unter den einzelnen kristallinischeren Lavaströmen solche dünn-schichtige rote oder rötlichweiß gefärbte Gesteine, die auch dünner geschichtet sind, die aber unter dem Mikroskop schon mehr-weniger umkristallisiert erscheinen. Von diesen verrät das eine oder andere deutlich die Trümmerstruktur, der andere Teil aber besteht aus amorphem Material, zwischen dem sich auch hellere unregelmäßige Flecken zeigen. Bisweilen sind sie von Kieselsäure derart durchtränkt, daß sich mit freiem Auge gar nicht feststellen läßt, daß sie Tuffe sind. Lokal aber kommen zwischen den einzelnen Lavaströmen auch weiße lockere Tuffe und Breccien vor.

Von *vulkanologischem Gesichtspunkt* läßt sich von dem bisher begangenen Gebiet außer dem schon angeführten noch nicht viel sagen. Namentlich ließ sich noch nicht feststellen, ob es auf diesem Gebiet einen größeren Zentralkrater gab? Auf dem begangenen Gebiet liessen sich verhältnismäßig durchaus nur kleinere selbstständige Eruptionen nachweisen, deren ausgeflossenes Material sich auf keine große Entfernung fortbewegte. Als Eruptionszentrum erscheint der Somhegy, dessen Rhyolit sich im Osten und Nordosten auf die Pyroxenandesite, im Westen auf den bimssteinhaltigen Tuff ergoß. Ein ähnliches kleineres Zentrum war auch der Szárhegy, als dessen letztes Produkt wir den seine Spitze bildenden Pyroxenandesit betrachten müssen. Aus der Richtung der nachweisbaren Lavaströme muß der Laczkóhegy, Csallantyu, der Szöllőbokorbérc (zwischen dem Komlóstal und dem Kemenczebach), der Nagybagymás, Vadásztető etc. als Eruptionszentrum betrachtet werden.

Das Zentrum der älteren Pyroxenandesite fiel wahrscheinlich gleichfalls auf die Gegend des Somhegy, weil die in nord-südlicher Richtung sich erstreckende ovale Form des Berges von den Andesiten halb-kreisförmig umgeben wird. Die jüngeren Andesite — abgesehen von den in der Gegend des Nagy-Pétermenkö befindlichen Andesiten — erscheinen auf meinem Gebiet überall nur in kleineren Eruptionen.

19. Geologische Aufnahme im Borsoder Bükkgebirge.

(Bericht über die geologischen Aufnahmen vom Jahre 1914.)

VON DR. ZOLTAN SCHRÉTER.

Zufolge Verordnung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt setzte ich mit Beginn des Sommers 1914 die geologische Kartierung des Borsoder Bükkgebirges fort. Vor Allem beging ich mit dem kgl. ungar. Geologen Herrn K. ROTH v. TELEGD anfangs Juni das klassische Oberoligozängebiet und untersuchte außerdem einen kleinen Teil der Eozän-schichten. Meine diesjährige eigentliche Aufnahme entfällt auf zwei Gebiete. Einerseits kartierte ich im nordwestlichen Teil des Bükkgebirges in den Gemarkungen von Mályinka, Tardona, Dédes, Bántapolcsány, Nekézseny und Uppony, im Bereiche des Spezialkartenblattes Zone 13, Kol. XXIII. NW. Andererseits setzte ich die Aufnahme des südlichen Teiles des Bükkgebirges fort mit der Absicht, während der für die Sommeraufnahmen bestimmten noch längeren Spanne Zeit, die Aufnahme der im südlichen Teil des Bükkgebirges auftretenden jüngeren Eruptivgebiete gänzlich zu beenden und das zu sammelnde Gesteinsmaterial behufs petrographischer Untersuchung vorzubereiten. Dieses Vorhaben konnte ich aber nur zum Teil durchführen, da ich zufolge der herein-gebrochenen Weltereignisse die geologischen Aufnahmsarbeiten am 4. August abbrechen mußte.

Während meiner Aufnahmsarbeiten zeigte sich schon in den verfloßenen Jahren, daß zur richtigen Beurteilung der jüngeren Eruptivmassen des Bükkgebirges, die Kenntnis des nachbarlichen großen Eruptivgebietes erforderlich ist. Daher hat die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt auf mein Ansuchen gestattet, daß ich eine kürzere Zeit dem Studium der vulkanischen Bildungen im Mátragebirge widme.

Innerhalb zwei Wochen beging ich mit Herrn Oberlehrer NOSZKY die charakteristischen Teile des Mátragebirges und gelangte sowohl betreffs des Vergleiches der vulkanischen Gebiete, als auch betreffs des Aufbaues der sie begleitenden Sedimente zu wertvollen Resultaten. Auf

eine Besprechung dieser Beobachtungen will ich jetzt nicht eingehen, da dies Herr NOSZKY in seiner in kurzer Zeit erscheinenden Monographie des Mátragebirges ausführlich besorgen soll. Ich will nur soviel bemerken, daß die Gebirge sowohl petrographisch, als auch vulkanologisch und morphologisch zwei voneinander ganz verschiedene Einheiten darstellen.

I. Die Insel von Uppony.

Das Inselgebirge von Uppony ist ein nordwestlicher Ausläufer des Bükkgebirges, welcher aber vom eigentlichen Bükk durch große Verwerfungen getrennt ist. Die Sedimente der Mediterranstufe und Andesituffe umgeben die aus paläozoischen Tonschiefer, Sandstein und Kalk, ferner aus oberen Kreidekonglomerat und Sandstein aufgebauten Grundgebirge.

Paläozoischer Tonschiefer, Sandstein und Kalkstein.

Der Kern des Gebirges besteht aus Tonschiefer und Sandstein des Karbon und aus paläozoischem Kalkstein. Die Schichtengruppe von Tonschiefer und Sandstein ist im südöstlichen Teil, der Kalkstein in nordwestlichen Teil der Insel vorherrschend. Die Gesteine der Insel von Uppony sind mit den Gesteinen des Bükkgebirges ganz ident. Der Tonschiefer ist gut geschichtet, gut spaltbar, dunkelgrau, sogar schwarz; der Sandstein ist dunkelbraun oder gelblichbraun. In dieser Schichtengruppe sind hie und da dünne Limonitausscheidungen anzutreffen, welche Anlaß zu Schürfungen um Bántapolcsány und Nekézseny gaben.

Der Kalkstein ist einerseits ein dunkelgraues, fast schwarzes, bituminöses Gestein, andererseits von lichtgrauer Farbe z. B. in der Nähe von Uppony. Letzterer ist gewöhnlich vorzüglich und dünn geschichtet. Manchmal sind die Schichtenflächen serizitisiert. In die Schichtengruppe des Kalksteines sind zwei schmale Tonschieferbänder eingeschaltet. Die gesamten Tonschiefer- und Kalkstein-Schichtengruppen streichen SW—NE-lich, das vorherrschende Fallen ist SE-lich.

Obere Kreide.

Das Mesozoikum wird durch die obere Kreide repräsentiert. Hierher gehört Konglomerat, Sandstein und untergeordnet wenig mergeliger Kalkstein. Das Konglomerat ist meist grobkörnig, das Material der Rollstücke hauptsächlich Quarz, es finden sich jedoch auch viele Kalkstein-

körner, die dem nahen Bükkgebirge und der Insel von Uppony entstammen. Der Sandstein ist dunkelgrau, oder bräunlich, meist grobkörnig, selten feinkörnig.

Das Bindemittel des Sandsteines und Konglomerates ist stellenweise lebhaft rot, wie östlich von Nekézseny. Diese Schichtengruppe wurde zuerst von J. Böckh als Sediment der oberen Kreideformation (Gosau) erkannt und beschrieben.¹⁾ An der Hand der in dieser Schichtengruppe gefundenen schlecht erhaltenen *Actaeonella* bestimmte Böckh diese Bildungen als Gosau. Neuerdings stellte E. M. VADÁSZ diese Schichtengruppe mit Vorbehalt in das Karbon.²⁾ Ich hatte das Glück guterhaltene Fossilien in diesen Schichten zu finden, welche diese interessante Frage entscheiden. Namentlich fand ich westlich von Bántapolesány zwischen die Konglomerat- und Sandsteinschichten eingelagert eine mergelige Kalkbank, in welcher ich kleine *Hippuriten* sammeln konnte. Diese sind:

Hippurites sulcatus DEF., weiters
Sphaerulites sp.

Die ursprüngliche Annahme J. Böckh's ist also richtig, indem *Hippurites sulcatus* auf die obere Kreide, genauer auf das untere Senon (Campanien) hinweist.

Oberes Mediterran.

NE-lich und SE-lich von Bántapolesány und Dédes beging ich einen ziemlich großen Teil des Neogengebietes. Vorherrschend ist hier der zum oberen Mediterran gehörige gelbe Sand, Quarzschotter, graue Ton, graue, sandige Mergel und etwas Sandstein. Im Sand kommen stellenweise mächtige Exemplare von *Ostrea crassissima* LAM. und *O. longirostris* LAM. vor, und bilden sogar eine Ostreenbank. So namentlich NE-lich von Bántapolesány am Jetyóberc, E-lich von Dédes gegen die Csillagpuszta zu, östlich von Mályinka, ferner S-lich von Bánfalva im südlichen Teil des Szabótető. Schließlich ist noch der weiße oder grauweiße Ton und Tonmergel zu erwähnen, den ich aus dem südlicheren Teile bereits beschrieben habe. (Bericht von 1913. Seite 338.)

Diese verhältnismäßig wenig mächtige Bildung ist auf die obere Rhyolittuffschicht aufgelagert. Sie kommt ENE-lich von Dédes, am westlichen Abhange des Szabótető vor. Versteinerungen treten darin

1) J. Böckh: Die geol. Verhältnisse des Bükkgebirges etc. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. XVII, 1867. Wien.

2) M. E. VADÁSZ: Geologische Notizen aus d. Bükkgebirge im Komitat Borsod. Földtani Közlöny Bd. 39, 1909, S. 227.

häufig auf, namentlich *Cidaris-Stacheln* und *Foraminiferen*. Von Foraminiferen erwähne ich vorderhand folgende: *Globigerina bulloides* D'ORB. (sehr häufig), *Orbulina universa* D'ORB., *Truncatulina lobatula* W. & J., *Frondicularia* cfr. *inaequivalis* COSTA, *Textularia carinata* D'ORB., *Lagena aspera* REUSS, ferner findet man *Bolivinen*, *Cristellarien*, *Dentalinen*, *Nonioninen* usw. Ich bemerke noch, daß ich mehrfach von Bohrmuscheln, namentlich *Lithophagus lithophagus* L. angebohrte Schotter angetroffen habe, vornehmlich an der westlichen und nördlichen Seite des Jetyóhérc.

Andesittuff und Rhyolithtuff.

Während im S-lichen und SW-lichen Teil des Bükkgebirges die Rhyolithtuffe vorherrschen, treten dieselben in der Umgebung von Szilvásvárád, Nekézseny und Dédes allmählich zurück und an ihrer statt finden sich anfangs untergeordnet, später überwiegend Pyroxenandesittuffe. Nordöstlich von Dédes treten schon massenhaft verschiedene Arten der Pyroxenandesittuffe auf.

1. Von *Rhyolithtuffen* müssen zwei Arten unterschieden werden. Und zwar:

a) Eine tiefergelegene, grobkörnige, Bimsstein-Lapillis führende Art, wie sie NE-lich von Dédes und E-lich von Mályinka vorkommt. Sie ist in allgemeinen ungeschichtet und enthält Biotit, Quarz, Feldspat in großen Individuen, ferner sind darin nuß- bis faustgroße Bimsstein-Lapillis wahrzunehmen.

b) Eine höherliegende, jüngere, feinkörnige, weiße, geschichtete Art. Dies ist eine dünne, kaum 10 m mächtige Schicht, welche zwischen die obermediterranen Schichten eingelagert ist. Unmittelbar über demselben lagert der früher benannte weiße, oder grauweiße, Foraminiferen und *Cidaris-Stacheln* führende Ton. Diese Schicht beobachtete ich N-lich von Bántapolcsány, in einen langen, schmalen Streifen, E-lich von Nekézseny, in einer kleinen Partie E-lich von Dédes, auf der W-Seite des Magashegy, endlich S-lich von Bánfalva auf dem Szabótető, in der Umgebung der Höhenkote 322 m.

2. Der *Pyroxenandesittuff*, die *Breccie* und das *Konglomerat* zeigen sich auf den begangenen Gebiet in vielen Varietäten. Gewöhnlich sind sie bräunlichgelb oder braun, selten licht- oder weißlichgrau, grob- oder feinkörnig. In den braunen und braungelben Tuffen ist der Augit gewöhnlich gut wahrzunehmen, jedoch öfters in abgerundeten Körnern vorhanden. In grobkörnigen Varietäten kommen größere-kleinere eckige Lapillis und Bomben vor, in anderen Schichten aber sind abgerundete Andesitschotter vorherrschend. Die Lapillis und Bomben, so auch die

Andesitschotter setzen sich in 5—10 m dicken Schichten zu Breccien und Konglomeraten zusammen und bilden große Felsen. Bei dunkelfarbigem eckigen Andesit-Lapillis finden wir oft in derselben Schichte auch abgerundete Andesitschotter.

Die Schichtung des Andesittuffes ist sehr augenfällig. Die einzelnen Schichten keilen schnell aus und sind im Innern öfters diagonal geschichtet. Die Art des Materials, Korngröße wechselt verhältnismäßig schnell in den Diagonal-, aber auch in den Hauptschichten. Es ist vorzusetzen, daß sich der Andesittuffkomplex in Wasser, und zwar in dem seichten Wasser des obermediterranen Meeres abgelagert hat, welches sich in schneller Bewegung befand. Fossilien fand ich bisher nicht in denselben. Es ist mir daher der Gedanke aufgetaucht, daß von den sehr mächtigen Tuffen und Breccien nur der untere Teil in seichtes Meer gefallen ist, so daß dasselbe schnell aufgefüllt wurde. Der obere Teil der Tuffe und Breccien ist eigentlich schon auf Festland gefallen, auf die inselartig sich erhebende Fläche der früheren Tuffe, woselbst die Erosion und Deflation in Wirkung traten. Diese Faktoren haben daher die Andesitkonglomerate und abgerundete Körner führenden diagonal geschichteten Andesittuffe geschaffen, auf welche wieder bei neuerer Eruption neue Breccien und Tuffschichten sich lagerten.

Die Andesitbomben sind manchmal von bedeutender Größe; sie erreichen $\frac{1}{2}$ —1 m im Durchmesser. An einem Orte, NE-lich von Dédes im Pereswald habe ich zugleich mit Lapillis und Bomben ein größeres, eckiges Granitstück und kleinere eckige Quarz und Tonschiefer-Stücke gefunden, welche zweifellos durch eine sehr heftige Eruption aus der Tiefe emporgeschleudert wurden. Es ist vorderhand noch unbestimmt, wo das ursprüngliche Eruptionszentrum des Pyroxenandesittuff-Komplexes gewesen ist. Wenn nicht näher, so ist der Ausbruchsort wahrscheinlich im Eruptivzuge von Eperjes-Tokaj zu suchen, aber keineswegs in der Mátra.

Das Verhältnis der Andesittuffe und der Breccien zum Rhyolittuff ist noch nicht genügend klargestellt, nachdem das aus mediterranen Bildungen und Andesittuffen bestehende Terrain etwas zusammengebrochen ist und genügende Aufschlüsse fehlen. Vorderhand betrachte ich die Hauptmasse der Andesittuff hier, wie im Allgemeinen im Bükk, für jünger als die Rhyolittuffe. Ich bemerke, daß in den weißlichen-lichtgrauen verwitterten Tuffen, in welchen kein Gemengteil zu erkennen ist, ebenfalls Pyroxenandesit-Lapilli und abgerundete Andesitschotter vorkommen. Dieselben weisen darauf hin, daß auch die in Rede stehenden Tuffe in die Gruppe der Pyroxenandesittuffe gehören. Der Pyroxenandesit-Komplex kommt vor: in der Nähe von Dédes, NE-lich von der Gemeinde, in einigen kleinen Partien, ferner hauptsächlich in der Umge-

bung des Pereswald und Magashegy in großer Ausdehnung. Mehr N-lich kommt er in der Gegend des Szabótető in mehreren Partien von größerer Ausdehnung vor.

II. Der südliche Eruptivzug.

Den anderen Teil der Aufnahmezeit verwendete ich zum Studium des an der S-Lehne des Bükkgebirges sich erstreckenden jüngeren Eruptivgebietes. Die im Jahre 1912 begonnene Aufnahme des südlichen Eruptivzuges setzte ich gegen NE im Bereiche der Spezialkarte Zone 14, Kol. XXXIII NE und NW fort. Die vorherrschende Gesteinsart ist hier Rhyolithuff und Rhyolith, untergeordnet ist Pyroxenandesittuff und die Sedimentgesteine. Letztere gehören zum Eozän, Oligozän, in die sarmatische und pannonische Stufe.

Oberes Eozän.

In dem begangenen Gebiete konnte ich in einigen Partien auch zum oberen Eozän gehörige Kalksteine kartieren. Aus Eozängesteinen bestehen z. B. die Felsen des Farkaskő, NE-lich von Cserépváralja, die NW-Lehne oberhalb dem Kács Bad und eine kleine Partie zwischen den obgenannten zwei Fundorten. Das Gestein ist weißlich-gelber Kalkstein, in welchem sich unbestimmbare Molluskenschalen und Nummuliten finden.

Oligozän.

Das Oligozän besteht vorherrschend aus bläulichgrauem und gelbbraunen Ton und in den höheren Partien aus gelbem Sand. Es kommt westlich von Kács vor, an der Grenze des Eozänkalksteines, S-lich vom Bade von Kács, in der Gegend der Meierei Tapolca, um „Dobikút“ und N-lich vom Bad, teilweise über Eozänkalkstein gelagert. Durch Schlammung des E-lich vom Bade von Kács aufgeschlossenen grauen Tones sind *Ostracoden* in bedeutender Anzahl zum Vorschein gekommen, welche aus Gefälligkeit durch Herrn BÉLA ZALÁNYI bestimmt, zu mehreren Genera gehören.

Aus der Gegend des „Dobikút“ habe ich schon aus einer der hangenderen Schichten Material gebracht, nach dessen Schlämmen ebenfalls viel *Ostracoden* zurückgeblieben sind. Diese wurden ebenfalls durch Herrn ZALÁNYI vorläufig untersucht; es ergaben sich dabei folgende Resultate:

In dem untersuchten Material treten folgende Arten auf: *Cythereidea* in zwei Arten, *Cythereis* in vier Arten, *Cytherura* in einer Art, *Pontocypris*? in zwei Arten, *Cypris* in einer Art und zwei noch nicht näher bestimmte Arten. Unter den *Cythereiten* ist eine Art, die in der Nähe des Ventralrandes nach außen zwei scharfe Kiele aufweist, vorherrschend. Diese Art ist neu und Herr ZALÁNYI hat ihr vorläufig den Namen *Cythereis oligocaenica* ZAL. n. sp. beigelegt. Die vorderhand zu den Genera *Pontocypris* und *Cypris* gereihten Arten sind schmucklos und dünnchalig, und deuten auf Brackwasser.¹⁾

Rhyolithuff, Rhyolith und Pyroxenandesittuff.

Den größten Teil des südlichen Bükkgebirges bauen Eruptivgesteine auf. Eine nähere makroskopische Beschreibung habe ich schon in meinem Bericht über die Aufnahme vom Jahre 1912 mitgeteilt und diese Mitteilungen beziehen sich auch auf die diesjährig aufgenommene Fläche. Der Unterschied besteht darin, daß auf dem heuer aufgenommenen Gebiete die Rhyolithlavaströme eine viel bedeutendere Rolle spielen. Eingehenderen petrographischen Untersuchungen wurden sie bisher noch nicht unterzogen, es sind daher auch die Benennungen nur vorläufig.

1. Rhyolithuff (Plagioklas-Rhyolithuff).

Der Rhyolithuff ist weiß, oder graulichweiß, grobkörnig, enthält Bimsstein-Lapillis, oder ist feinkörnig. In der grobkörnigeren Art ist der Quarz, Biotit, Feldspat auch mit freiem Auge gut zu unterscheiden. Von solcher Ausbildung sind hauptsächlich die mehr liegenden Tuffschichten. Sein Vorkommen ist: NE—E- und SE-lich von Cserépváralfa, W- und NW-lich von Tibolddaróc, in der Umgebung von Kács und W-lich von Sály.

Zu erwähnen ist noch eine Art Rhyolithuff. Diese ist schmutzigweißlichgrau, die Gemengteile sind nicht zu unterscheiden. Diese Art ist kompakt in Stücke zerfallend, manchmal eine tonige, verwitterte Varietät. Mitunter sind in diesem Tuff eingeschwemmte Muskovitschuppen wahrzunehmen. Dies scheint im Eruptivkomplex die jüngste Bildung zu sein und ist als umgeschwemmter, sekundärer Rhyolithuff zu betrachten. Er

¹⁾ Ich will hier die Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit des Studiums der Ostracoden leiten. In vielen Schichten treffen wir keine anderen organischen Reste, als Ostracoden an. Wenn diese einem eingehenden Studium unterzogen werden, so kann dies nicht nur die Faziesverhältnisse der betreffenden Sedimente möglichst aufhellen, sondern uns auch zur Bestimmung des Alters derselben bedeutend verhelfen.

kommt vor: auf der W-Seite des Karudalja, auf der E-Seite der Gemeinde Tard und längs des noch östlicher gelegenen Grabens, E-lich von Sály und N-lich von Geszt.

2. Rhyolith (*Plagioklas-Rhyolith, Dazit*).

Zwischen die Rhyolithtuffschichten sind auch Rhyolithlavadecken eingelagert, welche in NE-licher Richtung an der Oberfläche immer mehr zur Geltung gelangen. Das Gestein ist meist grobkörnig, die Fließstruktur ist an ihm gut zu erkennen, es ist meist lichtgrau, oder dunkelgrau, manchmal rötlich. Der Quarz, Biotit und Feldspat ist darin fast stets gut zu unterscheiden. Das Gestein ist zumeist pechsteinig. Im grauen, oder rötlichen Gestein ziehen meist schwarze, glasige Streifen in der Fließrichtung. Stellenweise ist der Rhyolith ganz dunkelfarbig, pechsteinartig entwickelt, wie z. B. SE-lich von der Latorpuszta und ENE-lich von Cserépváralja. Man kann zwei Lavadecken unterscheiden, welche aber jetzt durch Erosion schon stark zerstückelt sind. Die Lavadecken sind verhältnismäßig dünn: 5—10 m mächtig, stellenweise noch dünner. Die ältere Lavadecke besteht im Allgemeinen aus grauem Rhyolith und kommt vor: NNE-lich und E-lich von Cserépfalu (auf der Karte in der mit dem Namen „Szuducusku“ bezeichneten Gegend), SW- und NE-lich von der Gemeinde Kács, in der Gegend des Pusztaszöllő und Poklosdülő, endlich bei der Latorpuszta. Über dieser Rhyolithdecke lagert weißer Rhyolithtuff und über diesem folgt die jüngere Rhyolithlavadecke, welche stellenweise grau, meist aber rötlich ist, wie dies besonders am Kereszthegy wahrzunehmen ist. Letztere Lavadecke habe ich SE-lich von Cserépváralja, in der Gegend des Mangóberges, am Karudberg, am Szentkeresztbérc, am Várhegy S-lich von Kács und schließlich in einen schmalen Streifen am Fuße des Kecskekő, auf der Karte ausscheiden können. Über derselben lagert der Pyroxenandesittuff.

3. Pyroxenadesittuff.

Der Pyroxenadesittuff ist im Allgemeinen ein gleichkörniges Gestein, grobkörnig, vorherrschend rötlich, selten braun. Es ist auffällig, daß hier konglomeratische oder brecciöse Abarten fehlen, während solche im nördlichen Teil des Bükkgebirges vorhanden sind. Der Andesittuff ist dickbankig und in vielen Steinbrüchen gut aufgeschlossen. Über ihm folgt in geringerer Mächtigkeit noch grauweißer (sekundärer) Rhyolithtuff.

Betreffs des Alters der Eruptivgesteine kann ich auch heute nur

sagen, was ich in meinem Berichte vom Jahr 1912 behauptete: nämlich daß die untersten Rhyolithtuffschichten auf die Oligozänschichten folgen und daß ich über ihnen bisher mit Sicherheit nur die unteren pannonischen Schichten nachweisen konnte. Daher kann das Alter der Rhyolith- und Pyroxenandesit-Eruptionen in der Periode zwischen dem Oberoligozän und der unteren pannonischen Stufe schwanken. Von den Mediterranstufen habe ich bisher an den S-Lehnen des Bükk keine Spur angetroffen, umso weniger also kann ich bestätigen, daß zwischen die Schichten der Mediterranstufen Eruptivbildungen gelagert wären, was im Becken der Flüße Sajó—Zagyva gut wahrzunehmen ist. Auf Grund des Vorerwähnten, aber auch mehrerer anderer Zeichen schließe ich, daß die Asche der Eruptivmassen im südlichen Teile des Bükkgebirges auf Festland gefallen ist und auch die Lavadecken über die das Festland bildenden Tuffmassen schnell abgeflossen und erstarrt sind.

Sarmatische Stufe.

An der Südlehne des Bükkgebirges habe ich bisher keine Spur der Mediterranstufe gefunden. Hingegen scheinen die Schichten der sarmatischen Stufe sich in der Tiefe zu befinden, SE-lich von jener Bruchlinie, welche der Verbreitung der Eruptivgesteine im SE eine Grenze setzt. Das Vorhandensein der sarmatische Stufe konnte aber nur an einem Punkte mit voller Gewißheit auf Grund von Fossilien nachgewiesen werden. Auf diesen Punkt wurde ich schon durch Herrn Chefgeologen Dr. M. v. PÁLFY aufmerksam gemacht; Herr v. PÁLFY beging früher einmal die Gegend um Tard und Bogács als bergmännischer Sachverständiger. Dieser Punkt ist von Bogács östlich, von Cserépváralja südlich gelegen und fällt vom sog. „Bábaszék“ südlich, in dem von Cserépváralja herabziehenden Tale, in eine kleine linksseitige Ausbuchtung. Hier wurde ein Schurfschacht auf Braunkohle abgeteuft und bei dieser Gelegenheit wurde, in mir unbekannter Tiefe, grauer sarmatischer Ton und Mergel aufgeschlossen, welche Gesteine reichlich Fossilien führten. Auf der Halde sammelte ich folgende Arten:

Ervilia podolica EICHW., selten

Cardium obsoletum EICHW. var. *vindobonensis* PARTSCH., s.

„ *latisulcatum* MÜNST., selten

Tapes gregaria PARTSCH., selten

Potamides (Pirenella) nitralis EICHW., sehr häufig

„ „ *nodosoplicatus* M. HÖRN., häufiger

„ „ *disjunctus* Sow., sehr häufig

„ *(Clava) Pauli* R. HÖERN., selten

Buccinum (Dorsanum) duplicatum Sow., selten
Trochus podolicus DUB., selten
Hydrobia ventrosa MONT., häufiger
Ostracoden, häufiger.

In die sarmatische Stufe ist wahrscheinlich jener kleine Diatomaceenmergel und der mit ihm in Verbindung auftretende Mergel zu stellen, welchen ich N-lich von Geszt am Fuße des Kishegy entdeckte. Im Mergel treten viel *Ostracoden* auf, außerdem finden sich in ihm kleine indifferente *Cardien*.

Die untere pannonische (pontische) Stufe.

Die aus dem südlichen Teil des Bükkgebirges, schon 1912 beschriebenen, mehr SW-lich gelegenen, durch Fossilien sichergestellten unteren pannonischen Schichten, erstrecken sich fortsetzungsweise NW-lich auf das in diesem Jahre aufgenommene Gebiet. Leider habe ich die in Rede stehenden Schichten auf dem diesjährigen Aufnahmegebiet gut aufgeschlossen kaum beobachtet und Fossilien nicht gefunden. So kann ich die in Rede stehenden Schichten nur auf Grund von Analogien und nachdem dieselben in die Fortsetzung der südwestlichen unteren pannonischen Schichten fallen, in die untere pannonische Stufe stellen. Hierher gehört vornehmlich gelber oder weißlichgrauer Quarzsand, grauer Ton und untergeordneter Schotter. Diese Bildungen treten N-lich und NW-lich von Tard, längs der Täler auf; im westlichen Teil der Gemeinde Tard ist der weißliche Quarzsand gut aufgeschlossen, welcher, wie es scheint, größtenteils aus Quarzkörnern des Rhyolithtuffes besteht. Er tritt ferner auf S-lich von Tibolddaróc, auf der rechten und linken Seite des Kácsi víz, dann E-lich und NE-lich von der Gemeinde, schließlich in der Umgebung von Sály und Geszt. N-lich von Geszt ist hauptsächlich gelber Sand gut aufgeschlossen.

Pleistozän und Holozän.

1. *Schotter*. Über den verschiedenartigsten Bildungen habe ich Schotter wahrgenommen, welche ich vorderhand in das Pleistozän stellen muß. Möglich ist, daß die Ablagerung derselben stellenweise schon in der levantinischen Stufe begonnen hat. Die Schotter bestehen aus Quarz, selten aus Tonschiefer, die durchwegs dem nördlicher liegenden Hauptmassen des Bükkgebirges entstammen. Das Material des Quarzschotter ist vorwiegend dünngeschichteter, weißlich-gelblicher Quarzit und dies bewirkt, daß er in vorwiegend flachen, eckigen Stücken auftritt. Solche

Quarzite kenne ich anstehend, an Kalkstein gebunden von vielen Punkten im Inneren des Bükk. Nur an ein-zwei Stellen ist es möglich kleine Schotterpartien auf der Karte auszuscheiden. Im Allgemeinen sind die Quarzschotter nur spärlich, verstreut, in dem die Oberfläche bildenden braunen Ton zu finden. Es ist aber wahrscheinlich, daß sie unter der braunen Tondecke stellenweise zusammenhängendere Schichten bilden. Der Schotter kommt vor: N-lich vom Bade Kács über dem Rhyolithtuff in einer kleinen Partie; weiters NNW-lich von Tibolddarócz SE-lich von Várhegy ebenfalls in einer kleinen Partie. Verstreut kommen vor Schotter in dem die Oberfläche bildenden Nyirokboden: SW-lich von Kács, teils über Rhyolithtuff, teils über Oligozänbildungen, dann NE-lich von Tard im „Szárasztó“-Tal und dessen Seitengräben, NE-, E- und SE-lich von Tibolddarócz, S- und SW-lich von Sály über den Schichten der pannonischen Stufe.

2. *Brauner Ton (Nyirok)*. Über den verschiedenen Gesteinen bildet der braune Ton eine zuweilen nur einige Dezimeter, meist aber viel stärkere Decke. Das in meinem Bericht vom Jahr 1912 mitgeteilte bezieht sich auch auf die ähnlichen Bildungen des diesjährigen Aufnahmegebietes. Ich konnte den Ton in größeren Flächen ausscheiden: SE-lich von Bogács, E-lich von Tard, W-lich von Tibolddarócz, um den Szárasztó und Karudalja und E-lich sowie NE-lich von der Gemeinde in der Gegend des Kelemenés orom, SE-lich von Kács, in der Gegend der Weinberge Magyalos und Baglyas, SE- und S-lich von Sály, endlich in der Umgebung von Alsó- und Felsőábrány. Wie ich oben erwähnte, kommen im braunen Ton an vielen Punkten verstreut Quarzschotter vor.

Nutzbare Materialien.

a) In der Insel von Uppony.

1. *Paläozoischer Kalkstein*. NNW-lich von Bántapolcsány S-lich von Lázhid befindet sich ein Steinbruch, wo man den gegen SE unter 70° einfallenden dünngeschichteten Kalkstein gewinnt. Ferner gibt es einen Steinbruch NE-lich von Lázhid, wo man schwärzlichen dunklen Kalkstein bricht. Außerdem ist W-lich von Bántapolcsány in Raginctal ein Steinbruch, wo gelblichbrauner kristallinischer eisenhaltiger Kalkstein zu Wegschotter gewonnen wird. Ebensolcher Kalkstein, so auch graulich kristallinischer Kalkstein wird auf dem N-lich von Nekézseny gelegenen kleinen Rücken gewonnen und zu Strassenschotter verwendet.

2. *Eisenerzschürfe*. N-lich von Nekézseny am rechten Abhang des Csernelygrabens ist ein Schurfstollen, dann finden sich NE-lich von

Nekézseny auf dem Hauptrücken an mehreren Stellen Spuren von Schürflungen, endlich befindet sich auf der linken Seite des Bántales ein Schurfstollen, wo man auf Limonit zwischen den Karbon-Tonschiefern und den mit diesen zusammenhängenden Quarzen schürfte. Eisenerzspuren sind vorhanden, aber es scheint keine Hoffnung auf eine abbauwürdige Menge vorhanden zu sein.

3. *Rhyolithtuff*. Zu Bausteinen werden die festeren Bänke gebrochen. Kleinere oder größere Steinbrüche sind: NW-lich von Bántapolcsány, NE-lich von Nekézseny, E-lich von Dédes, in der Umgebung des Magashegy bei Kote 322. An diesen Punkten ist die jüngere, dünne Rhyolithtuffschicht Gegenstand des Abbaues. In dem tieferen Rhyolithtuff gibt es kleinere Steinbrüche: E-lich von Dédes (unterer Steinbruch) und NE-lich von Mályinka.

4. *Pyroxenandesittuff* wird E-lich von Dédes zu Bausteinen in einem dritten Steinbruche gewonnen.

5. *Kalktuff*. Die in der Gemeinde Mályinka vorkommenden härteren Kalktuffbänke werden zeitweilig zu Bausteinen gebrochen.

b) Auf der südlichen Seite des Bükkgebirges.

1. *Eozänkalkstein*. W-lich vom Bade Kács werden in zwei Steinbrüchen Treppenstufen u. dgl. erzeugt. Auch das Polieren der Kalksteine, also die Verwertung derselben als Marmor, ist versucht worden.

2. *Rhyolithtuff*. W-lich von Tibolddarócz auf der W-Lehne des Előhegy befindet sich ein Steinbruch, in dem man zu Bauzwecken, im Rhyolithtuff, teils schon in den Rhyolithbänken Steine bricht.

3. *Rhyolith* wird in der Gemeinde Kács auf dem W-lich von der Kirche liegenden Hügel in mehreren Steinbrüchen zu Schottererzeugung gewonnen. Außerdem ist noch auf der S-Lehne des Várhegy ein Steinbruch in Rhyolith eröffnet.

4. *Pyroxenandesittuff*. Der rötliche, bräunlichgraue Andesittuff ist in ziemlich großen Blöcken zu gewinnen; er widersteht dem Frost und ist in Allgemeinen ein sehr beliebter Baustein. Außerdem wird er zu Stufen, Grabmälern, Zaun- und Torsäulen, Wassertrögen ausgearbeitet und verwendet. Es sind viele Steinbrüche in Betrieb: N-lich von Tard, im SW-lichen Teil des Karudalja, im Tardtäl, an beiden Abhängen. Bei Tibolddarócz im Tale auf der N-Lehne des Előhegy gibt es mehrere Steinbrüche. SE-lich von Kács auf der rechten und linken Seite des Kácsbaches finden sich zahlreiche Steinbrüche, auch NW-lich von Sály sind mehrere Steinbrüche im Pyroxenandesittuff eröffnet.

5. *Kohlenschürfung*. In der Umgebung der Gemeinden Bogács,

Tard und Cserépváralja wurden in letzter Zeit Schürfungen auf Braunkohle durchgeführt, welche angeblich zum Teil von Erfolg waren.

6. *Diatomaceen-Schiefer*. N-lich von Geszt auf der N-Lehne des Kishegy stellte ich das Vorkommen kleineren Diatomaceen-Schiefers fest. Seine wirkliche Verbreitung ist noch nicht bekannt. Wünschenswert wäre die Schürfung und der Aufschluß der Bildung.

7. *Sand*. Schöner, reiner weißlicher Quarzsand ist aufgeschlossen auf der W-Seite der Gemeinde Tard; er wird bei der Glasfabrikation verwendet.

20. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Szirák.

(Bericht über die geologischen Aufnahmen im Jahre 1914.)

VON EUGEN NOSZKY.

Die Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt hat mir außer den in diesem Jahre in der Mátra durchgeführten Aufnahmen behufs der zur monographischen Beschreibung notwendigen Reambulation, die rückständige Kartierung des nördlichen und südlichen Randes des Cserhát zur Aufgabe gemacht. Die erstere Aufgabe habe ich mit Ausnahme einiger kleinerer Details in der ersten Hälfte des Juli mit dem kgl. ungar. Geologen Dr. ZOLTAN SCHRÉTER auch gelöst. Wir begingen die, die charakteristischsten Profile bietenden Partien, forschten nach den stratigraphischen Äquivalenten der einzelnen mannigfaltigen Fazies, die bei der ersten Begehung noch nicht überblickt werden konnten und bestrebten uns diese in Zusammenhang zu bringen, sowie auch einzelne fragliche Punkte zu klären.

Im Laufe der Reambulation war die wiederholte Begehung einiger Orte und die Vergleichung mit den benachbarten Gebieten notwendig geworden und ist die zweite Aufgabe, nämlich die Aufnahme der Ränder des Cserhát, zum großen Teil unlösbar geblieben. Unter der Einwirkung der allgemeinen Mobilisierung und der kriegerischen Ereignisse wurde die Bevölkerung von Erregung ergriffen, die in jedem Unbekannten einen Spion sah, den man blind und leidenschaftlich verfolgte; auch ich wurde an meinen weiteren Arbeiten verhindert und so war ich im zweiten Viertel des August gezwungen, jede auswärtige Arbeit einzustellen.

Detailaufnahmen in der Umgebung von Szirák konnte ich also nur in der zweiten Hälfte Juli durchführen und von diesen soll im wesentlichen in meiner nachstehenden Skizze die Rede sein.

Inzwischen habe ich Ende Juli im Auftrage der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt die Umgebung der Stadt Losonc begangen, behufs Feststellung der geologischen Verhältnisse in Angelegenheit des dort projektierten artesischen Brunnens.

Das begangene Gebiet breitet sich südlich von dem bereits in meinem vorjährigen Berichte umrissenen Buják—Bér—Bercéler Gebirgszuge aus und bildet ein sich stufenweise verflachendes Hügelland zwischen

den Ortschaften Kálló, Vanyarcz, Bér, Bágyom, Dengeleg und Erdötarcza. Gegen Süden fällt es ab und die langsam fließenden Seitenbäche der Zagyva schließen es auf; doch ist das Gebiet an wirklich guten Aufschlüssen ziemlich arm, da ein großer Teil desselben zur einstmaligen pleistozänen Hochebene der Zagyva gehört.

Die hier auftretenden Bildungen, die auch schon in den benachbarten Gebieten vorkommen und hier weiter fortsetzen, wurden bereits in meinem vorjährigen Berichte detaillierter skizziert. Unter diesen treten in diesem Gebiete folgende auf:

1. Unter- und obermediterrane mergelige, sandige „Schlier“-Schichten.
2. Pyroxenandesit-Lavastromtrümmer, Gangausfüllungen und Breccien.
3. Sarmatischer Kalkstein und kalkiger Sand.
4. Melanopsissand.
5. Terrestrischer Sand und Schotter.
6. Pleistozän, Löß, Schotter, Ton.
7. Holozänschichten.

1. Die sogenannten „*Schlier*“-*Schichten*, welche, wie ich bereits in meinem vorjährigen Berichte ausgeführt, Übergangsschichten der unteren und oberen Mediterranstufe repräsentieren, treten nur als Grundschichten des Pyroxenandesit-Komplexes in der Gegend von Bér, auf der nördlichen Lehne des Veliki Vrch und am W-lichen und S-lichen Fuße des Csirkeberges auf. Unter diesen sind jene vom Csirkeberg nichts anderes als die Fortsetzung der in der Senke unter dem Bujáker Kalvarienberg vorhandenen Dislokations-Scholle. Gute Aufschlüsse gibt es in diesen Schichten nicht; die Gegenwart derselben läßt sich nur hie und da nach der Beschaffenheit des Schuttes und nach der stratigraphischen Lage feststellen.

2. Der *Pyroxenandesit-Komplex* wird, von einigen dünnen Gängen abgesehen, in der Gegend von Bér von kleineren oder größeren Lavastromtrümmern und Dislokationsschollen gebildet. In den Lavaströmen kommen untergeordnet mitunter auch dünne Breccienschichten vor. Der W-liche Ausläufer des Bérer Veliki Vrch bildet eine mächtige, säulenförmig zusammengefügte, hervorragende Felsenwand;¹⁾ es ist dies ein aus dem weichen Sand herauspräpariertes Stück eines Gangtrums. Südlich von dieser langen Spalte breitet sich eine ansehnliche, jedoch in Stücke zerbrochene Lavadecke aus, die sodann unter der sarmatischen Kalkstein-

¹⁾ SCHAFARZIK: Die Pyroxenandesite des Cserhát. Mitt. u. d. Jahrbuch d. kgl. ungar. geol. Anstalt, Bd. IX.

decke untertaucht. Die Kalkdecke war einst viel ansehnlicher, dies bezeugen die zahlreichen kleineren oder größeren Bruchstücke, die die Andesite bedecken.

Südlich von der Kalksteindecke sieht man auch einige kleinere oder größere Umkippungen: Dislokationsschollen aus dem Pyroxenandesit. Die mächtigste von diesen befindet sich in einer kleinen Hügelreihe an der NE-lichen Seite des Egressi-Waldes, wo dieselbe in drei kleineren Kegeln hervorragt.

In die SW-liche Streichrichtung dieser, sowie jener auf der südöstlichen Seite von Bér zutage tretenden Pyroxenandesitschollen, fällt die an der E-lichen Seite von Vanyarcz, bei der Sarlópuszta befindliche kleine Andesitscholle, welche die südlichste vulkanische Spur des mittleren Cserhát darstellt und so ist der ganze Zug nichts anderes, als die durch Querverwerfungen in Stücke gerissene, zum großen Teil von jüngeren Bildungen bedeckte südwestliche Fortsetzung der Aufbrüche des Bujáker Kalvarienberges.

3. Die *sarmatische Stufe* wird durch Kalkstein, sowie sandige und tonige Bildungen repräsentiert, und zwar auf solche Art, daß auf den vulkanischen Schichten Kalkstein liegt und die jüngeren Schichten tonig und stellenweise sandig sind. Der Leithakalk, der die beständige Decke der Andesite bis zum Bérer Csirkeberg gewesen, hört hier auf und fehlt von hier ab, bzw. erscheint nur hie und da in Spuren als Abrasionsrest (Bérer Graben).¹⁾

Der sarmatische Zug tritt zwischen Buják und Vanyarcz in einer 6—12 km breiten Zone in größeren zusammenhängenden Stöcken auf, aus welchen nur hie und da wieder einzelne kleine Andesitrücken aufbrechen, die stellenweise von einer zum größeren Teil aus Resten bestehenden dünneren oder dickeren terrigenen oberpannonischen Schotter- und Sanddecke bedeckt werden. Ähnlichen Ursprunges ist die oberpannonische Beckenausfüllung W-lich von Vanyarcz, die sich ein bischen gesenkt hat und so, da die Erosionsbasis eine niedrigere ist, die Zerstörung keine so intensive war, wie auf dem NW-lich von Szirák fallenden Gebiet. Am W-lichen Beckenrande, gegen Acsa und Guta, treten die stark abgebrochenen Ränder des sarmatischen Kalksteines und Tones hervor.

4. Unter den Schichten der *pannonischen Stufe* zeigen die unterpannonischen Schichten, die in der Streichrichtung der unterhalb Ecség und Buják beobachteten Schichten fortsetzen, auch in ihrer Ausbildung eine Ähnlichkeit. Sie enthalten reichlich Melanopsis, doch sind die jüngeren Schichten nach oben arm an Fossilien; nur hie und da finden sich

¹⁾ Die geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát. Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt f. 1913. S. 344.

in einzelnen dünnen Schichten zerbrochene, schlecht erhaltene Schalen von Sumpfschnecken (Tongrube des Ziegelwerkes östlich von Morgópuszta). In diesen oberen Schichten, die zum großen Teile sandig sind, kommen nur vereinzelt dünnere Tonschichten vor, stellenweise aber finden sich Spuren von Kohle, bezw. Lignitflözen, deren Ebenbilder man in der südlichen Mátra beobachtet hat. Solche habe ich auch in dem alluvialen Grabensystem an der W-lichen Seite von Dengeleg beobachtet, ferner ist man vor längerer Zeit auf der SW-lichen Seite der Morgópuszta beim Schürfen auf solche Flöze geraten, die angeblich auch abgebaut worden sein sollen.

5. Ein von diesem allgemeinen Typus abweichendes Gepräge weisen jene oberpannonischen Schichten auf, die man in Form von verstreuten Schotterlagern auf den älteren Schichten an mehreren Stellen des Mittleren Cserhát verfolgen kann und die hier, an den Rändern, wo das Bergland in die pleistozäne Hochebene übergeht, in Schichten von größerer Mächtigkeit übriggeblieben sind. Es sind dies terrestrische Schotter- und Sandschichten, deren Tektonik und Beschaffenheit am besten durch die 15—20 m tiefen Wasserrisse des zwischen den Egrosser Weingärten hinablaufenden Grabensystems aufgeschlossen erscheint. Zwischen den aus entfernteren Gegenden dorthin verschleppten Grundmassen von Quarzschotter und Sand lagert hier viel Pyroxenandesit-Schotter, ferner verwitterte sarmatische Kalksteinstücke und zerbrochene sarmatische Fossilien, sowie zahlreiche fossile Baumstämme, deren Ursprung derzeit noch zweifelhaft ist. Wir wissen nicht, ob diese pannonischer Herkunft, oder ob sie durch die Erosion der nördlichen Mediterranschichten hierher gelangt sind.

Wir haben es hier zweifellos mit den Überresten eines größeren Schuttkegels oder einer Reihe von Schuttkegeln zu tun, deren ähnliche man auch NE-lich zwischen dem Cserhát und der Mátra, und zwar zwischen Tar, Mátra, Verebély, Sámsonháza und Hasznos beobachten kann.

6. Der Löß und andere pleistozäne Schichten im allgemeinen überziehen in großer Ausbreitung die niedrigeren Hügellücken und erscheinen auch auf den höheren Partien, jedoch nur als Reste. Eben deshalb treten die pliozänen Schichten in den niedrigeren Gegenden nur hie und da in den tieferen Tälern unter der pleistozänen Decke hervor.

7. Die holozänen Schichten wachsen zufolge des lockeren Materials und der, an vielen Stellen durch von Gräben eingeschnittene Quellengebiete herbeigeführte Erosion ziemlich rasch und so füllen sich die Bäche mit langsamen Gefälle rasch an, weshalb auch kleinere oder größere Überschwemmungen häufig sind.

21. Der Westausgang des eigentlichen Bakony und neue Skizzen aus seinem Centralteil.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1914.)

VON DR. HEINRICH TAEGER.

(Mit einer Abbildung im Texte.)

1. Das Westende des eigentlichen Bakony und seine Umgebung.

Morphologisches Gesamtbild. Die bergigen Plateauflächen des eigentlichen Bakony brechen an seinem Westende mit einer Reihe von Ausläufern ab, die gleich Kulissen hier gegen ein welliges Hügelland ziehen. Dieses vorgelagerte Hügelland geht bald in gleicher Richtung in eine Niederung aus, die uns zum Ende an den Rand des kleinen Alföld führt.

Jene Ausläufer des eigentlichen Bakony gegen West und Nordwest zeigen rein morphologisch schon eine gewisse Einheitlichkeit auf. Diese kommt besonders darin zum Ausdruck, daß zwischen horstartigen, nach Nordwesten strebenden Plateauzügen sich von jungen Bildungen erfüllte Grabensenken entwickeln, wodurch die zwischen ihnen stehengebliebenen Felszüge kulissenartig gegen die Niederung des Vorlandes vorgeschoben erscheinen. Man kann also diesen Nordwestabbruch des eigentlichen Bakony als eine erste morphologische Einheit als „die Abrasionskulissen am Nordwestende des eigentlichen Bakony“ zusammenfassen. Sie entwickeln sich oberhalb der Ortschaften Szücs und Koppány gegen das Gebirge und treten von hier nach Westen oberhalb Ugod gegen Nagytevel und Tapolczafő immer neuerlich im Landschaftsbilde in Erscheinung.

Ist schon die Tektonik dieser Bergzüge bemerkenswert und für das Gesamtbild des eigentlichen Bakony wiederum bezeichnend, so liefert ihr innerer Aufbau gleichermassen neue und wesentliche Züge, die neue Gesichtspunkte bescheert für die Stratigraphie des Gesamtzuges des ungarischen Mittelgebirges in einer hier gewonnenen „Gliederung der Gosauformation des eigentlichen Bakony“.

Endlich entwickelt der Ausgang einer jener Abrasionskulissen reiche Wasserausbrüche, „die Quellen von Tapolczafő“. Sie lenken die Gedanken auch einmal auf einen bisher noch wenig behandelten Punkt im ungarischen Mittelgebirge hin, auf die Frage nach Ursprung und Entstehung solcher Wasser- und Quellbildungen, die hier am Rande des Bakony gegen das wellige Vorland strömen.

Dieses junge Hügelland, das sich vor jenen ausladenden Zügen des Grundgebirges und auch tief in die zwischen ihnen gelegenen Grabensenken hinein entwickelt, wird aus Sand, Ton und Schotter aufgebaut. Es sinkt allmählich nach Westen und Norden, wobei die Hauptflächen an manchen Punkten terrassenartig niederzusteigen scheinen. Dieses Gebiet weitet sich nordwärts und westwärts Szücs-Koppány und zieht im Norden über Ugod, Béb, Csót nach Gyimót, Pápa, Borsós-győr und Nyárad, während es nach Süden über Noráp, Kúp, Ganna, Noszlop gegen Ajka und Magyarpolány den schon mehr südwestlichen Gebirgsrand des eigentlichen Bakony umgreift. Diesen Abschnitt wollen wir als „das pannonisch-pontische Hügelland am Westausgang des eigentlichen Bakony“ herausheben.

Dieses pontische westliche Hügelland geht nordwärts in eine von jungen Alluvionen erfüllte Ebene aus, die sich in weiter Fläche vor der Stadt Pápa entwickelt, „die Niederung bei Pápa“, die bereits dem Randbezirke des kleinen Alföld angehört.

Das Gerüst des Grundgebirges am Westausgange des eigentlichen Bakony erscheint zum letzten Mal südwärts der Abrasionskulissen in einem aus dem neogenen Hügellande aufragenden Pfeiler im Südwesten bei Magyarpolány. Es ist „die Berginsel von Magyarpolány“, mit der hier die Höhenzüge des eigentlichen Bakony nach Westen und Südwesten ihr Ende erreichen.

Die Abrasionskulissen am Nordwestende des eigentlichen Bakony. Blieb bisher das Grundgebirge des eigentlichen Bakony im Norden in einer langen ungebrochenen Linie mit einer reif zerschnittenen Bruchstufe begrenzt, die weit von Osten von Bakonyszentkirály her ausholte, so beginnt jetzt westwärts bei den Ortschaften Koppány und Szücs das Grundgebirge ein erstes Mal kulissenartig gegen das neogene Vorland zu rücken. Hier tauchen alsbald an Grabeneinschnitten und Abhängen gegen das Tal der Gerencze die durch Erosion von ihrer ehemaligen pontischen Hülle befreiten Triasbildungen an die Oberfläche, die im Osten vor den Höhen des Bakony unter der pannonischen Decke begraben liegen. Sie entwickeln sich westwärts vom Austritt der Gerencze aus dem Gebirge weit nach Norden bis Kisdíósmajor und westlich davon bis zu den nordwärts von Ugod gelegenen Weinbergen, den Olaszfalui

belátó-szöllőhegy. Vorwiegend Dolomit und Kalk bilden hier ein reif zerschnittenes, undulierendes niedriges Plateau, das nur gelegentlich von dünnen pontischen Schichten überkleidet wird, aus dem die Triasmassen allenthalben in kleineren oder größeren Inseln zum Vorschein kommen. Die Triasbildungen, welche diese Kulisse zusammensetzen, bauen sich im einzelnen aus Raiblermergel, Hauptdolomit und Dachsteinkalk auf, denen sich an der Westflanke noch Kreideschichten anschliessen.

Der Raiblerhorizont erscheint hier am Ostrande des Gerenczetales im Hügellgebiet zwischen Koppány und Szücs und besteht aus ocker-gelben Mergeln mit einer im Hangenden entwickelten Kalkbank, die schlecht erhaltene Brachiopodenreste führt. Diese Schichten streichen Ost-West und fallen gegen Süd unter die am Westufer der Gerencze entwickelten Massen des Hauptdolomites ein. Daß diese Raiblermergel den Hauptdolomit unmittelbar unterteufen, bekundet des weiteren ein Steinbruch bei Kisdiósmajor an der nach Station Francziavágás führenden Landstrasse, der hier den Kontakt dieser beiden Gesteine erschließt. Sind die Raiblermergel nur in wenigen kleinen Schollen entwickelt, so gewinnt der Hauptdolomit an dem Aufbau der Tafel einen ganz anderen Raum und setzt ihre gesamte breite nördliche Zone zusammen. Auch er fällt nach Süden ein und weicht nach dieser Richtung alsbald dem Dachsteinkalk, der dann kräftig zum Horste des Somberek aufsteigt. Wir haben also hier in einer im Bakony an sich seltenen Erscheinung den Hauptdolomit nach oben und unten begrenzt und in einer verhältnismäßig schmalen, nur 2 km breiten und damit mutmaßlich kaum durch Bruchschuppenbildung gestörten Zone entwickelt. Seine wahre Mächtigkeit könnte daher auf höchstens 680 m veranschlagt werden, wenn man das Einfallen dieser Triasbildungen insbesondere jenes der deutlich geschichteten Raiblermergel mit ca. 20 Grad in Rechnung zieht. Dies ist eine wichtige Tatsache, die bei der Betrachtung der weiten Dolomitgebiete des eigentlichen Bakony später besondere Berücksichtigung erfahren wird.

Die kulissenartig vorspringende Triastafel westlich Koppány erscheint entlang einem von Koppány kommenden, Nord-Süd streichenden Sprung nach Osten und Südosten gegen das hier abgesenkte Bergland des Gerenczedurchbruches horstartig (Somberekabbruch) herausgeschnitten. Nach Nordosten, nach dem Austritt der Gerencze aus den Bergen hin fällt diese Hochfläche gleichfalls, aber in einer weniger hohen Steilwand gegen die Talniederung ab. Dieser Abbruch bleibt jetzt aber kaum noch tektonischer Natur, verdankt vielmehr seinen Ursprung der nagenenden Kraft des aus dem Bakony strömenden Wassers. Von Koppány oder Szücs her betrachtet, erscheint diese kulissenartig nach Norden vorsprin-

gende Triasfläche als eine wunderbar im Landschaftsbilde herausgeschnittene Abrasionstafel, auf deren Oberfläche man noch Schotterreste feststellen kann. Diese Abrasionsterrasse sinkt nach Norden von 300 m Höhengniveau allmählich auf ca. 150 m herab. Ist ihre Fläche hier im Ostteil der Triaskulisse breit und überall deutlich zu erkennen, so verschwimmt gegen West dieser ebene Charakter und die Abrasionstafel versinkt unter immer mächtiger werdenden pannonischen Sedimenten, die von Ugod her gegen Süden und Osten entwickelt sind. Hier steigt aus dem pontischen Vorlande das Grundgebirge rasch zum Gipfel des Durrogóstető an, den Kreidekalke mit Hippuriten krönen. Nur am Westrand der Tafel über dem Borgyúkút-dülő kehrt eine prachtvolle Abrasionsterrasse wieder, nach Osten, nach dem Centrum der Kulisse von den Höhen des Durrogóstető beherrscht, während ihr nach Süden der Gipfel des Szárhegy ein Ziel setzt.

Ein großer, von Ugod nach Südosten, gegen das Bödöger Waldgebiet streichender Sprung schneidet diese Terrasse ab und begrenzt damit diese erste Kulisse nach Westen. Entlang dieser Linie zieht südwärts Homokbödöge und Nagytevel die pannonische Schichtenserie in einer breiten Bucht gegen die Höhen des Bödöger Waldes, während im Westen eine neue Kulisse aus Grundgebirge gegen Norden strebt. Es ist dies die langgestreckte Horstmauer des Tevelmassivs, die sich nordwärts von Iharkút-Bakonyjákó aus dem Bakonyer Berggebiet viele Kilometer weit nach Nordwesten bis in die östliche Nachbarschaft von Tapolcazó vorstreckt. Der Aufbau dieser Scholle liefert einen weiteren Beitrag zur Stratigraphie der Gosaukreide im ungarischen Mittelgebirge. Die hier das Massiv des Tevelhegy aufbauenden Kreidesteine streichen gegen Nordwesten und fallen in südöstlicher Richtung ein. Von Ost nach West folgt, auf rhätischem Dachsteinkalk gelagert, ein schmaler Zug von Hippuritenkalk, der die Mauer des Öregséghegy und Belsőséghegy zusammensetzt und einen unteren Hippuritenhorizont darstellt. Darüber setzt Gryphaeenmergel ein, der in ausgeprägter Zone die ganze Osthälfte des Tevelmassivs beherrscht, während nach Westen und Norden hin über ihn neuerlich ein jetzt ziemlich breiter Zug von Hippuritenkalk erscheint, ein oberer Hippuritenhorizont, der mit den Höhen des Magyalhegy, Csékhegy und Tevelhegy bis in die östliche Nachbarschaft von Tapolcazó gerät. Aber auch der höchste Abschnitt der Gosaukreide, der Inoceramenhorizont ist in einer kleinen Scholle am Westrand des Tevelmassivs unterhalb der Höhe des Csékhegy in Form von plattigen Mergeln angedeutet, die hier auf dem oberen Hippuritenkalk lagern. Ein großer, nordwärts von Bakonyjákó in die Gegend von Tapolcazó streichender Bruch schneidet in scharfer Linie diesen Kreidehorst gegen Südwesten ab, nach

welcher Richtung sich nun wieder pontische Sedimente einstellen, die dann tief nach Süden bis nach Bakonyjákó, Iharkút oder Némethánya dringen.

Zwischen diesen beiden Kulissen des Nordwestens, dem Massiv des Durrogóstető im Osten und dem Massiv des Nagytevel im Westen ist das Land bis gegen den Bödöger Wald grabenförmig eingesunken und diese Niederung wird von pontischen Bildungen, von Sanden, Schottern und Tonen ausgefüllt, die in der breiten Masse des Kistevelhegy gipfeln. Die Grabeneinschnitte weiter südlich, insbesondere solche, wie sie der Öreg-Séd im Gebiete des Hoszsúhegy und Amberg Fűhegy bescheert, lassen den älteren Untergrund mit einzelnen Gesteinsinseln an die Oberfläche treten. Gryphaeenmergel der Gosaukreide und Reste von Eozän finden sich hier und in dem oberen Abschnitt des Öreg-Séd sind auch aus ehemaligen Brunnengrabungen jene brackischen Gosaubildungen bekannt geworden, die im Kreidegebiet von Ajka das unmittelbar Hangende der dort entwickelten Flötze darstellen. Sie lagern im Gebiete des Öreg-Séd unmittelbar unter dem Gryphaeenmergel. Der untere Hippuritenkalk ist hier entschieden ausgeblieben, wie er ebenso weiter nordwärts am Durrogóstető fehlt, wo der Gryphaeenmergel direkt auf den weiter nordwärts zutage tretenden Dachstein-

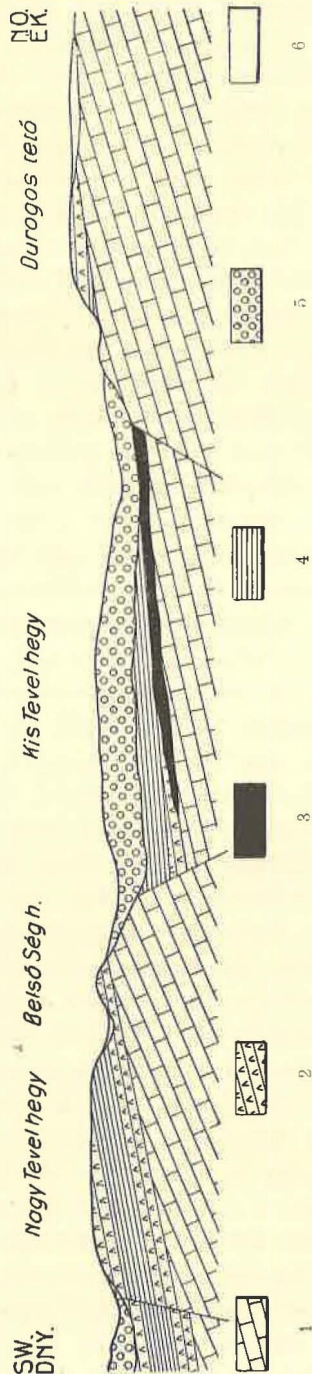


Fig. 1. Profil zwischen dem Nagytevel und dem Durrogóstető.

1 = Trias, 2 = Hippuritenkalk, 3 = Süß- und Brackwasserschichten der Gosau, 4 = Gryphaeenmergel, 5 = Schotter u. Sand (in pontischer Zeit aufgearbeitete mediterrane Schuttflächer), 6 = Löss.

kalk transgrediert. Haben wir im Südwesten, im Gebiete des Nagytevel unter dem Gryphaeenmergel noch ein marines Element, jene untere Hippuritenkalkzone, so scheint diese also nach Nordosten zu verschwinden und an ihre Stelle ein aus brackischen und limnischen Sedimenten aufgebauter Horizont zu treten, soweit im Bereiche der kretazischen Uferzone eben solche Süß- oder Brackwasserschichten zur Entwicklung gelangten. Ein Schnitt durch diese kulissenartig zwischen den pontischen Bildungen nach Nordwesten vorgeschobenen Ausläufer des eigentlichen Bakony würde dementsprechend vielleicht das vorige Bild (Fig. 1) bieten.

Eine dritte und letzte Grundgebirgstafel dringt noch weiter im Westen, von Bakonyjákó her gegen das pontische Vorland bis in die Nachbarschaft von Pápakovácsi. Ist sie noch bei Bakonyjákó als ein einheitliches Plateau entwickelt, so erscheint dieser Rücken weiter nordwärts mehr und mehr in isolierte Kuppen und Inseln aufgelöst, von pontischen Schichten umhüllt und von Alluvionen reif zerschnitten.

Eine tektonische Linie scheint auch diesen gegen Nordwest ausladenden Grundgebirgszug nach Osten zu begrenzen, setzt doch nach dieser Richtung bis zum Tevelmassiv hin eine breite Zone einförmiger pontischer Schichten ein. Landschaftlich tritt aber eine solche Ruptur keinesfalls sichtbar in Erscheinung. Hier ist es vielmehr die erodierende Kraft des aus den Bergen brechenden Wassers, welche die Abbrüche herausmodelliert. So ist durch die Bittva von Németsbánya her über Bakonyjákó eine Steilwand gegen die hier südwärts entwickelten Kreide-Eozängesteine geschaffen worden, bis dann mehr nach Norden der Bach in einem scharfen Bogen nach Süden abschwendend den ganzen Gebirgsflügel durchbricht. Es teilt dieser Durchbruch der Bittva unsere Kulisse in einen südlichen Abschnitt, dem Abrasionsplateau von Bakonyjákó (Bergäcker, Steinriegel, Dirndlberg) und in ein nördliches, reich modelliertes Schild, die Eozanscholle von Döbrönte. Diese Masse geht nach einem schwachen stufenartigen Abfall nordwärts Kiszanna in den Bezirk der Kreideinseln bei Tapolczafő über, in welche dort dieser nach Nordwesten vorgeschobene Grundgebirgsflügel sich endlich auflöst, wobei der pontische Untergrund stetig in seiner Verbreitung an Raum gewinnt.

Nach Südwesten schließt diese Grundgebirgstafel gleichermaßen ein Blattbruch ab, der aber in der Landschaft schon besser wie sein östlicher Begleiter zum Ausdruck kommt: mit dem nach Nordwesten ziehenden Tale des Kárkúti víz, mit dem von Döbrönte nach Kiszanna streichenden Westabhang der Eozanscholle von Döbrönte und mit den gegen Somogyi-major ostwärts Pápakovácsi wiederkehrenden Kreidebildungen.

Der südliche Abschnitt der Grundgebirgstafel, das Abrasionsplateau von Bakonyjákó breitet sich westwärts dieser Ortschaft aus. Es ist

dieses Massiv oberflächlich von einer dünnen Lößdecke überkleidet, während den inneren Aufbau dieser Platte ihre scharf gegen den Bittva-graben nach Osten und Norden abbrechenden Flanken enthüllen. Das Grundgerüst bildet auch hier die Kreide, unmittelbar aufgelagert auf Dachsteinkalk oder Hauptdolomit, die an zwei lokalen Punkten im Dorf und seiner engsten Nachbarschaft aus jungen Bildungen hervorblicken. Die Kreide beginnt hier mit dem Gryphaeenmergel, der marine tiefere Horizont des unteren Hippuritenkalkes fehlt ebenso wie das terrestrische Äquivalent die Brackschichten und Kreidekohlen. Über dem Gryphaeenmergel folgt an den Nordabbrüchen des Abrasionsplateaus der obere Hippuritenkalk. Beide Bildungen sind durch eine Übergangszone von felsbildendem Knollenmergeln gelegentlich eng verbunden. Diese Serie streicht fast genau Nord-Süd und fällt unter 25 Grad nach Westen. Gegen dieses ältere Gebirge transgredieren von Nordwesten her die eozänen Nummulitenbildungen, die an dem Aufbau der ganzen Westhälfte des Plateaus Anteil nehmen. Sie zeigen eine nur schwache Neigung, ja liegen in manchen Komplexen söhlig und scheinen sich damit in transgressiver Lagerung der ehemaligen eozänen, auch damals ziemlich ebenen Landoberfläche innigst anzuschmiegen.

Während einige tief in die Tafel von Bakonyjákó eindringende Wasserrisse den Plateaucharakter dieses Gebirgsstückes kaum abzuschwächen vermögen, ist bei den über der Bittva nach Norden entwickelten Höhen von Döbrönte der weiter südlich durch Abrasion geschaffene Tafelcharakter durch die Arbeit der Atmosphärien stärker beeinträchtigt. Freilich scheint dieser nördliche Flügel des Gebirges in diesem Teil zur pannonischen Zeit schon ein in präpannonischer Epoche vorgebildetes System von Urtälern besessen zu haben, so daß die alttertiäre und kretazische Gesteinstafel schon damals modelliert blieb. Zwischen eozänen, aus Nummulitenkalk aufgebauten Rücken und Flächen mit gelegentlichen Schotterdecken und Sanden aus pontischer Zeit ziehen sich von pannonischen Bildungen ausgefüllte Gräben hin, in denen es auch zu lokalen limnischen Absätzen (Paludinen- und Planorbismergelschiefer, Lignitflöze) kam, wie solche unweit Döbrönte in einem kleinen Tale ostwärts der Staudenmühle durch einen heute aufgelassenen Stollenbergbau einstmals aufgedeckt wurden. Das Liegende der eozänen Höhen von Döbrönte, die im Hangyalosihegy, Magyarhegy und Bendei erdő gipfeln, bildet auch dort die Kreide, und zwar ihr oberster Abschnitt der Inoceramenmergel, der an der Landstrasse nach Kisganna unmittelbar vor Öreg-Döbrönte in einem schmalen Saume eine kurze Strecke weit an die Oberfläche taucht.

Dieser höchste Abschnitt der Gosau ist viel trefflicher in jenem

Gebiet der Kreideinseln aufgeschlossen, in das sich weiter nordwärts, jenseits der Höhen des Magyarhegy oder des Bendei erdő unser Gebirgsausläufer langsam verliert. Diese Inoceramenschichten tauchen südwärts von Tapolczafő bei Somogyi-major und Macsolya-major auf Hügeln oder Gehängen der hier reich zerschnittenen pontischen Oberfläche auf, während der eozäne Nummulitenkalk nur noch in einer kleinen Scholle oberhalb Kisganna die Kreide begleitet. Bei Tapolczafő selbst sind am alten Kőbányahegy oder am neuen Kőbányahegy diese oberen Gosauschichten in Steinbrüchen ebenso schön erschlossen, wie am Szöllőhegy bei Macsolya-Pusztá. Diese Schichten streichen in diesen verschiedenen Aufschlüssen allenthalben Nordwest-Südost und fallen gegen Südwesten. Ihr Liegendes muß daher im Nordosten gesucht werden und die immer weiter nach Südwesten sich entwickelnden Kreideinseln müssen, soweit nicht Blattbrüche die Aufeinanderfolge der Serie stören und unterbrechen zu immer höheren Hangendschichten führen. Im Gebiete des Tevelmassivs haben wir gesehen, daß die Inoceramenschichten mit einer Mergellage auf dem Hippuritenkalk ruhen. Am alten Kőbányahegy, der nordöstlichsten Kreideinsel bei Tapolczafő ist in den Steinbrüchen ein ganz gleicher, tafeliger, graugelber Mergel aufgeschlossen, mit Spuren von *Inoceramus Cripsi* MANT., wobei tonreiche und kalkreiche Partien miteinander wechsellagern. Darüber folgt ein in dünnen Bänken plattig geschichteter, hellgelber fester Kalk mit zahlreichen Kriechspuren. Diese gleichen Kalke haben wir in der unmittelbaren Nachbarschaft aber ein wenig südwärts und damit wohl weiter gegen das Hangende hin am neuen Kőbányahegy entwickelt. Die dort anstehenden Massen werden bereits von dünnen Mergelbänken unterbrochen, die dann am ganzen Südostteil der Kuppe in graugrüne Mergelbänke mit *Inoceramus Cripsi* MANT. übergehen. Bis Macsolya-major folgt nun auf einer größeren Strecke eine Unterbrechung, längs der auch Blattbrüche zu vermuten sind, so daß man bei dem neuerlichen Auftauchen der Inoceramenschichten bei Macsolya major die hier entwickelten Bänke nicht mehr mit Sicherheit zu den geschilderten Bildungen im Nordosten in Beziehung bringen kann. Hier überlagert die Mergelserie ein höheres, oberes Kalkniveau, das bei Somogyi major sogar wieder ziemlich koralligen Charakter annimmt. Man kann daher zusammenfassend den Inoceramenhorizont der Gosaukreide im Gebiete der nordwestlichen Ausläufer des eigentlichen Bakony als einen Komplex von Mergel- und Kalkbänken ansprechen, der sich mit einer ersten Mergellage über dem Niveau des oberen Hippuritenkalkes entwickelt, in den mergeligen Abteilungen Inoceramen führt, in den Kalkniveaus aber gänzlich fossilarm bleibt.

Die Gliederung der Gosauformation im Gebiete des eigentlichen Bakony. Nach der hier bei der Besprechung der Abrasionskulissen am Nordweste des eigentlichen Bakony gegebenen allgemeinen Beschreibung der darin entwickelten Gosaukreide mögen die hierbei aufgestellten Horizonte, in die sich die Gosauserie gliedern läßt, zum Abschluß kurz in einer Tabelle zusammengefaßt werden. Wir haben:

Terrestrisch	M a r i n		
—	Inoceramenhorizont	{ Kalkbänke mit Kriechspuren Mergellagen mit Inoceramen	} In Wech- sellagerung
—	Oberer Hippuriten- horizont	{ Koralligene Kalke mit <i>Hippurites cornuacci-</i> <i>num</i>	
—	Gryphaeenhorizont	{ Mergelbänke mit <i>Gryphaea vesicularis</i>	
Brackische Tegel am Öregséd Braunkohlen ?	Unterer Hippuriten- horizont	{ Koralligene Kalke mit <i>Hippurites cornuacci-</i> <i>num</i>	

Das Quellgebiet von Tapolczafő. Diese oben angeführten Gosaubildungen führen in den durchlässigen Kalkhorizonten Wasser insbesondere im Niveau der Inoceramenschichten. Diese spenden im Gebiete von Tapolczafő oder bei Somogyi major am Ausgang der Gebirgskulissen reiche Quellwasser, die von dort durch das pontische Vorland nach der alluvialen Niederung bei Pápa eilen. Hier, bei Tapolczafő ist eine Kalkbank des Inoceramenhorizontes bei der Kalvinerkirche des Dorfes entwickelt, und aus dieser Kalkplatte selbst, wie aus dem Grunde des Dorfteiches und aus dem Kopfende seines Abflusses, dem Tapolcza-folyó, unter dem wir verborgen noch die Kreidescholle vermuten müssen, sprudeln mächtige Massen von Wasser und Gasen empor. Einzelne aus der Kalkplatte brechende Quelladern bringen nur Wasser und keine Gase, in benachbarten schäumen mit dem Wasser die Gasperlen wie in einer Sodawasserflasche empor, und in dem der Kreidescholle sich anschließenden Dorfteiche kocht und gährt es dank der aus der Tiefe steigenden Gase, daß man gern einige Zeit bei dem eigenartigen Schauspiel verweilt. Die hervorbrechenden Gase zeigen aber in ihrer chemischen Zusammensetzung keine wesentliche Abweichung von dem Gasgemisch der Luft und auch das Quellwasser, das hier mit einer Temperatur von 15.5 Grad Cel-

sus aus recht geringen Tiefen von höchstens 60—100 m aufsteigt besitzt keine besonderen Eigenschaften. Es würde in diesem vorläufigen Bericht zu weit führen auf die zahlreichen in diesem Gebiet gesammelten Einzelheiten einzugehen, die der späteren Monographie vorbehalten bleiben und so mögen nur wenige Notizen aus meinen Tagebuch an dieser Stelle veröffentlicht werden.

Die Kreidekalkscholle von Tapolczafő, aus der die Wasser entspringen, erscheint längs von Brüchen zwischen wasserundurchlässigen pontischen Tonen eingeklemmt, die seitlich die Scholle umschliessen und nach dieser Richtung ein Abströmen des Wassers ebenso verhindern, wie jene gleichfalls kaum wasserdurchlässigen Inoceramenbänke, die den Kalk hier bald unterteufen, das Absinken nach der Tiefe hin unmöglich machen. Es ist also eine mit Brüchen in Verbindung stehende Schichtquelle, die bei Tapolczafő zutage tritt. Ihr Ursprungsgebiet muß nach Südosten, mehr nach dem Gebirge hin gesucht werden, dort, wo die Gosau zum Gebirgsrand des Bakony aufsteigt. Hier werden an der Oberfläche bis zu den Kreidebildungen hinab die pontischen Schichten nicht etwa von küstenfernen wasserundurchlässigen pontischen Tonen, sondern von ufernahen Schottern und Sanden, also von permeablen Gesteinen gebildet, durch das die vom Gebirge strömenden Wassermassen bis in die Kreideserie absinken können. Wo sie die wasserdurchlässigen, von Klüften und Hohlräumen erfüllten Inoceramenkalkbänke erreichen, die im Hangenden und Liegenden stets von kaum wasserdurchlässigen Mergelhorizonten begleitet werden, fließen sie dem Schichtengefälle folgend vom Gebirge hinweg nach der Niederung hin. Auf seinem Wege reißt das Wasser dieser Schichtquelle Luftteilchen, die in den Hohlräumen des Kalkhorizontes verbreitet sind, mit sich und fördert sie als Gaseinschlüsse in zahlreichen Quelladern weiter, die bei Tapolczafő zur Oberfläche gelangt mit dem Wasser emporzusprudeln, um so das Schauspiel von Gase führenden Quellen zu bieten. *Das Wasser saugt gleichsam auf seinem Wege die zu den Adern und Hohlräumen strömende Luft ab und drückt sie in gewaltiger Stromkraft weiter.* Daß manche Quellen keine Gase liefern, läßt endlich auf eine gewisse Isolierung der Wasserbahnen, der Klüfte und Gänge im Gosaukalk schliessen.

In gleicher Weise erklärt sich ein zweites Quellgebiet, das wir bei Somogyi-major gegen Pápakovácsi hin entwickelt sehen und das auch hier aus einer ganz gleichen Kreidescholle des Inoceramenhorizontes emporbricht.

Das pannonisch-pontische Hügelland am Westausgang des eigentlichen Bakony. Diese bei Tapolczafő und Pápakovácsi hervorbrechenden Quellen laufen gegen die alluviale Niederung bei Pápa, wohin auch die

zahllosen anderen Abflüsse im Osten oder Westen von den Bakonyer Bergen herab durch das pontische Hügelland ihren Endlauf nehmen. Das pannonisch-pontische Hügelland am Westausgang des eigentlichen Bakony wird durch dieses nach Norden sich immer reicher ausbreitende System von Abflüssen gegen Pápa hin in schmale, pontische Hügelzüge und kleinere isolierte Kuppen und Inseln aufgelöst, zwischen denen sich bald kilometerbreite ebene, von Wiesen durchschnittene Ackerflächen dehnen. Erst weiter nach Süden hin, von Kúp über Salamon nach Nagy-Alásony beginnt das pannonische Hügelland zu dominieren und das Entwässerungsnetz sich auf schwache, die Landschaft durchschneidende Bänder zu beschränken. Das pontische Hügelland am Westausgang des eigentlichen Bakony gliedert sich demgemäß in zwei Abschnitte, in ein südliches, ondulierendes Plateau von durchschnittlich 180—200 m Höhe, das sich westwärts von Pápakovácsi, Gánna und Magyarpolány entwickelt und über den Somlóvulkan gegen Kisczell setzt und in einen nördlichen Zug von Ausläufern und Inseln, die entschieden niedriger liegen mit durchschnittlichen Höhen von 150—160 m, die aber nach Osten, gegen die Nordfront des eigentlichen Bakony, also bei Ugod, Szücs und Pápateszér auf 200 m und 240 m emporsteigen. Dieses nördliche in Rücken und Inseln aufgelöste pontische Gebiet ist Gegenstand eingehender Studien gewesen, über die hier kurz berichtet werden mag.

Von Szücs gegen Ugod, Homokbödöge, Tevel, Noráp, Pápakovácsi sind im allgemeinen im Hangenden Sande mit Schotterlagen und Schotterdecken entwickelt, während mehr tonige Sedimente das Liegende bilden. Ostwärts und südwärts aber, in der Nachbarschaft der Gebirgsausläufer, also im Bereiche der ehemaligen neogenen Küste treten grobe Gerölle, grobe Sande und Schotter in den Vordergrund und Tonlagen pflegen diese Bildungen hier nur untergeordnet zu begleiten. Nach der Niederung hin, gegen das Gebiet des ehemaligen pontischen Wassers haben wir mehr feine Schotter, Sande und Feinsande voll Glimmer mit reichem Tongehalt, Bildungen, die von einförmigen Tonen in beträchtlicher Mächtigkeit unterteuft werden, während das sandige Element stark zurücktritt und sich im allgemeinen nur auf dünne Decken beschränkt. Diese Tone und glimmerigen, tonigen Feinsande sind in vielen Ziegeleien gut erschlossen und haben auch ein reiches Material an pannonischen Fossilien geliefert. Eine Tiefbohrung auf Trinkwasser bei Pápa hat jene pontischen wasserlosen Liegendtegel in außerordentlicher Mächtigkeit konstatiert, während die bei Pápa entwickelten oberflächlichen Sandschichten nur geringe Mächtigkeit aufzeigen.

War man dank der Fossilfunde über das Alter der Ton- und feinglimmerigen Sandbildungen in diesem Gebiete vollkommen orientiert,

so blieben über die stratigraphische Stellung der über ihnen entwickelten Sande, feinen Schotter, gröberen Sande, Schotter und großen Gerölle Zweifel bestehen, umsomehr, als diese in der Regel fossilleer blieben. A. KOCH¹⁾ hat diese Sande und Schotter seiner Zeit bereits in das Quartär gestellt ohne hierfür überzeugende Gründe ins Treffen zu führen. Wären diese Schotter und Sande, die ihren Ausgang von den Höhen des Bakony genommen hatten, wirklich quartären Alters, so mußte mit einer bedeutenden Abtragung, mit einem besonderen Reichtum an Niederschlägen in diesem Zeitabschnitt gerechnet werden, zu der die echte quartäre Lößsteppe auf den Bakonyer Hochflächen wenig zu passen schien. Auch gab die Tatsache zu denken, daß in manchen Gebieten diese Sand- und Schotterschichten oft in innigster Beziehung zu den Congerientonen und glimmerigen Feinsanden stehen und diese Gebilde kartographisch eigentlich überhaupt nicht getrennt werden können. Ein neuerliches Studium dieser Gebiete war daher erwünscht und förderte neben bisher unbekanntem Fossilpunkten (Dáka, Nyárad) auch im Gebiete von Pápakovácsi neues Tatsachenmaterial zutage. Hier sind in der Tat jene Sande und Schotterdecken samt den darunter liegenden echten pontischen glimmerigen Feinsanden und Tonen auf dem Plateau zwischen Pápakovácsi und Kúp besonders prächtig entwickelt. Tonige, staubfeine Congerien führende Sande bilden hier die Unterlage und sind in der großen Ziegeleianlage von Kúp mit echten Tonen im Liegenden gut erschlossen. Es streichen diese Schichten hier vollständig söhlig gelagert gegen den Untergrund von Pápakovácsi, von wo aus aufwärts auf den Weg zu den Höhen des das ganze Plateau beherrschenden Kovácsihegy ein Aufschluß dem anderen folgt und in die über der erwähnten Serie entwickelten Sedimente einen lehrreichen Einblick gewährt. Gleich über der Sohle des Kovácsihegy sind an der nach Kúp über das Plateau führenden Strasse feine glimmerhaltige pontische Sande in mehreren Gruben erschlossen mit *Congeria Basteroti* und Cardienresten. Über dieser ca. 20 m mächtigen Schicht stellen sich etwas gröbere Sande ein, mehr vom Korn der Oligozänsande, die auch lokale schwache Schotterlagen führen. Die Sande haben eine hellgelbe, verwittert rostrote Farbe und zeigen etwa jenen Typus, wie er auf den gegen die Niederung ausgebreiteten Rücken und Kämmen des Vorlandes am allgemeinsten in Verbreitung bleibt. Fossilien konnten in diesen Sandbildungen leider nicht aufgefunden werden. Südostwärts, gegen den Gipfel legt sich über diesen hellgelben Sanden eine lettenartige, glimmerige Schicht, über die sich alsbald Sande und Schotter ausbreiten. Diese obersten Sande und Schotter sind nun auf dem west-

1) A. KOCH: A Bakonyhegység északnyugati részének nummulitképlete és fiatalabb képződményei. Földt. Közl. I. évf. Pest, 1871.

lichen Rücken des Plateaus von Kovácsi mit großen Schottergruben an der Strasse prächtig aufgedeckt und geben einen guten Einblick in diesen höchsten Abschnitt der Absätze des pannonischen Hügellandes am Westausgang des eigentlichen Bakony. Über den gelben Sanden mit Schotterstreifen breiten sich hier die Reste einer obersten Schotterdecke aus, in denen lokal auch einzelne Sandstreifen entwickelt sind. Die Schotter bestehen hier aus dem gleichen Material, wie sie in allen anderen Bezirken des pontischen Vorlandes vorherrschen und zwar aus den verschiedenartigsten Gesteinen vom Typus des eigentlichen Bakony und des Balatónhochlandes also: Nummulitenkalke, Kreidekalke und Mergel, Jurakalke und Hornsteine, die verschiedenartigsten Triaskalke und Dolomite, Permsandstein, Quarzite, Sericitphyllit usw. Die in diesen Schottern auftretenden Sandlagen, die hier ein besonderes Interesse verdienen, sind verhältnismäßig spärlich entwickelt. Die Sande sind meist grobkörnig, in einzelnen Streifen aber auch staubfein und dann lößartig.

In einem dieser Sandschmitzen fand sich nun ein eckiges Bruchstück einer dickschaligen Muschel, wie solche wohl in pontischen, nicht aber in quartären Ablagerungen zuhause sind und weiterhin wurde in dem am Bruche aufgehäuften Schotter ein eckiges ungerolltes Bruchstück einer *Congeria* entdeckt. Aus diesen beiden Funden, die trotz der Mürbheit der Kalkschalen in gänzlich ungerollter Form vorliegen und auf eine primäre Ablagerung hinweisen geht wohl ohne allem Zweifel hervor, daß auch die oberen Sande und Schotterdecken des Hügellandes am Westausgang des eigentlichen Bakony ein neogenes, pontisches Alter besitzen, daß also hier die Bezeichnung „pannonisch-pontisches Hügelland“ ihre vollständige Berechtigung hat.

Die Beziehungen der Deckenschotter zu den großen sarmatischen Schuttströmen, die über den Bakony in jener altneogenen Landperiode geflossen sind und deren Mündungsfächer in frühpontischer und spätpontischer Zeit am Rande des pontischen Sees zu diesen Schotterdecken und Sanden aufgearbeitet wurden, all' diese hochinteressanten Fragen, die über den Rahmen eines Aufnahmsberichtes, also einer vorläufigen Mitteilung weit hinausgehen, werden in der geologischen Monographie des eigentlichen Bakony später eingehende Würdigung und Behandlung finden.

Die Niederung bei Pápa. Zwischen diesen pannonischen Hügelland, das sich nach Norden mit fingerförmigen Ausläufern und isolierten Rücken und Kuppen zieht, spannen sich immer breiter werdende

Wiesenflächen und ebene Ackerböden, die nordwärts von Pápa und Nyárad allgemein in eine große Ebene, in die Niederung bei Pápa münden.

Bestehen die von Süden zu ihnen hinlaufenden Wiesenflächen und ebenen Ackerböden in ihrem Untergrund zumeist noch aus sandigem Wiesenlehm mit Kleinschotter, so erscheint der Boden im Gebiete der großen Niederung aus hellgelben Wiesenton mit vereinzelt, von den Bächen herbeigetragenen Schotter erfüllt, wie wir solche Schichten nordwärts und westwärts von Pápa gegen Mezólak bei der „Asszonyfa“-Mühle aufgeschlossen finden. In diesen tonigen Absätzen zeigen sich zahllose rezente Mollusken: Viviparen, Planorben, Unionen usw., die das holozäne Alter dieser Niederung ebenso bestätigen, wie die schnurgeraden Ebenen, die sich hier soweit das Auge reicht gegen Norden und Westen ausdehnen. Wir sind hier am Rande des kleinen Alföld, im Gebiete junger Alluvionen. Die aus dem rückwärtigem, noch von schmalen pontischen Zügen und Inseln zu ihnen laufenden ebenen Ackerflächen erscheinen gegen das junge Depressionsgebiet schwach terrassiert, indem diese Flächen gegen die große Niederung nord- und westwärts von Pápa in einer schwachen, aber immerhin in der Landschaft noch wahrnehmbaren Stufe abbrechen (Terrasse südlich Mihályháza).

Diese ältere, vielleicht altholozäne Terrasse bewegt sich oberhalb Mihályháza von West nach Ost über Derecske, Kéttornyalak nach Béb und Csóth von Kote: 134, 142, 147, 150, 161, 167, 170, 177, 178 und wird durch die auf ihr entwickelten jungholozänen Wiesenflächen mit etwas niedrigerer Bodensohle in Nordost-Südwest streichender Richtung sekundär durchschnitten. Das Hauptaufschüttungsgebiet liegt also im Osten, daß heißt vor den höheren Gebirgszügen des eigentlichen Bakony.

Wir haben also vom Bakony her einen alluvialen Schuttfächer gegen das kleine Alföld entwickelt, dessen Scheitel ostwärts von Pápa vor dem Bakony liegt und dessen westliche Stirnregion in einem schwach nach Südwesten schwenkenden Bogen allmählich vom Bereiche des kleinen Alfölds zurückweicht.

Die Berginsel von Magyarpolány. Haben wir bisher den Nordwestausgang des eigentlichen Bakony betrachtet, so wollen wir uns nun auch zu seinem südwestlichen Ende kehren, das hier durch einen weithin aus dem pannonischen Hügellande heraustretenden Pfeiler gekennzeichnet ist, der Berginsel von Magyarpolány. Bei der Beschreibung der westlichsten zwischen Döbrönte und Bakonyjákó nach Norden strebenden Kulisse wurde hervorgehoben, daß ein Nordwest-Südost streichender Bruch diese Scholle gegen Westen abschneidet. Über die nach Südwesten einfallenden Nummulitenschichten des Kövesvíztales ist westwärts eine hohe Felswand emporgehoben, die zum Plateau von Polány führt. Die-

ses Plateau steigt ständig gegen Süden an. Während wir südwärts von Döbrönte die Hochfläche mit dem Kislödihegy in 290 m aufstreben sehen, steigt das Plateau von hier nach Süden langsam im Bereiche des Urasági erdő bei Magyarpolány zu 337 und im Hosszúhegy zu 396 m empor, um nach Nordwesten und Westen mit langsam abnehmenden Höhen allmählich in das pannonische Hügelland zu versinken. Dementsprechend dürften große tektonische Störungen nach jener Richtung kaum vermutet werden, würden sie sich doch im Landschaftsbilde einigermaßen ausprägen. Scheint sich also das Plateau vom Polány nach Nord und West allmählich in das pontische Vorland zu verlieren, so weisen die scharf abbrechenden Bergflanken des Hosszúhegy, des Kecskés-erdő oder des Urasági erdő gegen Süden ebenso bestimmt auf einen Längsbruch hin, entlang dem in südwest-nordöstlicher Richtung die von pontischen Bildungen erfüllte Fläche von Kislöd—Ajka—Rendek abgesunken ist, während der im Tale des Kövesvíz streichende Blattbruch, wie erwähnt, unser Polányer Plateau nach Osten und Nordosten gegen die südliche Wurzel der letzten nordwestlichen Kulisse des eigentlichen Bakony begrenzt. Der Aufbau dieser Scholle ist einfach genug. Die ältesten Bildungen treten im Nordteil des Dorfes in jenem zwischen dem Gipfel des Hosszúhegy und dem Kalvarienberg gelegenen Abschnitt auf, wo die Inoceramenmergel der Gosaukreide mit häufigen Inoceramenabdrücken zu finden sind. Sie streichen hier fast Nord-Süd und fallen nur schwach unter 10 Grad nach Westen ein. Über sie legen sich mit noch geringerer Neigung die eoziänen Nummulitenschichten, die nach Westen und Norden hin den Inoceramenmergel unter ihrer hier oberflächlich mächtig entwickelten Masse begraben, so daß die Nord- und Westabhänge des Hosszúhegy oder die Süd- und Westlehne des Öreghegy nur noch von eoziänem Nummulitenkalk aufgebaut erscheinen. Dieser Nummulitenkalk setzt jetzt die ganze Oberfläche des Polányer Plateaus nach Westen und Norden hin zusammen. Freilich machen hier die von Norden und Westen gegen die Kalkplatte transgredierenden pontischen Bildungen der generellen Oberflächenverbreitung des Eozän einen erheblichen Eintrag, so daß der Nummulitenkalk bis auf den südlichen oder östlichen Bezirk nur mit inselartigen Flächen nach der Gegend von Pölöske und Ganna hinüberstreicht.

Bleibt hier die Tektonik recht einförmig, so scheinen die landschaftlich reizvollen Höhen bei Magyarpolány mehr unter dem Einfluß einer Gebirgsbewegung gestanden zu haben. Gegen das Plateau des Hosszúhegy—Öreghegy erscheint der von Nummulitenkalk gekrönte Kalvarienberg von Magyarpolány, dessen Sockel die Inoceramenmergel aufbauen, entschieden abgesenkt, liegt doch die Grenzfläche zwischen Kreide und Eozän hier viel tiefer als am Abhänge des Hosszúplateaus, was bei dem

Westfallen der Schichten auf einen Bruch schliessen läßt. Dementsprechend erscheint der Kalvarienberg von Magyarpolány als ein von zwei Brüchen umschlossener Zeugenberg, der kühn mit seiner die Landschaft beherrschenden Zinne aus dem Grunde des Dorfes steigt.

Gegen das Plateau von Magyarpolány mit seinen durch Bruch und Abtragung von diesem losgelösten Zeugenberg transgredieren von West, Nord und Süd die pontischen Bildungen, die, wo sie den Grundgebirgssockel erreichen, eine typische Strandfazies annehmen. Man gewinnt hier unwillkürlich den Eindruck, als ob lößgelbe Sande, feinkörnige, glimmerige Kiese, feinkörnige feste Sandbänke, feste plattige Sandsteinbänke, Quarzitkonglomerat und Eozänkonglomerat gegen die pannonische Küste hin sich nicht immer überlagern, sondern auch als Strandfazies innig miteinander verzahnen, wie überhaupt der Aufbau der pontischen Massen in diesem Gebiete sich abwechslungsreich gestaltet, Verhältnisse, auf die in einer vorläufigen Mitteilung einzugehen der Raum verbietet.

2. Skizzen aus dem mesozoischen Schollenland im östlichen Centralteil des eigentlichen Bakony.

Mit diesem letzten Abschnitt kehren wir in das Centralgebiet des eigentlichen Bakony zurück, und zwar in jene Region, wo eine mannigfaltige Zone von Jura und Kreidesteinen ein erstes Mal der südwärts entwickelten und dort große Landkomplexe aufbauenden Trias Gefolgschaft leisten, ein Gebiet das von Lókút über Eplénypuszta und Olaszfalu bis nach Pere reicht. Dort haben wir durch Täler und Erosionsrinnen gegliederte Höhenzüge, mit denen der Bakony vom Hochplateau von Zircz gegen die südwärts abgesenkte Triashochfläche von Hajmáskér—Rátót niedersteigt. Hier reihen sich Hügel und Höhen aneinander und es folgt ostwärts vom Papodmassiv der Káváshegy, der Hársnyilás und der Eperjesalja bei Eplény, weiter die Gruppe des Ámos- und Kisámoshegy, die Höhen des Mézsmá oder endlich nach Pere hin der Vadalmás-erdő und der Villóhegy. Untersucht man diese angeführten Bergkomplexe genauer, so erweisen sich die angeführten Glieder einzeln oder zu größeren Komplexen vereint als eine Reihe längs von Blattbrüchen und longitudinalen Spalten aufgekippte Schollen, in die dieser nach dem Zirczer Plateau aufsteigende Gebirgsrand zerspalten erscheint. Aber unter allen jenen hier die Landschaft durchheilenden Brüchen nimmt keiner einen so markanten Platz ein, wie die große Bakonyer Transversalspalte, deren nördlichen Abschnitt wir bereits mit dem Czuhabruch kennen gelernt haben. Ihre südliche Fortsetzung findet diese Störungslinie von Zircz über Eplény gegen Rátót, entlang dem Fuße des

Eperjeshegy bei Olaszfalu und ebenso deutlich ausgeprägt am Abhang des Ámoshegy und des Hagymatető. Entlang dieser Linie sind die höchsten Hangendglieder des westlichen abgesunkenen Gebirgsflügels gegen die ostwärts entwickelten Triasbildungen samt den ihnen dort nordwärts folgenden Jura- oder Kreidesteinen abgesunken. Dementsprechend sehen wir am Südabhang des Ámoshegy gegen die hochaufsteigende Wand des Hauptdolomites eine kleine Scholle von Dachsteinkalk, Nummulitenkalk nebst sarmatischen Schotter entwickelt, die hier den westwärts niedergegangenen Hauptdolomit krönen. Oder wir gewahren bei Eplénypuszta gegen eine östliche Wand von Hauptdolomit eine weiter nach Westen sich ausdehnende Fläche von sarmatischen Schottern, Nummulitenkalk, mittleren und unteren Liasschichten abstossen und haben endlich westwärts der Jura-Kreidescholle des Eperjeshegy bei Olaszfalu eine abgesenkte, von Löß überdeckte, in den Höhen des Kakashegy mit jungen Kreidebildungen aufgebaute Tafel, kurz auf der ganzen Linie kommt auch dieser südliche Teil der großen Bakonyer Transversalspalte mit einem scharfen Gesteinswechsel zum Ausdruck. Es teilt diese Linie jenen vom Papodmassiv setzenden Höhenzug von den nord-ostwärts in immer neuer Folge an Bruchlinien aufstrebenden Gesteinstafeln. Und zwar können wir auf dieser Linie unterscheiden: die Bruchtafel des Káváshegy, die mit dem Hársnyilás nach Eplénypuszta setzt, über der Transversalspalte aber den Rücken des Ámos, weiter den Dolomitzug des Kisámos—Eperjesalja—Mézsma, darüber hinaus gegen Nordost, endlich die Schollen des Vadalmás-erdő und des Villóhegy.

Die Bruchtafel des Káváshegy. Diese erste tektonische Einheit bleibt nach Westen gegen das Gebiet des Papodmassivs durch einen großen Blattbruch begrenzt, der von Rátót her gegen Lókút zieht und unter dem im Südteil des Káváshegy aufgetürmten Hauptdolomit einen Zug von hier abgesunkenen Dachsteinkalk zur Entwicklung bringt. Weiter nordwärts kommt dieser gleiche Bruch ebenso prägnant mit dem scharf im Landschaftsbilde ausgeprägten Steilabfall der mehr nördlichen Teile des Kávásrückens zum Ausdruck, an dessen Fuße jene die Höhen krönenden Gesteine als niedergegangene Horizonte wiederkehren. Von dieser Linie nach Osten und Norden baut sich die Bruchtafel des Káváshegy aus Gliedern auf, die alle Ost-West streichen und gleichförmig nach Norden einfallen. Im Süden haben wir allenthalben den bereits erwähnten Hauptdolomit, der gegen Norden nun nicht in dieser Tafel vom Dachsteinkalk einfach überlagert wird, sondern an ihm längs einer Ostnordost-Westswest streichenden Verwerfung mit schnurgerader Grenzlinie angesetzt erscheint. Dieser Dachsteinkalk geht alsbald in unteren Liasdachsteinkalk mit Brachiopodendurchschnitten über, der nun wieder seiner-

seits nach Norden zu von Brachiopoden führenden Hierlitzkalk überlagert wird. Über diesem baut sich nun der mittlere Lias auf, der hier hauptsächlich durch manganführende Feuersteinbänke vertreten wird, während der tiefere Horizont, die Abteilung der roten Cephalopodenkalle nur an wenigen Stellen zum Vorschein kommt. Dieser Komplex des mittleren Lias ist hier aber gegen die ihn umgürtenden älteren Gesteine auf Bruchspalten eingesunken und mit ihnen in gleiches Niveau gerückt, wo er insbesondere im Osten und Süden in schnurgerader Grenzlinie mit dem älteren Liasdachsteinkalk auf dem Kamme des Káváshegy entlangzieht. Ebenso umgürtet diese Scholle nach Westen ein Längsbruch, der das Plateau von Lókút vom Káváshegy trennt, kurz diese Tafel erscheint als eine im Westen stark und sekundär zertrümmerte Scholle aus Trias- und Juragesteinen. Diese Massen ziehen vom Rücken des Káváshegy weiter nordostwärts als Hierlitzkalk und mittlerer Hornsteinlias gegen Eplény, wo sie von sarmatischen Schottern in mächtiger Decke überlagert werden, die hier den Hügel das Hársnyílás aufbauen und bis an die große Bakonyer Transversalspalte reichen.

Der Triasrücken des Ámos. Ostwärts dieses Sprunges entwickelt sich vom Hagymatető her ein mächtiger Zug von Hauptdolomit, der kurz vor dem Gipfel des Ámoshegy mit einer in gleicher Richtung nach Norden fallenden Zinne von Dachsteinkalk überlagert wird. Dieser Dachsteinkalk wird nun nach Norden und Nordosten entlang von zwei unter einem stumpfen Winkel sich treffenden Bruchlinien neuerlich von Hauptdolomit abgelöst, Sprünge, von denen der eine als Blattbruch sich zwischen dem Ámoshegy und Kisámoshegy einschneidet, während der andere Ost-West streichend den Dachsteinkalkzug des Ámoshegy von den Dolomitflächen des Eperjesalja bei Eplény trennt.

Der Dolomitzug des Kisámos, Eperjesalja und Mézsmá. Von diesen Brüchen nordwärts und ostwärts der Transversalspalte entwickelt sich nun eine Hochfläche aus Hauptdolomit, die aber durch nach Süden angelegte Entwässerungsnetze in ein reif modelliertes Bergland mit tiefen Talungen umgeformt ist. Neue Brüche begrenzen diesen Dolomitzug gegen Nordwesten.

Die Scholle des Vadalmás-erdő. Ebenso wird aber der Verbreitung des Hauptdolomits nach Nordwesten durch einen scharfen Blattbruch ein Ziel gesetzt, der sich zwischen dem Mézsmá und dem Vadalmás-erdő entwickelt und hier nun nach Nordosten auch jüngere Glieder am Aufbau der Höhen Anteil nehmen läßt. Mit nordwest-südöstlichem Streichen und nordöstlichem Einfallen erheben sich über dieser Bruchlinie die Massen der Kreide, Rudistenkalk und Gaultkalk mit einer im Westen hervorblickenden und sie unterteufenden Scholle von jurassischem Cephalopo-

denkalk. Nach Nordosten werden diese Gesteinzüge durch einen Längsbruch begrenzt, entlang dem die westlich entwickelte Plateaulandschaft leicht abgesunken ist, eine Verwerfung, die auch noch die Scholle des Villóhegy im Nordosten erreicht und im gleichen Sinne begrenzt.

Die Scholle des Villóhegy. Inzwischen wird auch der Rücken des Vadalmás-erdő nach Nordosten von einer mit Löß ausgefüllten Senke unterbrochen, ein Gebiet, entlang dem ein neuer Querbruch einsetzt, der hier nach dem Hangenden hin über dem Gaultkalk an der Südwestabdachung des Villóhegy die ältere Kreide, Foraminiferentegel und Rudistenkalk in Erscheinung bringt, während auf dem Rücken des Villóhegy ihnen ein schmaler Zug von Gaultkalken aufsitzt. Ein neuer Blattbruch führt an der nordöstlichen Abdachung des Villóhegy ein wieder älteres Glied an die Oberfläche, Crinoidenkalke des Titon, die dann nordostwärts wahrscheinlich mit neuerlichen Blattbrüchen unter eine weite Lößdecke sinken, welche nun bis Pere das ganze Gebirge unter seiner Hülle begräbt.

Nach den hier knapp gegebenen Skizzen stellt also das Bergland um Eplény ein Schollenmosaik dar aus triadisch-jurassischen und kretazischen Gesteinen mit aus dem Landschaftsbilde tretenden Tafeln, die im allgemeinen entlang von longitudinalen, also Nordost-Südwest gerichteten Sprüngen und senkrecht zu diesen angeordneten Blattbrüchen hier im Centralgebiet des eigentlichen Bakony gegeneinander gekippt und verschoben erscheinen. Wir haben damit also dasselbe Bild, wie es den eigentlichen Bakony auf weite Gebieten auch im großen beherrscht, tektonische Züge wie sie ja schließlich der ganzen Südteil des ungarischen Mittelgebirges bietet und wie sie ebenso im Balatonhochland wie im Vértesgebirge wiederkehren.

22. Der Nordrand des Mecsekgebirges.

Von Dr. M. E. VADÁSZ.

Nach der detaillierten Begehung des Zengözüges sollte der Sommer 1914 mit der Kartierung des eigentlichen Mecsekzuges zugleich der Abschliessung der Arbeiten im Felde gewidmet werden. Die Erregung, bewirkt durch den Kriegsausbruch, machten mir jedoch die Lösung der mir gesetzten Aufgabe unmöglich, ich muß dieselbe nun auf die Zeit verschieben, wo der Frieden wieder hergestellt wird.

Außer der bis ins Detail gehenden Klärung der stratigraphischen Verhältnisse und Beendigung der Kartierungsarbeiten, setzte ich mir auch die Lösung einiger erdgeschichtlicher und tektonischer Fragen zum Ziele. Besonders wichtig sind unter diesen die folgenden: das tektonische Verhältnis des östlichen Zengözüges zu dem Mecsekzuge, die westliche Fortsetzung der Flanke von Nagymányok—Szászvár, die Frage der Westgrenze des Kohlenzuges von Komló und die tektonische Stellung des ganzen Gebirges zu den umgebenden Gebirgssystemen. Die unter erschwerten Verhältnissen mir zu Gebote gestandene Arbeitszeit von insgesamt kaum drei Wochen konnte natürlich zur Klärung dieser Fragen nicht hinreichen, weshalb ich hier nur das mir gesetzte Ziel in einigen Worten skizzieren will. Die Reihenfolge der Fragen bezeichnet zugleich auch die Reihenfolge der Lösung und demgemäß begann ich zwecks Feststellung des Verhältnisses zwischen dem östlichen und westlichen Gebirgstheil, besonders jedoch der westlichen Fortsetzung der Szászvárer Flanke, meine Begehungen im nördlichen Teil des Gebirges.

Die mesozoischen Bildungen der nördlichen Flanke, die aus den kohlenführenden Schichten, dem Hangendmergel, mittlerem Lias, oberem Dogger und Malm, sowie aus dem die Schichtenreihe abschließenden Trachydolerit bestehen, lassen sich gegen W in einem mehr oder weniger, zusammenhängenden Zuge über Vékény, Kárász und Magyaregregy ver-

1) M. E. VADÁSZ: Die geologischen Verhältnisse des Zengözüges und der angrenzenden Hügelländer; Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1913, S. 381.

folgen; westlich von Magyaregregy verschwinden sie unter den jungen Bildungen. Mit ihnen läßt sich auch jener große Längsbruch verfolgen, an welchem diese mesozoische Flanke auf das Mediterran aufgeschoben wurde. Die Tektonik dieser Flanke offenbart sich in an Längsbrüchen erfolgten schuppenförmigen Überschiebungen, in horizontalen Verschiebungen an Querbrüchen, außerdem zeichnet sie sich durch bedeutende Schichtenreduktionen, Auswalgungen aus. Sie wird von verschiedenen mächtigen Trachydoleritgängen sehr reichlich durchsetzt. Die Bildungen des Zuges enden westlich von Magyaregregy unvermittelt und verschwinden unter Löß und den Mediterranschichten. Da sie auch kohlenführende Schichten enthalten, ist ihr weiterer Verlauf eine wichtige praktische Frage, deren Lösung in den Bildungen des Deckgebirges liegt.

Aus meinen früheren Berichten geht nämlich hervor, daß man nach der Festlandperiode, die auf den Trachydolerit, vom oberen Neokom bis zum Mediterran folgte, stets auf Transgression des Meeres deutende, litorale Trümmerwerkschichten, Abrasionsbildungen findet, *deren Material aus den nächstgelegenen Bildungen des Grundgebirges stammt*. Wenn man hierauf gestützt auf die Ausgestaltung des Grundgebirges schließt, so findet man westlich von Magyaregregy, in dem mediterranen Konglomerate, das dort in den tiefen Quertälern aufgeschlossen ist, anfänglich Lias- und Trachydolerit-, später aber allmählich immer mehr Muschelkalk- und Trachydoleritmaterial oft in Kubikmeter großen Blöcken. Die Erscheinung ist sehr auffällig und beweist, daß der mediterrane Strand aus Muschelkalk bestanden ist. Dieser Muschelkalk dürfte hier gerade so gelagert gewesen sein, wie auf der Strecke Váralja—Nagy-mányok, wo er an dem Liaszuge aufgestaut in steil aufgestellten und gefalteten Schichten anzutreffen ist.

Der Nachweis von Muschelkalk an dieser Stelle läßt hinsichtlich der Fortsetzung des nördlichen Jurazuges zwei Möglichkeiten zu. Die eine dieser wäre, daß er im Streichenden des nördlichen mesozoischen Zuges in der zutage wahrnehmbaren Ausbildung sich auch in der Tiefe — mit dem Muschelkalkkomplexe an seinem Nordsaume — fortsetzt. Dieser Zug ist an Querbrüchen zerstückt gegen W immer mehr in die Tiefe gesunken, und dementsprechend sind seine einzelnen Glieder auf dem von dem heutigen Deckgebirge überlagerten Gebiete in gegen W zu stets zunehmender Tiefe anzutreffen. Der anderen Möglichkeit nach setzen sich die Jurabildungen gegen W zu nicht fort, sondern der Muschelkalk des Waldes von Vaszar bezeichnet die W-Grenze des nördlichen Jurazuges und ist ein Rest jener älteren Schichtenreihe, die die Periklinale des Zengözuges vom Norden her als konzentrischer Mantel umgab und im W mit der Triasreihe des Mecsek zusammenhang. Letz-

tere Möglichkeit setzt auch der westlichen Verbreitung der Kohlenbildung von Komló engere Grenzen.

Die endgiltige Lösung dieser Frage hängt vom weiteren Studium der Bildungen des Deckgebirges ab. Diese Untersuchungen führten schon jetzt auch zu sonstigen stratigraphischen und tektonischen Resultaten. In dem bisher detailliert begangenen, zwischen Magyaregregy—Oroszló—Husztót—Komló gelegenen Teile des nördlichen Deckgebirges ist nämlich eine lückenlose Folge von unter- und obermediterranen, sarmatischen und pontischen Bildungen zu beobachten. Besonders mannigfaltig ist die Schichtenreihe des oberen Mediterrans, zu welchem auch das bei Magyaregregy und Vaszar bisher als untermediterran betrachtete grobe Trümmerwerk gehört, daß mit den ähnlichen Bildungen von Hidasd und Pécsvárad—Hosszúhetény ident ist.¹⁾ Beweise der fortdauernden Transgression des Mediterranmeeres, bezw. ständige Niveauschwankungen zu dieser Zeit sind auch im westlichen Abschnitt des Nordraades zu beobachten. Eine weitere charakteristische Bildung der Schichtenreihe ist die Schieferfazies mit charakteristischen, dünschaligen Fossilien (*Pecten cristatus* BRONN, *Brissoma ottnangensis* R. H. usw.), die wegen ihrer hier einheitlichen Lage, in diesem Gebiete entschieden in das obere Mediterran gestellt werden muß. Die Reihe der Obermediterranschichten wird durch fossilführende Tone und Leithakalk abgeschlossen.

Die sarmatischen und pannonischen Schichten sind als fossilführender Kalk, bezw. Sand und Schotter ausgebildet. Besondere Erwähnung verdient das viele Leithakalkmaterial in den tieferen Schichten der sarmatischen Bildungen, welches stellenweise einen wahrhaftigen Cerithien-Lithothamnienkalk bildet.

An den Bildungen des Deckgebirges sind in dem erwähnten Gebiete Spuren ganz junger (nachpannonischer) Bewegungen zu beobachten, besonders südlich von Magyarhertelend in Form eines Längsbruches, was ein neuerer Beweis unserer früheren diesbezüglichen Feststellungen ist.

Das Verhältnis des Mecsekgebirges zu den anderen umgebenden Gebirgen und einheitlichen Gebirgssystemen soll erst besprochen werden, bis die detaillierten Arbeiten ganz abgeschlossen sind. Zu den das Mecsekgebirge betreffenden,²⁾ in den neueren tektonischen Arbeiten ent-

1) Die geologischen Verhältnisse des Zengőzuges und der angrenzenden Hügelländer.

2) UHLIG: Tektonik der Karpathen (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien), 1907. KOBER: Der Deckenbau d. östl. Nordalpen (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 88. Bd.) 1913. — Alpen u. Dinariden (Geol. Rundschau Bd. V, Heft 3) 1914.

haltenen Behauptungen will ich nur bemerken, daß es viel schwieriger ist, die *hypothetische* Stellung des Gebirges in genauer Erkenntnis der Details festzustellen, als ohne dieser. Die durch genaue Untersuchungen gewonnenen Daten gliedern sich nämlich ohne jeder spekulativen Auseinandersetzung zu einer die Verhältnisse des Gebirges beleuchtenden Kette zusammen, wodurch eine mehr oder weniger gewagte, spekulative Ausfüllung der Lücken überflüssig wird.

g) Im siebenbürgischen Becken.

23. Der geologische Bau der Umgebung von Szentágota.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1913.)

VON GYULA V. HALAVÁTS.

(Mit einer Textfigur.)

Im unmittelbaren östlichen Anschluß an das im vorigen Jahre aufgenommene Gebiet, setzte ich im Sommer des Jahres 1914 die geologische Detailaufnahme in dem auf den Blättern Zone 22, Kolonne XXXI NW und NE (im Maßstabe 1:25.000) dargestellten Gebiete in den Umgebungen der Gemeinden Bürkö, Kövesd, Vérd, Veszöd, Szentágota, Leses, Morgonda im Komitate Nagyöküllö fort, jedoch, infolge der eingetretenen kriegerischen Ereignisse, nicht in dem Maße, wie ich es selbst gewünscht hätte.

Die Grenzen des begangenen Gebietes sind: im W die E-liche Grenze des im Vorjahre beendeten Teiles; im N der N-liche Rand der bezeichneten Karte; im S das Tal des Veszöder Baches und im W die vom Blosseln-Rücken über Morgonda und den Repa-Graben gezogene Gerade.

Das derartig begrenzte Gebiet ist ein in der S-lichen Partie des großen Beckens des Siebenbürgischen Landesteiles stärker gegliedertes Hügelland mit sanft fallenden Hügelrücken, deren höchste Punkte 600 m Seehöhe nicht viel überschreiten, während sich die Talsohlen in durchschnittlich 450 m absoluter Höhe ausbreiten.

An dem geologischen Bau nehmen teil:

alluvium,

pontische,

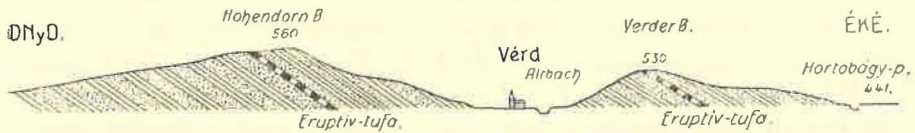
sarmatische und

mediterrane (neogene) Ablagerungen, die im Folgenden in der Reihenfolge ihrer Entstehung ausführlicher besprochen werden sollen.

1. Die mediterranen Sedimente.

Bei der Gemeinde Vérd werden die an beiden Ufern des Alt-Baches stärker hervorragenden, steiler abfallenden Hügelrücken von mediterranen Sedimenten gebildet.

Dieses Sediment besteht aus einer abwechselnden Schichtenreihe von Ton und Sand, in welcher einzelne Sandschichten zu Sandstein verhärtet sind; in den oberen Teil dieser Schichtenreihe hat sich S-lich von Vérd, am S-lichen Abhange des Hohendornberges und an der N-lich von dieser Gemeinde gelegenen S-lichen Lehne des Vérders Berges ein zirka 1 m mächtiger Eruptivtuff zwischengelagert. Seine Schichten fallen in dem erstgenannten Aufschlusse unter 30 Grad nach 2 hora, an dem letzteren Orte dagegen unter 25 Grad nach 2 hora ein. Weiter E-lich, bei Veszöd, fallen die Schichten nach 3 hora unter 15—20 Grad ein.



Figur 1. Profil zwischen dem Hohendornberg und der Hortobágy-Pusztá.

Fossilien konnte ich in diesem Sediment nicht finden, doch ist der Eruptivtuff für dieses so charakteristisch, daß ich auf Grund anderer analoger Beispiele auch dieses Sediment für mediterran halte. Das bei Vérd konstatierte Vorkommen bildet die E-liche Fortsetzung jener Schichtenreihe, die ich im vergangenen Jahre bei Felsőgezés und Bendorf gefunden habe.¹⁾ Dort tritt die Schichtenreihe in Form zweier, nicht miteinander zusammenhängender Flecken auf und das Vérders Vorkommen hängt auch nicht mehr mit jenem von Bendorf zusammen, sondern ist von diesem isoliert.

Der für unsere Schichtenreihe so sehr charakteristische Eruptivtuff präsentiert sich nächst den zwei, das Vérders Tal begleitenden Hügelrücken derart, daß man hier längs des Tales eine Verwerfung voraussetzen muß. Das obige Profil soll diese Lagerungsverhältnisse veranschaulichen.

¹⁾ Jahresbericht d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1913, p. 411.

2. Das sarmatische Sediment.

Auf die mediterranen Schichten folgt das konkordant darüber gelagerte sarmatische Sediment. Wir begegnen demselben im W, E-lich von Bendorf, welche Partie die unmittelbare Fortsetzung des in meinem vorjährigen Aufnahmsberichte erwähnten Vorkommens auf dem N-lich von Bendorf gelegenen Hügelrücken bildet.¹⁾ Weiter ist das Sediment, nur durch die Inundationsgebiete der Bäche zerrissen, gegen E in den Gegenden von Szentágota, Leses und Morgonda zu verfolgen.

Den untersten Teil dieses Sedimentes bildet ein dunkelblauer, gut geschichteter Ton, in dessen obere Partie dunkelblaue gröbere Sandschichten gelagert sind, die einen Übergang zu dem noch höher befindlichen mächtigen Sand bilden, in welchem im Vérder Tal große, brodförmige Sandstein-Konkretionen schichtenartig rangiert vorkommen. Auf den blauen Sand folgen in ansehnlicher Mächtigkeit gelbe Sande, in welchen sich dünne tonige Schichten befinden und die den Sand geschichtet machen.

An Fossilien ist unser Sediment im allgemeinen arm und ich habe leider hier nichts gefunden, doch zählt Dr. SIMON PAPP aus der Gegend von Szentágota und Morgonda solche Formen auf,²⁾ die für die sarmatische Periode charakteristisch sind, und so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß sich diese Schichtenreihe in der sarmatischen Periode abgesetzt hat.

3. Das pontische Sediment.

Die unmittelbare E-liche Fortsetzung des in meinem vorjährigen Aufnahmsberichte besprochenen pontischen Sedimentes bildet jene Partie, welche im Hangenden der sarmatischen Schichten und mit diesen konkordant gelagert, den Scheitel der Hügel an der auf der rechten Seite des Hortobágy-Baches sich hinziehenden Hügelreihe einnimmt.

Auch hier wird, gleichwie westlich, die unterste Partie von blauem, dann von gelbem Ton von ansehnlicherer Mächtigkeit gebildet, über welchem gelbe, graue, gröbere und feinere Sandschichten, stellenweise mit großen Sandsteinkonkretionen gelagert sind und welche Sande die dazwi-

¹⁾ Loc. cit. p. 412.

²⁾ Dr. PAPP SIMON: Szentágota, Leses, Morgonda, Prázsmár és Veszöd közötti terület földtani viszonyai. (Jelentés az erdélyi medence földgáz-előfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről, II. rész, 1. füzet, p. 68. (Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Szentágota, Leses, Morgonda u. Veszöd; Bericht üb. d. Resultate der Erdgasforschungen im siebenbürg. Becken II. Teil, 1. Heft, p. 86.)

schen gelagerten dünnen, tonigen Bänder geschichtet machen. Das durch den Sand hinabsickernde Niederschlagswasser sammelt sich an dem unteren Ton und gelangt in den tiefer eingeschnittenen Tälern in Form von Quellen an die Oberfläche, so daß dieser Teil meines Aufnahmegebietes ziemlich wasserreich ist.

In unseren Schichten habe ich in meinem heurigen Aufnahmegebiete leider keine Fossilien gefunden; trotz alledem und mit Rücksicht auf die stratigraphische Stellung dieser Schichtenreihe, sowie darauf, daß dieselbe die E-liche Fortsetzung jener Schichten bildet, aus welchen W-lich eine charakteristische Fauna gesammelt werden kann, unterliegt es keinem Zweifel, daß sich die gedachte Schichtenreihe in der pontischen Periode abgesetzt hat.

4. *Alluvium.*

Die Hauptwasserader des von mir begangenen Gebietes ist der Hortobágy-Bach, der NE—SW-lich fließt und in welchen sich von rechts der Groden-Bach, der Schlossgraben, der Rohrbach und Bürkös-Bach, und von links der bei Leses-Vérd langsam dahinfließende Altbach ergießt und die seine Wässer, insbesondere bei starken Regengüssen, vermehren, wobei sich sein Bett plötzlich mit Wasser anfüllt und sein Überschwemmungsgebiet überflutet wird.

Alle diese Bäche entspringen in dem aus lockeren neogenen Sedimenten bestehenden Hügellande des großen Beckens, haben ihr Bett in diese eingeschnitten und sie lagern demzufolge ihre tonigen und sandigen Schlamm bei ihren Anschwellungen auf den breiten Inundationsgebieten ab. Längs des unregelmäßig gestalteten Bachbettes bleibt das Wasser, umfangreiche Sümpfe bildend, an mehreren Orten stehen. Übrigens geben die Inundationsgebiete gute Wiesengründe mit reichem Graswuchs ab.

Tektonische Verhältnisse.

Seit Jahren bringe ich die für die Aufnahmen bestimmte Sommermonate im S-lichen Teile des Siebenbürgischen Beckens zu und studiere, gegen E vorgehend, seinen geologischen Bau. Die Stratigraphie dieses Teiles ist einfach: es nehmen die durch charakteristische Fossilien bereits festgestellten Sedimente der mediterranen, sarmatischen und pontischen Stufe des Neogen an dem geologischen Bau teil, welchen sich noch pleistozäne schotterige Terrassen längs der größeren Wasserläufe beigesellen. Die tektonischen Verhältnisse jenes Beckenteiles aber, der sich von Szász-

sebes bis Szentágota erstreckt, sind umso verwickelter, da unsere Schichten nicht in ihrer ursprünglichen horizontalen Lage liegen, sondern gestört sind und zwar gefaltet und sogar längs Spalten auch verworfen.

Eine solche längs einer Spalte erfolgte Verwerfung hat im N-lichen Teile des in Rede stehenden Gebietes das mediterrane, durch Eruptivtuff charakterisierte Sediment an die Oberfläche gebracht, welches ich bereits vom N-lichen Teil von Hasság bis Vérd erforschte, und das weiter gegen NW, aus der Gegend von Sorostély von L. ROTH v. TELEGD erwähnt wird. Dieses längs der Spalte an die Oberfläche gelangte mediterrane Sediment bildet jedoch keinen kontinuierlichen Zug, sondern es präsentiert sich in einzelnen, von einander entfernten Aufschwellungen und bildet Schollen, zwischen welchen einzelne Partien nicht so hoch hinauf gelangten, wie die bekannten Teile, d. i. also, auch der Kamm dieser verworfenen mediterranen Sedimente bildet einen wellenförmigen Zug.

Auf meinem Gebiete ist die westlichste Scholle des Mediterran NE-lich von Hasság, gegenüber der Veszöder Eisenbahn-Haltestelle, am rechten Ufer des Vizabaches gut aufgeschlossen, wo die Schichten unter 40 Grad nach 1 hora einfallen. Am linken Ufer des Vizabaches setzen die Schichten fort, dort maß ich ein Einfallen nach 3 hora unter 45 Grad. Jenseits von Rüz fällt der Eruptivtuff an dem S-lichen Abhange des N-lich von der Gemeinde befindlichen Hügelrückens nach 3 hora unter 35 Grad ein; seine Bruchlinie ist also keine Gerade, sondern biegt sich in einem Bogen von großem Radius.

Weiter E-lich bleibt der Eruptivtuff ein großes Stück unter der Oberfläche, erscheint aber bei Felsőgezés auf einem großen Gebiete. Hier bildet sein Vorkommen S-lich von der Gemeinde in seiner S-lichen Hälfte eine Antiklinalfalte, in deren N-lichen Flügel der Eruptivtuff nach 1 hora unter 45 Grad, im S-lichen dagegen nach 13 hora unter 35 Grad einfällt. In seiner N-lichen Hälfte ist er jedoch längs einer Spalte verworfen und in diesem Teile, an der Lehne des E-lich von der Gemeinde befindlichen Hügelrückens, wo sich 2 Eruptivtuffe zeigen, fällt er nach 24 hora unter 25 Grad und weiter E-lich nach 1 hora unter 25 Grad ein, während er N-lich von Alczina, im Leu-Graben, ein Einfallen nach 2 hora unter 25 Grad zeigt.

Die gegen E folgende Scholle erscheint bei Bendorf, am S-lichen Abhange des N-lich von der Gemeinde befindlichen Hügelrückens. Hier zeigt der Eruptivtuff, den man hier abgebaut hat, ein Einfallen nach 23 hora unter 20 Grad und das verhüllende sarmatische Sediment NW-lich von der Gemeinde ein solches von 25 Grad nach 23 hora, während es NE-lich, im Vérd Tal, nach 3 hora unter 25 Grad einfällt, so daß diese Scholle hier eine Aufschwellung bildet.

Die oben erwähnte Scholle ist noch weiter E-lich, bei Vérd, vorhanden und besteht infolge der Verwerfung aus 2 Partien, wo der Eruptivtuff nach 2 hora unter 25 und 30 Grad einfällt.

Wie hieraus zu ersehen, bietet das Erscheinen der mediterranen, Eruptivtuffschichten führenden Sedimente an der Oberfläche betreffs der tektonischen Verhältnisse gute Anhaltspunkte und ist im großen Ganzen durch eine nach 7—19 hora gerichtete Antiklinale, bezw. Verwerfung gekennzeichnet.

Im Hangenden des mediterranen Sedimentes befinden sich, N-lich von seinem Vorkommen, die sarmatischen Schichten in konkordanter Lagerung. Dasselbe gilt auch für die weiter N-lich im Hangenden der sarmatischen Ablagerung innerhalb des von mir begangenen Gebietes auftretenden pontischen Schichten.

Anders gestalten sich jedoch die tektonischen Verhältnisse auf dem S-lich von Verbreitungsbezirk des mediterranen Sedimentes entfallenden Gebiete. Hier fehlen die sarmatischen Schichten und verbleiben in der Tiefe, während das pontische Sediment sich an der Oberfläche befindet und dessen Ton, der eine ansehnliche Mächtigkeit besitzt und seinen unteren Teil bildet, uns über die tektonischen Verhältnisse aufklärt, da er einerseits zufolge seiner dichtereren Beschaffenheit den einwirkenden Kräften besser widersteht, andererseits aber, da er sich zum großen Teil auf den Talsohlen ausbreitet und so den Rutschungen nicht ausgesetzt ist, wie das oberhalb befindliche sandige Sediment, welches viele unrichtige, die Erkenntnis der allgemeinen Lagerung nur verwirrende Daten bietet. Eben deshalb muß von den nicht immer zuverlässigen Daten der Neigungsverhältnisse meist abgesehen werden, da diese nur die Resultate lokaler Rutschungen sind.

Der unterpontische Ton ist am S-lichen Kontakt des Mediterranzuges stets gefaltet; am stärksten fand ich dies bei Rüz, wo er mehrere kleinere Falten wirft.¹⁾ Weiter gegen S befindet sich sodann eine breite Synklinale, die im W-lichen Teile unseres Gebietes, bei dem gewaltigen Aufbruch des Salzstockes endigt; ferner begegnen wir bis zu dem aus kristallinischen Schiefem gebildeten Gebirge, welches das einstige Ufer gebildet hatte, einer neueren breiten Synklinale.²⁾ Die Schichten behalten in dieser Partie im Ganzen ihr Streichen von 7—19 hora bei.

In der E-lichen Hälfte des gedachten Gebietes, S-lich vom mediterranen Sediment, kommt gleichfalls eine flachere Synklinale vor, die

1) Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Anstalt für 1900.

2) HALAVÁTS: Daten zur Tektonik des Siebenbürgischen Beckens. (Földt. Közl. Bd. XLIII, p. 268.)

an der, bei Salkó—Alsógezés—Ujegyháza, Illembak in schräger Linie hinziehenden, ebenfalls 7—19 hora streichenden Antiklinalfalte ihr Ende erreicht, um jenseits dieser abermals eine breite Synklinale zu bilden.

Im N-lichen Teile meines Gebietes werfen also die Schichten Wellen im Streichen von 7—19 hora, unter der Wirkung der ebenso streichenden Spalte. Von dieser, auf einem großen Gebiete beobachteten Faltung gänzlich abweichende Verhältnisse finden wir im S-lichen Teile, wo das mediterrane Sediment zugleich mit bedeutend tieferen Schichten als die oben erwähnten auch bei Nagytalmács längs des einstiger Ufers wieder an der Oberfläche erscheint, hier jedoch eine nach 3 hora unter 10 Grad einfallende Tafel bildet, die keilförmig unter die oberen jüngeren Schichten dringt und so auch deren Wirkung empfindet, denn NWN-lich davon, in der im pontischen Ton zwischen Moh und Hortobágyfalva beobachteten Antiklinale, die der Hortobágybach aufschließt, habe ich eine 15—3 hora streichende Faltung beobachtet, während diese in den sarmatischen Schichten, NE-lich davon, bei Fenyőfalva—Oltszakadát, ein Streichen von 23—11 hora zeigt. Der Zusammenhang zwischen beiden konnte wegen des breiten Inundationsgebietes im Hortobágyfalva—Hermányer Abschnitte des Hortobágybaches nicht erforscht werden.

Diese plötzliche Änderung der tektonischen Verhältnisse, bezw. des Streichens der Falten zeigt sich auch auf dem im Jahre 1914 von mir begangenen Gebiete. Während nämlich die Schichten E-lich von der Linie Szentágota—Veszöd Falten werfen, die schon lange mit einem Streichen von 7—19 hora beobachtet wurden, bezw. längs der in dieser Richtung streichenden Spalte verworfen worden sind, nehme ich an, daß sich das untere sarmatische Material E-lich von jener Linie, in dem Wasserriß unterhalb des Lutsch-Meierhofes, horizontal ausbreitet und daß sich sodann weiter E-lich eine durchschnittlich 24—12 hora streichende Antiklinalfalte plötzlich dazwischen drängt, die sich auch an der Oberfläche in dem plötzlichen Empортаuchen der Berge „Alte Burg“ und „Blosseln“ aus der durchschnittlich 540 m hohen Oberfläche auf eine Höhe von 641 m, bezw. 648 m augenfällig offenbart. Die untersarmatischen Tonschichten dieser Antiklinale fallen in deren W-lichem Flügel unter der Strasse Szentágota—Leses nach 18 hora mit 35 Grad und im oberen Teile des Löwen-Grabens nach 17 hora unter 75 Grad ein, während sie in einem der Seitengraben des Zwillen-Grabens ein Einfallen nach 19 hora mit 55 Grad und weiter im Zwillen-Graben ein solches nach 5 hora unter 75 Grad zeigen; hier ist also die antiklinale Wölbung schön repräsentiert. Diese Antiklinalfalte kennt schon SIMON PAPP und stellt dieselbe auch im Profil

dar (l. c. pag. 87), zeichnet jedoch, wahrscheinlich im Interesse der Durchführung der Erscheinungstheorie der Salzquellen im Antiklinalgewölbe, zwei Falten, was ich nicht bestätigen kann, weil sich in der Gegend des Ujegyházer Salzbrunnens kein Aufschluß befindet und so die Erforschung der Lagerungsverhältnisse hier unmöglich ist.

Die Erforschung der Art des Zusammenhanges zwischen der oben erwähnten N—S-lich streichenden Faltung mit der ähnlich streichenden zwischen Fenyőfalva und Oltszakadát wird, da dieses noch aufzunehmende Gebiet zwischen beide Faltungen fällt, zu den Aufgaben der Begehung des Jahres 1915 gehören. Hätte ich meine Arbeiten bis zu dem für die Aufnahme projektierten Termin fortsetzen können, dann hätte ich vielleicht jetzt schon einen Bescheid darüber geben können, doch haben mich die infolge des plötzlich ausgebrochenen Krieges geänderten Verhältnisse daran verhindert, obgleich ich es versuchte. So muß denn die Erforschung dieses Teiles der tektonischen Verhältnisse für später aufgeschoben werden.

B) *Montangeologische Aufnahmen.*

1. Die montangeologische Aufnahme der Umgebung von Dobsina.

VON PAUL ROZLOZNIK.

Im Laufe des verfloßenen Jahres verbrachte ich im Monat Mai nahezu 4 Wochen in Dobsina (Dobschau) und setzte meine im Jahre 1913 begonnenen montangeologischen Aufnahmen fort.

In erster Reihe beendigte ich die Detailaufnahmen der städtischen und koburgischen Eisenerztagbaue unter Zuhilfenahme der von Herrn Bergingenieur DESIDER PANTÓ angefertigten Karte. Zur Ergänzung meines vorjährigen Berichtes kann ich auf Grund der ausgezeichneten Aufschlüsse der Mihálygrube die genaue Schichtenreihe der das Hangende der sideritischen Kalke bildenden Schichten anführen:

Sideritisch-ankeritischer Kalkstein.

a) 0—3 m. Dunkler edler Schiefer, mit dunklen, dolomitischen Kalksteinbänken.

b) 3—6·5 m. Großglimmeriger, konglomeratischer hellfarbiger Sandstein mit großen Glimmerplättchen.

c) 6·5—7·5 m. Dunkler kohligter Schiefer, auf den Schichtenflächen voll mit Pflanzen-, Blattabdrücken.

d) 7·5—11·5 m. Sandstein mit limonitischer Umhüllung, im Inneren heller und glimmeriger Sandstein.

e) 11·5—12·5 m. Dunkel- und hellgrauer schieferiger Ton mit der bekannten Fauna.

f) 12·5—14·5 m. Glimmeriger grobkörniger Sandstein.

In der E-lichen Front des unteren Méheskert- (Biengarten) Taghaues ober dem Siderit-Ankerit folgt eine 16 m mächtige, hauptsächlich aus Schiefem bestehende Schicht und ist ober dieser auf 22 m ein reiner Sandstein anzutreffen.

Die Pflanzenreste von Dobsina sind von mehreren Autoren (Dr. HUGO v. BÖCKH, Dr. AHLBURG und Dr. WÖLDRICH) als oberkarbonisch

angesprochen worden; nachdem die Versteinerungen größtenteils aus der Etage e) stammen und in der Mihálygrube die Pflanzenüberreste teils darunter, teils aber mit Tierüberresten zusammen vorkommen, ist dieser Umstand nur mit der Auffassung Dr. AHLBURG's vereinbar, daß wir es nämlich mit einer Bildung an der Grenze zwischen Ober- und Unterkarbon zu tun haben.¹⁾

Diese Frage verdient noch eine eingehende Untersuchung.

Dr. UHLIG unterscheidet zwischen der Ausbildung der Masse der kristallinen Schiefer der inneren Zone vom Veporgebirge und dem Szepes-Gömörer Erzgebirge, indem er die erstere als ein wirkliches Urgebirge, die zweite als „erzführende Zone“ charakterisiert. Das Szepes-Gömörer Erzgebirge selbst aber teilt er zwischen Dobsina und Jolsva in zwei größere, teilweise nicht zusammenhängende Karbonzugteile ein.²⁾

Das in diesem Sinne genommene Veporgebirge verschwindet am Anfang des Dobschbaches gegen NE, welches Terrain zuletzt WILHELM ILLÉS³⁾ bearbeitet hat. Nachdem die Aufnahme ILLÉS's sich nur auf dieses kleine Gebiet beschränkte, habe ich im Interesse meiner nächstjährigen Aufnahmen diese Umgebung neuerdings untersucht. Wenn wir vom N-lichen Triaszug absehen, welchen der UHLIG'sche Murányzug von den älteren Bildungen trennt, so können wir am Anfang des Dobschbaches folgende Schichtenreihe unterscheiden:

a) *Gneismetamorphe Gesteine — Granit.* (Siehe ILLÉS pag. 118.)

Die Zusammensetzung der am Anfang des Dobschbaches vorkommenden Schichtenreihe ist schichtenweise variabel: die Zusammensetzung der einzelnen Schichten wechselt einesteils zwischen körnigem Gneis und gepresstem gneisartigem Gestein, anderesteils zwischen Glimmerschiefer und glimmerigem Phyllit. Hierbei kommen dem massigen Granit entsprechende Bänke, Aplit-Pegmatitadern und Injektionen vor, während andererseits in den aus Streifen sedimentären und eruptiven Ursprunges bestehenden Gesteinen die Streifen bereits geknittert sind. Die richtige Deutung dieser Verhältnisse kann nur nach der mikroskopischer Untersuchung möglich sein, es scheint aber, daß zwischen den Gesteinen granitischer Zusammensetzung, wenn auch kein bedeutender, doch ein gewisser Altersunterschied besteht.

1) Dr. JOHANNES AHLBURG: Über die Natur und das Alter d. Erzlagerstätten des oberungarischen Erzgebirges. Jahrb. der kön. ungar. geologischen Reichsanstalt XX.

2) VIKTOR UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. Wien, 1903, p. 692.

3) WILHELM ILLÉS: Die montangeologischen Verhältnisse der Umgebung von Dobsina. Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt 1902, Vergleiche die Berichte ANDRIAN's Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1859, pag. 79 und 1867, pag. 257.

b) *Quarzit und andere, das Liegende des Kalksteins bildende Gesteine.*

Bei regelmäßiger Lagerung folgt auf die vorige Reihe der *Quarzit*. Der Quarzit ist gewöhnlich stark lamellarisch, serizit-muskovitblättrig, welcher an einigen Stellen schon mit freiem Auge wahrnehmbare Turmalinkristalle enthält. Der Charakter entspricht also den zwischen den kristallinischen Schiefen vorkommenden Quarziten.

Das Hangende des Quarzites bilden stark geknitterte, zuweilen quarzitschichtige, graphitisch-serizitische phyllitartige Schiefer, in welchen an mehreren Stellen auch Grünstein¹⁾ vorkommt. Im Hangenden vermitteln quarzitblättrige Kalkschiefer den Übergang in den Kalkstein.

c) *Blättriger Kalkstein.*

Der hierauf folgende Kalkstein von größerer Mächtigkeit ist in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. Sein charakteristischestes Glied ist der quarzit-schichtenblättrige plattige Kalkstein; die liegendsten Teile sind an mehreren Stellen kristallinisch-körnig, an anderen dolomitisch. Auf den S-lich von der Scheibe gelegenen Wiesen ist zwischen dem Kalkstein der graue Schiefer nur in kleinen Trümmern zu finden, welcher wahrscheinlich eine Zwischenlagerung bildet.

S-lich vom Riesenkamm ruht der Konglomeratsandstein auf dem Kalkstein auf, ich verfügte jedoch nicht über genügende Zeit um zu entscheiden, ob diese Lagerung die ursprüngliche ist? Am N-lichen Ufer des Dobschbaches im Nickl-Hannes-Grund kommen gegen die Konglomerat-Sandsteinserie die liegenden Schichten des Kalksteines (Quarzit und Diabas) zutage, die Berührung ist also zweifellos sekundär.

Gepresster Konglomeratsandstein und Tonschiefer. (ILLÉS p. 120.)

Auch diese Serie ist durch starke Pressung charakterisiert. Demzufolge entwickelten sich auf den Schichtenblättern des Konglomerat-Sandsteines öfters Serizitplatten, so daß die Arkosenarten auf den ersten Blick dem Gneis-Glimmerschiefer gleichen; die den Tonschiefern entsprechenden Glieder sind phyllitisch gefaltete oder vollkommen spaltbare Hangendschiefer. Ihr Hauptcharakter ist der gewöhnlich häufige, größere Muskovitglimmer klastischen Ursprunges, welcher nur in ausgesprochenen Tonschiefern fehlt.

Im Moksgründl, im hangendsten Teil kommen auch selten schieferige kalzitaderige Kalksteinschichten vor und außerdem hat man auf ein dünneres Anthrazitflöz geschürft. Dieses ist sicherlich identisch mit

1) Dieser Grünstein ist aus Diabas entstanden; bei einigen Vorkommen ist noch der ursprüngliche Augit zu sehen. Im allgemeinen ist er sehr kataklastisch und enthält auch aus der Verwandlung des Augits entstandenen (uralitartigen) Amphibol.

den von JULIUS NOTH beschriebenen Vorkommen, welches C. JOHN analysiert hat (anthrazitischer Graphit C = 64.02%, H₂O = 4.85%, Asche = 31.13%).¹⁾

Diese Gesteinsreihe ist NW-lich vom städtischen Hochofen in zahlreichen Steinbrüchen aufgedeckt; den Konglomerat-Sandstein benützt man als feuerfesten Baustein für Hochöfen, den Schiefer aber als Dachschiefer. Im nordöstlichsten dieser Steinbrüche ist es mir gelungen aus dem Tonschiefer außer schlechterhaltenen Pflanzenüberresten, einigen Muschel- und Schnecken Spuren und Crinoidenstengel mehrere flach zusammengedrückte Trilobitenteile zu sammeln, welche hoffen lassen, daß das Alter genauer zu bestimmen sein wird.

Gegen SE deckt die letztere Serie die erzführende Serie ULLIG's, u. zw. zuerst die Grünsteinschiefer- (Diabasschiefer) Serie und hierauf folgt die Porphyroidserie. Aus mehreren Umständen kann gefolgert werden, daß die erzführende Serie nicht normal auf den Sandstein gelagert ist, sondern längs einer Überschiebungsebene ins Hangende gelangt ist.

Die geschilderte Schichtenreihe hat die Ursache mehrerer divergierender Auffassungen gebildet. Dr. ANTON KISS sprach sie für Granit, Glimmerschiefer, Urkalkstein, talkigen Glimmerschiefer archaischen Alters an. Die Aufnahme der Wiener geologischen Reichsanstalt unterscheidet das a) Glied als Gneis, nimmt an, daß der Kalkstein karbonisch ist, während sie die Konglomerat-Sandsteinschieferreihe zusammengezogen mit den zur Konglomeratzone gehörenden Gesteinen des Schwarzenberg als Quarzit bezeichnet. Diese Zusammenziehung ist sicherlich unrichtig, weil die hier beschriebenen Gesteine schon petrographisch vollkommen von den Gliedern der Konglomeratzone abweichen, abgesehen davon, daß das geologische Vorkommen und sicherlich auch ihre Fazies vollständig von einander abweichen. Die Einschlüsse der Konglomeratzonen-Glieder zeigen oft den Typus eines „scharfen Steines“ und scheinen bereits auch kontinentale Bildungen zu sein. An dieser Stelle kann ich erwähnen, daß ich aus der S-lichen Lehne des Schwarzenberg im Glied der Konglomeratzone eisenschüssige feinkörnige Karbonateinschlüsse gefunden habe, bezüglich deren Ursprung in erster Reihe das in meinem vorjährigen Berichte aus dem städtischen Erbstollen beschriebene feinkörnige Karbonatgestein in Betracht gezogen werden kann.

Eine andere hiervon abweichende Einteilung finden wir bei ILLÉS; er setzt den Quarzitschiefer und die Gesteine der Konglomeratzone in den *Perm*, den Kalkstein in die *Trias*, die Trilobiten haltenden Schiefer-

¹⁾ JULIUS NOTH: Graphit mit Schwefelkies und Brauneisenstein bei Dobschau, Gömörer Komitat, Ungarn. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1874, p. 244.

Schichtenreihe, sowie den zwischen Quarzit und Kalkstein vorkommenden phyllitischen Schiefer und schließlich den zwischen Kalk vorkommenden dunklen Schiefer in das Karbon.¹⁾

Schließlich muß ich noch die neuere Auffassung V. UHLIG's erwähnen, wodurch die Quarzitschiefer schieferige Kalksteinserie am meisten der hochtätischen Fazies (Perm-Lias-Jura) ähnlich ist.²⁾

Die Frage der Zugehörigkeit des Kalksteines im S-lichen Teile des Dobsinaer Tales wird im Falle primärer Verbindung, das Studium des sicher zur paläozoischen Serie gehörigen Verhältnisses unzweifelhaft lösen. Wenn es sich aber herausstellen sollte, daß die Verbindung eine sekundäre ist, haben wir, ins solange uns glückliche Petrefaktenfunde nicht zwingen, keinen Grund diese, in der unmittelbaren Nachbarschaft des normalen Triaszuges vorkommende metamorphe Schichtenreihe in das Perm oder in das Mesozoikum einzureihen, umsoweniger, als das Liegend, der Quarzit und die begleitenden Gesteine von den entsprechenden Gliedern der hohen TÁtra vollständig abweichen.

Wenn man das oben besprochene Profil mit jenen Schnitten zwischen dem Gölnictal und Dobsina vergleicht, welche durch die Arbeiten von Dr. AHLBURG und Dr. WOLDRICH bekannt geworden sind, so kommen wir auf die zuerst von AHLBURG betonte Folgerung, daß wir es hier mit einer gegen N gerichteten flach schuppigen Lagerung zu tun haben. Es kommen außer den streichenden Verwerfungen auch viele quer liegende Verwerfer vor, auf welchen Umstand Dr. WOLDRICH die Aufmerksamkeit lenkte. Ich selbst bin auf die NE—SW und NW—SE streichenden Verwerfungen gelegentlich der detaillierten Untersuchungen des Dobsinaer metamorphen Diorit-Amphibols und des darauf gelagerten Karbonzuges gekommen.

Was die Bedeutung der Unterscheidung UHLIG's³⁾ zwischen der Veporer und der erzführenden Serie anbelangt, scheint die Aufwerfung der Frage eine vollkommen gerechtfertigte zu sein. Nach der Wiener Aufnahme reicht die Grenze der Veporer Serie vom Dobsinaer Tal 15 Kilometer weit gegen SSE, also quer auf das allgemeine Streichen bis

1) Zum gehaltvollen Bericht ILLÉS's muß ich bemerken, daß unter der in seinen Bericht als Liegend oder Hangend beschriebenen Lagerung nicht die faktische und aus der Kartierung sich ergebende Lagerung zu verstehen ist, sondern die aus seiner aufgenommenen Alterbestimmung folgende, also rekonstruierte Lagerung.

2) V. UHLIG: Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, Wien CXVI, 1907, pag. 935.

3) Als erzführende Serie bezeichnen wir die Benennung UHLIG's erweiternd, die prätriadischen Formationen im Szepes-Gömörer Erzgebirge; außer der erzführenden Serie UHLIG's gehört auch UHLIG's Karbon hierher.

Nagyszlabos und folgt nur von hier weiter gegen W dem allgemeinen Streichen.

Nach der Wiener Aufnahme umgibt zwar gegen E den Veporer Glimmerschiefer der Tonschiefer, welcher mit dem eingangs erwähnten Karbon die Quergliederung des Gebirges verursacht, aber diese Kartierung ist unrichtig. Der „Tonschiefer“ umfasst den Grünsteinschiefer (Tri kupi—Zilberzech), die Porphyroidserie¹⁾ (am E-lichen Ufer der Sajó) und die Gesteine der Konglomeratzone (Gyulabánya am rechten Sajóufer), welche an den erwähnten Stellen alle ein EW-liches Streichen mit S-lichem Verflächen aufweisen, also vertikal auf die Grenzlinie der Veporreihe stehen. Es ist zu bemerken, daß mit dem Aufhören der erzführenden Serie auch die Erzvorkommen ausbleiben.

Die Klärung dieser Verhältnisse auf Grund der Detailaufnahme des bis jetzt wenig studierten Sajóquellengebietes, erscheint also auch von allgemeinerem Standpunkt von großer Wichtigkeit zu sein.

1) Die Porphyroidzone enthält außer Porphyroid auch Phyllite in verschiedener Menge. Die phyllitischen Gesteine haben außer serizitisch-graphitischem Phyllittypus oft auch Serizitphyllitcharakter, welcher letztere sich von den Porphyroiden nur durch Mangel an Einlagerungen unterscheiden. In dem Falle, wenn diese Serizitphyllite auch kleine Quarzkörner enthalten, ist die Begrenzung von den Porphyroiden an Ort und Stelle sehr schwierig. Es ist zu erwähnen, daß innerhalb der Porphyroidzone eine dünne Zwischenlagerung (?) bildend auch amphibolitische Grünsteine (metamorphe Diabase) vorkommen, wie z. B. im Anfang des Csetneker Gründls. In gutem Aufschluß, welche ihre Lagerungsverhältnisse zu den Porphyroiden klären würde, habe ich sie bis jetzt noch nicht beobachtet.

2. Beiträge zu den geologischen und montanistischen Verhältnissen des Ungarischen Erzgebirges.

(Bericht über die im Jahre 1913 durchgeführte montangeologische Aufnahme.)

VON DR. STEFAN VITÁLIS.

(Mit Tafel IV.)

Die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt hat im Jahre 1913 auch die Reambulation des Ungarischen Erzgebirges in ihr Arbeitsfeld aufgenommen und auch mich mit der Teilnahme an dieser Arbeit betraut.

Das richtige Prinzip der Geologen der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt und dasjenige seiner Mitarbeiter, welches Herr Direktor v. Lóczy eingeführt hat, wonach sie sich zuerst mit den Aufbau des ganzen Gebietes bekannt machen, befolgte auch ich, und widmete hierzu einen Teil der zur Aufnahme bestimmten Zeit. Die Reambulation und die Kartierung begann ich dann auf dem Gebiet, welches zwischen den Städten Zólyom, Korpona, Szentantál, Selmebánya, Teplafő und Jálna liegt. Mit Eintritt der kälteren Witterung studierte ich die in das bezeichnete Gebiet fallenden neueren Aufschlüsse des Bélabányaer Grubenfeldes. Demzufolge berichte ich über die Hauptergebnisse meiner Beobachtungen in drei Punkten, und zwar 1. über die Tótpelsőcer Insel der östlichen alpinen Untergrauwackenzone, 2. über die Eruptivgesteine des genannten Gebietes und 3. über die montanistischen Verhältnisse des Bélabányaer Grubenfeldes.

*

Zufolge des ehrenden Auftrages der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt war ich in die Lage versetzt im Gömör-Szepeser Erzgebirge während mehreren Sommerperioden detaillierte geologische Aufnahmen zu machen und war ich somit in der Lage diese Gebirge, welche der scharfe Blick Dr. HUGO v. BÖCKH's als die Grauwackenzone der Ostalpen erkannte, im Detail zu begehen.¹⁾ Es ist somit

¹⁾ Dr. HUGO BÖCKH: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Vashegy und Hradek im Kom. Gömör. Mitt. a. d. Jahrb. der kgl. ungar. Geol. Reichsanst. Bd. XIV, p. 65. Budapest, 1905.

natürlich, daß ich in erster Reihe nach jenen geologischen Bindegliedern suchte, welche unser Terrain mit dem Gebiet des Gömör-Szepeser Erzgebirges verbindet. Ich wußte bereits aus früher gewonnener Autopsie, daß die Gesteine der Grauwackenzone, welche PAUL 1866 in seiner Übersichtsaufnahmen in den Aufnahmeblättern „Altsohl“ (G. 4) mit den Namen „Gneiss“, „kristallinischer Kalkschiefer“, „Glimmerschiefer“ und „Quarzit, Dias“ bezeichnet, bis zur Linie Lónyabánya—Divény—Gyetva unzweifelhaft vorhanden sind und daß ein Teil des Divényer „kristallinischen Kalkschiefers“, wie dies Dr. HUGO v. BÖCKH aus richtig gezogenen geologischen Schlüssen prophezeite, „Magnesit“ ist.¹⁾ Von den älteren literarischen Angaben, besonders von den Aufnahmsberichten PAUL'S²⁾ war mir auch bekannt, daß selbst auch auf dem Andesit-Terrain östlich von Zólyom, zwischen der Gemarkung von Ujmggyoród (Lieskovec o. Ljeskowetz) und Némethi-Ipolyság bei Felsőtúr solche Quarzitinselfn auftauchen, welche in der Karte zwar als Dias bezeichnet, jedoch im Bericht unter dem Namen „älteste Quarzite“ zur Devonformation gerechnet werden. Besonders auffallend war mir jene Bemerkung PAUL'S: „auch hier (bei Ljeskowetz) findet man den Quarzit in den tieferen Lagen häufig in ein *Chloritschiefer*-ähnliches Gestein übergehend“,³⁾ die kristallinischen Schiefer spielen in der neueren Zeit mit den Quarziten eine große Rolle in der Tektonik der Östlichen Alpen, und zwar im Deckenbau.⁴⁾ KOBER rechnet diesen Quarzit zum Karbonzug und schreibt über ihm, daß ober dem Quarzit Karbon-Kalke und graphitische Schiefer folgen, mit jenem einen zusammenhängenden Zug bildend. Zwischen der Linie Ujmggyoród—Felsőtúr bei Tótpelsőc erwähnt PAUL zwischen Andesiten vorkommende Kalksteininseln. Obzwar sowohl PAUL⁵⁾ als auch SZABÓ⁶⁾ diesen Kalkstein und den kristallinischen Schiefer für Trias ansprach, erwähnt keiner der beiden Autoren den Quarzit im Zusammenhang mit ihm; so habe ich hier einen abgerissenen Teil der Grauwackenzone vermutet und zuerst die Umgebung von Tótpelsőc untersucht.

Meine Supposition traf zu: ich fand in Tótpelsőc einen sehr inte-

1) Dr. STEFAN VITÁLIS: Die ungarischen Magnesitvorkommen. Bány. és Koh. Lapok (Berg- u. hüttenmännische Zeitung) 1914, No. 7. (Ungarisch.)

2) KARL M. PAUL: Der östliche Teil des Schemnitzer Trachytgebirges. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. Bd. XVI, 1866. Wien, p. 171.

3) L. c. p. 177.

4) Dr. LEOPOLD KOBER: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Math. Naturw. Klasse. Wien, 1913, Bd. LXXXVIII, p. 345.

5) PAUL: l. c. p. 178.

6) Dr. JOSEF v. SZABÓ: Die geologische Beschreibung der Umgebung von Selmeczbánya. Separatausgabe der III. Klasse der ung. Akad. d. Wissensch. 1888, Budapest, 1891, p. 391 (ungarisch).

ressanten abgerissenen Teil der unteren Grauwackendecke der östlichen Nordalpen.

Im SE-lichen Teil von Tótpelsőc, unmittelbar über den Häusern treten größere-kleinere Stücke des glimmerschieferartigen Gesteins zutage. Der ganze Habitus des Gesteins, die feine Faltung stimmt vollkommen mit den metamorphisierten Karbonschiefern des Gömör-Szepeser Erzgebirges überein, z. B. mit jenen, welche ich aus der Umgebung von Nyustya-Hacsó beschrieben habe.¹⁾ Etwas weiter oben, an der Lehne des Hügels folgt heller, etwas blassblauer, seidenglänzender, phyllitartiger metamorpher Schiefer, welcher durch seinen mächtigen Quarzgehalt hervorragt und oben am Rücken des Hügels in grünlichgrauen Quarzit übergeht. Am Rücken, gegen die reformierte Kirche, erhebt sich dieser Quarzit in kleineren Felsblöcken, und enthält stellenweise dünne (2—3 cm), teils limonitische Sideritgänge.

Zu dieser Gesteinsgruppe reiht sich fortsetzungsweise gegen ENE jenes Kalksteinvorkommen, welchen auch PAUL und SZABÓ erwähnen. Wie auch PAUL erwähnt, ist die Masse dieses Kalkes ein blaugrauer, dichter, bankiger Kalkstein mit W-lichem Einfallen. An der Sohle und am Rücken können wir bemerkenswerte Erscheinungen beobachten. Die Sohle ist sehr lehrreich in jenem kleinen Steinbruch aufgeschlossen, welcher sich am E-lichen Rand der Gemeinde befindet. Hier ist ein dünn (kaum fingerdicker) blätteriger feinkörniger Kalkstein mit dem Streichen 17—20^h und Verflächen 56—60^o anzutreffen. Die Absonderungsflächen der glimmerigen Schichten lassen schließen, daß dieser Kalkstein zum unterkarbonischen Schieferkomplex des Gömör-Szepeser Erzgebirges gehört. In den Aufschlüssen der Steinbrüche neben den Kalkbrennöfen, ist neben dem Quarzit ein dunkelblauer Kalkstein, mit ophikalzitischen grünen Flecken zu sehen. Hier fand ich nach längerem Suchen einige *Crinoidenstielglieder*.

Hinter der Kalksteinmasse, am N-lichen Teil des neben den Kalkbrennöfen fließenden kleinen Baches ist der Kalkstein auf mehreren kleinen Häufchen dolomitisiert, an etlichen Häufchen konnte ich sogar eine unvollständige Magnesitierung beobachten: diese Erscheinungen deuten ebenfalls darauf, daß die Kalksteine von Tótpelsőc mit den Kalksteinen des unterkarbonischen Schieferkomplexes des Gömör-Szepeser Erzgebirges parallelisiert werden können. Den flachen Hügelrücken im NE-lichen Teil der Gemeinde bedeckt Ackerfeld, aber auch hier treten unter der Tagestecke die Schollen des Kalksteines bis zur evangelischen Kirche zutage.

1) DR. STEFAN VITÁLIS: Beiträge zu den geologischen Verhältnissen des zwischen den Rima- und Nagybalog-Bächen gelegenen Gebietes. Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt 1908. pag. 54.

N-lich von der evangelischen Kirche bezeichnen mehr-weniger ausgebleichte Phyllitstücke, daß N-lich von Tótpelsőc, an der S-lichen Seite des Hradekberges die phyllitartigen Karbonschiefer wieder auftreten. Ich fand an der SW-lichen Seite des Hradek (in der Umgebung der Kote 415) und an der E-lichen Seite der 540 m-igen Kuppe, in der Höhe des nach pod Jezovu führenden Weges, den hellen, seidenglänzenden phyllitartigen, metamorphisierten Karbonschiefer anstehend, welcher mit dem am SE-lichen Ende der Gemeinde auftretenden Schiefer identisch ist; und so wie dort am Hügelrücken darüber Quarzit folgte, so übergeht er hier successive auch in Quarzit. Dieser successive Übergang kann gut studiert werden an der WSW-lichen Seite des Hradek, in der Umgebung der bereits erwähnten Kote 415. Der sich steigernde Quarzgehalt des phyllitartigen Karbonschiefers geht in glimmerigen Quarzschiefer über, auf welchen wieder Quarzitbänke mit dünnen glimmerigen Schichtchen gelagert sind. Dieser bänkige Quarzit wurde dort auch gebrochen, da er entlang der glimmerigen Schichtchen sich leicht absondert. Die Quarzitbänke verflachen nach $17\frac{1}{2}^{\text{h}}$ unter 35° . Am ausgebreiteten flachen Rücken des Hradek, sowie auf der von diesem Rücken ansteigenden 540 m hohen Kuppe, steht der weißlichgraue Quarzit an, und besitzt an den Bruchflächen einen eigentümlichen grünlichen Belag. Die aus der S-lichen Seite des Kegels herausragenden mächtigen Felsblöcke machen von Weitem den Eindruck von Burgruinen und die Bezeichnung (Hradek = Burg) bezieht sich wahrscheinlich hierauf. In kleineren aber immerhin hausgroßen Blöcken sieht man den Quarzit an der N-lichen Seite der Hradekkuppe; hier wird dieses feste Gestein ebenfalls gewonnen. An der S-lichen Lehne des Hradek entstanden Wasserrisse und aus einem derselben wird der desagregierte Quarzit als Formsand per Achse in das Zólyomer Eisenwerk gebracht.

Es ist nahezu unverständlich, daß die angeführten Gesteine, außer dem Kalkstein, der Aufmerksamkeit der bisherigen Autoren entgangen sind, besonders auffallend ist es, daß der sehr ausgebreitete Hradekberg in den geologischen Karten als „Trachyt“ bezeichnet ist.

Wir erwähnten schon früher, eine wie wichtige Rolle in der unteren E-lichen alpinen Decke (oder wie MOHR¹⁾ treffend sagt: in der unteren Grauwackedecke) die mit den metamorphisierten Karbonschiefen eng verbundenen mächtigen Karbonquarzite spielen.

Jene Charakteristik, welche KOBER über die Quarzite des Bruck—

1) MOHR: Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostspornes der Zentralalpen. Denkschr. d. k. Akademie der Wissensch. Math. Naturwiss. Klasse. Bd. LXXXVIII, p. 633.

Leobener und Thörl—Gloggnitzer Karbonzuges gibt, trifft auch vollkommen auf das Tótpelsöcer Vorkommen zu. „Die Quarzite sind meist weiß, dicht, außen mit einem grünen Belag, dünnbankig und in ihrem petrographischen Habitus ungemein ähnlich dem mesozoischen Quarzit. Die Mächtigkeit im Profile bei Thörl (sowie auch bei Tótpelsöc) ist eine ziemlich beträchtliche. In anderen Profilen tritt der Quarzit infolge starker sekundärer Faltung, in mehreren Lagen übereinander auf, getrennt durch unterkarbonische Kalke (dies ist der Fall auch in Tótpelsöc) und oberkarbonische Graphitschiefer. Aber — und gerade das ist von großer Bedeutung — immer in engster Verbindung mit Karbonbildungen oder mit kristallinem Grundgebirge. Und nirgends ist nur eine Spur von Mesozoikum.“¹⁾)

Während aber in dem tektonischen Liegend der Östlichen Alpen die lepontinische Deckenreihe zutage tritt, sowie im tektonischen Hangend auch die obere E-liche alpine Decke vorhanden ist, — ist in Tótpelsöc das ganze tektonische Liegend in der Tiefe verdeckt, das tektonische Hangend aber nicht vorhanden. In Ungarn ist die obere E-liche alpine Decke bis jetzt überhaupt nur im Rohoncer Schiefergebirge, in dem Egyházásfüzöser Devon in abgerissenen Teilen bekannt.

In Tótpelsöc umgeben diese interessante Insel der unteren E-lichen alpinen Decke von allen Seite Andesite. Am unmittelbarsten ist die Berührung an der NE-lichen Lehne des Hradek, dort, wo die Andesittuffe des pod Jezsova, bzw. Hankova und der auf diesem abfließende andesitische Lavafluß auf die metamorphisierten Karbonschiefer und auf den Quarzit gelangten. Der von pod Jezsovu kommende Bach hat sein Bett an der Gesteinsgrenze ausgehöhlt; eben hier stiegen einstens postvulkanische kieselsäurehaltige Thermen zutage; dies bezeugen die hier vorfindlichen Leberopalstücke und die an den Spaltflächen der Andesite vorkommenden Hyaline, Glasopalüberzüge.

*

Die herrschenden Gesteine auf unserem Gebiete sind die *Andesite*, *Rhyolite* und *Basalte*. Dr. HUGO v. BÖCKH hat in der grundlegenden Studie²⁾ über die Altersverhältnisse der in der Umgebung von Selmecbánya vorkommenden Eruptivgesteine in meisterhafter Art den petrographischen Charakter und die Altersverhältnisse dieser Gesteine nach modernen Untersuchungsmethoden bestimmt, so daß eigentlich nur mehr

1) L. c. p. 530.

2) H. v. BÖCKH: Vorläufiger Bericht über die Altersverhältnisse der Eruptivgesteine von Selmecbánya. Földtani Közlöny, Bd. XXXI.

die obertägige Verbreitung: die Kartierung dieser Gesteine übriggeblieben ist.

v. BÖCKH unterscheidet zwei Typen von Andesit, von welchen jeder in anderer Zeit zutage trat und in seinem geologischen Auftreten selbstständig ist, u. zw. Pyroxen- und die *Biotit-Amphibolandesite*. Im Franz Josef-Schacht kann man unmittelbar beobachten, daß der Biotit-Amphibolandesittuff (welchen der Schacht in 35 m verquerte) auf Pyroxenandesit aufgelagert ist, d. h. der Pyroxenandesit das ältere, der Biotit-Amphibolandesit das Produkt der jüngeren Eruption ist. Bei der Hütte nächst Bélabánya im Eisenbahneinschnitt zwischen dem Bubenberg und Tabacsnivrsok kann man unmittelbar beobachten, daß die rötliche Biotit-Amphibolandesitdecke auf dem bläulichen Biotit-Amphibolandesitkonglomerat aufgelagert ist.

Der *Pyroxenandesit* tritt am häufigsten SE-lich von der Verbindungslinie Szentantal—Tópatak (Kolpach) auf; von dieser Linie gegen N wird er von dem Tuffe und der Lavadecke des Biotit-Amphibolandesits bedeckt, aus welchem beim Franz Josef-Schacht, an der Selmec—Bélabányaer Strasse, am Fuße des Georgstollen-Tales der Pyroxenandesit als Insel herausragt. Über dem Georgstollen-Tal, am W-lichen Teil der Teplafőer Strasse ist das herrschende Gestein wieder Pyroxenandesit und ist der Strassenkörper selbst auf diesem.

In schönster Ausbildung findet man den typischen, basaltähnlichen, schwarzen Pyroxenandesit längs der Teplafőer Strassenlinie, zwischen Tópatak—Bábaszék, ober dem Kopf des Halcser Tales. Den Pyroxenandesit des Halcser Talkopfes hat v. SZABÓ wegen seiner großen Augitkristalle besonders hervorgehoben; ich sammelte sehr schöne Augitkristalle S-lich von Tópatak.

Beim Franz Josef-Schacht und am sog. Bélabányaer Berg, welcher den Kalvarienberg mit dem kleinen Sobóberg als Abschlagrinne verbindet, tritt ein Andesit auf, in welchem auch Biotit zu beobachten ist. Solche Vorkommen verleiteten wahrscheinlich v. SZABÓ zur Aufstellung der „Typenmischung“, welche aber von keinem neueren Autor bestätigt worden ist.

Auch auf diesen Pyroxenandesit passt die Charakteristik, welche MAURITZ¹⁾ über den Pyroxenbiotit-Andesit veröffentlichte: „Der Pyroxenandesit übergeht, durch Aufnahme von Biotit, langsam in Pyroxenbiotit-Andesit, welche eine Fazies des Pyroxenandesit zu sein scheint.“

¹⁾ Dr. BÉLA MAURITZ: Die Eruptivgesteine des Mátragebirges. Budapest, 1909. pag. 74.

In der Gegend von Bacur tritt jener Andesittypus auf, welchen BÖCKH von Körmöcbánya unter dem Namen Biotit-Amphibol-Hypersten-Andesit beschreibt. In diesem kommt neben Hypersten und Amphibol sehr selten Biotit vor. Dem Biotit-Amphibol-Andesitlavastrom ging ein mächtiger Lapilli- und Aschenregen voraus.

Die vulkanische Breccie des Biotit-Amphibol-Andesites: sein Breccienkonglomerat, Lapilli und Aschentuff treten in den größeren Erosionstätern zutage, welche die Lavadecke durchschnitten, sodann in tieferen Becken auf bedeutendere Ausdehnung. Diese vulkanischen Produkte sind wahrscheinlich in Süßwassertümpel gefallen, denn sie umschließen 2—3 kohlenführende Schichten, deren größter Teil jedoch taub oder schieferige Kohle führt. Im S-Teil von Selmebánya, in der Nähe des Franz Josef-Schachtes war schon zu BEUDANT's Zeiten diese Kohle in der Grube und obertags bekannt. N-lich unter der Eisenbahnstation, am Grund der Kircheneinrichtungs-Unternehmung und noch weiter gegen N, an der W-lichen Lehne des Kalvarienberges tritt er an mehreren Stellen zutage; man fand ihn auch W-lich von Bélabánya, in der Nähe des Max-Schachtes im Bélabányaer Erbstollen. Am Ufer des oberen Teiches von Vöröskút fand ich ihn an der Oberfläche. In der Nähe von Keeskés legte PÉCH behufs Aufschluß dieser Kohle ein Bohrung, leider mit negativem Resultat an.

Die schön erhaltenen Pflanzenabdrücke im Tuff von Teplafő hat STAUB bestimmt, die Sumpfbacillarien WISSINGER und PANTOCSEK.

Zwischen Keeskés und Bacur sah ich ein schönes Vorkommen von Lapilli und Aschentuff aus der E-lichen Lehne des Kmotraberges im Erosionstal des Jaszenicabaches: hier kamen hellgelbe Lapilli und blaugrauer Aschentuff zutage. Der Aschentuff tritt in der Gegend von Korpona in mächtiger oberflächigen Ausdehnung auf. Am NE-lichen Rand im großen Steinbruch ist er in schönem Aufschluß zu sehen; die Asche konglomeriert hier die gelblich-weißen Lapilli und kleinere-größere Andesitstücke und das Gestein ist derart fest, daß es als Baustein sehr gut verwendet werden kann. Die Asche des Tuffes neben dem auf den Szállásberg (Zalas Vrch) führenden Weg im Papokárka- (Knazov potok) Tal ist gelblich, seine Lapilli sind bläulich, darin sind schöne Amphibolkristalle zu finden.

Der *Biotit-Amphibol-Andesit* ist hier sehr verbreitet. Gegen N, NE, E und SE umgrenzt er das erwähnte mächtigere Pyroxenandesit-Vorkommen.

N-lich der Verbindungslinie Szentantal—Tópatak besteht die Skalka, der Anderlok, der Kisiblyéer Berg aus ihm, in der Umgebung des Kalvarienberges, Bélabánya, Teplafő, Saskőszékely, Keeskés, Du-

bovo ist er das vorherrschende Gestein. Zwischen Bábaszék, Tótpelsőc und Korpona bildet er den Rücken des mächtigen Szállásberges und Vörösberges (Cserveny).

Auf unserem Gebiet ist er der beliebteste Baustein; besonders bevorzugt werden die zersetzten, in Grünstein verwandelten Teile, welche man leicht brechen kann und welche dennoch haltbar und frostbeständig sind. Die alten Schemnitzer haben diesen Stein von weitem, sogar von der Umgegend von Tópatak, vom Kisiblyeer Berg gebracht, und haben dort höhlenartige Steinbrüche hinterlassen. Die Bausteine der drei Hauptgebäude der Hochschule stammen aus Steinbrüchen, welche am SW-lichen Fuß des Kalvarienberges eröffnet wurden. Steinstufen, Steinplatten, bearbeitete Quadersteine lieferten seit Alters her die Berencsfalvaer großen Steinbrüche. Die Bausteine des jetzt erbauten Gebäudes des röm. kath. Obergymnasium stammen auch von hier.

Die Hauptrolle spielt unter seinen Bestandteilen zwar der Biotit und der Amphibol, jedoch tritt zu deren Nachteil der Hypersten oder der Sanidin in den Vordergrund, manchmal auch der Quarz; daher kommt es, daß man ihn mit dem Pyroxenandesit verwechselte, oder man teilte ihn in zwei Arten, und zwar in den Orthoklas- und in den Plagioklas-Biotit-Amphibol-Andesit, oder nannte ihn Dazit.

Der *Rhyolit* tritt an 2 Stellen in kleinerer Ausdehnung auf: 1. am S-lichen Rande von Tópatak (Kolpach) und 2. E-lich von Bélabánya, am Kopfe des Halcszer Tales, am Sanjarberg. An beiden Stellen tritt er mit Pyroxen- und Biotit-Amphibol-Andesit in Verbindung; es ist möglich, daß alle drei Eruptionen demselben Kanal entstammen.

v. SZABÓ bezeichnete beide Vorkommen, entsprechend seiner Rhyolitisationstheorie, auf der Karte als rhyolitische Modifikation des Biotit-Orthoklas-Trachyt.¹⁾

Das Gestein tritt in mikrofelsitischer und vitrophirer Ausbildung auf. Nach der weißen Grundmasse wäre man geneigt anzunehmen, daß es ausgelaugt ist; jedoch sind seine Sanidine auffallend gesund, seine Biotite glänzend schwarz und auch die Plagioklase genügend gesund. Seine Quarze sind dihexaëdrisch, gespalten, bläulichgrau.

Auf unserem Gebiet kommt der *Basalt* an 3 Stellen vor, und zwar am Selmecbányaer Kalvarienberg, in Kisiblye und in den Gemarkungen von Osztróluka, Bacur und Dubovo. Alle drei Vorkommen sind von anderer Erscheinung. Der Basalt des Kalvarienberges bildet einen der schön-

1) Auf der Karte von SZABÓ ist am N-lichen Rand von Bélabánya am Galgenberg (oder Pomahaj Bochberg) ebenfalls rhyolitischer Biotit Orthoklas-Trachyt bezeichnet; hier haben die entlang der Gänge ausgelaugten Biotit-Amphibol-Andesite ein „rhyolitisches“ Aussehen.

sten Kegelberge des Landes, der Basalt von Kisiblye bildet einen Dyke; zwischen Osztroluka, Bacur und Dubovo ist der Basalt verhältnismäßig sehr ausgebreitet, und zwar in Form eines Lavafladens. Alle drei Vorkommen sind zwar seit langem bekannt, wir können jedoch auch neuere Daten über diese Vorkommen anführen.

Der Basalt des Kalvarienberges zeigt gegen die Kuppe zu eine bänkige Absonderung und hat auf Grund dieser schichtigen Konstruktion ESMARK 1798 noch hydrogenetischen Ursprung angenommen. Doch 1818 erklärte BEUDANT den Kalvarienberg vulkanischen Ursprunges und hielt es für wünschenswert durch grubenmäßige Aufschlüsse zu konstatieren, ob der Basalt in die Tiefe fortsetzt. Dieser Wunsch BEUDANT's erfüllte sich erst unlängst, indem der Hieronymus-Stollen 1909 auch in der Tiefe den Basalt erreicht (siehe den auf Tafel IV. dargestellten Schnitt).

Neben dem Basaltdykes von Kisiblye eröffnete man in neuerer Zeit im durchbrochenen Biotit-Amphibol-Andesit einen Steinbruch; wenn dieser den Basaltdyke erreicht, werden wir die Kontaktwirkung des Basaltes unmittelbar in frisch erschlossenen Aufschlüssen studieren können.

Das Basaltgebiet von Osztroluka, Bacur, Dubovo ist deshalb interessant, weil hier zweierlei Basalte vorkommen, und zwar der dunkle grünlichgraue, olivinreiche Dolerit und der helle taubengraue, löcherige, kleinkörnige Basalt. W-lich von Dubovo auf den in der Spezialkarte 1:25.000 mit 484.6 m angedeuteten Höhenpunkt kommen beide Basalte vor.

Die nähere Beschreibung der erwähnten Eruptivgesteine behalte ich mir für jene Zeit vor, bis zu welcher mir auch die chemischen Analysen derselben zur Verfügung stehen.

*

Nachdem man in den SW-lichen Teilen der Szélaknaer (Windschacht) Gänge durch die neueren, gründlichen Aufschlüsse abbauwürdiges Erz nicht erschlossen hat und der Bergbau dort aufgelassen wurde und nachdem weiters die unter das Niveau des Kaiser Josef II in der Primärzone gemachten neuesten Tiefbau-Aufschlüsse in den Selmecbányaer Grubenfeldern die daran geknüpften Hoffnungen nicht erfüllten, so kann den uralten Bergbau unserer Gegend nur mehr die Wiederinbetriebsetzung der längst ersoffenen, angeblich reiche Erze bergenden Bélabányaer Gruben, und zwar womöglich in der Zementationszone retten.

Die Vorarbeiten in dieser Richtung sind bereits getroffen, es wird somit nicht ganz überflüssig sein, wenn wir die Vergangenheit des Berg-

baues von BÉLABÁNYA und jene Bestrebungen skizzenhaft beschreiben, welche auf die Wiederbelebung des hiesigen Bergbaues abzielen.¹⁾

Auf unserem Aufnahmegebiet in BÉLABÁNYA und seiner Umgebung gliedern sich die erzigen Gänge in zwei Gruppen, sowohl in der Stadt selbst: im BÉLABÁNYAER Tal und W-lich von der Stadt: im Georgstollental und dessen Umgebung. Im BÉLABÁNYAER Tal kommen drei Hauptgänge mit NS-lichem Streichen vor, d. i. von E gegen W, die *Georg-, Goldfahrtner- und Baumgartnergänge*. Von den Gängen des Georgstollens und seiner Umgebung fällt nur der *Siebenweibergang* in das Aufnahmegebiet, die im engeren Sinne genommenen Gänge des Georgstollens, welche von NNE—SSW streichen, fallen bereits W-lich von unserem Gebiet.

Wann der Abbau dieser Gänge begann, ist unbekannt, daß es aber schon sehr lange her ist, erhellt daraus, daß schon König Ladislaus IV. (1272—1290) BÉLABÁNYA den Titel und die Rechte einer Bergstadt verlieh. Um 1352, im Zeitalter Ludwig des Großen bezeugen Kauf- und Verkaufverträge die Entwicklung des Bergbaubetriebes dieser Stadt.

In alter Zeit hatte ein Grubenmaß nur 49° Länge und 14° Breite, bis in die ewige Tiefe und ist es natürlich, daß der Betrieb hauptsächlich mit Schächten erfolgt ist, was auch der Natur der steil verflächenden erzigen Gänge entspricht. Es ist auch begreiflich, daß der Bergmann der alten Zeiten alle solche Arbeiten scheute, welche nicht am Gang fortsetzten, da die Schlägel und Eisenarbeit äußerst langsam und mühsam war.

Alles deutet dahin, daß die allerersten und allertiefsten Schächte am Baumgartnergang (im BÉLABÁNYAER Tal) angelegt waren, welche jedoch, da man lange keinen Wasserableitungserbstollen anlegte, alsbald ersoffen sind. Laut verlässlichen Daten waren bereits 1383 in BÉLABÁNYA (damals noch in den Dokumenten Fehérbánya, hie und da Diln genannt) ersoffene Gruben (montana submersa), denn die Wasserräder (rota artificialis) konnten die Wasserhebung nicht bewältigen. Hierauf fristete der Bergbau in BÉLABÁNYA während länger als einem Menschenalter; hingegen nahm er umso lebhafteren Aufschwung in Selmebánya und Szélakna (Windschacht), da die Entwässerung der dortigen Gruben bereits durch den Bieber Erbstollen erfolgte, nach welchem der ganze Bergbau benannt worden ist. Aber alsdann traf Selmebánya in der I. Hälfte des XV. Jahrhunderts ein Schlag auf den anderen: 1433 wurde es von

¹⁾ Die älteren Angaben schöpfte ich aus den Publikationen von KACHELMANN, IPOLD v. PÉCH, SZITNYAI, LAUSCHAUER, die neueren Angaben aus den vom kgl. ung. Finanzministerium unter dem Titel: „Daten über den Stand des kgl. ung. ärarischen Bergbaues etc.“ herausgegebenen Jahresberichte.

den Hussiten ausgeraubt, 1442 haben es die Männer Rozgonyi's fast gänzlich vernichtet, dann lebte der Bergbau von Bélabánya wieder auf, nahm sogar einen solchen Aufschwung, daß König Ladislaus V. 1453 die Rechte und Privilegien der Bergstadt Bélabánya bestätigte: 1466 in die Reihe der kön. Bergstädte aufgenommen, trat die Stadt in den Bund der niederungarischen Bergstädte als siebente ein.

In diese Periode, in die Mitte des XV. Jahrhunderts fällt die Glanzzeit des Bergbaues von Bélabánya.

Durch die Vertiefung der Schachtbaue ist auch die Menge des Grubenwassers gestiegen, welches zu heben immer mehr Schwierigkeiten verursacht, so daß die Herstellung eines Erbstollens unausweichlich wurde. Es scheint, daß man bereits am Anfang des XVI. Jahrhunderts den Bélabányaer Erbstollen auszufahren begann. Das Mundloch des Erbstollens liegt in der Nähe der jetzigen Eisenbahnstation Bélabánya, an der W-lichen Lehne des Kecskés- (Kozelniker) Tales in 418 m Seehöhe. An seinem Anfang geht der Erbstollen eine kurze Strecke gegen SW, wendet sich dann gegen W zum Galgenberg (Pomáhaj Boch = Hilf Gott) bis zum Georggang; diesen verfolgt er eine gute Strecke dem Streichen nach gegen S, dann SSW unter die Gebäude von Bélabánya, verquert den Goldfahrtner-, dann Baumgartnergang und erreicht den Sophienschacht. In der Hoffnung, daß man in dem W-lichen Grubenfeld reiche Erze anfahren wird, ist der Erbstollen in der Richtung W—NW erlangt worden. 1588 erteilte auch die niederösterreichische Kammer Subsidien zum Weitertreiben des Erbstollens. Die Arbeit ist aber steckengeblieben. Bocskay eroberte 1605 die Stadt und vernichtete sie 1606 fast vollständig, Nach dem Protokoll der im Jahre 1607 abgehaltenen Hauptgrubenbefahrung waren die Gruben verwüstet, nur der Erbstollen war verschont, aber in sehr brüchigem Zustande. 1608 beschloß man die Verlängerung der Erbstollen und die Weiterteufung eines schon früher angefangenen Wetterschachtes. In frischen Wettern und bei schnellerer Förderung ist die Arbeit schneller vorgeschritten und es erfolgte die Löcherung mit dem Maxschacht. Über den Maxschacht hinderten matte Wetter die Arbeit, so daß man sich 1614 entschloß den Erzherzog Ferdinandschacht weiterzuteufen. Bereits 1619 löcherte dieser Schacht mit dem Erbstollen, an dessen Horizont bereits lebhafter Bergbau umging. Vom Schacht erreichte man alsbald den *Siebenweiber*-Gang und fand in dessen *oberer* Zementationszone einige reiche Erznerster. Die Erlängung des Erbstollens erforderte alsbald die Herstellung eines neuen Wetterschachtes und begann man 1628 einen alten Schacht zu säubern und erhielt 1629 dieser neue Wetterschacht den Namen Erzherzog Leopold Wilhelmschacht. Die Kosten der Schächte zahlten sich

nicht, die an die neuen Aufschlüsse geknüpften Hoffnungen haben sich nicht erfüllt. Hier zukam noch, daß nach 1636 auch die Erze des Oberbieberstollens in Schemnitz ausblieben, die Wässer sich vermehrten, so daß jede Gewerkschaft an den Rand materiellen Zusammenbruches kam. Unter solchen schweren Umständen ist es kein Wunder, daß man 1638 die Auflassung des Bélabányaer Erbstollens beantragte, es kostete ja sein Vortrieb nur von 1608—1638 74.140 Gulden, der Gewinn kam kaum in Betracht. 1640 fallierte die Brenner-Koalition und verkaufte 1641 den Bélabányaer Erbstollenanteil der Siceli-Gewerkschaft. Den Betrieb nahm auch diese Gesellschaft wegen den ungünstigen Umständen und der Nähe der Türken nicht auf; der Erbstollen wurde aufgelassen und er ist dann verfallen.

In den Jahren 1650—1767 ist nur soviel aufgezeichnet zu finden, daß man den Erbstollen und die zugehörigen Schächte stellenweise gesäubert hat.

1767 waren mit dem Bélabányaer Erbstollen die Sanct Mariahilf-Stollen, die vereinigten Sanct Nicolai- und David-Stollen und die Goldene Sonne-Gewerkschaft im Betrieb. Die Sanct Nicolai-Gewerkschaft, welche auch den Wilhelmschacht besaß, baute auf dem *Siebenweibergang reiche Silbererze*, die Mariahilf-Gewerkschaft aber in der *Zementations-Zone des Baumgartnerganges an Gold reiche Erze ab*. Die Goldene Sonne-Gewerkschaft versuchte zwischen dem Kalvarienberg und Bélabánya ein neues Grubenfeld gegen den Bursaschacht zu eröffnen.

Am Anfang des vorigen Jahrhunderts kamen die Bélabányaer Georgstollen-Grubenfelder ganz in den Besitz des Ärars und hatte der Betrieb 3 Reviere: den Niklas-Schacht mit dem Siebenweibergang, den Xaveri Franz-Stollen mit dem Biebergang und den unteren Georg-Stollen mit dem Theresiengang und dem Maria Empfängnisgang.

Am Siebenweibergang (welcher wahrscheinlich ein abgerissener Teil des Selmeceer Spitalerganges ist) wurden die Erze bis zum Erbstollenhorizont alsbald abgebaut und ist hier der Betrieb 3. Aug. 1803 sistiert worden.

Die zwei anderen Reviere breiten sich von unseren Terrain gegen W aus und erwähnen wir nur soviel, daß man 1810 behufs Entwässerung der Erzgänge des Georgstollen-Tales den Kronprinz Ferdinand-Erbstollen anschlug, welcher 1823 im Triaskalk den Agalmatolit oder Dillnit, also das Muttergestein des Diaspor anfuhr.¹⁾

Ebenfalls am Anfang des vergangenen Jahrhunderts unterfuhr

¹⁾ Näheres siehe F. PELACHY: Zum Profil des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens. Jahrbuch der. kgl. geol. Reichsanstalt, Bd. IX. Seite 32.

man den Bélábányaer Erbstollenhorizont, jedoch mit dem Niedersetzen der Baue vermehrten sich auch die Grubenwässer immermehr, so daß zwischen 1810—1820 die Aufstellung einer Turbine projektiert wurde. Man begann gegen Saskószékely (Zsakil, Sekély) einen Teichdamm zu bauen, jedoch ist dieses Projekt wegen der großen Kosten nicht ausgeführt worden. Angeblich wurde in Bélábánya selbst im Sophienschacht um 1820 eine Dampfwasserhaltungsmaschine eingebaut, welche aber die zusitzenden Wässer kaum 280 Tage lang halten konnte und als sie einmal reparaturbedürftig wurde, war sie nicht mehr im Stande das angesammelte Wasser zu heben. Hierauf haben Besztercebányaer Bürger beantragt, daß man von der Garam einen neuen Erbstollen beginnen soll und die Bélábányaer Grubenfelder auf diese Weise unterfahre und entwässere. Die große Entfernung hätte außerordentliche Kosten verursacht und so kam dieser Plan nicht zur Ausführung. Die Behauptung, daß im Jahre 1841 am Tabakshügel (Tabacsni Vrsok, Dohánydomb) lebhafter und lukrativer Bergbau umging, ist wahrscheinlich ein Irrtum.

Im Jahre 1860 arbeitete Bergingenieur BALÁZS ein Projekt aus, die ersoffenen Bélábányaer Gruben zu entwässern, aber auch dieses Projekt kam nicht zur Ausführung.

Als im Jahre 1878 nach nahezu hundertjähriger mühevoller Arbeit der Josef II. Erbstollen eröffnet worden ist und die Wässer der Selmecebányaer Gruben in die Gran geleitet werden konnten, war Gelegenheit geboten die Grubenwässer von Bélábánya abzuleiten. PÉCH, dieser außerordentlich hervorragende Bergdirektor, projektierte die Lösung dieser Aufgabe. Im Franz Josef-Schacht am Niveau des Josef II. Erbstollen ist gegen den Kalvarienberg zu diesem Behufe ein Hauptschlag angelegt worden. Im Jahre 1885 hatte dieser bereits 1000 m Länge erreicht. Nach PÉCH's Abgang wurde die Arbeit, da keine Deckung für die Arbeiten vorhanden war, eingestellt. Das Projekt ist aber später, wenn auch in anderer Art, wieder aufgenommen worden. Der Bélábányaer Erbstollen, welcher über 100 Jahre verlassen war, wurde unter der Direktion PÉCH's im Jahre 1886 wieder eröffnet. Zuerst ist der Nikolaus-Schacht gesäubert worden, dann nach W fortschreitend der Erbstollen bis zum alten Schlag mit dem Jahresstuf „1782“, dann auch noch weiter, um die N-liche Fortsetzung des Bieber- und Theresien-Ganges zu erschliessen, aber unter der Direktion SVEHLA's ist auch diese Arbeit eingestellt worden.

Mit dem XX. Jahrhundert beginnt eine neue Ära für den Bergbau von Bélábánya.

Der Umstand, daß die SW-liche Fortsetzung der Szélaknaer Gänge

(der Johann-, Spitaler-, Bieber- und Theresien-Gänge) sich als unabbauwürdig erwies, bewog die Bergdirektion zu dem natürlichen Vorschlag, die N—NE-liche Fortsetzung dieser Gänge zu erschliessen und zu untersuchen, also jene Teile, welche gegen die Grubenfelder des Bélabányaer Georgstollens streichen. Zu diesem Behufe ist Ende 1907 der zwischen dem Selmechányaer und dem Bélabányaer Georgstollen liegende Michael-Schacht bis ober den Horizont des Josef II. Erbstollens weiterzuteufen begonnen worden, mit der Absicht, das Bélabányaer Georgstollen-Grubenfeld zu unterfahren und den Selmechányaer Grubenfeldern anzugliedern.

Diese kostspieligen Arbeiten waren dadurch möglich, daß die Jahre 1901 und 1902 für den Selmechányaer Bergbau segensbringend waren. Im Grubenfeld des Franz Josef-Schachtes wurden am Grünengang außerordentlich reiche göldische und Silbererze erschlossen. *Die Ausbeute im Jahre 1902 war eine außerordentlich hohe*, die Aufschlüsse vom V. Lauf abwärts bis unter das Niveau des Josef II. Erbstollens bis zum II. Tiefbauhorizont lieferten reiche Poch- und Scheiderze.

Dieses glänzende Resultat ermöglichte, daß die N-liche Fortsetzung des Grünenganges gegen das Bélabányaer Grubenfeld fortgesetzt werde. Zu diesem Behufe wurde an der E-lichen Lehne des Kalvarienberges im Jahre 1907 der Hieronymi-Stollen eröffnet, dessen Mundloch ganz nahe an der Eisenbahnlinie liegt, welcher Umstand aus Förderrücksichten sehr wichtig ist. Der Stollen wurde direkt gegen den Kalvarienberg getrieben und erreichte man mit diesem Ende 1909 auch den Basalt des Kalvarienkegels.

Den Schnitt des Hieronymi-Stollens teile ich aus Gefälligkeit des Bergrates Herrn BÉLA ÁRKOSI, auf Grund der Daten des betriebsleitenden Oberingenieurs Herrn EMERICH HERCZEG auf Tafel IV mit. Der Stollen rückt ganz im Grünstein-Biotit-Amphibol-Andesit ins Feld. Er verquerte im Liegend des Grünenganges viele dünne gold- und silberhaltige Adern, wie dies aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen ist.

1.	55·4 m	vom Stollenmundloch entfernt	Au. Ag.	0·005 Kgr.
2.	68·4	„ „	„ „	0·008 „
3.	125·6	„ „	„ „	0·086 „
4.	324·0	„ „	„ „	0·010 „
5.	437·0	„ „	„ „	0·004 „
6.	525·0	„ „	„ „	Spuren
7.	656·0	„ „	„ „	Spuren
8.	703·0	„ „	„ „	0·003 Kgr.
9.	840·0	„ „	„ „	Spuren
10.	874·0	„ „	„	kiesige Spuren

Die Äderchen verfläichen abwechselnd gegen E (NE, SE) und gegen W (NW, SW) unter 20—89°.

Die Gangausfüllung ist quarzitisch, kalzitisch, pyritisch. Die fingerdicken Quarzkristalle mit kleinen Kalzitrhomboidern umhüllt und Pyritkristalle sind auf der Halde auch jetzt noch zu finden. Die Ausfüllung der tauben Äderchen ist der obertags auch schon längst bekannte rote Jaspis.

Der Hieronymus-Stollen hat die gehegten Hoffnungen nicht erfüllt, jedoch konnte der Mißerfolg das Projekt der Wiedereröffnung des Bélabányaer Grubenfeldes nicht hindern.

Im ersten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts richtete sich der Schwerpunkt auf die *Tiefbau-Aufschlüsse* auf Grund der Erkenntnis, daß im Grubenfeld des Franz Josef-Schachtes in den Jahren 1901—1902, wie schon erwähnt, unter dem Niveau des Josefi II. Erbstollens bis zum II. Tiefbau am Grünengang reiche Erze angefahren worden sind. In den folgenden Jahren rückten die Abbaue immer tiefer, sowohl um den Franz Josef-Schacht (wo man bestrebt war den III. Tiefbauhorizont zu erschliessen), als auch im Mariaschacht. *Leider zeigten sich nirgends reichere und ausgiebigere Erzvorkommen: man erreichte hier zwischen dem II. und III. Horizont die primäre Zone.*

Dieser ungünstige Umstand, als Negativum, in Verbindung mit dem Positivum, daß nämlich das im IX. Lauf aufgeschlossene Mittel der NE-lichen Fortsetzung des Spitalerganges zum größten Teil abbauwürdig erkannt worden ist, sowie daß am Feldort des V. Laufes auch am Grünengang kleinere Erzvorkommen aufgeschlossen worden sind: waren Momente, welche die baldige Verwirklichung der Wiedereröffnung des Bélabányaer Grubenfeldes beschleunigten.

Der im Grubenrevier des Michael-Schachtes (am Franz-Erbstollenniveau) im NE-lichen Streichen des Bieberganges getriebene Schlag, welcher anfänglich mit Handarbeit, rückte später, seit 1912, mit Bohrmaschinenbetrieb ins Feld, um die Grubenfelder des Bélabányaer Georgstollens je früher mit denjenigen von Selmebánya in Verbindung zu bringen. Der projektierte Seitenschlag wird 950 m lang, von diesem sind bis Anfang 1914 324 m ausgehauen, so sind noch 626 m übrig. Bei einer Jahresleistung von 200 m wird die Verbindung des Bélabányaer Georgstollenreviers mit dem Selmebányaer im Jahre 1916—1917 hergestellt.

Im Jahre 1913 ist auf motivierten Antrag des Bergdirektors, Ministerialrat GRILLUSZ endlich die Eröffnung des Bélabányaer Bergreviers angefangen worden. Der Sophienschacht wurde bis zur Bélabányaer Erbstollensole in Ordnung gebracht, der Einbau der Wasserhaltungs-

maschine und die Montierung der Fördermaschine sind im Zuge und sie werden voraussichtlich bis Ende dieses Jahres fertiggestellt. Unter Einem begann man den Bélabányaer Erbstollen zu gewältigen. Diese Reparatur- und Wiedereröffnungsarbeiten werden voraussichtlich in diesem Jahre fertiggestellt sein.

Die energische Arbeit ist somit in zwei Richtungen begonnen worden um den Bergbaubetrieb in den beiden Bélabányaer Grubenrevieren je früher wieder ins Leben zurückrufen zu können.

Der Bergbau fristet im Sophienschacht und dessen Umgebung nunmehr bald ein Jahrhundert, nachdem man aus den Grubenteilen unter der Erbstollensohle damals die Grubenwässer nicht herauspumpen konnte. Nach alten Daten rückte man in dieser Zeit nur 60 m unter das Niveau des Bélabányaer Erbstollens und nach schriftlicher, sowie mündlicher Überlieferung sind dort noch reiche göldische Erze in genügender Menge anzutreffen. Man muß also zuerst konstatieren, ob dort tatsächlich goldreiche Erze in großen Mengen anstehen?

Die Niveaudifferenz zwischen den Bélabányaer Erbstollen und dem Josef II. Erbstollen beträgt 200 m, so daß wenn diese Mittel abbauwürdige Erze enthalten, das Projekt Pécir's: die Ableitung der Wässer der Bélabányataler Grubenfelder in den Josef II. Erbstollen eventuell durch den vom Franz Josef-Schacht begonnenen, jedoch aufgelassenen NE-lichen Hauptschlag je früher verwirklicht werden kann.

Gelegentlich der neuen Inventarisierung der Mineraliensammlung der Selmecbányaer Hochschule bin ich zwischen den in Schubladen auf bewahrten Mineralien auf zwei *Gediegen-Goldstufen* von Bélabánya gestossen; auf pyritischem Grünstein-Andesit gruppieren sich weiße Quarzkristalle und darunter sind auf einer Fläche von 10—12 cm² Goldkristallskelette zu sehen, welche den Fahnen von Vögelfedern ähnlich sind. Diese „Goldfedern“ scheinen aus der Zementationszone zu stammen und sind glänzende Beweise des ehemaligen Reichtumes der Bélabányaer Grubenfelder.

Wenn bei unseren Gängen und in den erzigen Säulen der lokale Charakter der Oxydations-, Zementations- und Primärzonen bestimmt wäre, könnte man statt auf Grund von schriftlichen Überlieferungen zweifelhaften Wertes und statt in gutem Glauben übertriebenen mündlichen Überlieferungen auf sicherer Grundlage sagen: welche Hoffnungen man betreffs der in Angriff zu nehmenden Bélabányaer Grubenfelder hegen kann.

Wir können nicht verabsäumen zu betonen, daß es sowohl im Interesse der Wissenschaft, als auch vom Standpunkt der Praxis sehr notwendig wäre, wenigstens bei diesen neuen Aufschlüssen die Natur der Oxyda-

tions-, Zementations- und der primären Zone und die Mächtigkeit der zwei oberen Zonen zu konstatieren. In den modernen ausländischen Grubenbetrieben wird nicht nur die Natur dieser Zonen studiert, sondern es wird auch der Inhalt der Gänge entlang deren Streichen und Verfläichen abteilungsweise untersucht und diese Angaben auf Karten aufgetragen, da es ja nur so möglich ist den Bergbaubetrieb längere Zeit den Launen des blinden Glückes gegenüber in wirtschaftlichem Gleichgewicht zu halten.¹⁾

Wir sind auf einige ältere bergmännische Beobachtungen und auf — Gutglück angewiesen!

Im XV. Jahrhundert, als die Hussiten und die Männer Rózgonyi's Selmebánya verwüsteten, haben die Bélabányaer Grubenbetriebe den Bergbaubetrieb rentabel erhalten; so mögen auch jetzt, als die Verarmung der ehemals reichen erzigen Gänge der Selmeceer Grubenfelder diese alte Bergstadt mit schwerem Schicksalsschlag bedrohen, die Erze von Bélabánya den uralten Bergbau unserer Gegend von neuem retten!

1) Wenn solche Grubenkarten, welche den Erzgehalt der Gänge im Streichen und dem Fallen entlang abteilungsweise darstellen, vorhanden wären, könnte die Antwort rasch und genau gegeben werden auf die wichtige Frage: wie viel Zinkerze (Sphalerit) unser Grubenrevier für die proponierte erste vaterländische Zinkhütte zu erzeugen in der Lage wäre!

3. Die geologischen Verhältnisse des Nagybányaer Bergreviers.

(Bericht über die montangeologische Aufnahme.)

Von Dr. MORITZ v. PÁLFY.

(Mit einer Textfigur.)

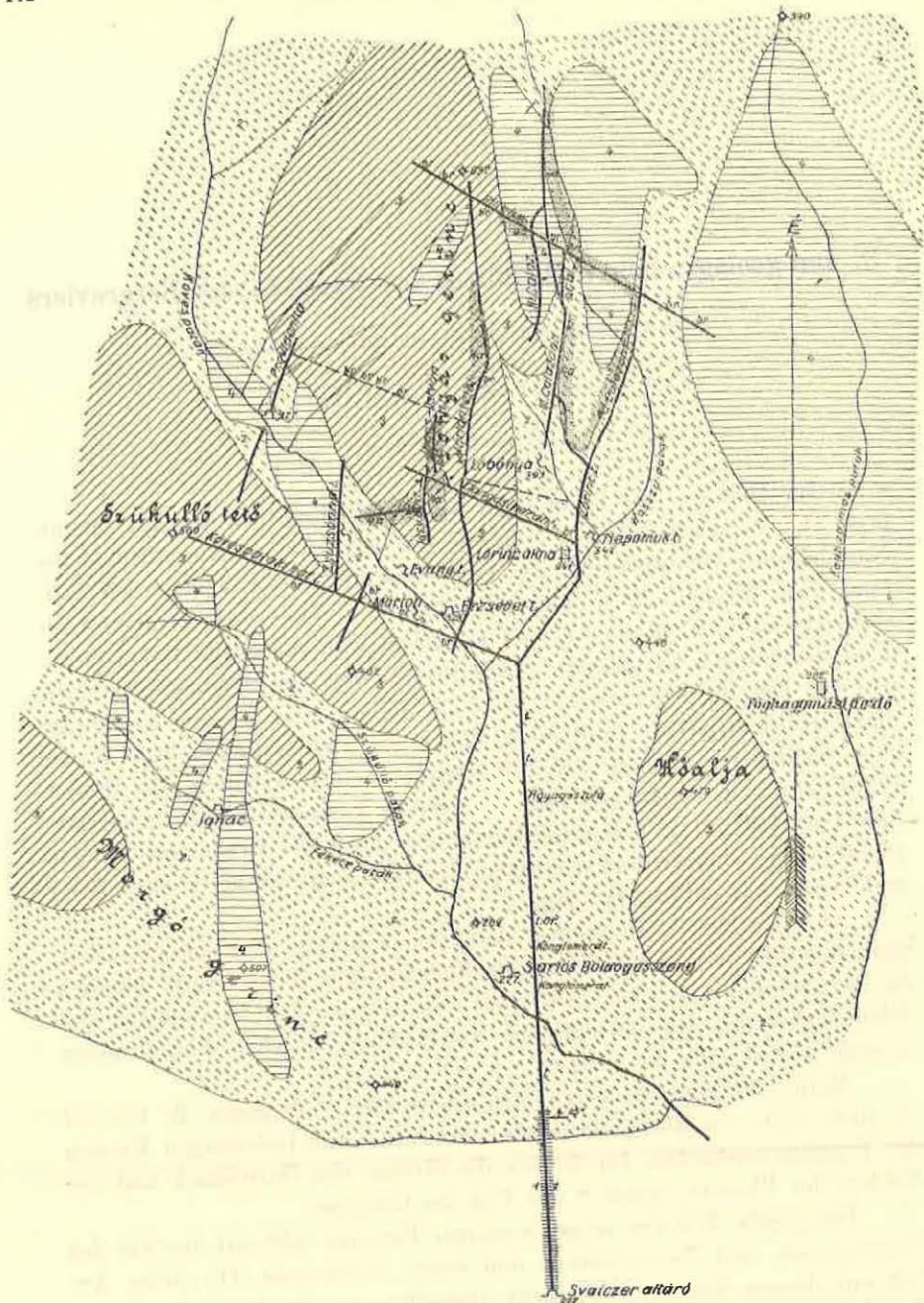
Im Herbst 1913 beauftragte mich die Direktion der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt mit dem Studium der geologischen Verhältnisse des Nagybányaer Grubenreviers. Im Laufe des Herbstes d. J. habe ich während drei Wochen die Grubenaufschlüsse im Veresvízer Grubenrevier studiert und im Frühjahr 1914 meine Arbeit während einem Monat durch Tagesbegehungen fortgesetzt. Nach Beendigung der Sommeraufnahmen war für den Herbst dieses Jahres noch teilweise die weitere obertägige und Grubenaufnahme projektiert, der inzwischen ausgebrochene Krieg aber verhinderte mich in der Fortsetzung meiner Arbeiten. Im Herbst 1913 habe ich sämtliche, zum Veresvízer Grubenkomplex gehörende Strecken studiert, so daß gegenwärtig nur noch die Ergänzung einiger zweifelhafter Punkte, sowie einiger allenfalls neu eröffneter alter Baue und neuer Aufschlüsse erübrigt.

Gelegentlich dieser meiner Aufnahmen leitete mich dasselbe Ziel, wie beim Studium der Gruben des Siebenbürger Erzgebirges, nämlich die Gangverhältnisse, das Auftreten der Gänge, das Vorkommen des Edelmetalles mit den geologischen und vulkanologischen Verhältnissen in enge Verbindung zu bringen.

Meine obertägigen Aufnahmen erstreckten sich gegen W bis auf die linke Seite des Borpataker Tales, im E bis zum linkseitigen Rücken des Foghagymásbaches. Im N war die Grenze der Bartosbach und der Rücken der Plesiora, gegen S der Fuß des Gebirges.

Der größte Teil des aufgenommenen Terrains fällt auf das Tal der Foghagymás- und Veresvízbäche und deren Nebenarme. Da meine Arbeit auf diesem Terrain noch nicht abgeschlossen ist, fasse ich meinen Bericht kurz und publiziere die vorläufigen Ergebnisse.

Die beigegebene Kartenskizze stellt jenes Terrain dar, auf welches sich der größere Teil meines Berichtes ausdehnen wird.



Figur 1. Geologische Kartenskizze des Veresvizer Bergreviers mit den Hauptschlägen des Svaiczerlaufes. Maßstab 1:20.000.

1 = pontischer Ton im Svaiczererbstollen; 2 = andesitischer Dacit; 3 = Rhyolit; 4 = Augithypersten-Andesit, obertags; 4a = Augithypersten-Andesit im Svaiczerhorizont. *t* = Tuff; *br* = Breccie und Konglomerat im Svaiczerhorizont.

Im allgemeinen kann ich die geologischen Verhältnisse, wie nachstehend folgt, skizzieren. Vor Allem muß ich aber die Schwierigkeiten hervorheben, mit welchen ich bei der Aufnahme des Terrains zu kämpfen hatte. Im größten Teil des Grubenreviers sind die Gesteine derart zersetzt und umgewandelt, daß ihre petrographische Bestimmung in vielen Fällen ganz unmöglich oder wenigstens sehr unsicher ist.

Das beste zur Orientierung des Gebirgsaufbaues dienende Profil ist am *Morgórücken* zu finden, unter dessen E-lichem Teil auf kleiner Fläche auch der Svaiczer-Erbstollen streicht.

In seinem ersten Teil etwa bis 470 m verquerte der Svaiczer-Erbstollen grauen schieferigen Ton. In letzterer Zeit wurde etwa 330 m vom Mundloch ein neuer Querschlag in NW-licher Richtung angelegt, der sog. Morgóquerschlag, in dessen erstem Teil, soweit man mit dem Aufschluß vorschritt, überall dieser schieferige Ton anzutreffen ist. Dieser enthält sporadisch Petrefakten, u. zw. Congerien, welche wahrscheinlich das pannonische Alter repräsentieren. Ihre schlechte Erhaltung erschwert die genaue Bestimmung. Das allerletzte Vorkommen des schieferigen Tones in Svaiczer-Erbstollen kann man, wie ich bereits erwähnt habe, 470 m vom Mundloch beobachten, wo die Schichten unter etwa 35° gegen N verflähen. 80 m weiter hiervon findet man bereits weißen Andesittuff. Wenn wir in Betracht ziehen, daß obertags der Andesittuff unzweifelhaft bereits auf 400 m Entfernung ansteht, so können wir, abgesehen von dem N-lichen Verflähen der schieferigen Tonschichten, schon hieraus folgern, daß der schieferige Ton hier bereits das Liegende der Andesite bildet.

Obertags am E-lichen Teil des Morgórückens findet man an der Oberfläche verwitterten Andesittuff. Auf der E-lichen Lehne der in der Karte mit 449 bezeichneten Bergspitze erscheinen andesitartige Stücke. Von diesen läßt sich nicht bestimmen, ob sie aus Breccien oder aus Lavaschichten herkommen? Diese Andesitstücke sehen schon mit freiem Auge kaum dem Grünstein ähnlich. U. d. M. kann in der grauen feldspatmikrolitischen Grundmasse sehr häufig, man kann sagen vollkommen frischer Plagioklas, und zwar ungefähr Labrador-Bytownit beobachtet werden. Unter den farbigen Gemengteilen sind die mit schwarzem Staub erfüllten Kristalldurchschnitte des Amphibols deutlich zu erkennen, während die kleinen Augitkristalle recht frisch verblieben sind. Es kommt auch vereinzelt ein mit Kalcit ausgefüllter Kristalldurchschnitt vor, welcher vielleicht von Hypersthen herrühren kann. Sehr verbreitet ist im Gestein auch der Quarz, und zwar in großen, stark korrodierten Kristallen. Sowohl im Gestein, als auch besonders im Feldspat als Einschluß kommen häufig Titanit und Apatit vor, während in den Gesteinshöhlungen was-

serhelle strahlige Zeolite vorkommen. Es ist hieraus ersichtlich, daß in Bezug auf Zusammensetzung dieses Gestein den Daciten am nächsten zu stehen scheint und den vulkanischen Nachwirkungen in kleinem Maßstabe unterworfen war. Insolange ich die chemische Zusammensetzung dieser Gesteine nicht kenne, werde ich sie im folgenden *andesitische Dacite* nennen. Die durch Propylitisierung an diesem Gestein zu beobachtende Veränderung dieses Gesteins muß als eine sehr geringe bezeichnet werden. Vielleicht hat es noch nicht einmal dessen erstes Stadium erreicht, welches LAZAREVIĆ zeolitische Propylitisierung nennt.¹⁾

Weiter oben in einer großen Kluft sind gelbliche und graue oder rötliche Tuff- und Brecciaschichten aufgeschlossen, welche scheinbar gegen NW verflächen.

Etwas E-lich vom Punkt 449 finden wir rote Laven, in welchen die farbigen Gemengteile vollständig zersetzt sind. Die Grundmasse ist ziegelrot und sind viele große, genügend gesunde Plagioklase und kleinere Feldspatmikrolite eingebettet. Der Quarz ist in diesem Gestein nicht ausgeschieden.

Weiter gegen W, S-lich vom Punkt 449, bei der Tolvaj Dénes-Höhle treten graue Andesittuffe auf, dann aber in der Gegend der Kuppe 507 grünsteinartige Pyroxenandesite, welche von der S-lichen Richtung, aus dem Feketebachtal, in der Form eines schmälern Ganges über den Rücken ziehen. Hierauf folgen weißliche und rötliche, viel roten amphibolführende mürbe Lavaschichten, worauf an der E-lichen Lehne der Kuppe 617 Effusivgesteine folgen. Dieses Gestein, welches den hervorragendsten Grat des Morgó bildet, besitzt eine hellgraue Grundmasse, in welcher mit freiem Auge große Orthoklaskristalle, rote Amphibole und mehr-weniger dichten Quarz ausgeschieden zu erkennen ist. Das Gestein selbst ist nicht zu Grünstein geworden und ist keine Spur einer Verquarzung zu beobachten. U. d. M. sehen wir aus der Grundmasse große, etwas trübe Orthoklaskristalle und korrodierten Quarz in großer Menge ausgeschieden. Seltener deuten einige rot gewordene Kristallschnitte auf Amphibol. Die Grundmasse besteht teils aus einer Menge umgrenzter Orthoklaskristalle, teils jedoch nur aus feldspatartiger Mesostasis. Außerdem ist es voll kleiner, dünner, rotbrauner, nadel-förmiger Kristalle, welche an Amphibol erinnern. Diese rotbraunen Kriställchen sind kaum durchsichtig, sie besitzen keine scharfen Ränder. In etlichen Gesteinen sind diese Kriställchen nicht zu beobachten, und sieht man statt diesen unregelmäßige, rotbraune Körnchen.

¹⁾ S. Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXI, 1913, pag. 345.

An den Feldspaten, auch an den in der Grundmasse befindlichen, ist die Zwillingsverwachsung nach dem Karlsbader Zwillingsgesetz sehr häufig. Verhältnismäßig sind sie wenig zersetzt; an etlichen Kristallen, und zwar mehr an den größeren, ist Serizitisierung zu sehen. Im Gestein kommen stellenweise Titanitkörner vor. Magnetit kommt nur wenig vor.

Dieses Gestein macht äußerlich — abgesehen von seinem Orthoklas-Feldspatgehalt — vollkommen den Eindruck eines Amphibolandesites. Über mein Ersuchen war mein Kollege, Sektionsgeologe, Chemiker Dr. KOLOMAN EMSZT so freundlich das Gestein zu analysieren, wofür ich ihm auch auf diesem Wege meinen Dank ausspreche. Diese Analyse ergab auf Molekularproportionen umgerechnet folgende Daten:

		Molekul %
SiO_2	66.22	75.73
TiO_2	0.37	0.32
FeO	0.33	4.88
Fe_2O_3	5.29	
MnO	0.01	0.01
Al_2O_3	15.58	10.65
CaO	0.27	0.33
MgO	0.17	0.29
K_2O	10.02	7.33
Na_2O	0.39	0.43
P_2O_5	0.07	0.03
Glühverlust	1.05	
Zusammen:	99.77	100.00

Die OSANN-Werte sind folgende: $s = 76.05$, $A = 7.76$, $C = 0.33$, $F = 5.18$, $a = 11.6$, $c = 0.4$, $f = 8$, $n = 0.55$.

Auffallend ist in der Zusammensetzung der Gesteine die große Menge der Alkalien, besonders aber des Kaliums, dementsprechend das Natrium in kaum bemerkbarer Menge vorhanden ist. Im Gegensatz zu den Alkalien ist das Gestein sehr arm am Calcium und Magnesia, obzwar es genügend viel Amphibol enthält. Dies kann nur so erklärt werden, daß die Amphibole bereits vollständig zersetzt und an ihre Stelle nur etwas Eisenpigment in Form von Eisenoxyd getreten ist. Es ist zweifellos, daß diese Veränderung der Amphibole vor der Erhärtung des Gesteins erfolgt ist, und zwar durch magmatische Resorption und nicht nachträglich auf der Oberfläche in Folge vulkanischen Nachwirkungen. Wir müssen dieses Gestein auf jeden Fall als ein alkalienreiches, effusives Produkt eines granitischen Magmas auffassen und zufolge seiner mine-

ralischen Zusammensetzung und seiner Struktur zu den *Rhyoliten*, und zwar den *Nevaditen* zählen; in seiner chemischen Zusammensetzung weicht es jedoch von jenen, so scheint es, gewissermaßen ab.

Unter den von OSANN mitgeteilten Rhyolitanalysen gibt es keine einzige, in welcher der Wert des Natriums ein so geringer ist, als in dem Gestein vom Morgórücken. Von den Analysen granitischer Gesteine ist der Natriumgehalt des Virviker Granitits¹⁾ der kleinste, beträgt aber immer noch $n = 2.2$. Wenn wir nur die Gesamtmenge der Alkalien in Betracht ziehen, so stimmt das Gestein des Morgó am besten mit dem vom Sunset Peak (Yellowstone Park)²⁾ überein. Die OSANN-Werte des Morgóer Gesteines zeigen mit jenen des Sunset Peak Gesteines untenstehende Verwandtschaft, eine namhafte Abweichung ist außer der Kalimenge auch im C-Wert zu konstatieren. Das Morgógestein zeigt, wie dies aus den Analyseergebnissen zu ersehen ist, Al_2O_3 -Überschüsse, so daß der Wert von $T = 2.56$ ist, welcher Umstand aus der Zersetzung der Feldspate erklärbar ist:

	s	A	C	F	a	c	f	n
Morgó gestein	76.05	7.76	0.33	5.18	11.6	0.4	8	0.55
Rhyolittrachyt von Sunset Peak	77.97	7.72	2.12	2.32	12.5	3.5	4	4.5

An der S-lichen Lehne des Morgórückens finden wir unter diesem Rhyolit Amphiboldazite, während an der N-lichen Seite im Feketepatakta Grünstein-Amphibol und Quarz haltende Andesite, beziehungsweise andesitische Dazite vorkommen. Am W-licheren Morgórücken, sowie an der rechten Seite des Borpataktales, auf dem S-lich von der Pokol'schen Grube liegenden Rücken, sowie auf dem zwischen dem Borpataker und Veresvízer Tal befindlichen Rücken, auf der Szüküllökuppe sind diese Rhyolite stark verquarzt und ausgelaugt, als unzweifelhafte Zeichen dessen, daß sie an diesen Stellen durch vulkanische Nachwirkung, u. zw. thermale Wirkungen betroffen wurden, ja wir finden sogar an dem gegen das Borpataker Tal gelegenen Morgórücken noch gelbe, opalartige Kieselablagerungen.

Wir können also die Struktur des Morgórückens derart auffassen, daß er in seinen tieferen Teilen teils aus einem grünsteinartigen Gestein besteht, welches mit Rücksicht auf seine Zusammensetzung einem viel Pyroxen haltenden Dazit oder Andesitdazit entsprechen dürfte; während es aufwärts in Rhyolit — und zwar, wie es scheint, mit langsamerem Übergang — übergeht. Es gibt am Rand des Rhyoliterrains Gesteine, welche nicht nur Orthoklas, sondern auch in großen Mengen

1) TSCHERMAK's Mineral. und Petrogr. Mitteil. Bd. XIX, pag. 382.

2) L. c. Bd. XX, pag. 404.

Plagioklas enthalten. Am Rhyolit konnte ich keine Umwandlung in Grünstein beobachten, selbst dort nicht, wo unmittelbar unter ihm in den Grubenaufschlüssen Grünstein-Andesit auftritt. Hingegen ist die Verquarzung, besonders an den Gangausbissen eine häufige. An solchen Stellen ist das Gestein sehr weiß geworden, es ist ausgelaugt, so daß — abgesehen vom Quarz — nur die Kristallhöhlungen übriggeblieben sind.

Wir finden den Rhyolit auf dem Bergbaugesbiet von Veresváz in großer Ausdehnung, er bildet sämtliche hervorragende Bergrücken. Unter diesen in den Tälern ist das Gestein bereits Grünstein und wir finden in den mehr-weniger zersetzten Gesteinen überall genügend viel Quarz, Amphibol und auf Pyroxen hinweisende Kristallskelette. Sie sind gewöhnlich hell schmutzig-grün, die mehr metamorphisierten gelblich-grün oder ganz kaolinisiert, an den Oberflächen oft zerstäubt, sie kommen mit Tuffen und Breccien abwechselnd vor. Die letzteren sind in den meisten Fällen kaolinisiert. Bezüglich ihrer Mineralzusammensetzung sind sie zwischen die Pyroxenandesite und Dazite einzureihen und entsprechen jenem Gestein, welches ich im obigen vom E-lichen Rücken des Morgó in kaum zu Grünstein verwandeltem Zustand unter dem Namen Andesit-Dazit beschrieben habe.

Ober dem Grubengebiet findet man noch in Form von kleineren Eruptionen Augit-Hypersthen-Andesit, welcher besonders an der Oberfläche von den vorerwähnten deutlich unterscheiden werden kann. Dies ist ein dunkelgrünes, stellenweise fast schwarzes massiges Gestein, welches man sofort von dem beschriebenen Grünstein-Andesit-Dazit unterscheiden kann, indem es überall viel gesünder und dichter ist als jenes Gestein. In seiner mineralischen Zusammensetzung spielen neben den in die Bytownit oder Bytownit-Labradorreihe gehörigen Feldspaten Augite und Hypersthene die Hauptrolle, daneben kommt manchmal in genügender Menge auch korrodierter Quarz und Amphibol vor. Die farbigen Gemengteile sind meistens zu Grünstein geworden. Der Grad der Umwandlung — so scheint es wenigstens — hängt nicht von dem Umstand ab, ob sich neben dem Andesit ein reicher Gang befindet, da z. B. am Dongásrücken ein Andesit vorkommt, neben welchem an der E-lichen Lehne die reichsten Erzgänge des Veresváz Bergbaues anzutreffen sind: der Martingang und der Lóbányaer Gang, und es dennoch gelungen ist aus den obertägigen Andesitausbissen Exemplare mit gesunden Hypersthenen zu finden.

Dieser Pyroxenandesit ist, wenigstens größtenteils, zweifellos jünger als die im Grubenterrain auftretenden oben beschriebenen Gesteine, denn sie durchbrechen nicht nur den in den Tälern aufgeschlossenen

Amphibol- und quarzhaltigen Grünstein-Andesit, sondern auch noch die Rhyolite.

Ob aber ein Teil dieser Grünstein-Pyroxenandesite nicht älter ist als der Rhyolit, kann ich noch nicht entscheiden. Auf der Kartenskizze habe ich neben dem Stefani- und Johannigängen in den Grubenaufschlüssen das Pyroxenandesit-Vorkommen dargestellt. Obertägige Ausbisse inmitten der verquarzten Rhyolite zu finden ist mir nicht gelungen. Es ist also auch möglich, daß die spätere Eruption des Rhyolites hier den Andesit verdeckte, aber es ist auch nicht unmöglich, und das gegenseitige Verhältnis der Johanni- und Stefanigänge schließt es nicht aus, daß diese nicht zutage reichenden Andesitvorkommen zerrissene und verworfene Teile des Andesits repräsentieren, ebenso wie die am unteren und oberen Teil des Szüküllöbaches zutage tretenden kleine Andesitflecken. Es ist auch auffallend, daß der zwischen den Calasanti III. und Haupt-Calasantigängen vorkommende Andesit in den Grubenaufschlüssen viel weiter gegen S reicht, als obertags. Diesen Umstand können wir uns entweder so erklären, daß die Eruption in der Tiefe sich gegen S zurückgezogen hat, oder aber so, daß der Rhyolit einen Teil der Eruption obertags verdeckt hat. Ein ähnlicher Fall kommt bei jenem Andesit vor, welchen der Martingang begleitet und dessen S-licher Rand am Svaiczer-Erbstollenniveau wenigstens 200 m weiter gegen S ist als obertags.

In den Grubenaufschlüssen finden wir überall teils Amphibol und Quarz haltende Grünstein-Andesite oder Andesit-Dazit, und zwar überall in Form von Lavafluß, sowie dessen Tuff und Breccien, teils aber Grünstein-Pyroxenandesit. Nachdem namentlich das früher erwähnte Gestein in den Grubenaufschlüssen in einem vorgerückten Umwandlungsstadium zu Grünstein ist — wir finden aber auch zwischen den Amphibol-Quarz-Andesit Lavaflüssen verhältnismäßig gesündere und härtere Arten — anderenteils stellenweise auch der jüngere Pyroxenandesit stärker zersetzt ist, kann man die beiden nicht immer scharf von einander trennen. Diese Fälle sind aber auch hier seltener und kann man in den meisten Fällen schon nach dem Erhaltungszustand die beiderlei Gesteine von einander trennen. Ich habe aber auch hier, sowie im Siebenbürger Erzgebirge — wenn auch nicht so auffallend — beobachtet, daß die Lavaflüsse leichter zerfallen, als die Schlotausfüllungen des Grünstein-Pyroxenandesits. Es kommt uns auch noch der Umstand zur Hilfe, daß wir in den Grubenaufschlüssen die Breccien und Tuffschichten mit den Laven viel häufiger wechseln, als obertags. In der Kartenskizze habe ich die Breccien und Tuffvorkommen am Svaiczer-Erbstollen und Elisabeth-Stollenniveau im Providentia-Querschlag dargestellt. Wenn man die Tuff- und Breccienvorkommen auch auf den übrigen Horizonten

hätte darstellen können, ohne daß die Übersichtlichkeit der Karte gelitten hätte, so wäre es noch klarer, daß jene die obertags und in den Gruben-aufschlüssen bezeichneten Pyroxenandesit-Kanäle umgeben.

Bezüglich des gegenseitigen Verhältnisses des älteren Pyroxen-Amphibol-Andesit, bezw. Andesit-Dazit und des Rhyolites finden wir ein lehrreiches Profil zwischen dem Veresvizer Tal und dem Foghagymáspatak-Tal, wenn wir z. B. vom Mundloch des Mariae Empfängnis Stollens über den Kőaljaberg in der Richtung des Foghagymáser Bades gehen. Ober dem Mundloch des Mariae Empfängnis-Stollens wechseln noch mit Breccien und Tuffschichten gesund erhaltene Grünstein-Andesit-Dazit Lavaschichten. Die Grundmasse der hier gesammelten Gesteine ist voll mit sphärolitischen Ausscheidungen, die übrigens noch genügend frisch erhalten sind, indem die Feldspat-Mikroliteinlagerungen noch teilweise frisch sind. Zwischen den Einlagerungen ist der ungefähr in die Bytownitreihe gehörige Feldspat größtenteils frisch und nur wenig sericitisiert; der Amphibol ist sehr häufig, aber resorbiert anzutreffen, die Pyroxene jedoch sind vollständig zu serpentinartigem Material zersetzt. Der Quarz kommt in den Gesteinen sehr oft in korrodierten Kristallen vor. Nebenbei kommt im Gestein des öfteren auch Titanit und Apatit vor.

In der Richtung der Kőaljakuppe ansteigend, finden wir hauptsächlich nur Tuff auf dem bedeckten Terrain, während am Fuß der Kuppe noch ziemlich gesund erhaltener Rhyolit mit großen Orthoklasen, roten Amphibolen und seltener großen Quarzitkristallen vorkommt. Dieses Gestein stimmt bezüglich seiner Zusammensetzung vollkommen mit dem am Morgórücken gefundenen Gestein überein. In den oberen Teilen der Bergkuppe ist der Rhyolit sehr zersetzt, ausgelaugt und verquarzt. Ebenso ist das Gestein an der E-lichen Lehne der Kuppe. An der E-lichen Lehne kommt unter diesem ähnlicher Grünstein vor, wie am Maria Empfängnis-Stollenmundloch, wir finden sogar ein Gestein ähnlicher Zusammensetzung und ziemlich gesund auch im Foghagymáser Tal in der Umgegend des Bades. Aus diesem Profil ist es unzweifelhaft, daß der Rhyolit jünger ist. Nebenbei erwähne ich noch, daß in der E-lichen Fortsetzung dieses Schnittes, am linken Teil des Foghagymáser Tales, ober dem Grünstein-Andesit-Dazit wieder Rhyolit anzutreffen ist.

In *vulkanologischer Beziehung* erhellt aus dem obengesagten, daß auf diesem Gebiet zuerst ein pyroxen-amphibolitisches, mehr-weniger quarzhaltiges Gestein emporgedrungen ist, welches die Basis der Gegend bildet, und zwar in der Form von Lavafüssen, welche mit Tuffen und Breccien wechseln. Wo die Ausbruchsstelle dieses, seiner Zusammensetzung nach als Andesit-Dazit zu bezeichnendes Gestein war, konnte ich

bis jetzt nicht finden. Die vulkanische Tätigkeit hat später immer saurere Laven zutage gebracht und resultierte zwar an einigen Stellen den nachgewiesenen Dazit, darauf folgte der Ausbruch des Rhyoliths in großer Menge. Wo das Eruptionszentrum dieser Ausbrüche war, kann man kaum nachweisen. Beim Ausbruch des Rhyoliths waren einige hervorragendere Kuppen des Morgórückens und auch die Kuppe des Kőalja solche Zentren. Es ist aber wahrscheinlich, daß ein solches Zentrum an der Szüküllőkuppe und auch am Dongásrücken war, von wo sich die Rhyolithlava gegen E, bzw. S zu verflüchen scheint. Vielleicht dienten dieselben Schlotte früher den Andesit-Dazitausbrüchen. Zuletzt, teils vielleicht gleichzeitig mit den Rhyoliteruptionen, wiederholten sich die basischeren Ausbrüche und sind damals jene, die kleineren Eruptionsschlotte ausfüllenden Pyroxenandesite, welche wir zu Grünstein umgewandelt auf dem Bergbauggebiet finden und welchen ähnliche NE-lich vom Bergbaurevier in großer Ausdehnung in normalem Zustand anzutreffen sind, ausgebrochen.

Betreffs der Zeit der Ausbrüche stehen uns wenige Daten zur Verfügung. Von den im vorderen Teil des Svaiczer-Stollens gefundenen Congerien habe ich schon gesprochen. Diese würden dafür sprechen, daß der Anfang der älteren Eruption möglicherweise in das pontische Alter zu setzen wäre.

Im W-lichen Teil des Morgórückens, und zwar sowohl im S-lichen als auch im N-lichen, kommen unter dem Tuff und der Breccie des Rhyoliths graue und gelbe, stark verquarzte Sandsteine vor, welche am Morgórücken, an der W-lichen Lehne der 633-er Kuppe in Rhyolittuff übergehen. Der sehr stark verquarzte Sandstein ist dem mesozoischen oder paläozoischen Quarzitsandstein ähnlich. Es kann kein Zweifel darüber obwalten, daß dieses Gestein sein altes Aussehen nur der Verquarzung zu verdanken hat. Jedoch in welcher Zeit es entstanden ist, konnte ich in Ermangelung von Petrefakten nicht entscheiden.

Im oberen Teil des Foghagymáser Tales, unterhalb der Petőfityanya, treten an mehreren Stellen sandige Mergel und zwischengelagerte dünne schieferige Sandsteinschichten unter den Tuffen und Breccien der Andesite hervor. Auch deren Alter konnte ich nicht bestimmen, da ich keine organischen Überreste darin gefunden habe.

Über die *Gangverhältnisse* und über die *Erzführung* will ich nur kurz berichten und beschränke mich bloß auf die Erwähnung einiger wichtiger Umstände.

In der Gegend des Veresvízer Bergbaues ging in der Vergangenheit nahe der Oberfläche ein sehr lebhafter Bergbau um; hierauf deuten die vielen Halden, welche auf den Berglehnen und den Berggrücken anzu-

treffen sind. Diese Halden können oft weithin reihenweise verfolgt werden; von einigen dieser Reihen kann man bestimmen, welchem Gange sie angehören.

So z. B. kann man in langer Reihe an der rechten Seite des Hosszú-patak-Tales die Halden des Calasantiganges No. III, am Dongásrückén die Halden des Martin-, bezw. Lóbányaganges verfolgen; an der linken Seite des Kövespataker Tales diejenigen der Providentia, am Szüküllőrücken die Halden der Susanna. Es gibt aber auch sehr viel Pingén, deren Gänge wir heute nicht mehr kennen.

Auf der Kartenskizze habe ich die wichtigsten Gänge des Reviers dargestellt. Am E-lichsten ist der *Laurentius-* und in dessen N-licher Fortsetzung der *Haupt-Calasanti- oder Gang No. I.* Parallel mit ihm folgt dann der kürzere *Calasanti II*, welcher nur im N-lichen Teil des Reviers bekannt ist. Dann folgt in großer Längenausdehnung der *Calasanti III.-Gang*, von welchem der *Calasanti II*. in spitzem Winkel sich verzweigt. Der *Calasanti III* vereinigt sich in seinem N-lichen Teil mit dem von ihm W-lich gelegenen *Calasanti IV*. in spitzem Winkel. Das S-liche Ende des *Calasanti III* verbindet der *Nepomuk-Gang* mit dem Haupt-Calasanti. Diese Gänge bilden beim Veresvízer Bergbau das E-liche Revier. Weiter gegen W, im W-lichen Revier finden wir vorerst den in großer Länge aufgeschlossenen *Martin-Gang*. Ihm folgen die *Stefan-* und *Johann Evangelist-Gänge* und noch weiter die von den oberen Horizonten bekannten *Susanna-* und *Providentia-Gänge*. Das Streichen der Gänge ist im allgemeinen ein N—S-liches, von welchem hauptsächlich die kleineren Gänge teils in NE, teils in NW-licher Richtung mit ein paar Graden abweichen, wodurch sie Gangkreuzungen bewirken, die auch durch entgegengesetzte Einfallen begünstigt werden. Bezüglich dem Verfláchen kann man sagen, daß die ausgebreiteten, die Hauptgänge, im E-lichen Teil des Aufnahmegebietes im allgemeinen steiler gegen E verfláchen, im W-lichen Teil aber gegen W verfláchen. Im E-lichen Teil finden wir am Calasanti-Gang II W-liches Verfláchen, infolgedessen dieser an seinem S-lichen Ende sich mit dem Calasanti III vereinigt. Im W-lichen Teil verflácht der Johann-Gang etwa mit 65° gegen E und vereinigt sich bereits am Svaiczerhorizont mit dem S-lichen Teil des steil gegen W einfallenden Martin-Gang. Der Stefan-Gang verflácht in seinem S-lichen Teil flach und vereinigt sich abwärts mit dem Johann-Gang, nach der Vereinigung nehmen beide Gänge ein steiles Verfláchen an. Wir können also hier die Gangspalten so auffassen, daß gegen N ein einzige Gangspalte vorhanden ist, welche die am Elisabeth- und am Evangelist-Horizont befindlichen Stefan-Johann-Gänge repräsentieren. Diese Gangspalte teilt sich an ihren S-lichen Ende in

zwei flach gegen E, bezw. gegen W verflächende Gänge und vereinigt sich der gegen E verflächende Johann-Gang an seinem S-lichen Teil mit der Spalte des Martin-Ganges.

Neben den Stefan- und Johann-, sowie den vereinigten Stefan-Johann-Gängen finden wir stellenweise den jüngeren Pyroxenandesit, dessen Vorkommen jedoch derart unregelmäßig ist — mit welchen ich mich diesmal nicht eingehender befasse — daß wir wahrscheinlich auf größere Störungen schliessen können. Es ist dies jenes Vorkommen, von welchem ich bereits erwähnt habe, daß man seine obertägige Ausbisse nicht finden kann.

Wenn wir die Lage der 3 größten Gänge: des Haupt-Calasanti, Calasanti III und des Martin-Ganges betrachten und die Verbreitung der jüngeren Andesiteruptionen in den Grubenaufschlüssen und obertags vergleichen, so fällt vor Allem auf, daß sich der *Haupt-Calasanti* am E-lichen Rand einer solchen Eruption befindet. Obertags trennt sich diese Eruption oberhalb des Dynamitmagazins im Hosszúpatak scharf von dem durchbrochenen Gestein. E-lich von ihm an der Oberfläche finden wir noch eine ausgebreitete jüngere Eruption. Nachdem der Haupt-Calasanti in seinem N-lichen Teil bestimmt in das jüngere Eruptivgestein eindringt, kann man bei den jetzigen Aufschlüssen nicht bestimmen, ob sich am Svaiczer-Horizont diese 2 Eruptionen vereinigen, oder aber der Gang nur in die W-lichere Eruption eindringt. Das eine ist zu konstatieren, daß in der Gegend, wo der Gang in die junge Eruption eindringt, er sich auch vertaubt, ja sogar seine ursprünglich quarzige Ausfüllung sich verändert und kalkspatig wird.

Der *Calasanti III.-Gang* befindet sich, wie es auch aus der Kartenskizze zu entnehmen ist, an der W-lichen Seite des im Hosszúpatak aufgeschlossenen Andesites. Diese Andesiteruption zerteilt sich an der Oberfläche sowohl im N-lichen als auch im S-lichen Teil und finden wir in dem abgezweigten Teil zwischen den Andesiten Tuffe und Breccien. Am Svaiczerhorizont kann man diese Abzweigung nicht nachweisen, denn dort tritt nur jener Andesit auf, dessen W-liche Seite der Calasanti III begleitet. Wenn man diesen Gang in den Grubenaufschlüssen nach aufwärts verfolgt, dann kommt man an der rechten Seite des Hosszúpatak dorthin, wo der Andesit seine W-liche Grenze hat. Aus diesen Daten kann man folgern, daß es in der Tiefe mit einer einheitlichen Eruption gibt, welche sich aufwärts in zwei Teile teilt. Der Calasanti II.-Gang, welcher in den oberen Horizonten reich war, aber am Erbstollenhorizont ganz vertaubt ist, ist vielleicht zwischen die zwei Eruptionszweige zu setzen. Ich habe bereits erwähnt, daß das S-liche Ende dieser Eruption nicht sehr entfernt vom Lörinc-Schacht

ist, also um vieles S-licher, als sein Ende obertags nachweisbar ist. Wenn wir nun in Betracht ziehen, an welchen Stellen der Calasanti III.-Gang am reichsten war, so finden wir, daß die reichsten Teile auf den S-lichen Teil des Ganges fallen, ungefähr auf jenen Teil, wo er sich mit dem Nepomuk-Gang vereinigt. Der S-lichste Aufschluß des Ganges reichte in den Tuff und in die Breccie. Hier vertaubt er sich aber vollständig. Sowie er jedoch bei seiner Vereinigung mit dem Nepomuk-Gang den Andesit erreichte, wird er rasch reicher und der Reichtum hält gegen N am Erbstollenhorizont immer mehr verarmend ungefähr bis zu seiner Vereinigung mit dem Calasanti-Gang an. Nach den Angaben der oberen Horizonte zieht sich der Reichtum des Ganges in den oberen Horizonten ebenso gegen N, wie sich auch das S-liche Ende der Eruption gegen N zieht.

Den *Martin-Gang* finden wir am E-lichen Rand der Eruption, sein Ausbeissen ist am Dongásrückén nachweisbar. Am Erbstollenhorizont rückt der Martin-Gang in den Laven, Tuffen und Breccien der älteren Eruption vor. Die Gangausfüllung, obzwar sehr quarzig, enthält auf eine längere Distanz keine abbauwürdigen Erze. Wie wir uns aber auf diesen Horizont zur Rolle No. XII nähern, bessert sich die Gangausfüllung immer mehr. Bei der Rolle No. XII erreicht der Gang die Andesiteruption und wird dort rasch reich. Der reichste Teil des Ganges war nach den Angaben des Bergamtes zwischen den Rollen No. XII und XIII ungefähr auf 50 m Länge. Dann setzt der Gang noch eine Strecke im Andesit fort, verarmte jedoch plötzlich. Hierauf kam er in den Tuff und in die Breccie, wo er dann vollständig vertaubte.

Wenn man den Martin-Gang auf die oberen Horizonte verfolgt, so findet man, daß der Erzreichtum, welcher auf dem Erbstollenhorizont war, sich in der Form einer Erzsäule fast bis auf den Elisabeth-Horizont herabzieht, aber die Erzsäule ist in den oberen Horizonten immer N-licher und tritt immer dort auf, wo der Gang den Andesit erreicht. Vom Andesit habe ich schon erwähnt, daß dessen Ausbiss viel N-licher ist, als dessen am Erbstollenhorizont nachgewiesenes S-liches Ende.

Unter dem Elisabeth-Horizont vertaubt sich der Martin-Gang auch in der Erzsäule und obzwar man mit einem Aufbruch bis zum Lóbánya-horizont im Gang vorgedrungen ist, fand man kein abbauwürdiges Erz mehr. Aber ober dem Elisabeth-Horizont an der W-lichen Seite tritt ein anderer Gang der sog. Lóbányaer Gang neben dem Martin-Gang auf und streicht mit diesem parallel. Dieser Gang ober dem Elisabeth-Horizont übernimmt vollständig die Rolle des Martin-Ganges, indem man dort die unterbrochene Erzsäule des Martin-Ganges, und zwar vollstän-

dig in derselben Lage, wie der Martin-Gang in den tieferen Horizonten antrifft.

Den Lóbányagang betrachte ich als einen abgerissenen Teil des Martin-Ganges. Dieser entfernt sich in der Gegend des Elisabeth-Horizontes vom Andesit, und der abgerissene Teil setzt neben dem Andesit weiter. Nachdem sich aber im Andesit die Gangspalte regelmäßiger ausbilden konnte, als im mürben Nebengestein, kann angenommen werden, daß die goldbringenden Agentien in den offeneren Spalten im Andesit sich leichter Weg verschafft haben und dorthin gedrängt worden sind.

Es ist beim Martin-Gang, beziehungsweise beim Lóbányagang auffallend, daß während der Gang vor dem Andesit in den oberen Horizonten auf größere, in den unteren Horizonten auf geringere Entfernung Pocherze enthielt, der Gang nach der Erzsäule sich rapid vollkommen vertaubt. Dieser Umstand hängt vielleicht mit dem Zug der Andesit-eruption gegen N zusammen, denn ähnliche Verhältnisse sind auch neben dem Calasanti III zu finden, wenn auch nicht so prägnant. Von dem Verhältnis der beschriebenen Erzsäule am Martin-Gang und des Andesits zu einander, habe ich ein sehr lehrreiches Profil vom Veresvizer Bergamt erhalten, welches ich aber derzeit nicht publizieren kann, da es in seinen Details ergänzt werden muß.

Über die geologischen Verhältnisse am Stefan- und Johann-Gang habe ich bereits in Kürze Erwähnung getan.

Bei den Veresvizer Gängen verzweigen sich die Gangspalten oft, so daß der Gang eigentlich aus einem Komplex von mehr-weniger dünnen Adern besteht, und er, wenn man dazu nimmt, daß die Gänge oft von einer ausgebreiteten Imprägnationszone begleitet werden, manchmal eine beträchtliche Mächtigkeit von 10—12 m, ja sogar mehr annimmt. Die Gangausfüllung ist im allgemeinen quarzitisch, seltener kalzitisch. Metallerze gibt es in den Gängen überhaupt wenige, u. zw. die Sulfide des Bleies, des Zinkes und des Eisens, an die in der Regel der Goldgehalt gebunden ist. Gediengen Gold kommt im allgemeinen seltener vor; in den derzeitigen Aufschlüssen ist es noch am häufigsten in den tieferen Horizonten, so z. B. am S-lichen Teil des Calasanti III ober dem Svaiczerhorizont und darunter am 50-er Horizont. An diesen Stellen ist der sehr feste dunkelgrüne Pyroxenandesit von aus mehr-weniger festen weißen Quarz bestehenden Adern durchzogen und diese Quarzadern sind oft dicht mit außerordentlich kleinen Goldkörnchen eingesprengt. Der Laurentius-, bzw. der Haupt-Calasanti-Gang enthielt im Gegensatz zu den anderen Gängen vorzugsweise Silbererze und Stefanite, welchen die Nagybányaer Bergleute Russerz (koromérc) nennen.

Über die vertikale Verbreitung des Goldgehaltes bemerke ich ge-

genwärtig nur das eine, daß die am Ausgehenden der Gänge vorkommenden außerordentlich zahlreichen Pingen beweisen, daß die Gangausbisse schon obertags sehr reich gewesen sein mußten. Es ist jedoch zu bemerken, daß die Ausbisse an solchen Stellen stark in die oxydierte obertägige Zone fallen, welcher Umstand mit der KRUSCH'schen Zementationstheorie im Widerspruch stehen würde; anderenteils gibt es auch Gänge, deren Ausbiss an der Oberfläche schwach war und die nur in den tieferen Horizonten reicher geworden sind, welcher Umstand wieder für die Zementationstheorie sprechen würde. Das Verhältnis des Goldgehaltes der abgebauten Gänge obertags und in den tieferen Teilen, kann heute nicht mehr konstatiert werden. Infolge der Ungangbarkeit der der Oberfläche näher fallenden Strecken kann auch die untere Grenze der Oxydationszone nicht bestimmt werden. Es ist Tatsache, daß der größte Teil der Veresvizer Gänge sich gegen die Tiefe verarmt hat und eine Reihe von Gängen am Svaiczer-Erbstollenhorizont nicht mehr abbauwürdig war. Dementgegen sind die Calasanti III und Nepomuk-Gänge, wenigstens in ihrem S-lichen Teil, welchen der 50 m Horizont erschlossen hat, sehr reich und enthalten besonders Gediengold. Während der vorerwähnte Umstand, nämlich die Verarmung der Gänge am Svaiczerhorizont, mit der unteren Grenze der Zementationszone zu erklären ist, fällt demgegenüber der 50 m Tiefbauhorizont, welcher schon beträchtlich unter die Grundwasserlinie reicht, bedeutend tiefer als die untere Grenze der Zementationszone. Mit der Zementationstheorie scheint auch der benachbarte Keresztheyyer ärarische Bergbau nicht in Zusammenhang zu sein, wo bis auf 400 m unter der Erbstollensohle die Gänge in gleichförmiger Länge und mit gleichen Reichtum aufgeschlossen sind. Die näheren geologischen Verhältnisse dieses Bergbaureviers sind mir aber noch nicht bekannt.

C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

1. Bericht über die übersichtliche Bodenaufnahme im Sommer 1914.

Von HEINRICH HORUSITZKY.

Im Laufe des Jahres 1914 waren mir die übersichtlichen geologischen Aufnahmen jener Gebiete der Komitate Torontál, Temes, Krassó-Szörény und Hunyad übertragen, welche nördlich vom Marosfluße, östlich vom Sztrigy-Bach, südlich durch die Landesgrenze und westlich durch das Große Ungarische Alföld umrandet werden.

Das umschriebene Gebiet ist ein überwiegend bergiges, hügeliges Terrain, das von mehr oder weniger breiten Fluß- und Bachtäler durchquert wird.

Das höchste Gebirge unseres Gebietes ist der Retyezát, welcher zu den südlichen Karpathen gehört, ebenso wie die Berge der Gegend von Vulkán, Krassószörény und des Csernatales. Diesen gliedern sich die Berge von Orsova, Almás, Lokva und Szemenik der inneren Gebirgsgruppe an, ebenso auch die Pojána-Ruszka und Erdóhát im Umkreis von Déva.

Das Hügelland zieht W-lich von Lippa bis Báziás. Auf diesem Gebiet befinden sich die Hügelzüge von Lippa, Báziás, Karas und Fehértemplom. Die dazwischen sich ertsreckenden Gegenden, so wie: Temesi Hátság, Versecer Ebene und die südlich angrenzende Sandwüste Deliblat, sind im Rahmen der, im Großen Alföld unternommenen Aufnahmen, geologisch kartiert worden.

Die Täler des in Rede stehenden Gebietes sind folgende: Im Norden, das unser Terrain begrenzende Marostal; außerdem die größten holozänen Gebiete dieser Gegend: das Temestál, welches, unterhalb Karánsebes, wo die Bisztra in den Fluß mündet, sich plötzlich erweitert. Außerdem das Tal von Facset, welches sich längs des Bégabaches zwischen Lugos und Temesvár windet. Das Tal von Facset ergießt sich samt den Tälern des Pogonis- und Berzavabaches schon im Große Ungarischer Alföld in die Temes.

Südlich münden in der Nähe von Ujpalánka in die Donau: der Karas- und Temesfluß; bei Orsova aber der Csernabach, welcher hinwieder bei der Eisenbahnstation Herkulesbad das Wasser des Bélabaches in sich aufnimmt. Der an der östlichen Grenze fließende Sztrigybach erweitert sich bei Váróralja-Boldogfalva, wo auch der Hátszeger Bach mündet, welcher dem Hunyader „Vaskapu“ entspringt. Außer dem Sztrigy mündet noch ein Flußwasser in die Maros; es ist dies die Cserna, unterhalb Gyalár, welche Vajdahunyad durchheilt und „Hunyader Cserna“ genannt wird.

Schließlich ist noch das Tal von Lupény zu erwähnen, in welchen der Oláhzsilbach fließt. Oláhzsil und Magyarzsil vereinigen sich, um als Zsilfluß durch den Engpaß von Szurdok die Grenze des Landes zu übertreten.

Die Begehung und übersichtliche geologische Aufnahme dieses weitläufigen und kompliziert aufgebauten Gebietes wäre meine diesjährige Aufgabe gewesen, wenn dabei teilweise nicht die andauernden Regengüsse in den Frühjahrsmonaten störend gewirkt hätten, andererseits aber die, mit Ausbruch des Krieges sich fühlbar machenden Verkehrsschwierigkeiten mir nicht hemmend in den Weg getreten wären, mich an der Ausführung meiner geplanten Arbeiten unliebsam hindernd.

In Verbindung mit den agrogeologischen Aufnahmen suchte ich einige bekannte Fossilfundorte auf, so z. B.: bei Puj, zu Beginn des Tales Ponorohába und ebenso bei Nándorvára, den Fundort von Kreidefossilien unterhalb der Gemeinde Kerges, dann den mediterranen Fundort bei Bujtur und schließlich den sarmatischen Fundort von Köboldogfalva.

Unser größtenteils gebirgiges Terrain ist, mit Ausnahme von wenigen Berglehnen dicht bewaldet, die vorherrschende Bodenart ist zur Waldzone zu rechnen. Diese hauptsächliche Bodenart erstreckt sich auch auf die Berglehnen, wo sich während der Bildung des Oberbodens bekannterweise überall bewaldetes Gebiet erstreckte. Emen von der vorherrschenden Bodenart etwas abweichenden Boden findet man an den NW-lichen und W-lichen, sowie SE-lichen und E-lichen Lehnen des Gebirges, indem sich bei jenen eine bräunlichere Färbung, bei diesen hingegen eine mehr ins Graue spielende Abart geltend macht und so den eigentlichen Typus beeinträchtigt.

Im westlichen und nordwestlichen Teile des Gebirges wird das Grundgestein im allgemeinen durch eine mächtigere Kulturbodenschicht bedeckt, infolgedessen kommt in letzterer auch weniger Trümmerwerk vor, als in den östlichen und südöstlichen Gebieten. Auf den höher ge-

legenen Plateaus ist die Bodenart wieder mürber, humoser und geht in einen schwärzlichen Ton über.

Auf den aus Kalkstein, Mergel, Tonschiefer bestehenden Lehnen ist der zur Waldzone gehörige, graue Boden sehr dünn; oft fehlt sogar diese graue dünne Schicht und die Oberfläche besteht aus rötlichen Ton.

Der obere Kulturboden wird außerdem einigermaßen durch die petrographischen Eigenschaften des Grundgesteins beeinträchtigt, je nach dem, wie sehr sich die obere Schicht mit dem Trümmerwerk des Grundgesteines vermischt und, je nach dem der Oberboden mehr oder weniger tonig, grandig, schotterig, d. i. trümmerig ist.

Ein großer Teil des betreffenden Gebietes ist nach Angabe der Fachmänner, welche die geologischen Aufnahmen besorgten, kristallinischer Schiefer, welcher aus Glimmerschiefer, Phylliten oder gneisartigem Gestein besteht. Wo mehr Eisen vorhanden, ist der Boden selbstverständlich auch eisenhaltiger. Im Gebiete der kristallinischen Schiefer, namentlich im Krassószörényer Gebirge, finden wir auch Granitzüge von größerem Ausmaß, wo der Boden wieder grandig ist. Auf kleinerem Gebiet kommt auch Diorit vor, u. zw. westlich von Toplec, wohingegen die dort wirkenden Geologen im kristallinischen Schiefer des südlichen Grenzgebirges kleinere Serpentineinlagerungen erwähnen.

In der Umgebung von Resica sind aus dem Karbon Kohlenablagerungen und kleinere Crinoidenkalkpartien bekannt. In der Gegend von Örményes, bei Oravica und in dem Berg Sztretiny finden sich Arkosensandstein, Konglomerat und Schieferbildungen. Als paläozoisches Eruptivgestein sind der Porphyry und Porphyrit zu erwähnen, welche nur untergeordnet, hauptsächlich im Krassószörényer Gebirge vorkommen.

Eine größere Ausdehnung weisen die mesozoischen Bildungen auf, die in zwei Hauptzügen auftreten, u. zw. zwischen Resica und Moldova, sowie zwischen Örményes und Orsova. Die mesozoischen Bildungen vertreten hier hauptsächlich triadischen Muschelkalk, jurassischen Kalkmergel und kretazische bituminöse Schiefer, Crinoidenkalke und Quarzkörner führende Kalk, außerdem Kalkschiefer, welche auch in der Pojána-Ruszka vorkommen.

Zu den Eruptivgesteinen gehören in der Gegend von Anina-Krassova Pikritarten und im Bezirk Teregova in kleinen Partien Diabas. An die Stelle dieser treten häufig Augitporphyre und deren Tuffe.

Alttertiäre Bildungen finden sich vorwiegend im Zsitale, wo oligozäne Ton-, Mergel-, Sandsteinschichten lagern, die auch mächtige Kohlenflöze führen.

Zu dem Gebirge kann man auch die jungtertiären Eruptivgesteine zählen, u. zw. die Andesite und Basaltarten. Nur vereinzelt stehende

Berge bestehen aus Basalten, so bei Lukarecz und Gattája der Berg Sümög. Die Andesitarten treten zwischen Déva und Soborsin auf. In den westlichen Bergen von Krassószörény, von Bogsánbánya bis zur Donau, treten Granodiorite u. s. w. aus der Kreide, mit mehrfachen Unterbrechungen auf. Die Eruptivgesteine umsäumen unser eigentliches Gebirge von Norden nach Westen. Rötlich bräunlicher Ton ist darauf vorherrschend, der sogenannte „nyírok“.

Zu den Steppenböden der neogenen Ablagerungen rechnet man auch die Kulturschichten der miozänen Meeressedimente, welche meist aus schwarzem Ton bestehen, wie z. B. an der Wasserscheide zwischen dem Sztrigy und dem Hunyader Csernabache. Als dessen Untergrund ist Ton, Mergel, Sand, Sandsteinbänke und Leitha-Kalksteine zu nennen. Häufig sind in diesen Schichten auch Gipseinlagerungen und Kohlenkomplexe. Der Oberboden weist nur dort Trümmerwerk auf, wo im Untergrunde Sandstein oder Leithakalk vorkommt.

In den jüngeren neogenen Sedimenten, wie pannonischer Ton-, das heißt Sand- und Sandsteinschichten, herrscht roter Ton vor. Obzwar die Sedimente aus dieser Zeit nicht so sehr Gebirge, als vielmehr ein Hügel-land bildeten, muß man deren Oberboden doch zur Gattung der Waldzone stellen, in Anbetracht des Umstandes, daß sich die Waldungen auch auf diese erstreckten. Der, die pannonischen Schichten bedeckende Kulturboden ist anstehend, er wurde durch Verwitterung umgestaltet und ist nicht etwa eine andere Bildung, als das vielfach angenommen wird. Die wunderbaren Aufschlüsse, Profile derselben beweisen in ihren allmählichen Übergängen am besten, daß hier der ganze Komplex altersgleich ist und der obere Teil sich bloß später geändert hat.

Ident mit diesem ist der Oberboden des pleistozänen Löß. Auch dieser ist rötlich, kalkarm, jedoch etwas mürber, loser, als jener. Die rötliche Decke des Löß ist eine Bodenart der einstigen Waldungen, welche auf den Hügeln liegt und sich bis gegen die Ebene zieht. Näher dem Großen Alföld liefert der Löß bräunlichen Steppen-Vályog (Lehm); dem Gebirge zu wird er aber in zahllosen Übergängen zu rotem Waldboden. Schließlich sei noch der Schotter-Terrassen der einzelnen Täler Erwähnung getan, wo über sandigem, schotterigen Untergrund mehr oder weniger schotteriger, rötlicher Ton vorkommt. Auch finden wir diesen auf den Hügeln dieser Gegend, wo gegenwärtig meist Äcker und Wiesen sind, aber einst Waldungen waren.

Der in der Literatur besonders erwähnte bohnerzführende pleistozäne Ton ist mir nicht als aus dieser Periode stammend bekannt, es sei denn, daß die Zeit der Umgestaltung damit bezeichnet werden soll. Hier

ist dieser Ton eigentlich pannonischen Ursprungs, er gestaltete sich hauptsächlich im Pleistozän zu bohnerzführendem Ton um.

Den Boden der Inundationsgebiete finden wir in den Tälern, seine Verschiedenheit hängt davon ab, was für Material die Flüsse mit sich brachten. An schmäleren Stellen enthält er mehr Schutt, an breiteren Teilen eher Schlamm und der Boden ist dort toniger. Von Belang ist auch das Gefälle der einzelnen Partien, es hängt von der Beschaffenheit des angeschwemmten Bodens ab, ob wir schotteriges Terrain antreffen oder an anderer Stelle wieder auf Sumpferde stoßen.

Am breitesten ist das Temestäl, welches von Karánsebes an ein geringeres Gefälle aufweist und von dort aus sich plötzlich erweitert und der Ökonomie einen guten Ackerboden liefert. Die übrigen Täler sind von geringerer Bedeutung.

Die hauptsächlichlichen Bodentypen dieser Gegend zusammenfassend, gebe ich im Nachstehenden eine Gruppierung derselben in folgende Arten:

Brauner Waldboden,
grauer Waldboden,
rötlicher Waldboden,
schwärzlicher Steppenboden,
bräunlicher Steppenboden,
Inundationsboden.

2. Die Schwarzerde der Mezőség in Siebenbürgen.

(Bericht über die agrogeologische Übersichtsaufnahme im Jahre 1914.)

Von Dr. ROBERT BALLENEGGER.

In diesem Jahre hatte ich die Aufgabe die übersichtliche agrogeologische Aufnahme vom Persányer Gebirgszuge, des Gebirges am Olt, der Berge zwischen den beiden Küküllő, längs der Maros und der Nyárád, sowie der südlichen Hälfte der Mezőség zu verfertigen. Mit dieser Aufgabe wurde ich nicht fertig, es verhinderte mich daran die sehr schlechte Witterung in den Monaten Mai und Juni, am Ende Juli rückte ich bei der allgemeinen Mobilisation zum aktiven Kriegsdienst ein, so mußte ich die Arbeit unterbrechen.

Die kurze Zeit die ich im Felde verbringen konnte, beschäftigte ich mich mit dem Studium der Bodenverhältnisse der Mezőség. In Gesellschaft meines Kollegen E. TIMKÓ machte ich mehrere Ausflüge auf diesem Gebiet, dessen Bodenverhältnisse in Zusammenhang mit der geologischen, klimatologischen und hydrographischen Beschaffenheit dieses Teiles Siebenbürgens das Thema des vorzüglichen Berichtes des Herrn E. TIMKÓ bilden. Hier möchte ich mich nur mit der Beschreibung eines typischen Profils begnügen.

Das untersuchte Profil sammelte ich bei Pusztakamarás (Kom. Kolozs) am Gute des Barons KEMÉNY, an einer nach Norden gerichteten sanften Hügellehne. Das Profil ist das folgende: Der schwarze Humushorizont (A + B) beträgt 110 cm, die oberen 70 cm sind gleichmäßig schwarz, von 70—110 cm sieht man gelblich-braune Flecken, von 110 cm an geht es allmählich in den bräunlich-gelben tonigen Untergrund über. Dieser Untergrund, der den Kern des Hügels bildenden neogenen Mergel in einer Mächtigkeit von 2—3 Meter überlagert, ist nach der mechanischen Analyse eine subaërische Bildung, er mag eine mit dem Löß der ungarischen Tiefebene äquivalente Formation sein.

Die Struktur des Horizontes A) ist klumpig, die Klumpen zerfallen leicht in Körner. In der Tiefe besitzt der Boden eine prismatisch-klumpige Struktur.

Die mechanische Analyse ergab das folgende Resultat:

Tab. I.

	Oberkrume 0—20 cm	Untergrund 120—140 cm
Grobsand (d = 2—0·2 mm)	14·7%	26·0%
Feinsand (d = 0·2—0·02 mm)	27·3 „	17·8 „
Schluff (d = 0·02—0·002 mm)	29·9 „	31·7 „
Rohton (d = < 0·002 mm)	28·1 „	24·5 „

Die Körner, auch die feinsten, sind wohl abgerundet, nach dem Dominieren der feinkörnigen Fraktionen haben wir es mit einer subaërischen Bildung zu tun.

Über die Bodenbildungsprozesse die sich heute im Boden vollziehen, gibt uns die Zusammensetzung des Wasserauszeuges ein klares Bild.

Tab. II.

Zusammensetzung des Wasserauszeuges der Schwarzerde:

Horizont	Tiefe	Farbe des Auszeuges	Elektr. Leitfähig- keit des Auszeuges x. 10 ⁶	100 Th. trock. Boden enth. ‰			Wasser- gehalt der Boden probe ‰
				Gesamt- Minerali- sche Be- standsteile berechnet	Gesamt Alkalinität als HCO ₃	Ca ^{''}	
A	0—20	bläßgelb	51·9	0·0194	0·0164	0·0044	23·12
B	20—40	„	41·3	0·0155	0·0164	0·0038	25·47
C	110—120	farblos	62·7	0·0235	0·0240	0·0031	16·77

Laut den Zahlen der Tabelle geht die Bodenbildung in einem sehr schwach alkalischen Medium vor, die leicht löslichen Salze häufen sich nicht an.

Sehen wir nun das Resultat der Bauschanalyse:

Tab. III.

	Horizont A) 0—20 cm	Horizont C) 120—140 cm
<i>SiO</i> ₂	61·93	65·57
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	13·79	14·40
<i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃	5·28	5·77
<i>MnO</i>	0·12	0·14
<i>MgO</i>	1·42	1·65
<i>CaO</i>	1·00	0·73
<i>Na</i> ₂ <i>O</i>	0·37	0·31
<i>K</i> ₂ <i>O</i>	2·20	2·01
<i>CO</i> ₂	0·00	0·00
<i>TiO</i> ₂	0·40	0·41
<i>P</i> ₂ <i>O</i> ₅	0·08	0·08
<i>SO</i> ₃	0·12	0·16
Glühverlust	13·85	8·00
Summe	100·56	99·23
Humus	5·32	1·15
Nitrogen	0·27	0·07
Hygr. Wasser	4·41	3·56

Um zu erfahren welche anorganischen Substanzen sich im Humus-horizont angehäuft haben und welche, im Vergleich zum Muttergestein, ausgelaugt wurden, berechnen wir diese Zahlen auf einen Wasser- und humusfreien Boden. Die Zahlen befinden sich in der Tab. IV.

Tab. IV.

	Horizont A)	Horizont C)
<i>SiO</i> ₂	71·5	72·0
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	15·9	15·8
<i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃	6·1	6·3
<i>MnO</i>	0·1	0·1
<i>MgO</i>	1·6	1·8
<i>CaO</i>	1·2	0·8
<i>Na</i> ₂ <i>O</i>	0·4	0·3
<i>K</i> ₂ <i>O</i>	2·5	2·2
<i>TiO</i> ₂	0·5	0·5

Beim Vergleich sehen wir, daß hier weder Anhäufung, noch Auslaugung vorhanden ist, der kleine Überschuß an *CaO* in der Oberkrumme ist wahrscheinlich an Humus gebunden und dient zur Neutralisierung der Humussäuren.

Nach diesen Untersuchungen können wir unseren Boden mit dem gewöhnlichen Tschernosem Rußlands identifizieren, er ist charakterisiert durch den hohen Humusgehalt des oberen Horizontes; die Anhäufungs- und Auslaugungsprozesse befinden sich im Gleichgewichte; leicht lösliche Salzanhäufungen fehlen; die Reaktion der Bodenlösung ist fast neutral.

Was nun die geschichtliche Entwicklung der Schwarzerde der Mezöség anbelangt, so müssen wir seinen Anfang im Diluvium suchen. In der Diluvialzeit starb hier infolge des trockenen Klimas die Flora der Tertiärzeit aus. Es bildete sich der Löß, der das Muttergestein unseres Bodens bildet. Auf diesem Löß siedelte sich eine reiche Steppenflora an, die von Osten her während oder bald nach der Eiszeit den Boden neu gewann, wie das F. PAX in seinem Werk „Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen“, Bd. II. vortrefflich bewiesen hat. Seit dieser Zeit war die Mezöség immer waldlos, was wir aus der Zusammensetzung des Bodens erkennen können. Das Profil nämlich zeigt keine Spur einer Podsolisation und es ist gerade die Podsolisation derjenige Bodenbildungsprozeß, der am sichersten durch die chemische Analyse nachweisbar ist.

Zur landwirtschaftlichen Bewertung der Böden bedienen sich die Agrogeologen häufig der Daten des Salzsäureauszuges. Von den verschiedenen Methoden habe ich die Methode HILGARD's gewählt, die auch von SIGMOND zum internationalen Gebrauch vorgeschlagen wurde. Diese Methode gibt uns nicht nur eine Aufklärung über das „Nährstoffkapital“ des Bodens, sondern läßt uns einen tieferen Einblick in die chemische Zusammensetzung des Bodens gewähren.

Zur Bereitung des Salzsäureauszuges habe ich 25 g Boden mit 250 cm³ Salzsäure vom Sp. Gew. 1.115 fünf Tage lang am Wasserbad digeriert, das Wasserbad war von Morgens 8 bis 6 Uhr Abends im Kochen. Nachts brannte die Lampe nicht. Den unlöslichen Rückstand behandelte ich zur Bestimmung der ausgeschiedenen Kieselsäure nach dem Vorschlage LUNGE und MILLBERG's mit einer 5%-en Sodalösung 15 Minuten lang am Wasserbade.

Die Resultate der Analyse befinden sich in der Tab. V.

Tab. V.

Zusammensetzung des Salzsäureauszuges (nach HILGARD's Methode):

	Horizont A) 0—20 cm	Horizont B) 80—100 cm	Horizont C) 120—140 cm
SiO_2	10·31	10·57	10·20
Al_2O_3	8·64	9·38	8·71
Fe_2O_3	5·19	5·39	5·39
MnO	0·13	0·14	0·14
MgO	0·96	1·17	1·46
CaO	0·73	0·75	0·61
Na_2O	0·39	0·29	0·29
K_2O	1·14	1·17	1·03
CO_2	0·00	0·00	0·00
P_2O_5	0·07	0·07	0·07
SO_3	0·04	0·04	0·01
Löslich in HCl	27·60	28·97	27·91
Unlöslich in HCl	58·00	56·00	63·63
Glühverlust	13·85	14·10	8·00
	<hr/> 99·45	<hr/> 99·07	<hr/> 99·54

Die Umrechnung dieser Werte nach der neuen Terminologie von SIGMOND¹⁾ befindet sich in der Tab. VI.

1) F. A. de SIGMOND: Introduction of a new terminology in indicating the chemical composition of minerals and soils. Int. Mitt. f. Bodenkunde II. (1912). pp. 190—203.

Tab. VI.

Zusammensetzung des Salzsäureauszuges (Neue Terminologie):

Horizont A) 0—20 cm.

Bestandtheil	%	Gramm- aequivalente	Summe der pos. resp. neg. Gramm- aequivalente	Gramm- aequivalenten %	
Na ^I	0·289	0·0126	0·8172	1·54	100
K ^I	0·947	0·0242			
Ca ^{II}	0·522	0·0261			
Mg ^{II}	0·578	0·0474			
Fe ^{III}	3·628	0·1945			
Al ^{III}	4·580	0·5070			
Mn ^{III}	0·100	0·0054	0·8172	0·66	100
SO ₄ ^{II}	0·048	0·0010			
PO ₄ ^{III}	0·094	0·0029			
SiO ₄ ^{IV}	15·770	0·6828			
O ^{II}	1·044	0·1305			
Gebundenes Wasser	3·85				
Humus	5·32				
Nitrogen	0·27				
Unlöslich	58·00				
Hygr. Wasser	4·41				
Summe	99·45				

Horizont B) 80—100 cm.

Bestandtheil	%	Gramm- aequivalente	Summe der pos. resp. neg. Gramm- aequivalente	Gramm- aequivalenten %	
Na ^I	0·214	0·0095	0·8776	1·08	100
K ^I	0·972	0·0248		2·83	
Ca ^{II}	0·536	0·0268		3·06	
Mg ^{II}	0·705	0·0579		6·60	
Fe ^{III}	3·768	0·2022		23·05	
Al ^{III}	4·972	0·5505		62·71	
Mn ^{III}	0·108	0·0059	0·67	100	
SO ₄ ^{II}	0·048	0·0010	0·11		
PO ₄ ^{III}	0·094	0·0029	0·33		
SiO ₄ ^{IV}	16·180	0·7001	79·79		
O ^{II}	1·388	0·1736	19·77		
Gebundenes Wasser	3·22				
Humus	5·01				
Nitrogen	0·24				
Unlöslich	56·00				
Hygr. Wasser	5·63				
Sunme	99·08				

Horizont C) 120—140 cm.

Bestandtheil	%	Gramm- aequivalente	Summe der pos. resp. neg. Gramm- aequivalente	Gramm- aequivalenten %	
Na ^I	0·214	0·0095	0·8444	1·12	100
K ^I	0·855	0·0218		2·58	
Ca ^{II}	0·438	0·0218		2·58	
Mg ^{II}	0·879	0·0720		8·53	
Fe ^{III}	3·768	0·2022		23·95	
Al ^{III}	4·616	0·5112		60·54	
Mn ^{III}	0·108	0·0059	0·70	100	
SO ₄ ^{II}	0·012	0·0002	0·03		
PO ₄ ^{III}	0·094	0·0029	0·34		
SiO ₄ ^{IV}	15·600	0·6756	80·01		
O ^{II}	1·326	0·1657	19·62		
Gebundenes Wasser	3·22				
Humus	1·15				
Nitrogen	0·07				
Unlöslich	63·63				
Hygr. Wasser	3·56				
Summe	99·54				

Berechnen wir aus dieser Tabelle die Summe der I., II. und III. wertigen positiven Grammaequivalentenprozente.

Tab. VII.

Summe der Aequivalentenprozente	Horizont A)	Horizont B)	Horizont C)
I. wertige pos. Bestandteile	4·50	3·91	3·70
II. „ „ „	9·00	9·66	11·11
III. „ „ „	86·50	86·43	85·19

Vergleichen wir diese Zahlen mit den Durchschnittszahlen, die von HILGARD für die Böden der humiden, resp. ariden Gegenden festgestellt wurden (in der Umrechnung von 'SIGOMND's):

	Humider Boden	Arider Boden
I. wertige pos. Bestandteile	2·10	3·36
II. „ „ „	4·15	16·70
III. „ „ „	93·75	79·94

Unser Boden steht also seiner Zusammensetzung nach zwischen den Böden der ariden und humiden Gegenden. Der Alkaligehalt ist hoch, die leicht beweglichen II. wertigen Bestandteile sind mäßig ausgelaugt.

Die Zusammensetzung des Salzsäureauszuges gibt dasselbe Bild wie die Bauschanalyse, wir sehen, daß die Zusammensetzung der verschiedenen Horizonte annähernd dieselbe ist, was die Tschernoseme charakterisiert.

Aus den Zahlen der Tab. VI. können wir auch auf den landwirtschaftlichen Wert des Bodens schließen. Wir sehen, daß der Boden sehr reich ist an Alkali und an Stickstoff, dagegen ist der Phosphorsäuregehalt gering. Der Boden bedarf also einer Phosphordüngung. Dies ist durch die Versuche des Herrn FRANZ SZÁSZ, Leiter des Gutes, bestätigt; nach seine Düngungsversuchen bringt ein Meterzentner Superphosphat eine Durchschnittsertragserhöhung von 3 Meterzentner Weizen auf ein Kat. Joch, die Kali- und Stickstoffdüngung hatte kein Resultat.

3. Die Bodenverhältnisse des zentralen Teiles von Siebenbürgen.

(Bericht über die im Jahre 1914 ausgeführten agrogeologischen Übersichtsaufnahmen.)

Von I. TIMKÓ.

(Mit 8 Textfiguren.)

Das diesjährige Arbeitsprogramm der agrogeologischen Sektion unserer Anstalt war die Kartierung des Bodens der Landesteile jenseits des Királyhágó. Dem Programme gemäß wurde mir die Aufgabe zu teil den zentralen Teil Siebenbürgens, die sog. *Mezőség*¹⁾ samt den im Norden und Osten an die *Mezőség* angrenzenden Gebirgen sowie den dazwischen liegenden Talmulden und Ebenen zu kartieren.

In genauerer Umgrenzung umfaßte mein Arbeitsgebiet außer der *Mezőség* noch folgende geographisch unterschiedene Gruppen: von den nördlichen Grenzgebirgen Siebenbürgens die aus Urschiefen bestehenden Inseln längs der Szamos; die Gebirge von Kőhát, Guttin, Lapos und Plosvá; weiters die Hochgebirge von Rodna, Borgó und Bukovina; das Hochplateau von Beszterce; das Hügelland in den Komitaten Szatmár—Szilágy; endlich die Ebenen die in den Komitaten Szatmár; Szilágy, Besztercze-Naszód, Szolnokdoboka, Marostorda, Alsófehér, Tordaaranyos, Kolozs, die bei den Städten Kolozsvár, Torda, Dés und am Küküllő-Fluße liegen.

Vor Beginn der Übersichtsaufnahme nahm ich an den gemeinsamen Reambulationsarbeiten der Herren Kollegen P. TREITZ und Dr. BALLENEGGER in den Landesteile jenseits der Donau teil.

Wir hofften die übersichtliche Landesaufnahme dem ursprünglichen Entwurfe gemäß im laufenden Jahre beenden zu können, so daß die Resultate der äußeren Arbeiten, durch die Ergebnisse der Untersuchungen im Laboratorium ergänzt, zur Veröffentlichung gelangt wären. Allein, trotzdem ich vier Monate mit der Kartierung im Gelände zugebracht

1) „*Mezőség*“ bedeutet ein baumloses Grasland, ist mit dem russischen Worte „Stjep“ (deutsch = Steppe) identisch.

habe, wurde die Erledigung des ganzen Programmes durch die ungünstigen Witterungsverhältnisse verhindert, so daß es mir nicht gelungen ist mein Arbeitsprogramm einzuhalten und zu beenden. Sehr erschwert wurden die Arbeiten im Gelände durch den Ausbruch des Krieges im Monat August, umso mehr, als gerade für diesen Monat die Begehung der Grenzgebirge geplant war.

Infolgedessen erheischt die Beendigung meiner, mir für dieses Jahr zugeteilten Aufgabe noch einige wichtige Ergänzungen.

Die Mezöség.

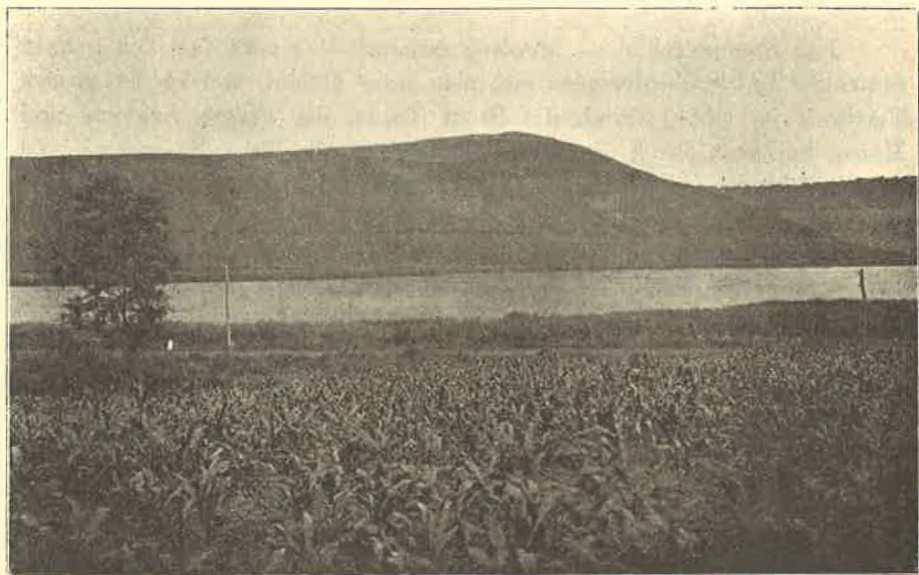
Das Steppengebiet — Mezöség genannt — nimmt fast den ganzen zentralen Teil Siebenbürgens ein, also jenes Gebiet, welches in groben Umrissen im Süden durch die Stadt Torda, die Flüsse Aranyos und Maros, im Osten durch die Städte Marosvásárhely, Teke, Szászrégen und den Fluß Maros, im Westen durch die Städte Kolozsvár und Szamosujvár, im Norden durch die Linie Dés, Bethlen und Beszterce begrenzt wird.

Diese Umgrenzung ist natürlich nur eine geographische, denn die auf geologischer oder auf bodenkundlicher Grundlage zu konstatierenden Grenzen haben einen ganz anderen Verlauf. Die „Mezöség“ umfaßt nämlich nur den kleineren nördlichen Teil des tertiären Beckens von Siebenbürgen. Am Aufbau des letzteren nehmen jene Schichtengruppen teil, die im Miozän im Becken zur Ablagerung gelangt sind, und den Namen „Mezöséger Schichten“ tragen. Geologisch wären also die Grenzen der „Mezöség“ so weit zu ziehen, als die „Mezöséger Schichten“, diese Tiefseesedimente überwiegen. In dieser Auffassung finden wir im Westen bis Kolozsvár, Sólyomkö und entlang der Sajó die Grenzen teilweise durch Eozän, dann überwiegend durch Leithakalk gebildet. Im Norden zwischen Gáncs- und Borgóprund, umgürteten Dazit- und Dazittuffablagerungen, im Osten und Süden sarmatische Sedimente die typischen Mezöséger Gebilde. Der übrige Teil des Beckenrandes wird auf allen Seiten von Urgesteinen gebildet, die nordwestlich im Réz- und Bükk-Gebirge, westlich im Bihar-Gebirge und der Vlegyásza, südlich im Hochgebirge von Fogaras, östlich als das Grundgebirge des Grenzgebietes gegen die Moldau zutagetreten.

In diesem Sinne ist die „Mezöség“ von einem viel größeren Umfange als im allgemeinen angenommen wird. Sie macht mit einem Flächeninhalt von 5247 km² den 10·5-en Teil des ganzen Gebietes von Siebenbürgen aus. Ihre Erstreckung verteilt sich auf folgende Komitate: Tordaaranyos, Kolozs, Szolnokdoboka, Beszterce-Naszód, Marostorda. Im Westen, Norden und Osten wird sie von Gebirgen begrenzt, im Süden

hingegen von einem Hügelland. Ihre mittlere Höhe beträgt 390 m ü. d. Adria. Die Mezőség ist ein Hochplateau, das von zahlreichen tiefen Tälern in allen Richtungen durchquert wird. Es ist in hydrologischer Hinsicht bemerkenswert, daß über diesem Horizont in Mezőség keine nennenswerten Quellen vorkommen.

Die hydrologischen Verhältnisse der Mezőség sind sehr eigenartig. Auffallend sind z. B. die vielen Teiche, die sich in den Tiefen der Tälern vorfinden. Sie sind meist künstlich, durch Querdämme aufgestaut und dienen zur Deckung des Wasserbedarfes in trockenen Perioden, sowie



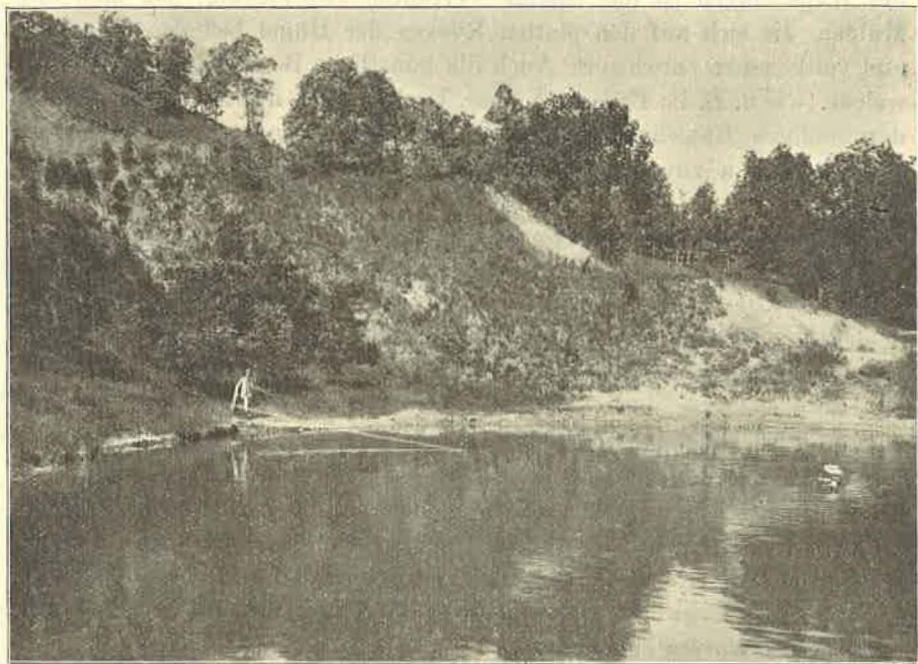
Figur 1. Der Teich von Mezözáh, im Hintergrund die typische Mezőség.
(Phot. K. v. PAPP.)

als Fischteiche. In den ungeheuren südrussischen Steppen finden sich ähnlich angelegte Teiche in Unzahl und dienen ebenfalls den oben angegebenen Zwecken.

Von den Teichen sind durch landschaftliche Schönheit in erster Linie der Hódos- und Gyekei-Teich im Norden, weiters der Teich bei Mezözáh (Figur 1) im Süden ausgezeichnet. An einigen Stellen findet das abfließende Wasser des Teiches als Treibkraft kleiner Mühlen Verwendung wie z. B. das Wasser des an der Grenze der Komitate Kolozs und Beszterce-Naszód gelegenen Teiches von Barátfalva; die größte Tiefe dieses Teiches beträgt 10 m. Die Ausnützung der Talbildungen zur

Lösung der Wasserversorgung kann in jeder Hinsicht als wirtschaftlich vorteilhaft bezeichnet werden, weshalb die Ableitung der Teiche im Bereiche der Mezöség in jeder Weise verhindert werden soll. Die Frage des Trinkwassers ist ja wie bekannt eine der am schwersten löslichen Probleme der Mezöség. Auch der Erfolg des landwirtschaftlichen Betriebes ist ja meist an die Existenz der Teiche gebunden.

Die Wasserarmut der Mezöség findet in dem geologischen Bau des Beckens ihre vollständige Erklärung. Die Tonschiefer-, Sandstein- und



Figur 2. Der Salzsee von Kolozs.

Tonbänke, welche in den Mezöséger Schichten vorkommen, leiten das Niederschlagswasser schnell in die Tiefe, wo es in den Mulden und Tälern sich zu Sümpfen und Tümpeln aufstaut. Diese Wasserstände trocknen aber im Sommer meist ein. Das kuptierte Gelände der Mezöség ist der Ausbildung eines Flußsystemes nicht günstig, weshalb wir innerhalb seiner Grenzen auch keinen bedeutenderen Fluß antreffen, sondern nur Reihen von Tümpeln und Teichen, die die Richtung der zahlreichen Gerinne anzeigen.

In der Ausbildung der verworren-hügeligen Oberfläche der Mezöség spielen Erdbeben eine große Rolle; ihre Ursache ist in der

Bewegung des Grundwassers zu suchen In den Mulden der Plateaus sammeln sich die Niederschlagsgewässer an, die von dem oberen humosen Bodenhorizont aufgesaugt wurden. Die Feuchtigkeit sickert der natürlichen Neigung der Tonschichten entlang den Vertiefungen zu und hält die unteren Tonschichten beständig feucht, so daß die Lehne des Tales infolgedessen abrutscht. Die Rutschungen stehen immer in engem Zusammenhang mit der Bodenfeuchtigkeit, und mit dem Umstande, daß die Austrocknung der Lehnen nicht gleichmäßig erfolgt. Zur Verhinderung der Rutschungen ist das einzige Verfahren zweckmäßig, daß man alle Mulden, die sich auf den platten Rücken der Hügel befinden, künstlich und vollkommen entwässert. Auch die künstliche Bewaldung der Lehnen, welche (wie z. B. im Badeort Kolozs, Fig. 2.) auch nur zur Verhinderung der häufigen Rutschungen ausgeführt wurde, ist nur dann von Erfolg begleitet, wenn zuvor die Grundursachen der Erdbewegungen behoben werden.

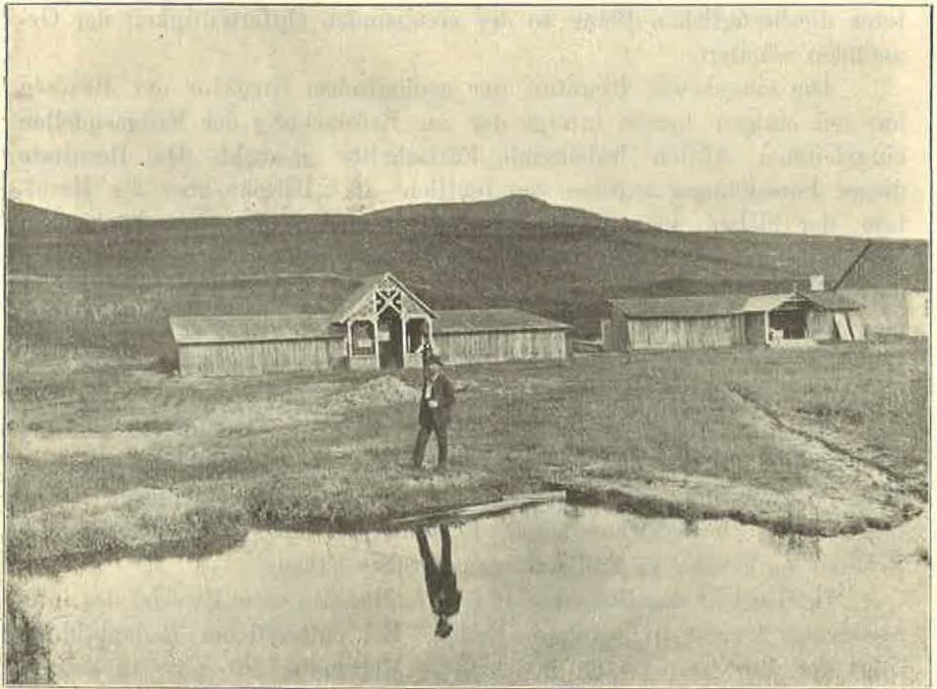
Charakteristisch sind für die Mezöség die Salzquellen und das Erdgas-Vorkommen. Das wichtigste Gebilde der Mezöséger-Schichten ist das Steinsalz, dessen Stöcke auf dem untersten Horizonte der Dazituff-Schichten und dem Gipslager aufliegen und von Tonmergel mit plattiger Struktur bedeckt sind. Die Salzausbisse treten meist am Rande des Beckens, aber noch innerhalb der Grenze der Mezöség-Schichten zutage, ihnen verdanken die zahlreichen Salzquellen ihre Entstehung. Der Zusammenhang der Salzquellen mit den Salsfelsen ist am deutlichsten bei Kolozs zu ersehen, wo die Quellen in der Nähe der einstigen Salzbergwerke hervorbrechen. Neben dem Gáborschacht daselbst liegt in einer Höhe von 322 m ü. d. M. ein Salzsee, welcher an der Einbruchsstelle des einstigen Bergwerkes entstanden ist. Ganz auf dieselbe Weise ist der Salzsee von Szováta entstanden.

Das Wasser des Salzsees von Kolozs hat den größten Salzgehalt unter allen Salzseen der Mezöség. Der See wurde vom Ärar der Stadt Kolozs überlassen und sein Wasser wird als Heilbad hochgeschätzt. Außer diesem See finden sich bei Kolozs noch weitere fünf Salzquellen vor. Folgende sind die bekanntesten: bei Korpád, nördlich von Kolozs, weiter nordwärts bei Kötelend, und bei dem in dessen Nachbarschaft gelegenen Marokháza, weiters bei Katona, Budatelke, Szászpén-tek, Vajola, Bátos und Görgény. Alle diese Ortschaften zeigen an, daß die Ausbisse der Salzstöcke nahe am Rand des Beckens vorkommen.

Die Salzquellen im zentralen Teile des Mezöség enthalten außer Steinsalz meist noch viele Gase und Haloidsalze. Von der großen Zahl sind folgende von Bedeutung zu nennen: Die Quelle bei Bazin enthält Schwefelwasserstoff, die von Mezökölpény Jod und Brom, jene von

Mezősámsond und Mezömadaras enthalten ebenfalls Schwefelwasserstoff; Jodhaltiges Wasser haben noch die Quellen bei Száltelek und Mezöszentgyörgy; Glaubersalz die von Virágosvölgy und Kiscég, während die Quellen von Nagyölyves, Kissármás und Udziszentpéter reine Steinsalzwasser führen.

An Trinkwasser ist die Mezöség, wie schon angedeutet wurde, sehr arm. Im Jahre 1906 führten im Auftrage des kgl. ungar. Ackerbau-



Figur 3. Der Salzsee von Szászpéntek, im Hintergrunde mit typischer Mezöség.
(Phot. K. v. PAPP.)

ministers mein Kollege Herr Dr. K. v. PAPP und Herr Ing. ST. PAZÁR gemeinsam Aufnahmen aus, um die Frage der Wasserversorgung der Ortschaften in der Mezöség zu lösen. In ihrem Elaborat, welches sie auf die äußeren Arbeiten gestützt ausarbeiteten, wurde festgestellt, daß die Brunnen der Ortschaften in der Mezöség aus jenen Wasservorrat gespeist werden, der sich in den humosen Bodenhorizonten und in den oberen Schichten der Mezöséger-Ablagerungen ansammeln. Infolgedessen trocknen die Brunnen in düren Jahren ganz aus, in der feuchten Jahreszeit hingegen steigt das Wasserniveau im Brunnen so hoch an, daß es

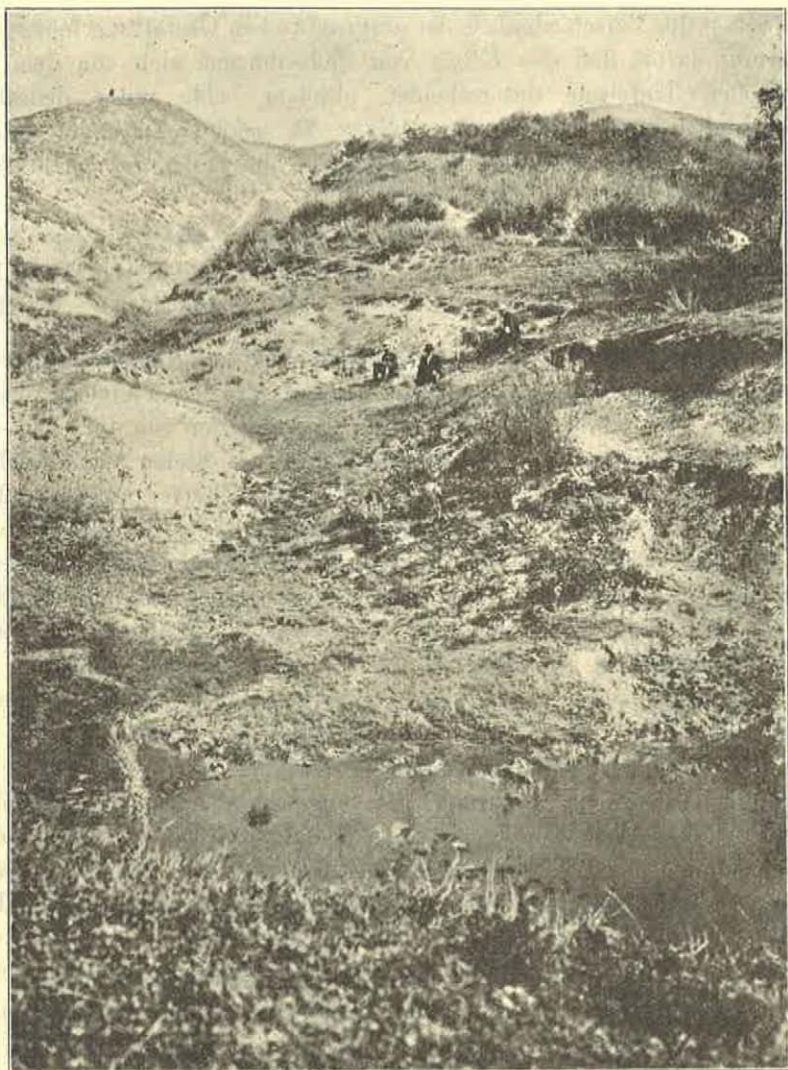
durch die organischen Stoffe der humosen Bodenhorizonte verunreinigt und in dieser Form ganz ungenießbar wird. Ein Vorschlag, wie dem Wassermangel in den am meisten darunter leidenden Gemeinden abzuhelfen wäre, wurde ausgearbeitet; meine Erfahrung geht jedoch dahin, daß in dieser Angelegenheit bisher weiter nichts geleistet wurde, als daß die Exmission der kgl. ungar. Ackerbauministerium bei anhaltender Dürre von den Gemeinden fortwährend um Abhilfe angegangen wird, wogegen aber die Ausführung der von den Sachverständigen ausgearbeiteten diesbezüglichen Pläne an der mangelnden Opferwilligkeit der Gemeinden scheitert.

Die eingehende Kenntnis der geologischen Struktur der Mezőség hat seit einigen Jahren infolge der zur Erforschung der Erdgasquellen eingeleiteten Aktion bedeutende Fortschritte gemacht. Die Resultate dieser Forschungen wurden veröffentlicht als „Bericht über die Resultate der bisher ausgeführten Erdgasforschung im Siebenbürgischen Becken I—II. 1911—1912.“ Zu diesen hochwichtigen Berichten möchte ich nur noch die Bemerkung hinzufügen, daß in den südrussischen Steppen, unter geologischen Verhältnissen, die denen des Siebenbürgischen Beckens analog sind, gleichfalls Erdgasquellen angetroffen wurden.¹⁾ Es ist wohl war, daß in Rußland das Vorkommen von Erdgas vorwiegend nur wissenschaftliches Interesse erregt und die wirtschaftliche und industrielle Ausnützung desselben noch ganz unbedeutend ist; allein in diesem Bezug sind wir den Russen nur insofern voran, als unsere soeben bezeichneten wissenschaftlichen Forschungen zur Erschließung der Schätze an Erdgas in Siebenbürgen geführt haben.

In Hinsicht der Bodenkunde ist die Mezőség ohne Zweifel das interessanteste Gebiet in unserem Lande. Bei einheitlicher Bodenbildung trägt der dort herrschende Bodentypus Merkmale, die sonst in keinem anderen größeren Gebiete des Landes zu finden sind. In der Mezőség sehen wir als zonalen Bodentypus den normalen Tschernosjom so ausgebildet, wie dieser auch in Rumänien und in Rußland bekannt ist. Dieser zonale Bodentypus des Tschernosjom teilt sich nämlich in isohumose Unterzonen. In der großen und kleinen ungarischen Tiefebene, im Gebiete jenseits der Donau, sowie in dem das Alföld umrandenden Hügelländern finden wir die helleren, weniger humosen, sog. schokolade- und kastanienfarbigen Untertypen des Tschernosjom vorherrschend ausgebildet, die dann auch im Verhältnis zur Trockenheit der Klimas der betreffenden Landstriche, Vorkommen von Székböden aufweisen. Der Tschernosjom

¹⁾ TIMKÓ I.: Földgázkutatóások Oroszországban. (Erdgasforschungen in Rußland; nur ungar.) Bányászati és Kohászati Lapok 1914. 2. sz.

nosjom der Mezőség gehört hingegen dem dritten Untertypus, dem normalen Tschernosjom an. Die spezielle Ausbildung des Bodens und der



Figur 4. Die Bittersalzquelle von Kiscég.
(Phot. K. v. PAPP.)

Vegetation der Mezőség (s. Fig. 1. u. 5.) ist dem Klima der Gegend zuzuschreiben. Die klimatischen Faktoren, welche vornämlich auf die Ausbildung der Bodenbeschaffenheit wirken, als wie die Niederschlagsmenge,

die Temperatur und die Winde, sind in der Mezöség andere als in der Tiefebene und gestalten das Klima der unteren zu einem kälteren und feuchteren.

Schon die Verschiedenheit der orographischen Gestaltung bietet eine Erklärung dafür, daß das Klima von Siebenbürgen sich von dem der ungarischen Tiefebene unterscheidet, obschon beide unter denselben Breitengraden liegen. Vergleichen wir z. B. beide Landesteile miteinander in Betreff der Temperaturverhältnisse, die ja zu den wichtigsten Klimafaktoren zählen, so finden wir:

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahresmittel
Große Tiefebene	—2° C	11° C	22—23° C	11—12° C	10—11° C
Mezöség	—3° C	10—11° C	20—21° C	10—11° C	9—10° C

Zunächst geht aus dieser kurzgefaßten Zusammenstellung hervor, daß das Klima der Mezöség ein kälteres ist als das der Tiefebene. Denn, wenn in den das Alföld umfassenden Januarisothermen von —2° und —3° dessen Kontinentalität zum Ausdruck kommt, so finden wir dieselben weiter östlich, in Siebenbürgen, mit —3°, noch schärfer ausgesprochen, woselbst ebenso wie im nordöstlichen Hochland die strengste Winterkälte herrscht. Übrigens ist der Verteilung der Winterkälte in unserem Lande im Allgemeinen die Erscheinung eigentümlich, daß die Isothermen von Nord nach Südost abbiegen, worin ein Abnehmen der Temperatur in der Richtung von Südwest nach Nordost ausgesprochen ist. Im Gegensatz damit ist der Verlauf der Sommerisothermen ein ganz anderer, da sich diese mehr der Richtung der Breitengrade anschließen. In der Großen Tiefebene ist dabei besonders die stärkere Erwärmung längs des Tiszaflusses bemerkbar, während die Sommertemperatur der Mezöség größere Analogie mit dem Gebiete rechtsseitig der Donau, insbesondere dem Hochlande nördlich vom Balatonsee aufweist. Im Juli ist demnach die erwärmende Wirkung der Tiefebene bemerkbar und die Abnahme der Temperatur folgt der Richtung von Süd nach Nord, wodurch sie sich von der west-östlichen Abnahme im Januar wesentlich unterscheidet.

Im April ist die Verteilung der Temperatur eine ziemlich einförmige und weist beiläufig dieselben Züge auf wie im Juli, nur daß die Temperaturgradienten kleiner sind als im Sommer. Im Oktober gleicht die Wärmeverteilung der im April beobachteten, aber mit noch geringeren Gradienten.

Im Ganzen erscheint in den vier Monaten, als Repräsentanten der vier Jahreszeiten, die Temperaturverteilung hauptsächlich dadurch charakterisiert, daß der Verlauf der Isothermen im Januar mehr der Meridianrichtung, in den anderen drei Monaten aber mehr der Richtung der

Breitengrade folgt. Demnach äußert sich die ozeanische Beeinflussung überwiegend im Winter, während in den übrigen drei Jahreszeiten die Wirkung der stärker erwärmten Tiefebene zur Geltung kommt, indem sowohl westlich als östlich von diesem ausgedehnten und gleichmäßig erwärmten Gebiete die Isothermen nach Süden hin abbiegen.

In den Tschernosjomsteppen von Galizien, Podolien und ganz Südrußland unterscheiden sich die Isothermen von denen der Mezöség nur darin, daß im Januar der kontinentale Charakter stärker hervortritt und die Temperatur noch tiefer sinken läßt (-4° — 15° C), die Juliisothermen hingegen bis auf 18.7 — 22.6° C erhebt. Folgende Zusammenstellung läßt die Verteilung der Wärme in den Tschernosjomsteppen Galiziens, Podoliens und Südrußlands erkennen:

	Januar	April	Juli	Oktober
Kamienz podolski	-3.6° C	8.6° C	20.0° C	9.1° C
Odessa	-3.7° „	8.8° „	22.6° „	11.2° „
Tarnopol	-4.3° „	6.5° „	18.7° „	8.9° „
Kiev	-6.2° „	6.9° „	19.2° „	7.5° „
Poltawa	-7.5° „	6.7° „	20.5° „	7.9° „
Woronjesch	-9.4° „	6.0° „	21.1° „	6.0° „
Saratow	-10.8° „	5.3° „	22.0° „	6.2° „
Orenburg	-15.4° „	3.5° „	21.6° „	4.0° „

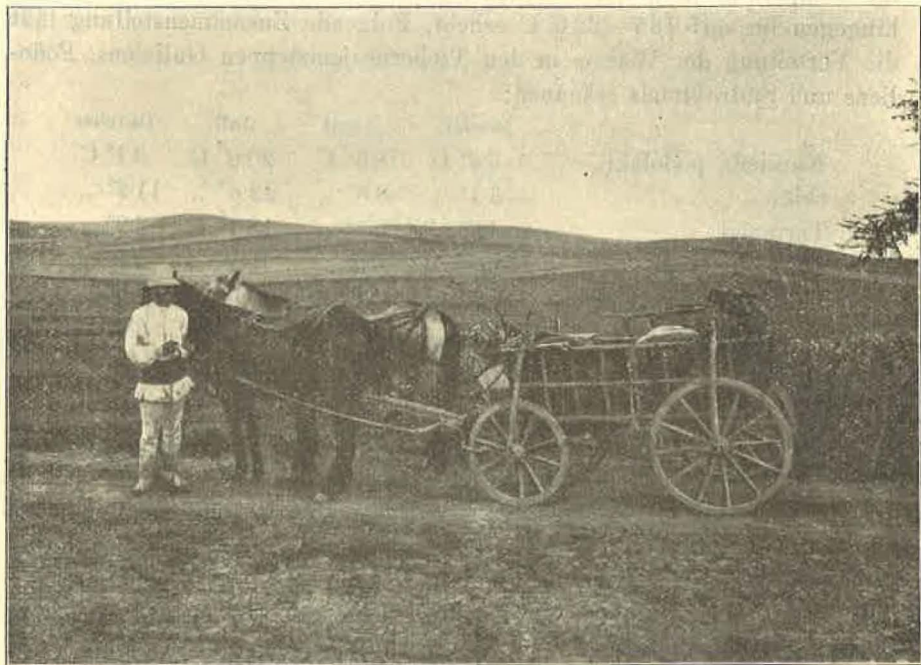
In der rumänischen Steppe steigt die Sommertemperatur auf 20 — 22.5° C und beträgt das Jahresmittel 9.5 — 10° C.

Was nun die Niederschläge betrifft, so gilt in unserem Lande die allgemeine Regel, daß sich die Verteilung der Niederschläge im Jahre nach den Reliefverhältnissen richtet, wonach also die Verteilung der ersteren als eine Funktion der letzteren erscheint. Die Orte der größten Niederschläge entsprechen der durch südliche und südwestliche Luftströmungen bedingten Regenbildung. An den süd- und südwestlichen Abhängen der Gebirge finden reichliche Niederschläge statt, indes die entgegengesetzten Abhänge im Regenschatten liegen. Dies gilt bei uns vornehmlich für die nordsüdlich streichenden Gebirgsketten. Die Niederschläge mehren sich schon auf den ersten sanften Anschwellungen und noch bedeutender auf den Vorgebirgen, so daß eine allmähliche Zunahme stattfindet.

Mit Ausnahme der Meeresküstengebiete ist bei uns der Winter die an Niederschlägen ärmste Jahreszeit. Die normale Isohyete, die sich zwischen die Extreme der Niederschlagsbildung einschaltet, beträgt 125 mm. Innerhalb derselben fällt das Minimum, ausserhalb die Maxima. Das absolute Maximum fällt auf das Küstengebiet und beträgt bei Fuzine 490 mm. Andere Maxima befinden sich in den nordöstlichen Kar-

pathen, auf der Moma Kodru, dem Bihargebirge, der Pojana Ruszka auf der Hohen Tátra. Innerhalb der normalen Isohyete ist die Niederschlagsmenge des Winters am geringsten in der kleineren Hälfte des Gebietes jenseits der Donau, in der Tiefebene jenseits der Tisza und in ganz Siebenbürgen. Das Niederschlagsminimum im Alföld beträgt 75 mm, in Siebenbürgen sinkt es bis auf 62 mm herab.

Das Frühjahr ist in unserem Lande schon regenreicher; die normale Isohyete ist 175 mm. Das absolute Maximum der Niederschläge



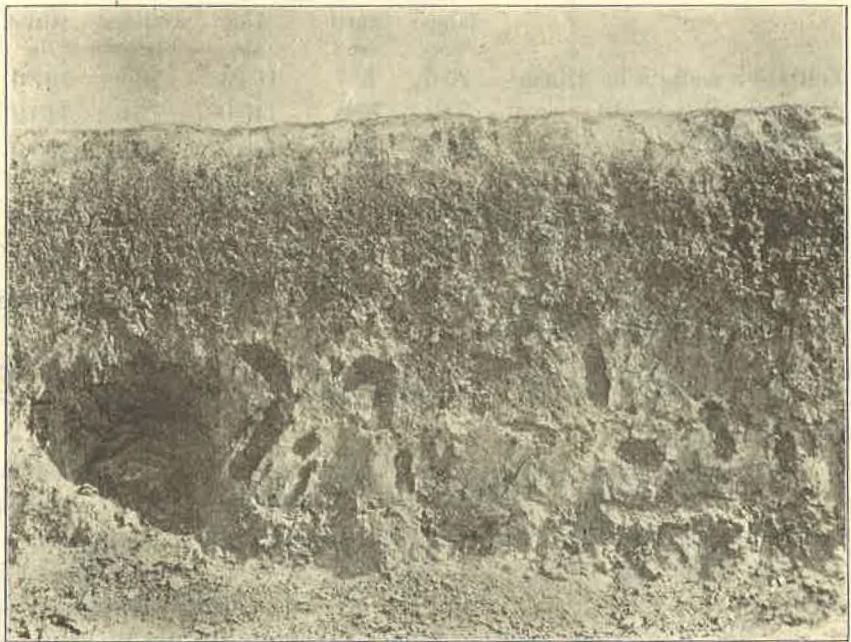
Figur 5. Typische Mezőség in der Umgebung von Uzdiszentpéter.
(Phot. K. v. PAPP.)

fällt auch dann auf das Küstengebiet, die Minima aber sind zum Teil an dieselben Orte gebunden wie im Winter. Die große sowie die kleine ungarische Tiefebene und Siebenbürgen liegen innerhalb der normalen Isohyete. Am geringsten ist die Niederschlagsmenge längs dem Laufe der Tisza in der Ebene (150—134 mm).

Mit Ausnahme des Küstengebietes fällt die größte Regenmenge im ganzen Lande auf den Sommer. Die normale Isohyete ist 250 mm. Das absolute Maximum (495 mm) liegt in den Nordostkarpathen (Komitat Máramaros); das Minimum (165 mm) in den beiden Tiefebene,

jedoch auf beschränkteren Räumen als in der vorhergehenden Jahreszeiten. In Siebenbürgen ist der sommerliche Niederschlag dreimal so groß wie im Winter.

Im Herbst regnet es in unserem Lande, wieder das Küstengebiet ausgenommen, überall weniger als im Sommer. Die normale Isohyete ist dann mit 175 mm bezeichnet. Das absolute Maximum liegt an der Meeresküste bei Fužine, 830 mm. Am geringsten ist der Niederschlag im Alföld (150 mm) und in Siebenbürgen (125 mm), so daß also das eigentliche Minimum zu dieser Jahreszeit auf Siebenbürgen fällt.



Figur 6. Wohnungen von *Arctomys bobac* SCHREB. (Krotovinen) in Kolozsvár, in dem Steinbruche in der Honvéd-Gasse. (Phot. Dr. S. v. SZENTPÉTERY.)

Die Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten zeigt periodischen Charakter.

Auf den russischen Tschernosjom-Steppen prägt sich der kontinentale Charakter des Klimas energisch aus. Die Abstände zwischen den Temperaturmitteln von Januar und Juli schwanken von 23 bis 35 Grade, während dieselben in Mitteleuropa eine Amplitude von 16—23° C aufweisen. Dieser stärkeren Kontinentalität entsprechen auch sehr bedeutende Schwankungen der Temperatur in den einzelnen Monaten, ja sogar an einzelnen Tagen.

Im Verlaufe der Niederschläge zeigt das Überwiegen der Sommerregenmenge den kontinentalen Charakter an: von der ganzjährigen Regenmenge fallen 40% auf den Sommer. Die russischen Steppen sind besonders durch häufige Gewitterregen im Frühsommer charakterisiert, deren platzregenmässige Wassermassen rasch ablaufen. Die geringe Menge des Winterschnees wird von den Winden leicht verweht und so kommt es, daß hier das Schmelzwasser, welches anderswo die vorzüglichste Quelle der Bodenfeuchtigkeit ist, dem Boden mangelt.

Es mögen nun einige Angaben über die Niederschlagsverhältnisse der von uns östlich gelegenen Steppengebiete hier Platz finden.

	Januar	April	Juli	Oktober	Mittel		
	mm	mm	mm	mm	mm		
Galizisch-podolische Ebene	29.6	20.7	163.4	28.9	567.0		
Mittleres Russland	50.0	70.0	140.0	70.0	440.0		
Süd-Russland	40.0	70.0	130.0	70.0	430.0		
			Juni	Juli			
Rumänische Steppe	Flachland	34.0	49.0	92.0	56.0	45.0	550.0
	Hügelland	52.0	72.0	121.0	71.0	70.0	700.0

Für einzelne Orte obiger Gebiete sind die jährlichen Regenmengen durch folgende Zahlen bezeichnet:

Orenburg 430 mm, Kiev 510 mm, Stavropol 730 mm, Woronjesch 620 mm, Tarnopol 583 mm, Constanta 340 mm, Jassy 481 mm, R. Sarat 647 mm.

Aus den Gesagten läßt sich der Schluß ziehen, daß die Entstehung der Steppe in der Mezöség nicht so sehr dem Regenmangel als vielmehr der ungünstigen zeitlichen Verteilung der Niederschläge zuzuschreiben ist.

Schließlich muß ich noch des Windes gedenken als eines sowohl in meteorologischer als in klimatologischer Hinsicht gleich wichtigen Faktors, der eine Hauptrolle spielt in allen Veränderungen des Wetters und besonders auf den Gang der Temperatur als auf die Verteilung der Niederschläge einwirkt. Mit ihm ist das Steigen und Fallen der Temperatur verbunden, und er regelt auch, je nach seiner Richtung die Verteilung der Niederschläge.

Vergleichen wir die vorherrschenden Windrichtungen in der grossen Tiefebene mit denselben in der Mezöség, so finden wir in letzterem Gebiet den Westwind als in allen Jahreszeiten vorherrschend, indes in der Tiefebene im südlichen Teile der Nordost, in der Mitte der Süd- und im Norden der Nordwind am häufigsten auftritt. In der kleinen Tiefebene hingegen herrscht im Gegensatz zu den soeben genannten Windrichtungen der Nordostwind, der jedoch an der Erhebung des Bakony und Vértes teils nach Süd teils nach Ost abgelenkt wird.

Das Bild der Luftströmungen läßt sich in unserem Lande annäherungsweise dadurch veranschaulichen, daß man sich die Strömung von den Kleinen Karpathen gegen die Kleine Tiefebene, von den Nord-Karpathen nach Süden, von den Nordost-Karpathen, dem Bihar- und dem Kodru Moma-Gebirgen gegen die Große Tiefebene gerichtet vorstellt. Demnach ist die Tiszagegend gleichsam das Zentrum, dem die häufigsten Luftströmungen zustreben.

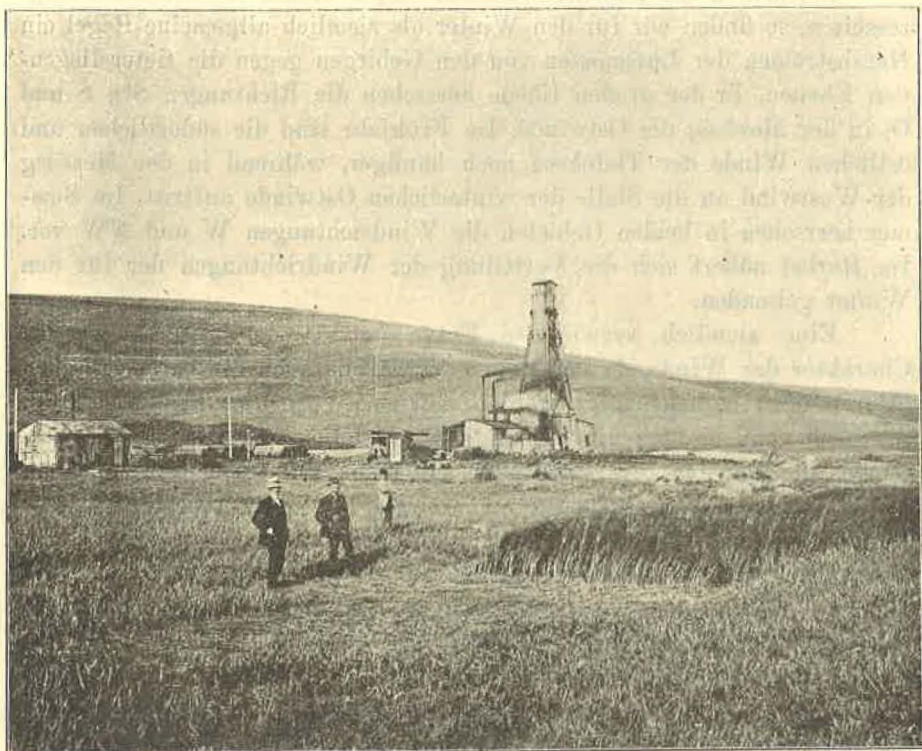
Betrachten wir nun die Windrichtungen in den verschiedenen Jahreszeiten, so finden wir für den Winter als ziemlich allgemeine Regel ein Herabströmen der Luftmassen von den Gebirgen gegen die tiefer liegenden Ebenen. In der großen Ebene herrschen die Richtungen SO, S und O, in der Mezöség die Ostwinde. Im Frühjahr sind die südöstlichen und östlichen Winde der Tiefebene noch häufiger, während in der Mezöség der Westwind an die Stelle der winterlichen Ostwinde auftritt. Im Sommer herrschen in beiden Gebieten die Windrichtungen W und NW vor. Im Herbst nähert sich die Verteilung der Windrichtungen der für den Winter geltenden.

Eine ziemlich verwickelte Frage betrifft den regenbringenden Charakter der Winde, da bei diesem Verhältnis auch die barometrischen Depressionen berücksichtigt werden müssen. Wäre dies nicht der Fall, so würde man einfach die Behauptung aufstellen können, daß die Seewinde die feuchten, die Landwinde hingegen die trockenen sind, und daher die gesamten europäischen Gebirge an ihrer Westseite mehr Regen bekommen als an der Ostseite. Ein klassisches Beispiel für dieses Verhalten bietet die Mezöség, welche den Steppencharakter ihrer Flora und ihres Bodens dem Umstande verdankt, daß sie im Regenschatten des Bihar-Kodru-Gebirges liegt, während ihre Ostwinde, besonders die bekannte Bora der Székler, die Nemere, zur Gattung der herabstürzenden Winde gehört und ein sehr trockener stürmischer Wind ist, der durch die bedeutende Förderung der Verdunstung Kälte bewirkt. Gewiß ist, daß in Ungarn die westlichen und südwestlichen Winde die häufigsten und stärksten Niederschläge bringen. Indessen ist zu beachten, daß Luftdepressionen, wie bekannt, das Eintreffen von Niederschlägen bewirken. Ein großer Teil von Mitteleuropa und ganz Westeuropa stehen in Bezug auf die Windrichtung unter dem Einfluß der nordatlantischen Depressionen und haben daher vorwiegend südwestliche und westliche Winde, an welche auch die Aussicht auf Niederschlag geknüpft ist. Als allgemeine Regel gilt, daß die Bahn der fortschreitenden Depressionen die Windrichtung für jeden betroffenen Ort bestimmt.

In Ungarn deutet die Verteilung der Windrichtungen darauf hin, daß dieses Land schon nicht mehr ganz in den Wirkungsbereich der atlantischen Depressionen liegt.

tischen Depressionen fällt; man kennt hier auch Depressionen, die aus einer anderen Richtung kommen und sich in der Verteilung der Niederschläge bemerkbar machen, wengleich solche nicht eben vorherrschend sind.

Ich habe hier die klimatischen Verhältnisse Ungarns nur deshalb einer eingehenderen Besprechung unterzogen, damit dieselbe gleichsam als Einleitung diene für die zusammenfassende Darstellung der Boden-

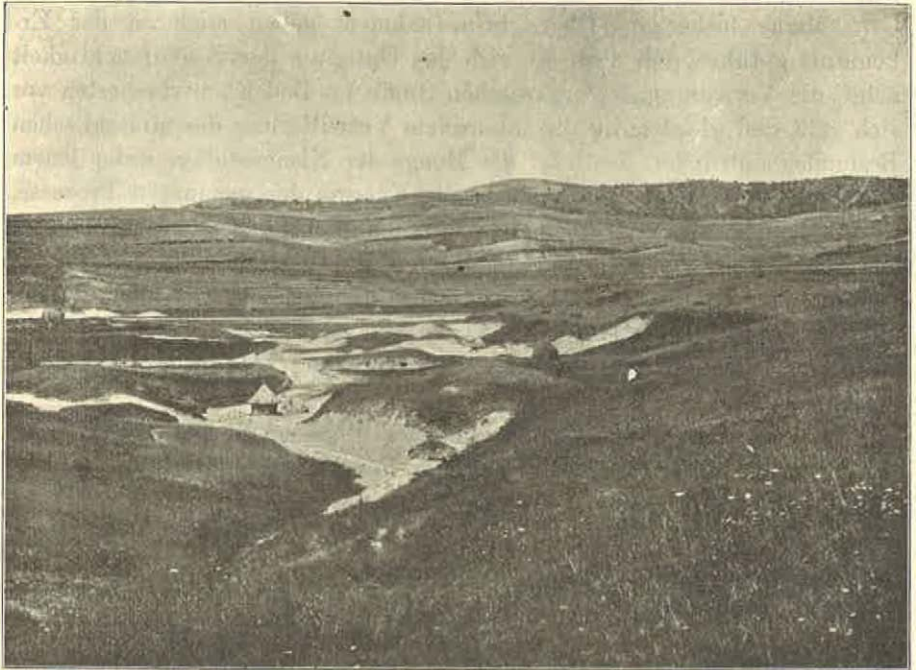


Figur 7. Wiesenton auf Sumpfgelände im Hintergrunde typische Steppe NW-lich von Nagysármás. (Phot. K. v. PAPP.)

bildung Ungarns, welche aus der Vollendung unserer Übersichtsaufnahmen hervorgehen soll.

Es ist nämlich unstatthaft, aus der Reihe der Faktoren der Bodenbildung das Klima auszuschalten, ja man muß demselben sogar eine hervorragende Stelle einräumen, wie wir bei Durchführung unserer nun bald beendeten Übersichtsaufnahmen auf Schritt und Tritt zu beobachten Gelegenheit hatten. Jene, die diesen Einfluß leugnen, vergessen, daß bei der Bodenbildung beispielweise das Wasser eine Hauptrolle spielt, da von

dem Maasse der Feuchtigkeit nicht nur die Anhäufung der organischen Substanzen und deren Menge, sondern auch der Verlauf der Verwitterungsprozesse im Boden abhängig sind. Wir bemerken, daß das Wasser die Bodensalze zunächst in den oberen, dann auch in den tieferen Horizonten des Bodens verbreitet. In vielen Fällen bewirkt es Auslagung, in anderen Anhäufung der Salze in den verschiedenen Horizonten. Daraus folgt dann, daß sich die Bodenarten scharf von einander unterscheiden, je nachdem sie grösserer oder geringerer Mengen von Feuchtigkeit teilhaf-



Figur 8. Salzton bei den Salzbrunnen von Szék.

(Phot. K. v. PAPP.)

tig werden. Für den Grad der Bodenfeuchtigkeit kommt natürlich nur jene Wassermenge in Betracht, welche der Boden aus der Atmosphäre, durch Niederschlag und Kondensation erhält und die so an dem Prozeß der Bodenbildung teilnimmt. Die Menge dieser Feuchtigkeit hängt, wie bekannt, vor allem von der Temperatur, dann auch von der Beschaffenheit des Muttergesteines und der Vegetationsdecke ab. Gelangt also keine genügende Menge von Niederschlägen aus der Atmosphäre auf den Boden und herrscht außerdem auf demselben eine höhere Temperatur, so wird der größte Teil der Bodenfeuchtigkeit rasch durch Verdunstung ver-

braucht. Es mögen also an verschiedenen Orten der Erde dem Boden verschiedene Feuchtigkeitsmengen durch die Niederschläge zukommen, und doch wird die Bodenbildung die gleiche sein, wenn die Verschiedenheit der Temperaturen die vorige ausgleicht. Auf diesem Wege greift die Temperatur, als klimatischer Faktor, in den Prozeß der Bodenbildung ein.

Die der Jahrestemperatur entsprechend größere oder geringere Feuchtigkeitsmenge kann demnach zu einer Einteilung und Unterscheidung der Bodenarten benützt werden, wobei die ursprüngliche Vegetation dieser klimatischen Klassifikation Ausdruck verleiht.

Meine bisherigen Übersichtsaufnahmen haben mich zu der Erkenntnis geführt, daß dort, wo sich das Optimum der Bodenfeuchtigkeit zeigt, die Verwesung der organischen Stoffe im Boden am raschesten vor sich geht und gleichzeitig die intensivste Verwitterung des mineralischen Bestandes stattfindet. Je tiefer die Menge der Niederschläge unter jenem Optimum bleibt, umso geringer ist die Energie der genannten Prozesse, während anderseits eine über das Optimum hinausgehende Regenmenge, dadurch daß sie den Boden beständig mit Feuchtigkeit sättigt, die Verwesung der organischen Substanzen ebenfalls behindert. Böden, welche nur zeitweise einen Überfluß an Niederschlägen erhalten, werden nur in diesen Perioden mit Feuchtigkeit übersättigt und entwickeln sich dementsprechend.

Der vorherrschende Bodentypus der Mezöség ist der gewöhnliche Tschernosjom, wie er sich bei mässiger Feuchtigkeit ausbildet. Die ursprüngliche Vegetationsform dieses Bodens ist die Grassteppe, die zugleich das dort herrschende Klima kennzeichnet. Eine mässiger Grad von Feuchtigkeit genügt ja für einen üppigen Graswuchs, ist aber nicht hinreichend um alle organischen Abfälle vollständig zu zersetzen, noch auch um alle Bodensalze, die sich einesteils aus der Verwitterung der Bodenminerale anderteils aber besonders aus den Humusresten der Pflanzstoffe bilden, ganz auszulaugen. Daher sammeln sich diese Salze unter der dunkelfarbigem humosen Bodenschicht an. Es sind dies besonders der kohlen saure Kalk und der Gips, ersterer in den verschiedensten Formen.

Die humose Schicht ist infolge der Unebenheiten des Terrain an Mächtigkeit ziemlich variabel, aber meist doch stärker als auf den heller gefärbten Steppenböden der Tiefebene. Im Allgemeinen beträgt die Dicke der humosen Schicht ($A_1 + A_2$) 70—80 cm, wovon der obere Teil (A_1) dünner ist als der untere Horizont (A_2). Obwohl der Horizont A_1 durch Übergänge mit A_2 verbunden ist, läßt sich die Grenze zwischen beiden doch leicht bestimmen. A_1 ist krümmelig, tiefer unten schollig. Im Horizont A_2 steigert sich die schollige Struktur in prismatischen For-

men. Der Horizont B ist kalkig und schollenförmig; den Horizont C bildet der gelbe Lehm der Mezöség. Die Menge der Humussubstanz beträgt in der herrschen Bodenart der Mezöség, dem gewöhnlichen Tschernosjom entsprechend, 5—6%, manchmal auch mehr.

Für die Menge des im Boden aufgespeicherten Humus ist der Feuchtigkeitsgrad maßgebend. So erklären sich die ishumosen Regionen innerhalb der Zone der Steppenböden. In Ungarn bilden die Große Tiefebene und die siebenbürgische Mezöség in großen Zügen zwei getrennte ishumose Regionen.

Welchen Einfluß die Menge der Bodenfeuchtigkeit innerhalb der Zone der Steppenböden auf deren Humusgehalt ausübt, zeigt schon nachfolgende gedrängte Zusammenstellung:

	Humus ‰	Jährlicher Niederschlag mm
Woronjesch	5.610	620
Kiew	5—6	510
Podolien	5—6	570
Chlebiczyu (Kolomea)	5—6	615
Pusztakamarás (Kom. Kolozs)	5—6	601

Bei abnehmender Bodenfeuchtigkeit wird auch die Humusmenge geringer, wie auch in der Zone der Steppenböden an den kastanienfarbigen Böden in der Großen Tiefebene, wo die Abnahme der Feuchtigkeit auch das Ansammeln der Bodensalze (die Bildung von Székboden) zur Folge hat. Man erkennt daraus, daß das Klima zugleich den Humusgehalt des Bodens bestimmt und auf die Verteilung der Nährsalzmengen Einfluß hat.

Dafür, daß der schwarze Boden der Mezöség seinen Reichtum an ursprünglichen Pflanzennährstoffen in der Produktion nicht voll zur Geltung bringt, ist der Grund in verschiedener Richtung zu suchen, zunächst in der mangelhaften und irrationellen Bewirtschaftung des Bodens. Die Unebenheit der Oberflächengestaltung in der Mezöség, die durch die zahlreichen Erdstürzungen noch gesteigert wird, setzen der Bodenbearbeitung große Hindernisse entgegen. Wasserrisse und, als deren Folgen Erdstürze, Unregelmäßigkeit der Wasserläufe tragen dazu bei, daß die siebenbürgischen Landesteile in landwirtschaftlicher Beziehung so weit hinter den Gegenden der Tiefebene und jenseits der Donau zurückstehen. Das kön. ung. Ackerbauministerium hat sich durch eine Kommission für Siebenbürgen mit löblichen Eifer der Abhilfe dieser Mißstände angenommen, allein diese Bemühungen stehen erst am Beginn ihrer Wirkung und man hat noch eine riesige Aufgabe vor sich. Die Landwirtschaft muß

hier, nach gründlicher Besserung der soeben berührten schädlichen Verhältnisse, ganz auf eine neue Basis gestellt werden.

Nebst der vorherrschenden humusreichen Schwarzerde trifft man in der Mezőség auch noch einen dunkelbraunen, schokoladefarbenen Boden an, besonders in den Tälern der Maros und Aranyos, wo die Niederschläge geringer sind. Hier zeigt sich in den Bodenprofilen die humose Schicht ($A_1 + A_2$) weniger mächtig, der Horizont B_1 ist kalkreich und der Horizont C_1 besteht in der Regel aus den bald größer bald feiner gekörnten älteren Anschwemmungen der genannten Flüsse.

An den Rändern der Mezőség erleiden die soeben beschriebenen Bodenarten in unregelmässigen Verlauf einige Veränderungen. Der Wald dringt gegen die Steppe vor, und dementsprechend ändert sich der Steppecharakter des Bodens, indem er unter dem Einfluß der Waldvegetation degradiert wird. Die gleiche Erscheinung kann man an den Rändern der rumänischen und russischen Steppen beobachten, wo die charakteristische Bodenart ebenfalls in einen degradierten Tschernosjom übergeht. In vielen Ländern ist das Vorrücken oder Zurückweichen des Waldes gegen die Steppe eine bekannte Erscheinung. Beim Vorrücken des Waldes wird die Schwarzerde der Steppe dadurch degradiert, daß die Karbonate etwas tiefer in den Boden hineingewachsen werden, der Humusgehalt des Horizontes A abnimmt und der Horizont B einen Übergang zu der dem Waldboden eigentümlichen nußförmigen Struktur zeigt.

Ein bedeutender Teil der Waldböden im europäischen und asiatischen Russland ist durch solche Veränderung aus dem ehemaligen (prähistorischen) Steppenboden hervorgegangen (Gubern: Lublin, Radom, Kiev, Tschernigov, Orel, Tula, Kasan, Perm, Tobolsk, Tomsk). Im Gouvernement Tschernigov kommen zwischen den degradierten Steppenböden auch Salzböden vor.

In Rumänien ist der charakteristische schwarze Boden der Mezőség an manchen Stellen in den Steppen der nördlichen Moldau, im Kreise Corurul der südlichen Moldau und als schmaler Streif im Hügellande zwischen Fotschani und Ploesti anzutreffen. Die chokoladefarbige Unterart bedeckt die ganze Ebene im westlichen Teile von Muntenia und im südlichen von Oltenia. Degradiertes Steppenboden findet sich in der Moldau, wo er nur als schmales Band auftritt, das sich aber nach Süden hin ausbreitet und in der Gegend von Bukarest, sowie in Oltenia zur herrschenden Bodenart wird. MURGOCI leitet die Ausbildung letzterer Bodenart in Rumänien aus dem mediterranen Klima dieser Gegenden ab.

Daß die degradierten Böden am Rande der Mezőség einstmals Steppenböden gewesen sind, die sich durch den Einfluß der Bewaldung so verändert haben, dafür bietet ein Bodenprofil bei Kolozsvár einen Beweis,

wo man die einstmaligen Wohnlöcher eines Steppentieres (Bobak) erkennen kann (s. Fig. 6).

Herr Prof. A. KOCI hat auf den Terrassenflächen, die das Szamos-tal begleiten, an verschiedenen Stellen, so auch bei Kolozsvár, in dem pleistozänen Lehm Reste von Säugetieren gesammelt. Er beschreibt Reste von *Rhinoceros tichorhinus* BLUM. und *Bos primigenius* BOJ. von Kolozsmonostor, ebenso Rhinocerosreste und Bruchstücke der Mahlzähne des *Elephas primigenius* von Szamosfalva. Im pleistozänen gelben Lehme von Pappataka bei Kolozsmonostor sammelte er charakteristische Lößmollusken. Ebenfalls er fand in den Jahren 1886—1887 in einer Schottergrube der Kövespad-Strasse in Kolozsvár den *Foetorius lutreola* KEYS. et BLAS. und in der Kiesgrube am Ende der Közép-Strasse Knochenreste von *Arctomys bobac* SCHREB. Von diesen Tieren ist *Foetorius lutreola* an der unteren Wolga noch lebend zu finden; sie wird auf russisch Norka genannt. Sie ist auch in den Gouvernements Kasan und Saratov an kleineren Wasserläufen häufig anzutreffen. Ihr heutiges Vorkommen ist also auf die typische Tschernosjom-Steppe von Russland beschränkt. Der *Arctomys bobac* (Steppenmurmeltier) ist vor allen das charakteristische Tier der russischen Tschernosjom-Steppe, das auf dem welligen, mit *Stipa pennata* bewachsenen Flächen kolonienweise lebt. Es ist auf den unabhsehbaren Weideflächen längs des Don und der unteren Wolga ebenso zuhause, wie in den Stipa-Steppen Sibiriens und der Mandschurei. Ich habe deren sehr viele gesehen, als ich im Jahre 1910 die Gegenden des Don und der Wolga bereiste, besonders zahlreich waren sie auf den unbebauten Steppen von Kamenij im Gouvernement Woronjesch. Der Bobac gräbt sich in dem trockenen Boden Löcher, die nach oben röhrenförmig, sich unten zu Wohnkammern erweitern, worin die Tiere familienweise zahlreich wohnen.

Schließlich findet man in der Mezöség, inmitten der früher beschriebenen Bodenarten, in den Tälern, längs der fließenden oder stagnierenden Gewässer sumpfige Gebiete, auf welchen unter einer Decke von üppig wuchernden saueren Gräser der Wiesenton ausgebildet ist (s. Fig. 7). In manchen dieser Talsenkungen tritt Salztou häufig auf (s. Fig. 8).

Die durch Degradation zu Waldböden gewordenen einstmaligen Steppenböden, welche das Gebiet der Mezöség umsäumen, führen allmählig zu den braunen echten Waldböden hinüber. Solche Böden gelangen im Süden der Mezöség, auf den Anhöhen zwischen der Maros und dem Küküllő (Kokel)-Fluß, im Norden längs dem Szamosfluß im Hügellande der Szilágy zur Herrschaft.

In diesen Gebieten entstehen, so gut wie in der Mezöség, durch Erdbeben häufig Trümmerböden. Wo der ursprüngliche, wohl aus-

gebildete Oberboden am abrutschenden Hang zur Tiefe geht, gelangt häufig der Horizont C des wahren Bodenprofils an die Oberfläche, oder mischen sich die Materialien der drei Horizonte durcheinander. An den Erdrutschungen beginnt also in den durcheinander geworfenen Bodenmassen als auch auf der gleitenden Oberfläche eine neue Bodenbildung, deren Fortgang aber sehr mannigfaltig sein kann. Diese Neubildung geht auf den schon abgerutschten Massen immer schneller vor sich, als auf den bloßgelegten Gleitflächen, besonders wenn der abgegangene Teil der Bodenmasse nicht übermäßig durcheinander geworfen ist. Bei diesen bereiten aber die Grundwässer Schwierigkeiten.

Die vermöge der Rutschungen entstandenen Böden sind Übergangsarten zwischen den völlig ausgebildeten (zonalen) und den nicht ausgebildeten (azonalen) Böden.

Die genauere Untersuchung dieser Bodenarten, sowie der Bodenverhältnisse der Grenzgebirge wurde durch den Ausbruch des Krieges unterbrochen. Diese Ergänzung meiner Arbeiten bleibt also der nächsten Sommerkampagne vorbehalten.

4. Bericht über die im Jahre 1914 ausgeführten agrogeologischen Arbeiten.

Von PETER TREITZ.

Im vorigen Sommer beging ich, vor Ausbruch des Krieges, die Komitate Brassó und Csik, aber nur in ihren tiefer liegenden Teilen, da ich die Aufnahme der Gebirge für die Monate August und September in Aussicht genommen hatte. Leider wurde dieser letztere Plan durch den inzwischen entbrannten Krieg vereitelt, da ja dieses Aufnahmegebiet sich längs der Landesgrenze erstreckt, wo ein freies Arbeiten in Kriegszeit~~en~~ ganz unmöglich wurde. Deshalb verwendete ich die noch übrige Zeit auf eine Reambulierung der Tiefebene und später auf die fortgesetzte Untersuchung der Székböden in den Komitaten Szolnok und Hajdu.

Das gesammelte Material habe ich im Laufe des Winters im Laboratorium des zum Kriegsdienst einberufenen Geologen-Chemiker SIGMUND MERSE v. SZINYE bearbeitet. Die Resultate dieser Untersuchungen werden im Weiteren mitgeteilt. Bei diesen Arbeiten erfreute ich mich der freundlichsten Unterstützung seitens der Herren Dr. K. EMSZT und B. HORVÁTH, Chemiker der geologischen Anstalt, wessen ich hier mit wärmsten Dank Erwähnung tun will.

Im Frühjahr 1914 veröffentlichte Herr RAUL FRANCÉ, Direktor des biologischen Institutes in München, ein höchwichtiges Werk über die Mikrobiologie des Bodens, von ihm Edaphon genannt.¹⁾ Dieses Werk handelt über ein Seite der Bodenkunde, welche bisher ganz außer dem Bereiche der wissenschaftlichen Forschung gelegen war, obgleich die Wichtigkeit des Gegenstandes erfordert hätte, seine Untersuchung gerade an die erste Stelle der Bodenforschungsarbeiten zu stellen. Die Bestimmung der mikroskopischen Lebewelt der verschiedenen Bodentypen ist berufen, Fragen von großer Wichtigkeit aufzuklären, an deren Beantwortung seit fast einem Jahrhundert die Chemie, leider ohne Erfolg, gearbeitet hat.

Da ich zur Einsicht gekommen bin, daß die Kenntnis des Eda-

¹⁾ R. FRANCÉ: Das Edaphon, München, 1914.

phons für die Erklärung und Bewertung der Bodeneigenschaften von ebensolcher Wichtigkeit ist, wie die Bestimmung irgend eines anderen Bestandteiles des Bodens, so fühlte ich das Bedürfnis, mich mit den Untersuchungsmethoden des Edaphon vertraut zu machen, um in dieser Richtung selbstständig arbeiten zu können. Natürlich halte ich dabei stets den Grundsatz vor Augen, daß derartige Untersuchungen immer streng in Relation mit der Bodenforschung im Allgemeinen bleiben sollen, etwa in der Weise, wie der Geologe die Untersuchung der fossilen Tier- und Pflanzenwelt immer in den Dienst geologischer Fragen stellt, wengleich diese Arbeit in das Gebiet der Zoologie oder der Botanik eingreift.

Herr ANDOR v. SEMSEY, der als früher tätiger Landwirt für die Bodenerforschung ein lebhaftes Interesse hegt und die Tragweite dieser Frage sofort erfasste, war so gütig mir die Mittel zu einer diesbezüglichen Studienreise zur Verfügung zu stellen. Damit reiste ich denn nach München, wo ich drei Wochen unter Anleitung des gelehrten Leiters der Biologischen Anstalt, Herrn RAUL FRANCÉ, ferner seiner Mitarbeiter der Herren A. HIMMER und Dr. H. AMMAN im Laboratorium jener Anstalt dem Edaphonstudium widmete.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Herrn Dr. ANDOR v. SEMSEY für seine Opferwilligkeit, sowie dem Herrn Direktor FRANCÉ und den Herren HIMMER und Dr. AMMAN für die von ihnen erhaltenen wertvollen Lehren und Anweisungen hiemit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Das Studium der hauptsächlichlichen mikroskopischen Lebewesen des Edaphon war in diesem Jahre auch darum besonders von aktueller Bedeutung, weil es mir eben im Frühjahr 1914 nach langen Bemühungen geglückt war, Schneeproben von 79 Punkten unserer heimatlichen Gebirge zu sammeln. Die Untersuchung des Absatzes dieser Schneeproben erforderte unbedingt ein Bekanntwerden mit den gewöhnlichsten und häufigsten Formen des Edaphon, oder mit anderen Worten, mit der Mikrobiologie des Bodens.

Das Einsammeln der Schneeproben.

Seitdem sich unsere Bodenforschungen auch auf die Gebirgsgegenden erstrecken, hat sich bei mir die Überzeugung befestigt, daß *die lokale Bodenbildung daselbst aus der Verwitterung einer die Berge gleichmäßig überziehenden Erdschicht hervorgeht und daß sie durchweg unabhängig ist von der Gesteinsbeschaffenheit des Untergrundes.* Jene Erd-

schicht aber verdankt ihre Entstehung dem Staubfalle, ihr Material ist sich daher überall gleich, was auch für ein Gestein unter ihr liegen möge. Der Boden aber, der sich aus dieser Schicht ausgebildet hat, ist je nach den klimatischen Verhältnissen lokal verschieden.

Im Mai 1911 zog, wie bekannt, eine große Staubwolke durch ganz Ungarn. Ich habe die erreichbaren Daten über diesen Staubfall gesammelt und das Resultat meiner Untersuchungen der ungarischen geologischen Gesellschaft in deren Fachsitzung am 29. Januar 1913 vorgelegt.¹⁾ Hierbei sagte ich Folgendes: „Eine der eigentümlichen und charakteristischen Naturerscheinungen in unserem Lande sind die Jahr für Jahr sich wiederholenden Staubfälle. Der normale Staubfall ist uns so vertraut, daß wir ihn gar nicht beachten. Nur von den außergewöhnlichen Fällen bekommen wir Kunde, wenn nämlich die Staubwolke so dicht ist, daß sie den Horizont verfinstert und das klare Sehen beeinträchtigt. Im Ganzen ist der Staubfall im Frühjahr und Herbst stärker als im Sommer und Winter, gänzlich bleibt er jedoch nie aus. Der Boden der Gebirge, welche das ungarische Tiefland kranzförmig umgeben, ist nicht so sehr aus der Verwitterung der Gesteine seines Untergrundes, als vielmehr aus dem darauf gefallenen Staub entstanden, der ja seit der jüngsten geologischen Epoche ununterbrochen darauf fiel und sich auf den Rücken und Abhängen der Gebirge ansammelte. Seinem Ursprunge nach ist dieser Staub zweierlei: ein Teil desselben stammt aus den großen Wüstenflächen im Inneren von Asien und Afrika; der andere, offenbar bedeutendere Teil ist der Staub, welchen die aufsteigenden Luftströmungen aus dem stärker erwärmten Tieflande mit sich führen um ihn bei ihrer Abkühlung auf die Gebirgsrücken fallen zu lassen. Doch ist die Menge des Staubes, der auf die Hügel und Berge rings um die Ebene fällt, nicht überall gleich, ein Ort empfängt mehr, der andere weniger davon. Die Flora einer Gegend wird aber durch die Menge des darauf abgesetzten Staubes bestimmt. Deshalb verdient der jährliche Staubfall nicht nur als ein interessantes geologisches Phänomen unsere Beachtung, sondern ist seine Untersuchung auch vom Standpunkte der Land- und Forstwirtschaft von eminenter Wichtigkeit.“ Diese Worte habe ich bereits im Jahre 1913 gesprochen bei Gelegenheit des erwähnten Vortrages. Auf Grund derselben ersuchte ich damals das Präsidium der ungarischen geologischen Gesellschaft um die Erlaubnis, an ihre Mitglieder einen Aufruf richten zu dürfen, um mich ihrer Beihilfe zu meiner ferneren Forschung zu versichern. Dieser Bitte kam der Sekretär der Gesellschaft, Herr Dr. K. v. PAPP mit der größten Zuvorkommenheit entgegen, wofür ich ihm jetzt noch allen Dank schulde.

Gemeinsam verfassten wir den folgenden Aufruf, der veröffent-

licht und außerdem an alle Mitglieder der Gesellschaft noch besonders versendet wurde.

„*Aufruf zum Sammeln von Flugstaub.* Im Zeitraume vom 29. Mai bis 2. Juni des Jahres 1911 zog eine große Staubwolke über die östliche Hälfte unseres Landes. Die Untersuchung des Materiales jener Wolke hat gelehrt, daß es sich bei ihr um eine jener jährlich wiederkehrenden staubbeladenen Luftströmungen handelt, welche von den Wüstenflächen im Süden ausgehend über die nördlich gelegenen Landstriche der gemäßigten Zone hinstreichen. Ein Teil des Staubgehaltes dieser Luftströmungen gelangt bald hier, bald dort, je nach den meteorologischen Verhältnissen, bald im Regen, oder im Schnee, bald als trockener Absatz auf die Erdoberfläche. Auffällig wird dieser Staub aber nur an solchen Orten, wo sonst die Trübung der Atmosphäre durch Staub zu den seltenen Erscheinungen gehört, wie z. B. in den Gebirgen. In den Tiefebene wird der Staubfall gewöhnlich nur dann bemerkt, wenn das Land mit Schnee bedeckt ist, dessen Oberfläche dann durch den daraufgefallenen Staub gefärbt erscheint, indes in den wärmeren Jahreszeiten die staubgefüllte Luft und der Staubabsatz zu den unbeachteten alltäglichen Erscheinungen gehört.

Die Zusammenstellung der Berichte über Staubfälle läßt erkennen, daß sich diese Erscheinung in jedem Jahr wiederholt. Die agrogeologischen Untersuchungen, die wir in verschiedenen Landesteilen bewerkstelligt haben, führten uns schon seit einiger Zeit zu der Schlußfolgerung, daß die Bodendecke auf den Kämmen und Abhängen unserer Gebirge zum Teil durch seit Jahrtausenden fortgesetzte Anhäufung solchen Flugstaubes entstanden sei.

Indessen stammt nur der kleinere Teil des besagten Flugstaubes aus den Ländern jenseits des Mittelmeeres; sein größter Teil wird durch die Luftströmungen gehoben, welche im Sommer und Herbst sozusagen alltäglich von der Ebene gegen das Gebirge hinauf streichen.

Für die Staubstürme von jenseits des Meeres ist die Zeit der Herbst und das Frühjahr. In den Monaten Januar, Februar und März erheben sich in den Wüstenregionen jener Erdteile mächtige Stürme, die den Staub vom Erdboden bis in die höchsten Luftschichten hinauffraffen, wo er dann mit der herrschenden Luftströmung nordwärts befördert wird.

Dem Flugstaub kommt eine große Bedeutung für die Entwicklung der Vegetation zu. Es wäre daher, schon im Interesse der Forstwirtschaft, äußerst wichtig festzustellen, ob in den verschiedenen Landesteilen im Winter überhaupt ein Staubfall stattfindet und wenn ja, in welchem Maße.

Um Proben von gefallenem Staub zu sammeln, wähle man Orte, die von den Verkehrswegen und Eisenbahnen möglichst entfernt liegen.

Die Schneeproben sollen immer auf Hochflächen gesammelt werden. Die steileren Abhänge der Berge sind dazu weniger geeignet. Die gewonnene Schneemenge wird am zweckmäßigsten in einem reinen Gefäß eingeschmolzen, das reine Wasser abgeschüttet und der Rest in einem Glasgefäße gesammelt, um versendet zu werden.

Zur Orientierung sei erwähnt, daß in der Nähe von Budapest, auf dem höchsten Punkte des Schwabenberges in vier Liter Schnee (etwa = 2 L. Wasser) 0.075 Gramm Staub enthalten war. Der größte Teil dieses Absatzes bestand wohl aus Ruß, doch enthielt er noch genug andere Elemente, die sich mit dem Mikroskop bestimmen liessen.

Bei der Probeentnahme sind folgende Angaben zu machen:

1. Der Ort der Probenahme und seine Höhenlage über den Meeresspiegel nach Angabe der Spezialkarten im Maßstabe 1:75.000.

2. Die Mächtigkeit (Dicke) der Schneeschicht.

3. Die Menge des Wassers nach dem Zerschmelzen des Schnees.

Für die Lösung der oben berührten wichtigen Fragen wäre die Mitwirkung der Mitglieder der ungarischen geologischen Gesellschaft sehr erwünscht, wie sie uns ja auch schon bisher mehrfach durch Mitteilung wertvoller Beobachtungen und Einsendung von Staubproben zuteil geworden ist. Wir ersuchen alle freiwilligen Mitarbeiter ihre freundlichen Einsendungen von Beobachtungen und Proben an das Sekretariat der ungarischen geologischen Gesellschaft (Budapest, VII., Stefánia-út 14.) zu adressieren.“

Budapest, den 8. Februar 1913.

PETER TREITZ,
kön. ung. Chefgeologe.

Dieser Aufruf hatte in der Tat einigen Erfolg und wurden mir aus den Komitaten Temes, Ung, Krassószörény und Bereg Proben von auf Schnee gesammelten Flugstaub eingeschendet. Diese Schneeproben, deren Verzeichnis anliegend folgt, haben erwiesen, daß sich aus den diesbezüglichen Untersuchungen wertvolle Ergebnisse erzielen lassen, weshalb die Sammlung solcher Proben jedenfalls fortzusetzen wäre.¹⁾

Da das Sammeln von Schneeproben auf hohen Gebirgen mit Kosten verbunden ist, welche die geologische Gesellschaft nicht aufbringen konnte, kam mir von solchen Orten nur wenig Material zu. Gleichwohl war das Sammeln in größerem Umfange gerade dort für die Erhellung der Frage über den winterlichen Staubfall sehr notwendig. Deshalb

1) Von den bei Budapest gefallenen dunkelfarbigen Schnee ließ die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt gleichfalls Proben sammeln, deren Untersuchung der Geologe Herr Dr. R. BALLENEGGER durchführte.

wandte sich die Direktion der kgl. ungar. geologischen Anstalt auf meinen Vorschlag hin, an die Sektion für Forstwirtschaft im kgl. ungar. Ackerbauministerium mit der Bitte um Unterstützung seitens ihrer Angestellten.

Herr Ministerialrat G. v. TÉGLÁS, den ich als den Leiter der Forstsektion meine Angelegenheit auch persönlich vortrug, erfasste sofort die Tragweite dieser Frage und sagte mir werktätige Unterstützung meiner Untersuchungen zu.

Nun wurde nachfolgende Anweisung zum Sammeln versendet und brachte bald erfreuliche Resultate.

„Anweisung für das Sammeln von Schneeproben. Zweck der Probenahme. Eine alte Erfahrung lehrt, daß der Regen und der Schnee im Fallen die Luft reinigt. Die Niederschläge reissen die in der Luft schwebenden fremden Bestandteile mit sich und führen sie auf die Erde. Viele tausende von Luftproben, welche an zahllosen Punkten der Erde den verschiedensten Höhen gesammelt und untersucht worden sind, haben erwiesen, daß unter den akcessorischen Bestandteilen der Atmosphäre folgende Körper vorkommen:

1. Gase (s. w. Kohlendioxyd, Ammoniak).

2. Lösungen (von Salzen: salpetrige und salpetersaure Salze, Schwefelsäure usw.).

3. Unendlich kleine feste Körper (Kochsalz, schwefelsaure Salze, Kriställchen und Bruchstücke von kieselsauren, kohlen-sauren, phosphor-sauren Mineralien, Limonitkörner, Tonpartikel und endlich organische Stoffe).

Aus dieser Aufzählung ist ersichtlich, daß die mit den Niederschlägen auf die Erde gelangenden Stoffe die wichtigsten Nährstoffe der Pflanzen enthalten. Die Natur sorgt also dafür, die Erschöpfung des Nährbodens zu verhüten, indem sie dem vegetativen Leben nicht nur die nötige Feuchtigkeit, sondern mit dieser auch die Nährstoffe zuführt. Würde der Vorrat an Nährstoffen im Boden nicht auf diesem natürlichen Wege stets nachgeführt werden, so würde dort, wo die Jahresmenge der Niederschläge eine große ist, der Boden derart ausgelaugt werden, daß darauf nur die sehr bedürfnislosen Pflanzenarten noch ihre Lebensbedingungen fänden und zuletzt würde sich ein solcher Boden mit einer Moosdecke von Sphagnum bekleiden. In der Tat habe ich in den Nordost-Karpathen auf allen Abhängen, welche ihrer orographischen Lage nach nur sehr geringen Staubfall ausgesetzt sind, die Moospolster von Sphagnum angetroffen. Die Menge des mit den Niederschlägen jährlich auf die Erde gelangenden Staubes verrät sich in der Zusammensetzung ihrer Pflanzendecke. Ganz im Allgemeinen kann man dies an der Verbreitung

der Kiefer (*Pinus silvestris*) erkennen. In Gegenden mit reichlichen Staubfall ist das Wachstum dieses Baumes ein so üppiges, daß sein Holzgewebe lose und das Holz brüchig wird, so daß es dem Schneedrucke schlecht widersteht; daher bildet die Kiefer dort keine Wälder. Wo hingegen die Menge des jährlich fallenden Staubes gering ist, wird das Holz der Kiefer so hart und fest, daß es sich sogar zu Eisenbahnschwellen verwenden läßt; Regionen mit solchem Klima sind daher auch die wahre Heimat der Kieferwälder.

Aus dem Gesagten läßt sich folgern, daß die Untersuchung des Staubfalles nicht nur zur Lösung wissenschaftlicher Fragen dient, sondern auch einen praktischen Wert hat, indem sie wertvolle Fingerzeige geben kann.

Die Zeit der Probenahme. Der Ursprungsort der staubführenden Luftströmungen ist die Wüste Sahara und die Richtung ihres Zuges ist gewöhnlich nach Norden oder Nordost.

Aus diesen über Ungarn hinstreichenden Luftströmungen fällt in den höheren Gebirgen der meiste Staub mit dem Abendtau auf die südlich oder südwestlich geneigten Abhänge und auf die Hochflächen. Die größte Häufigkeit solcher staubbeladener Luftströmungen fällt auf die Monate Januar, Februar und März. Wenn auch der Staubfall in der Sommerszeit nicht ausgeschlossen ist, so ist es doch schwer dann in Ermangelung einer Schneedecke den Staub aufzufangen. Am leichtesten fällt das Sammeln des Staubes in den Zeiten, wo der während des Winters wiederholt auf die Schneedecke gefallene Staub sich beim Schwinden derselben nahe an der Erdoberfläche angesammelt hat, also in den Monaten März—April, die für die Probenahme die beste Zeit bedeuten.

Die Wahl des Ortes für die Probenahme. Zum Sammeln von Schneeproben ist es angezeigt, Orte zu wählen, welche von den Verkehrswegen und Eisenbahnen möglichst entfernt liegen und eine freie Lage im Gebirge haben, wenn auch nicht gerade an dessen höchsten Stellen, so doch schon in den höheren Regionen. Da der Zweck unserer Untersuchungen vorläufig nur eine Orientierung ist zur Konstatierung, wie der winterliche Staubfall in den verschiedenen Landesteilen sich verteilt und welche Mengen er ergibt, so ist es geboten die Schneeproben an solchen Orten zu entnehmen, an welchen sich der intensivste Staubfall voraussetzen läßt. Solche Orte sind aber vorzüglich die frei nach Süd oder Südwest blickenden Enden der Gebirgskämme und Hochebenen. Die Sammlung ist wöglich auf Hochflächen oder nur schwach geneigten Abhängen zu bewerkstelligen. Steile Abfälle sind zur Probenahme weniger geeignet.

Die Art und Weise der Probenahme. Man stecke auf der Schneedecke ein Stück von 2—3 oder mehr Quadratmeter ab (je nach der Dicke

der Schneeschicht und der Größe des zur Verfügung stehenden Schmelzgefäßes). Auf dieser ausgemessenen Fläche wird sodann der Schnee bis auf den Erdboden herab mit der Schaufel ausgehoben. Ist diese Schneemenge zu groß um geschmolzen zu werden, so kann man die Probe jenem Teile der Schneeschicht entnehmen, die am meisten durch Staub verunreinigt erscheint.

Der gesammelte Schnee wird nun in einem größeren Gefäß, einem Kessel zum Schmelzen gebracht. Sobald er ganz zerschmolzen ist, entfernt man den Kessel vom Feuer und läßt den Staub absitzen, wofür man wenigstens zwei Stunden Zeit rechnen muß.

Nach Absatz der Trübe wird das klare Wasser langsam und vorsichtig abgegossen, um den schlammigen Absatz nicht aufzurühren. Dieser wird zuletzt in ein Glasgefäß übergeführt, welches gut verkorkt und, wenn es auf der Post weiterbefördert werden soll, versiegelt werden muß. Die Etikette mit der Ortsangabe bindet oder klebt man auf das Gefäß.

Bei jeder Probe ist zu notieren: der Name des Ortes der Probenahme und seine Höhenlage über dem Meeresspiegel auf Grund der Spezialkarten der Landesaufnahme; ferner die Dicke der Schneeschicht, das Volumen des zu Wasser gewordenen Schnees und ob sich der Schnee an der abgestochenen Wand homogen, oder von dunklen Streifen durchzogen zeigt, in welchem Falle auch die Zahl der Streifen anzugeben ist.

Die Staubproben sind an die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt, Budapest Stefánia-út 14. zu senden.“

Budapest, Februar 1914.

PETER TREITZ,
kön. ung. Chefgeologe.

Das nachstehende Verzeichnis zeugt von dem schönen Erfolg meines Aufrufes, der mir im Ganzen 79 Schneeproben¹⁾ aus 20 Komitaten einbrachte. Das Sammelgebiet erstreckt sich sowohl auf das Karstgebiet der dinarischen Alpen, als auf den ganzen Kranz der Karpathen vom Komitate Krassószörény bis in das Komitat Turóc.

Ehe ich mich auf die Besprechung der Schneeabsätze einlasse, kann ich nicht unterlassen allen denen, die sich um die Sammlung bemüht haben, meinen wärmsten Dank auszusprechen. Dieser gilt insbesondere Herrn Ministerialrat GABRIEL v. TÉGLÁS und nicht minder jenen Herren, welche durch Einsendung der Proben, sowie durch die brieflichen, beigefügten Angaben über die Beschaffenheit der Schneedecke meine Untersuchungen wesentlich gefördert haben.

¹⁾ Nachträglich stieg die Zahl der eingesandten Schneeproben auf 95 Stück.

Num.	Inventar Zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schnee- schichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge ¹⁾	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
1. Komitat Lika-Krbava.								
1.	28.	Gemeinde Balinpotok, Plitvička Jezerna, „Czigely“-Berg ...	1257 m	30 cm	2 schw. Steifen	0·3 m ³	1915 21/IV.	Forstbez. v. Susak
2.	19.	Gemeinde Lovinac, Gračac, L. Post. Lovinac, „Mali Halan“	1080 m	28 cm	1 schw. Streif	0·52 m ³	1914 16/IV.	Forstamt v. Svetiok
3.	29.	Gem. Skare. Gebirge „Kis Kapela“ Jurkovic poljana Plateau	871 m	65 cm	1 schw. Streif	1 m ³	1914 7/IV.	K. Aerar. F.-amt v. Susak
4.	39.	Plitvička Jezerna, Balinpotok, (Bezirk Otočac) Razdolje Berg	—	—	—	—	—	Forstbez. v. Skare
5.	74.	I. Probe „Barbaric Duliba“	1100 m	16 cm	1 schw. Streifen	0·65 m	—	Forstbez. v. Karlopage
		II. Probe „Russovo“	1300 m	60 cm	Schichte, einheitlich	200,000 cm ³	—	Forstbez. v. Karlopage
6.	78.	„Bacina plana“	1087 m	100 cm	2 schw. Streifen	300,000 cm ³	—	Forstbez. v. Karlopage
7.	81.	„Apatinska Duliba“	1087 m	20 cm	—	600,000 cm ³	—	Forstbez. v. Karlopage
8.	83.	„Sariceva Duplje“ Schutzgebiet Velebitgebirge „Palesz“ Waldblösse (III. Proben)	1106 m	15 cm	1 dunk. Streif	0·71 m ³	—	Forstbez. v. Krasno
9.	84.	Karlovica „Vuci poljana“ (Me. Javorina)	864 m	—	—	0·6 m ³	—	Forstbez. v. Gospić
			1337 m	—	Einheitlich	0·72 m ³	—	Forstbez. v. Udbina
2. Komitat Modrus-Fiume.								
1.	8.	Gemeinde Jasenak, S. P. Ogulin „Gomvikovica“	1289 m	80 cm	5 braune Streifen	0·8 m ³	—	Forstbez. v. Jasenak
2.	13.	Gemeinde Ravmagora, S. W. Abhang „Vrh“	850 m	15 cm	Neuschnee	1·3 m ³	—	Forstbez. v. Ravmagora
3.	46.	Gem. Begovorazdolje, Mrkopalj „Crnakota“ Anhöhe	1100 m	30 cm	—	0·30 m ³	—	Forstbez. v. Novi
4.	80.	„Stalak“	984 m	16 cm	Einheitlich	0·16 m ³	—	Forstbez. v. Novi
3. Komitat Pozsega.								
1.	3.	Gemeinde Nova gradiska „Psuni“ Gebirge	620 m	24 cm	2 Streifen	65 Liter	—	Forstbez. v. Novi
4. Komitat Temes.								
1.								2 Flaschen Schneeproben im Jahre 1914 von Flugsandgebiet von Deliblát.

¹⁾ Die Menge des geschmolzenen Schnees war an jeder der eingesandten Proben angegeben.

Num.	Inventar Zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schnee- schichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge ¹⁾	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
5. Komitat Krassó-Szörény.								
1.	22.	Gemeinde Ruszka, Temes-szlatina I. Probe „Petri alba“	1487 m	80 cm	Einheitlich	0·5 m ³	1914 10/IV.	Forstbez. v. Temes-Szlatina
		II. „ „Barom“ Gebirgrücken	1281 m	80 cm	„	0·5 m ³	„	„
		III. „ „Crocu cocina“	1501 m	80 cm	„	0·5 m ³	„	„
2.	72.	Gem. Nádorhegy „Nedaja“ Alpe	1590 m	65 cm	2 schw. 3 graue Str.	0·65 m ³	—	Forstbezirk v. Bisztere
6. Komitat Hunyad								
1.	51.	Gem. Kudzsir „Komán“ (Riul Seb.)	1620 m	30 cm	Unregelmäs.	15 lit.	1914 10/IV.	Forstbezirk v. Kudzsir
2.	52.	„ Kudzsir „Magura“ (Riul Sebes)	1553 m	25 cm	Graue Streifen	15 lit.	1914 00/IV.	„
7. Komitat Szeben.								
1.	73.	N.-Szeben, Gemeinde Nagyapold, „Hasenwald“ Waldgebiet. Man beobachtete das Streichen d. Staubwolke, Schneewasser in Flasche, eingetrocknet	560 m	30 cm	staubig	0·2 m ³	—	Forstamt Nagy-Szeben
8. Komitat Fogaras.								
1.	27.	Von „Nemája“-Spitze Abhang D. Von Jerra 42° 46' N. Br., 45° 37' 8'	1500 m	30 cm	3 Streifen	1 m ³	—	Forstbezirk v. Sárkány
9. Komitat Maros-Torda.								
1.	31, 32, 33, 36, 41, 42, 43, 44.	Gem. Görgényszentimre Wald- blöse „Gainásza“	1680 m	1·3 m	Einheitlich	2 m ³	1914 4/IV.	Forstbez. v. Görgénysztimre
2.	33.	Kohóvölgy „Vurf Szekuluj“	1313 m	1 m	6 schw. Streifen	2 m ³	1914 23/III.	„
3.	37.	Görgényszentimre Waldblöse „Zimbroj“	1420 m	50 cm	1·3 cm breite sch. Streifen	2 m ³	—	—
10. Komitat Torda-Aranyos.								
1.	26.	Gem. Fehérvölgy, „Apsa hungora“ alpen Waldblöse „Yuron“	1500 m	1·20 cm	Einheitlich	4·80 cm	—	Forstbez. v. Topánfalva

Num.	Inventar Zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schnee- schichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge ¹⁾	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
11. Komitat Kolozs.								
1.	64.	Gemeinde Józsikafalva „Pietrana“	1537 m	65 cm	Einheitlich	1 m ³	—	Forstbez. v. Józsikafalva
2.	65.	„ „ Waldblöße „Sestinya“	1403 m	40 cm	„	3 m ³	—	„ „
12. Komitat Szatmár.								
1.	15.	Gemeinde Misztófalva, Láposbánya „Pietrosza“	1200 m	16 cm	1 Streifen	2 m ²	—	Forstbez. v. Láposbánya
13. Komitat Máramaros.								
1.	14.	Waldblöße „Steplaszin“	1460 m	20 cm	Einheitlich	2 m ³	—	Forstbez. v. Gyertyánliget
2.	21/a.	Gem. Körösmező „Groppa“ Alpe v. Borkut	1400 m	—	3 schw. Streifen	0·3 m ³	—	Forstbezirk v. Kevele
3.	21/b.	„Szeretginka“ Alpe	1500 m	—	4 „ „	0·3 m ³	1914. 17/IV.	„ „
4.	23.	„Breckul“	1450 m	35 cm	3 „ „	1 m ²	1914. máj. 2.	Forstbezirk v. Fehértisza
5.	24.	„Kraszna“	1239 m	0·6 cm	Ganz grau	0·6 m ³	—	Forstbezirk v. Bustyaháza
6.	34.	„Pietrosz“	1422 m	25 cm	1 dunkler Streif	0·0625 m ³	—	Forstbezirk v. Mezóhat
7.	35.	Gem. Körösmező „Hoverla“ „Ja- szinszka Kosmieska“	1558 m	75 cm	Einheitlich	0·004 m ³	—	„ „
8.	40.	„Alsó-Krnics“ Alpe	1570 m	80 cm	In der Mitte 10 dunk. Streifen	1·6 m ³	1914. 20/IV.	Forstbezirk v. Laposnya
9.	45.	Körösmező. „Proharszky“ Alpe	1326 m	22·5 cm	2 schw. Streifen	0·1125 m ³	1915. 15/IV.	„ „
10.	53.	Gem. Dombó. „Jaszenovó“	964 m	60 cm	—	0·6 m ³	—	Forstbez. v. Bustyaháza
11.	54.	Gem. Dombó. Bei Terebesféhér- patak, Waldblöße: „Porkuleczi“	500 m	8 cm	3 schw. Streifen	0·02 m ³	1914. 4/IV.	„ „
12.	55.	Gem. Dombó. Bei Szeleslonka „Polyanzsky“ Waldblöße	539 m	10 cm	Ander Schneewand schwarze Punkte	0·1 m ³	—	„ „
13.	58, 59.	Királymező. „Ozsenovat“ Anwand	785 m	40 cm	Einheitlich	0·2 m ³	1914. 7/IV.	Forstbez. v. Németsmokra
14.	76/a.	„Bertyanka Prekul“ Alpe	1290 m	57 cm	4 dunk. Streifen	1 m □	—	Forstbez. v. Brusztura
15.	76/b.	„Turbad Uria“ Alpe	932 m	23 cm	1 dunk. 2 licht. Str.	2 m □	—	„ „
16.	76/c.	„Turbad Stratundral“ Alpe	1747 m	25 cm	Einheitlich	2·5 m □	—	„ „

Num- mer	Inven- tar Zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schnee- schichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge ¹⁾	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
14. Komitat Ung.								
1.	7.	Gem. Sónát „Kiskulica“ Alpe ...	1187 m	38 cm	3 Streifen	30 Liter Schnee	—	—
2.	9.	„Fenyvesvölgy „Kameng“ Plat.	700 m	14 cm	Einheitlich	1 m ²	—	Forstbez. v. Nagyberezna
3.	12.	Wiese von „Uhodiscse“ ...	1000 m	35 cm	„	25 Liter Schnee	—	Forstbez. v. Havasköz
4.	30.	Gem. Ószemere „Szerednyi vrh“	650 m	25 cm	„	30 Liter Schnee	—	Forstbez. v. Turjaremete
5.	68.	„Turjamező „Kellaria“ Wald	800 m	10 cm	2 schw. Streifen	20 dm ²	—	„ „ „
6.	69.	„Perecsény „Vrh Olsave“ ...	829 m	—	—	—	—	„ „ „
7.	82/a.	„Felsőpásztéy „Bacsora“ Berg	1000 m	—	—	0·6 m ³	—	Forstbezirk von Ungvár
8.	82/b.	„Nagyberezna „Kaliló“ Berg	850 m	—	—	0·25 m ³	—	„ „ „
9.	82/c.	„Oroszmocsár „Indu vertod“	970 m	—	—	0·08 m ³	—	„ „ „
15. Komitat Sáros.								
1.	6.	Gem. Lukó. „Hradzke“ Waldblöße	887 m	22 cm	Keine Streifen	0·22 m ³	—	Forstbezirk von Lukó
2.	75/a.	Zwischen Javorina und Pehiba	800 m	35 cm	—	1 m ²	1914 18/III.	Forstbezirk von Zboró
3.	75/b.	Gem. Regettó. Zw. Javor. u. Pehiba	800 m	35 cm	—	1 m ²	1914 18/III.	„ „ „
16. Komitat Szepes.								
1.	4/m.	Gem. Óviz. Gölniczbánya „Arany- asztal“ Plateau ...	1318 m	33 cm	1 dunkl. Streifen	1 m ²	—	Forstbezirk von Óviz.
2.	5.	Dasselbe ...	—	—	—	—	—	—
17. Komitat Liptó.								
1.	16.	I. Pr. „Budnika“ Berg. II. W. Pl.	1380 m	60 cm	Keine Streifen	8 liter	1914 23/III.	Forstbezirk v. Teplicska
		II. „Ondrejezevo“ Alpe ...	1400 m	80 cm	Einheitlich	12 liter	1914 23 III.	„ „ „
2.	18.	Ószada „Ploszka“ Alpe ...	1250 m	10 cm	Keine Streifen	0·3 m ³	„	„ „ Ószada
3.	25.	Királylehota „Nemeczka“ Berg II. W.	1436 m	45 cm	Unt. sch. Oben weiss	4 □ ³	1914 4/IV.	„ „ Feketevág
4.	47.	Alsó Parliba. Unter dem „Kriván“	1750 m	38 cm	2 Streifen	4 □ m ³	1914 31/III.	„ „ Vichodna
5.	67.	„Perusin“ Alpe ...	1200 m	15 cm	2 dunkle Streifen	2 m ²	1914 4/IV.	„ „ v. Fenyóháza

Num- mer	Inven- tar zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schnee- schichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge ¹⁾	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
18. Komitat Zólyom.								
1.	10.	Prasiva Gebirgsrücken „Studjenc“ G. W. plateau (Neu Schnee, Wintersch. zerschmolzen) ---	—	—	3 Streifen	12 m ³	—	Forstbez. v. Garamszendrás
2.	56.	Gem. Óhegy „Krisma“ Alpenrücken	1239 m	65 cm	1 schw. Streifen	1 □ ²	—	Forstbez. v. Besztercebánya
3.	57.	Dasselbe ---	—	—	—	—	—	—
4.	60.	Gem. Feketebalog „Kicserna“ Wald	980 m	3 cm	Einheitlich	35 dm ³	—	Forstbezirk v. Dobrócs
5.	61.	Dasselbe ---	—	—	—	—	—	—
6.	62, 63.	Gem. Garampéteri. „Lomnizsra“ Alpe. Nied. Tatra II. Lage ---	1500 m	80 cm	13 dunkle Streifen	0·09 m ³	1914 8/IV.	Forstbezirk v. Jeczenye
7.	77.	Garamberzence. „Lazi“ Berg ---	830	15 cm	Wenig Staub a. d. Schnee	30 □ m	—	—
19. Komitat Hont.								
1.	11.	Szélakna. L. Post: Hegybánya I. „Tatárszka“ Wiese ---	820 m	30 cm Streifen	—	4 liter	1914. 24/III.	Forstbezirk v. Szélakna
		II. W. II. Bányán (von Gemeinde weg.) „Szitnya“ Berg ---	580 m	20 cm von d. Windwehen	—	4 liter	„ „	„ „
20. Komitat Bars.								
1.	17.	Gem. Madaraszlja „Czintorini“ Südliche Plateau (Ptacsnik) ---	1040 m	26 cm	Keine Streifen	0·10 m ³	—	Forstbezirk v. Zsarnóca

Die Bestandteile der winterlichen Schneedecke.

Es ist allgemein bekannt, daß sich ein Niederschlag in der Atmosphäre nur dann bildet, wenn die Luft Staubteilchen schwebend enthält, auf welche sich der Dunstgehalt der Luft in Form von Tröpfchen ansetzen kann. Die Staubkörner spielen die Rolle von Kondensationszentren, um welche der Wasserdampf sich zu kleinen Tropfen sammelt und je nach dem Grade der Feuchtigkeit und der Lufttemperatur sich zu Regen, Schnee, Tau oder Nebel bildet. *Demnach gibt es gar keinen ganz reinen und staubfreien Niederschlag.*

Dieser Staubgehalt der Niederschlagwässer ist dem Auge zunächst unsichtbar, nur als Absatz aus dem in einem Glasgefäße gesammelten Wasser wird er erkennbar. Frisch gefallener Schnee erscheint immer ganz rein. Aber diese Makellosigkeit der Schneedecke hält nicht lange an. Die Oberfläche derselben, sei es in der Ebene oder im Gebirge, bedeckt sich bald mit Staub, der sie nach Tagen und Wochen grau, gelb, rot oder schwarz färbt.

Die Beschmutzung der weißen Schneeflächen in der Nähe von Städten und Dörfern hat nichts Auffälliges, allein auf hohen Gebirgen, fern von allen menschlichen Wohnorten ist die Färbung des Schnees schon nicht so selbstverständlich. Gerade die Auffälligkeit dieser Erscheinung hat die Naturforscher angeregt, den Ursachen der Färbung nachzuforschen und sind diesbezügliche Untersuchungen schon frühzeitig unternommen worden. Über die Färbung der alpinen Schneefelder handelt schon K. G. EHRENBERG's großes Werk: Mikrogeologie, welches 1854 in Leipzig erschienen ist. Im Laufe der Untersuchung der mikroskopischen Bestandteile der Erde beschreibt der Verfasser auch den Staub, der die Färbung des Alpenschnees bewirkt, und der, nach ihm, von Süden her, auf den Flügeln des Passatwindes in die Alpenregionen getragen wird, weshalb er ihn als „*Passatstaub*“ bezeichnet.

In den darauf folgenden Jahren mehrten sich die Untersuchungen des Schneestaubes an vielen Orten. In das Bereich der Sammlung von Schneeproben wurden die Schneedecken auf Grönland's Eispanzer und auf den hohen Gebirgen Norwegens, Schwedens und Schottlands, ferner die Schneefelder der Alpen, der Pyrenäen bezogen und sogar von einem 4300 m hohen Himalaya-Gipfel gelangte eine Schneeprobe zur Untersuchung.

Das Resultat der Staubanalysen ist fast immer das gleiche; jede Probe enthielt viele mineralische und viele organische Stoffe. Unter den Mineralien waren die häufigsten: Quarz, dann Feldspat, Amphibol, Tur-

malin, Pyroxen, Glimmer, Rutyl, Zirkon, Kalzit, Limonit und Tonteilchen. Die Proben unterschieden sich nur durch die relativen Quantitäten dieser Bestandteile, die Mineralspezies waren jedoch immer dieselben.

Außer den mineralischen Staubkörnern fand man aber auch viele mikroskopische Organismen oder doch deren feste Gehäuse. Am häufigsten sind die Kieselpanzer der Diatomeen, außerdem kommen Pflanzenreste, Blütenstaub, Samen und Sporen, und auch tierische Keime vor.

Die Untersuchung hat uns auch über den Ursprung jener blutroten oder ziegelfarbigem Flecken belehrt, die auf den Schneefeldern der Alpen auftreten und oft große Ausbreitung erlangen. Es ist eine winzige Alge, die *Sphaerella nivalis*, die jene Färbung der Schneeflecke bewirkt, indem sie sich im schmelzenden Schnee außerordentlich rasch vermehrt. Die Schneeschmelze liefert nämlich kein ganz reines, sondern immer verschiedene Salzlösungen enthaltendes Wasser, und wenn der Schnee an der Sonne zum Schmelzen kommt, kann diese Alge in dem salzigen Wasser so gut, wie in einer Nährstofflösung leben und sich vermehren.

Von der Zusammensetzung des Schneewassers gibt Tafel I. ein Beispiel. Der Schnee, dessen Analyse darin begriffen ist, wurde am 5. Januar 1907 in London und 30 Meilen südlich davon in einer Parklichtung in Kent gesammelt. Die bedeutende Menge Kochsalz, welche die Analysen ausweisen, erklären sich aus der geographischen Lage des Fundortes, denn es ist bekannt, daß der Wind den fein zerstaubten Schaum von den brandenden Meereswellen entführt und weit ins Land hineinträgt, so daß die Niederschläge reichlich mit Kochsalz beladen zu Boden kommen.

Tabelle I. Salzgehalt im Schnee (gesammelt in England).

	In 1 Gallon Schneewasser ... Grain Salz ¹⁾	
	von London	von Kent
Freies Ammoniak	0·067	0·30
Organisches Ammoniak	0·039	—
Nitrat—Nitrit	—	—
Chlor	0·840	0·630
Kochsalz	1·400	1·030
Schwefelsäure	1·730	—
Organische Stoffe	5·60	1·68
Theerartige Verbindungen	1·40	—

Auch an anderen Orten hat man in der Schmelze der Schneeproben ziemlich viel Nitrogen gefunden.

¹⁾ 1 Gramm = 15·432 Grain; 1 Hektoliter = 26·5 Gallon.

So z. B. bestimmte man in 1 Liter Schneewasser:

von Gembloux (Belgien)	{	5.06	Mgr. Ammoniak
		9.96	
von Prag (Böhmen)	{	0.306	Mgr. Aminoniak
		2.106	
" " "	{	0.032	Salpeterminitrogen.
		0.155	

Diese Daten genügen um zu beweisen, daß das Schneewasser genug Nährstoffe enthält um das Leben und Gedeihen von Bakterien und Algen zu ermöglichen.

Die heimischen Schneeproben.

Im Ganzen habe ich 96 Proben, an 72 Orten gesammelt, zugesickt bekommen. Sie wurden mir in versiegelten Glasgefäßen zugesendet und blieben bis zur Untersuchung unter Siegel. Bis dahin hatte sich das Wasser völlig geklärt und auf dem Boden der Gefäße war ausnahmslos ein schwarzer Absatz zu sehen. An einzelnen Gefäßen war aber das Siegelwachs gesprungen, so daß der Verschuß nicht ganz luftdicht war und in diesen hatte der Absatz nicht mehr die schwarze Farbe, sondern war rostrot geworden.

Für die chemische Analyse wurde mir keine Hilfe gewährt; da ich aber die Analyse von 96 Proben allein nicht bewältigen konnte, mußte ich mich darauf beschränken 20 Proben von möglichst weit von einander entfernten Orten wenigstens qualitativ zu untersuchen.

Die chemische Zusammensetzung des Schneewassers.

In jener der Proben fand ich Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure und an Basen Oxide des Eisens, Calciums, der Magnesia und der Alkalien. Ferner enthielten alle freies Ammoniak. Salpeterminitrogen konnte ich nur dann nachweisen, wenn ich die Lösung konzentriert hatte¹⁾ (No. 87). Man sieht also, daß die Schneewässer viele der wichtigsten Pflanzennährstoffe enthalten, so daß die Bedingungen für ein intensives Gedeihen und Vermehren von Bakterien, Pilzen und Algen darin gegeben sind.

¹⁾ Dr. J. STOKLASA hat in böhmischen Schneeproben jedesmal das Salpeterminitrogen nachweisen können, oft in recht bedeutenden Mengen.

WOLLNY: Forschungen auf d. Gebiet der Agrikulturphysik.

Der Absatz. Zunächst fiel mir an den Absätzen in den Gläsern sofort deren überall gleiche schwarze Farbe auf. Wenn ich den Absatz aufrüttelte, so färbte sich die ganze Flüssigkeit schwarz, als ob das Wasser durch feinverteilten Ruß getrübt wäre. Im Jahre 1913 sammelte ich 4 Liter Schnee auf dem Schwabenberge bei Budapest. Der Schnee war auch hier schwarz gefärbt und in 2 Liter Schneewasser, das ich aus den schwarzen Bändern der Schneeschicht gewonnen hatte, fand ich 0.0741 Gr. feste Substanz und 11 Mgr. Chlor per Liter. Da auf den Schwabenberg sowohl von der Bahnstation Kelenföld als von den Fabriken in Óbuda genug Rauch gelangen kann, erklärte ich mir die schwarze Färbung als von Ruß verursacht. Allein die im Jahre 1914 eingesendeten Schneeproben stammen zum guten Teil von Orten, welche dem Rauch und Ruß nicht so stark ausgesetzt sind, daß man ihre bedeutende Färbung nur dieser Ursache zuschreiben könnte; es muß dafür noch ein anderer Grund gesucht werden.

Das Material des schwarzen Absatzes war so fein, daß es mit dem Wasser durch die Poren des Filters hindurchlief. Indessen gewährte ich im Laufe der Arbeit, daß die schwarze Trübung in den offen stehenden Gefäßen ihre Farbe allmählig änderte, zuerst wurde sie braun, dann rostfarbig. Auf der Oberfläche des Wassers zeigte sich bald das für die Eisenbakterien bezeichnende irisierende Häutchen, ein Zeichen, daß das Schneewasser Eisen enthielt und daß die aus der Atmosphäre in den Schnee gelangten Sporen der Eisenbakterien ihre Keimfähigkeit selbst nach achtmonatlichen Verweilen im Schmelzwasserbade nicht verloren hatten, sondern, sobald sie zu Sauerstoff gelangten, frisch auflebten und sich vermehrten. Durch die Lebenstätigkeit dieser Bakterien wurden die ursprünglich schwarzen Eisenverbindungen höher oxydiert und dadurch braun gefärbt.

Als ich einen Teil jenes schwarzen Absatzes auf einer Platinplatte verbrannte, blieb eisenhaltige Asche übrig. Ein anderer Teil wurde mit Schwefelsäure verbrannt: in der schwefelsauren Lösung konnte ich einen bedeutenden Ammoniakgehalt nachweisen, welcher aus dem schwarzen Niederschlag ausgezogen war. Diese Versuche haben also erwiesen, daß der schwarze Absatz nicht aus Ruß, sondern aus einer eisen- und ammoniakhaltigen organischen Substanz besteht. Herr Dr. FRANZ HOLLENDONNER, Priv. Dozent an d. techn. Hochschule, an den ich mich um Aufklärung dieser Frage wandte, bestätigte, daß „sich in dem durch Abfiltrieren des Schneewassers erhaltenen schwarzen Niederschlag nebst den organischen Bestandteilen eine näher nicht bestimmbare Alge befinde. Da die Pflanzenzellen immer Säuren, darunter auch Gerbsäure enthalten, so mag zum Hervorbringen der schwarzen Farbe auch die

Verbindung von Eisen mit Gerbsäure beitragen, doch müssen auch andere Ursachen mitwirken, da in manchen Fällen keine Organismen zu entdecken waren.“

Eine offene Frage bleibt es immerhin, ob die bei der Beschreibung des Probensammelns erwähnten dunklen Streifen im Schnee ebenfalls so zu erklären sind. An sehr vielen Orten ist es in der Tat so, allein in der Nähe von Städten und Fabriken kommt doch dem Ruß die Hauptrolle beim Färben des Schnees zu. Auf diese Frage könnte nur die Untersuchung frisch gefallenen Schnees Antwort bringen.

Die kleinen Algen nehmen offenbar auch an der Bildung des fruchtbaren Bodens teil. Es ist nämlich sehr bemerkenswert, daß in den Hochgebirgen oberhalb der Waldgrenze die Böden immer schwarz sind! Auf der Hochfläche des Schökelberges bei Graz (1400 m), auf dem Schneeberg bei Wiener-Neustadt (2200 m), auf der Peneplaine des Retezatgebirges (1876 m), auf der Halbinsel Krim, wo sich das Berg Ay Petri 600 m über den Meeresspiegel erhebt, überall an den genannten Orten habe ich unter der Rasendecke einen schwarzen Boden angetroffen.

Der schwarze Boden behält seine Farbe auch dann bei, wenn er wiederholt mit destilliertem Wasser befeuchtet und wieder ausgetrocknet wird. Es ist bekannt, daß der Niederschlag von gerbsaurem Eisen eine sehr beständige Verbindung ist.

Außer den erwähnten, noch nicht näher bestimmten Algen haben wir in München bei Untersuchung von Schneeproben folgende Mikroorganismen gefunden:

Schizorophyceae.

Chroococcus turgidus

Oscillatoriaceae spec.

Bacillariae.

Centricae: *Isthmia*

Gallionella.

Pennatae: *Achnanthes minutissima*

Navicula spec.

Hantzschia amphioxix (lebend):

Fungi.

Cladosporium humifaciens P. EM.

Viele keimende Pilzsporen.

Protozoa.

Nebella flabellum Leidy

Cysta

Trinema enchelys.

Außerdem noch: Stärkemehlkörner, Blütenstaubkörner, Eier von Rotatorien und anderer niederen Tiere.

Die Bakterien haben wir nicht näher untersucht, allein, auch ohne besondere Bestimmung verrät sich die Anwesenheit von Eisenbakterien schon durch den irisierenden Überzug auf dem offenstehenden Schneewasser.

Die obige Zusammenstellung zeigt, daß ein großer Teil dessen, woraus das Edaphon besteht, schon beim Schmelzen der Schneedecke in den Boden gelangt.

Bei meinen Untersuchungen konnte ich mich mit den Bakterien und Pilzen nicht näher befassen, allein das Studium dieser Lebewesen hat in den letzteren Jahren großen Umfang angenommen und hat die außerordentlich weite Verbreitung des Sporen von Bakterien und Pilzen nachgewiesen. Ob auf Hochgebirgen oder auf Ebenen, über den Meeren, wie über den Festländern: überall ist die Luft voll damit. Natürlich finden sich die Sporen der verbreitetsten Arten auch im Schneewasser. Hier handelt es sich aber darum, zu bestimmen, von welchen Arten die einzelnen Proben mehr oder weniger enthalten. Derartige Nachweise könnten auch für die Landwirtschaft von Nutzen sein und ich rechne auch darauf, daß wir derartige Untersuchungen noch aufnehmen werden.

In den verwesenden organischen Substanzen auf den Gebirgsweiden, namentlich in den tierischen Abfällen sind sehr viele Arten von Pilzsporen enthalten. Nach den Untersuchungen von A. SCHMIDT¹⁾ gedeihen etwa 200 Arten Pilze in den auf dem Boden verwesenden organischen Resten. Es ist der Wind, der die Sporen aller dieser Arten verweht. So erwähnt er denn auch als etwas selbstverständliches, daß er auf Glascheiben oft Kolonien von Schimmelpilzen gefunden hat.

Mineralische Bestandteile. Das Schneewasser enthält auch viele Mineralien. Herr A. VENDL, der die im Jahre 1913 gesammelten Proben auf ihren Gehalt an Mineralien untersucht hat, fand deren eine große Zahl. Natürlich liessen sich hierbei nur die größten Staubkörner, von etwa 0.05 mm Größe, der Art nach bestimmen. Aber die Hauptmasse des Staubes besteht aus viel kleineren Körnern und die meisten sind selbst dem Mikroskop unzugänglich. Da wo uns das Auge im Stich ließ, konnte ihre Anwesenheit noch auf chemischen Wege nachgewiesen werden. Über ihre Dimensionen kann nur die Rechnung Aufschluß geben.

Untersuchen wir vor allem, *woher der Staub stammt und wessen*

1) ALFRED SCHMIDT: Die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens. Breslau, 1912.

Produkt er ist. Der Staub ist das Resultat der Abnützung, Abschleifung von Gesteins- und Mineraltrümmern, mag nun die Abreibung im Wasser oder an der Luft erfolgen. Zwei mächtige Motoren hat die Natur zur Verfügung um die Arbeit des Abschleifens der Gesteine zu leisten, das bewegte Wasser und den Wind.

Die Korngröße des Produktes der Abreibung ist natürlich sehr verschieden, wie ja auch die Kraft der bewegenden Agentien alle Grade durchläuft.

Der Sturzbach, welcher große Felsblöcke zu rollen vermag, bedeutet eine große Kraft und dieser entsprechend bringt er durch das Zusammenstoßen der Blöcke Gerölle von Faustgröße und darüber zustande. Auf dem Grunde der träge fließenden Tisza werden in ihrem Mittellaufe Sandkörner von $1\text{--}\frac{1}{2}$ mm fortbewegt. So kleine Körner geben durch ihre gegenseitige Reibung, besonders wenn diese unter Wasser und bei langsamer Bewegung erfolgt, nur ganz feinen Detritus ab. Daß aber auch diese Sandkörner sich durch Reibung abnutzen, kann man unter dem Mikroskop an ihrer abgerundeten Gestalt deutlich erkennen. Doch ist in diesem Falle das Produkt der Abschleifung von solcher Feinheit, daß es selbst bei stärkster Vergrößerung kaum wahrnehmbar wird.

Die andere bewegende Kraft ist die des Windes. So wie das fließende Wasser die mitgerissenen Gesteinsfragmente an einander abreibt, so macht es auch der Wind mit den Sandkörnern und Fragmenten, die er aufhebt und in der Luft aneinander stößt, oder aber auf dem Boden fortrollt. Sind die durch den Stoß abgesprengten Fragmente nicht zu klein, so sinken sie zur Erde, oder auf den Grund des Wassers, die ganz kleinen bleiben aber in der Luft, oder im Wasser schweben.

Die Art der Fortbewegung wird durch das Verhältnis der Masse des Körpers zu seiner Oberfläche bestimmt. Im luftleeren Raum würden natürlich alle Staubkörner sofort niedersinken, aber in einem mit Luft, oder Wasser erfülltem Raum ist es anders. Denn wenn zwar auch hier die Anziehung der Erde auf das Korn einwirkt, so widersteht dem Fallen die Reibung, welche das sinkende Fragment in Wasser, sowie in er Luft zu überwinden hat. Je kleiner die Masse, umso geringer ist die Wirkung der Schwerkraft; zugleich ist aber auch das Verhältnis der Oberfläche zur Masse des Kornes umso größer und damit auch der Reibungswiderstand, den das fallende Korn überwinden muß. Demnach muß es eine Grenze geben, an welcher das normale Verhältnis umgekehrt wird und der Reibungswiderstand größer wird als die Kraft der Erdanziehung. Jenseits dieser Kleinheitsgrenze ist es dem Staubkorn unmöglich im Wasser oder in der Luft ohne äußeren Anlaß zu sinken. Und in der Tat wissen wir, daß sowohl im Wasser der Flußläufe, der Seen

und des Meeres, als auch in dem Luftmeere die kleinsten Teilchen der Gesteinszertrümmerung sich eben vermöge ihrer Kleinheit schwebend erhalten, so daß ihr Absatz nur etwa durch eine äußere, von der Schwerkraft unabhängige Einwirkung erfolgen kann.

Die von der Stoßkraft des fließenden Wassers geleistete Arbeit ist von alters her beobachtet worden, das Wesentliche ihrer Wirkung haben DAUBRÉE's bekannte Experimente völlig aufgeklärt. Es ergab sich aus diesen Versuchen, daß die gegenseitige Abschleifung der Gesteinstrümmer auch Material von solcher Feinheit produziert, daß die Dimensionen der einzelnen Partikel bis nahe an die Grenze der Molekülgröße der betreffenden Körper herabsinken. Diese minimalen Stoffteilchen sind im Wasser löslich, zerfallen in ihre Elemente, wenn auch das zum Versuch verwendete Mineral, der Feldspat als im Wasser unlöslich gilt. Dieser Vorgang spielt sich in der Natur allenthalben ab. Wir wissen ja, daß die Gewässer in den Granitgebirgen alkalisch reagieren, wenn auch nur Spuren von freien Alkalien darin nachweisbar sind. Diese stammen rein nur aus der Lösung der Feldspatsubstanz, wie dies DAUBRÉE's Versuche beweisen.

Nicht nur die Gebirgsbäche, auch die größeren Flüsse haben alkalisch reagierendes Wasser, wenn die Geschiebe, die sie führen, kalkfrei sind. Das Wasser der Tisza ist kalkfrei und zeigt alkalische Reaktion, welche nur aus der Lösung der Feldspate stammen kann.

Nicht nur das fließende Wasser, auch der Wind bewirkt die staubartige Zerkleinerung der Gesteinsfragmente, die er bewegt und aneinanderreibt. Ein locker gefügter Boden erzeugt viel Staub. Im Frühjahr liefert der Flugsand so viel Staub, daß, wie z. B. im Sandgebiete zwischen Donau und Tisza, die Staubwolken, die es liefert, von seiner Lee-seite bis über die Tisza auf das Lößgebiet geweht werden. Wo Szék-böden sind, deren Oberfläche unter den Strahlen der Sommersonne oft bis auf 50—54° C erhitzt wird, verliert das alkalische Salz sein Kristallwasser und damit auch seine bindende, zementierende Wirkung, so daß die Erdschollen wie Asche zerfallen. Dieser Staub ist von solcher Feinheit, daß jeder Wind ihn in großen Wolken aufwirbelt und der Acker aussieht, als stiege Rauch von ihm auf. Noch größere Staubmengen heben die Wirbelwinde, die sich auf den weißen Böden ausgetrockneter alkalischer Tümpel bilden, 50—80 m hoch in die Luft emporsteigen.

Ähnlich, nur ins Riesenhafte übertragen sind die Naturerscheinungen, die sich in Wüstengegenden, im Inneren der Kontinente, abspielen.

Darunter ist für uns die Sahara von besonderem Interesse, da der größte Teil des Flugstaubes, der auf ungarischen Boden niederfällt, von dorthier stammt.

Die vegetationslose Fläche der Sahara beträgt 7,459.000 km²; darin entfällt auf den mit Flugsanddünen bedeckten Teil 1,200.000 km², 4 Millionen Quadratkilometer sind steinige Wüste und 2 Millionen kahles Gebirge. Um uns einen Begriff von der Größe dieser riesigen Wüste zu machen, vergleichen wir ihre Ausdehnung mit der Größe europäischer Länder. Ungarn beträgt 322.300 km², die Sahara ist demnach 23-mal so groß. Erst wenn wir die Länder Österreich-Ungarn, Deutschland, Holland, Belgien und Frankreich zusammenfassen, erhalten wir eine annähernde Zahl, 7,151.000 km².

Nach diesem Vergleiche wird uns erst begreiflich, daß ein einziger Wüstensturm in der Sahara so viel Staub aufzuwirbeln imstande ist, daß er damit ganz Europa, von Sizilien bis Lappland bedecken kann, wie dies im Jahre 1901 der Fall war.¹⁾

Von dem damals gefallenen Staub wurden in vielen Ländern Proben gesammelt und untersucht. Es ergab sich eine Korngröße von 0.1—0.019 mm. Natürlich waren auch noch viel kleinere Staubteile darunter, die aber nur mehr auf chemischen Wege nachgewiesen werden konnten.

Die äußerste Grenze für die mögliche Zerkleinerung der Staubteilchen wird durch die verschiedene Größe der Moleküle der darin vertretenen Mineralarten bestimmt, und die Zerkleinerung der Gesteinstrümmer durch Wasser und Wind geht in der Tat so weit, daß sie sich der Molekulargröße nähert. Neuere Forschungen haben zur Berechnung der Molekulargröße einzelner Mineralspezies geführt. Die nachfolgenden Daten verdanke ich Herrn Privatdozenten Dr. A. SOMOGYI.

Die Größe der Moleküle eines Körpers ist ein Vielfaches seiner Atome, deren Größe²⁾ im Durchschnitt zu 3×10^{-8} cm angenommen werden darf. Das Molekül Kalifeldspat hat 12 Atome, seine Größe berechnet sich daher mit $12 \times 3 \times 10^{-8} = 36 \times 10^{-8}$ cm, oder 36×10^{-9} mm.

Demnach würden 36 Feldspat-Moleküle zusammen ein Korn von einmillionstel Millimeter Größe geben. Diese Größe steht tief unter der Grenze der Sichtbarkeit selbst im Ultramikroskop, denn nach G. GIVEN³⁾ war die Dimension der im Ultramikroskop noch sichtbaren Tonteilchen gleich 140 $\mu\mu$ (Milliontelmillimeter). Vergleichen wir damit die Größe des Feldspatmoleküls, so ergibt sich, daß die der Molekular-

1) HELLMANN und MEINARDUS: Der große Staubfall vom 9—12. März 1901 etc. Abhandlungen d. kön. preuss. Meteorologischen Institutes II. Bd., No. 1. — P. TREITZ: Über den Staubfall im Jahre 1901. Természettudományi Közlemény 1902, XXXIV, 392.

2) JEAN PERRINS: Les atomes. Paris, 1913.

3) GUY GIVEN: Kolloide Eigenschaften des Tons und ihre Beeinflussung durch Kalksalze. Göttingen, 1915.

größe sich nähernden Feldspatkörner im Ultramikroskop erst dann sichtbar würden, wenn 400—500 solcher Individuen sich zu einem Klumpen verbänden.

Die Größe der bei uns gefallen Staubkörner war im besten Falle 0.1 mm. Mineralkörner von dieser Größe verhalten sich zu den kleinsten noch möglichen Mineralsplittern, wie 2—3 Kilometer zu einen Millimeter.

Aus dem Gesagten lassen sich sehr interessante und wichtige Schlüsse ziehen.

In erster Linie kann man als feststehend betrachten, daß in der Luft zahlreiche Mineralsplitter von so geringer Größe schweben, daß wir sie weder mit freiem Auge noch mit Mikroskopen je sehen können. Ihr Vorhandensein kann uns nur so offenbar werden, daß wir die Luft durch Wasser leiten und dabei die Mineralteile im Wasser auffangen. Diesen dem Wasser einverleibten Staub kann man im Ultramikroskop untersuchen.

Da ohne Unterlaß Staub auf die Erde fällt, enthält der Boden kleine Mineralsplitter, die bei aller ihrer Winzigkeit doch alle Eigenschaften des betreffenden Mineralen besitzen. Nach den bisher gebräuchlichen Methoden der Bodenanalyse wurden diese allerkleinsten Mineraltrümmer dem Tone, oder dem sog. kolloiden Teile zugerechnet, oder einfach toniger Bestandteil genannt, dem gegenüber die Bestandteile, deren Korngröße 0.02 mm übertrifft, in weitere 4—10 Unterabteilungen zerlegt wurden. Daß diese Art von mechanischer Bodenanalyse eine ziemlich primitive ist, wird jedem klar, der beobachtet, daß hierbei die Korngrößen von 0.02 bis 2 mm, also von 1 bis zum hundertfachen, in 4—6 Abteilungen zerlegt werden, wogegen alle Größen zwischen 0.02 mm und der Molekulargröße, wo letztere doch mindestens 600.000-mal kleiner ist als erstere, in eine Klasse zusammengefaßt werden. Die genauere Untersuchung dieser allerfeinsten Bodenbestandteile ist aber berufen, dem Pflanzenbau noch sehr wichtige Aufschlüsse zu liefern, worauf ich schon des öftern in Wort und Schrift hingewiesen und wofür ich in Bezug auf die Kultur amerikanischer Reben auch schon den Beweis erbracht habe.¹⁾

Wichtig vor Allem ist im Haushalte der Natur die Masse des fallenden Staubes für die hohen Regionen der Gebirge, die dadurch von Jahr zu Jahr mit frischen Pflanzennährstoffen versorgt werden. Ohne diesem Nachschub würde dort der Vorrat an Nährstoffen durch die Nie-

¹⁾ P. TREITZ: Der physiologische Kalkgehalt der Böden. Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique p. 273, 1909. — P. TREITZ: Über die Analyse der Böden. Földtani Közlemény 1903, Bd. XXXIII.

derschläge sehr bald gänzlich ausgelaugt werden und der Boden der Hochflächen würde so verarmen, daß er keinerlei Vegetation mehr produzieren könnte. Auf den Abhängen, denen von oben doch noch einige Nährstoffe zukämen, würde das Torfmoos (Sphagnum) zur Herrschaft gelangen. Wenn wir also auf den Gebirgen dennoch reiche Almweiden mit fruchtbaren kalkigen Boden finden, so ist dies nur dem Ersatz, den die Staubfälle bringen, zuzuschreiben.

Selbstverständlich würde selbst der reichlichste Staubfall für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit unwirksam bleiben, wenn sich nicht damit eine natürliche Bodenimpfung verbände. Aus dem auf Seite 18 mitgeteilten Verzeichnis der Mikroorganismen des Flugstaubes ersieht man, daß darin die wichtigsten Gruppen des Edaphon vertreten sind. Ich zweifle nicht daran, daß wenn wir einmal über ausführlichere Staubanalysen verfügen werden, wir darin alle Keime und Sporen nachweisen werden, die für die Fruchtbarkeit eines Bodens unentbehrlich sind.

Indem ich das über die Untersuchung des Staubfalles auf Schnee Gesagte zusammenfasse, kann ich folgendes Ergebnis aufstellen:

1. Im Staube, der mit den Niederschlägen aus der Luft in die Erde gelangt, wird dem Boden auch sehr viel Nährstoff für die Pflanzen zugeführt. Je mehr Staub ein Boden empfängt, umso anspruchsvollere Pflanzen können auf ihm gedeihen, je weniger Staub fällt, umso mehr werden die genügsamen Pflanzenarten in der Vegetation vorherrschen. Siehe Standort der Vaccinium- und Sphagnumarten in den nordöstlichen Karpathen.¹⁾

2. Mit dem Staubfall gelangen nebst den Mineralstoffen auch die Keime, Sporen und Samen von Organismen in den Boden. Dieser Vorgang entspricht der heutzutage schon mit großem Erfolg gehandhabten Bodenimpfung. Die Natur hat also die Prozesse der Kunstdüngung und Bodenimpfung in ihrem Haushalte von jeher ausgeübt und sind also diese Methoden der Bodenmelioration, welche heutzutage, nach langem Studium, als die neuesten Errungenschaften der Wissenschaft gepriesen werden, in der Natur von altersher im Gange.

3. Endlich bringt uns die Untersuchung des Flugstaubes auch die Erkenntnis, daß selbst die unfruchtbaren Wüsteneien in dem Inneren der Kontinente nicht ohne Nutzen sind, denn sie sind die Speicher der Nährsalze, wovon die Vegetationsdecke der Erde zehrt. Ohne die Zufuhr aus diesem Speicher würden die kräftigen Waldungen und die blumengeschmückten üppigen Alpenweiden in kurzer Zeit zu öden Stein-

¹⁾ P. TREUTZ: Jahresbericht über die im Jahre 1913 ausgeführten agrogeologischen Arbeiten. Jahresber. d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1913.

wüsten werden, auf denen nur Moose und Flechten fortkämen. Wir können daraus erlernen, daß in der Natur alles seinen Zweck, seine wichtige Bestimmung hat.

Die Abhängigkeit der Bodenbeschaffenheit von der geographischen Lage des Gebirges.

Im Anschluß an das Gesagte muß ich noch einer Erscheinung gedenken, die sich mir in den letzten vier Jahren bei meinen Aufnahmearbeiten und Reisen überall aufgedrängt hat.

Ich habe mehrfach erwähnt, daß in unseren heimischen Gebirgen die Hochflächen sowie die Abhänge mit einer dicken Lehmschicht bedeckt sind, unter der das Grundgestein nur in den Wasserrissen zutage kommt und daß das anstehende Gestein an der Bodenbildung selbst keinen Anteil nimmt, oder doch nur in so geringem Maß, daß dieser auf die Eigenschaften des Bodens fast gar keinen Einfluß ausübt.

An dieser Überzeugung halte ich noch heute fest. Allein in letzterer Zeit habe ich an manchen Orten gefunden, daß die Bergabhänge kaum mit Lehm bedeckt waren, indes der Boden zum größten Teil aus Trümmern des Grundgesteines bestand, ein sog. Skelett-Boden war. Am auffälligsten war diese von der normalen abweichende Bodenbildung an den Abhängen der Hohen Tátra zu sehen.

In den Nordkarpathen sind die Gebirgszüge Kis-Fátra, Nagy-Fátra, Mátra, Bükk und der Eperjes-Tokajer Zug mit mächtigen Lehmschichten bekleidet. Auf den Höhenzügen zwischen den Tälern der Vág und der Nyitra reicht der Löß bis auf die Höhe von 800 m. In der Hohen Tátra hingegen finden wir an den Abhängen nur wenig feinkörnige Erde, die Hauptmasse besteht aus Steingeröll.

Ähnliches finden wir in anderen Ländern z. B. in Tirol. Die gegen das Etschtal abdachenden Berglehnen und die Hochflächen darüber sind, sowie in unseren Hochgebirgen, mit feinkörniger lehmiger Erde bedeckt; hingegen ist der Boden der gegen den Inn geneigten Abhänge steinig und zeigt nur wenig tonige Teile.

Gestützt auf die Erfahrungsarbeiten, welche ich bei meinen Aufnahmearbeiten in den Ostkarpathen gesammelt habe, bin ich imstande die Ursache dieser Erscheinung anzugeben.

In meinem vorjährigen Aufnahmebericht habe darauf hingewiesen, daß in den Hochgebirgen von Bereg und Mármaros die Sphagnumkolonien immer nur unterhalb der Gipfel im Schatten der herrschenden Windrichtung anzutreffen sind, und daß die mit *Vaccinum* bewachsenen Abhänge alle nach Nord oder Nordost geneigt sind. Diese Erscheinung läßt sich auch mit dem Zug der staubbeladenen Luftströmungen in Ver-

bindung bringen. Den Flugstaub bringen vornämlich die Süd- und Südwest-Winde, diese sind warme Winde, die, wenn sie an den Gebirgsketten in die Höhe gedrängt werden, sich abkühlen. Die schwebenden Staubkörner erleiden die Abkühlung schneller als die Luft und deren Wasserdunst setzt sich an die Körner als Tau an und fällt mit diesen teilweise zur Erde. Deshalb gelangt nur wenig Staub auf die andere Seite des Gebirges.

Auch in der Beschaffenheit der Wälder kommt die verschiedene Menge des an den entgegengesetzten Gebirgsabhängen niederfallenden Staubes in der Art der Waldungen zum Ausdruck. Auf den gegen Süd und Südwest geneigten Berglehnen besteht der Wald aus Buchen, an der Nordostseite herrscht die Fichte.

Daß die nach verschiedenen Himmelsrichtungen geneigten Berglehnen den Staubfall nicht in gleicher Menge empfangen, ist mir schon 1911 an den Rändern der Temeser Gebirge und ebenso in den Gebirgen von Ost-Serbien klar geworden. Noch augenfälliger ist diese Verschiedenheit in der Verteilung des Staubfalles im westlichen Ungarn, in den Komitaten Vas und Zala, wo ich sie bei meinen Aufnahmsarbeiten 1912 beobachtet habe. Als mir auch im Jahre 1913 in den nordöstlichen Karpathen die gleiche Erscheinung entgegen trat, mußte ich erkennen, daß dieselbe auf einem Naturgesetze beruht.

In der Hohen Tára, sowie in den Gebirgen um Innsbruck ist dasselbe Naturgesetz giltig, wiewohl hier die räumliche Ausdehnung seiner Giltigkeit sich dadurch ungemein vergrößert.

Die von Süden kommenden staubbeladenen Luftströmungen müssen, ehe sie die Hohe Tára erreichen, über die Niedere Tára und das Erzgebirge von Gömör-Szepes hinstreichen, und da sie sich bei diesem Ansteigen abkühlen und den größten Teil des Staubes bereits absetzen, gelangen sie schon ziemlich staubarm in das obere Hernádtal.

Dem analog liegen die Verhältnisse in Tirol. Die staubbringenden Luftströmungen streichen von Süden her ohne Hindernis im Etschtal aufwärts, verlieren aber bereits auf diesem Wege einen guten Teil ihres Staubes. Nun müssen sie aber, um in das Inntal zu gelangen, noch Gebirgszüge von 2—3000 m Meereshöhe überschreiten und da diese neuere Steigung von 1000—1500 m eine starke Abkühlung herbeiführt, wird der noch mitgeführte Staub fast gänzlich niedergeschlagen. Darin liegt die Erklärung der Erscheinung, daß die Berge in Tirol im Norden der Ötztaler und Zillertaler Alpen kahl und steinig sind und Skelettböden haben, während die Gebirge südlich von dieser Linie viel besser bewachsen sind, da der reichliche Staubfall auf ihnen eine mächtigere und fruchtbarere Bodendecke geschaffen hat.

Gewiß erleidet dieses allgemeine Gesetz an manchen Orten je nach der geographischen Lage und der Reliefbildung vielerlei Abänderungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Um aber die praktische Wichtigkeit der erwähnten Erscheinung darzutun, will ich das Verhalten einiger Waldbäume zu der Größe des jährlichen Staubfalles besprechen.

Was die gemeine Kiefer, *Pinus silvestris* betrifft, so ist bekannt, daß sie einen Boden mit sehr geringem Gehalt an Kalk und Magnesia beansprucht; sie gedeiht am besten in einem an Mineralsalzen armen, ausgelaugten Boden. Gerät sie in einen an mineralischen Nährstoffen reichen Boden, so wird ihr Wachstum außerordentlich üppig, aber dabei wird ihr Holz so weich, daß schon ein geringer Schneedruck genügt die Äste abzubrechen. Bei Kiefern, welche auf sehr fruchtbarem Boden gewachsen sind, werden die Jahresringe der Stämme und der dickeren Äste so weit und lose, daß sie sich nach dem Fällen des Baumes von einander trennen und der innere Kern des Holzes aus der äußeren Hülle teleskopartig herausgezogen werden kann.

Wenn hingegen die Kiefer auf einem ihrer Natur entsprechenden Boden gewachsen ist, wird ihr Holz so dicht und die Jahresringe schließen sich so eng aneinander, daß das Holz sich als Hartholz verwenden läßt, wie man denn z. B. aus den in Nordschweden gewachsenen Kiefern Bahnschwellen herstellt. Betrachtet man nun in Ungarn der Reihe nach die Orte, welche gut brauchbares Kiefernholz erzeugen, so wird man finden, daß sie den Anforderungen unseres Naturgesetzes in der Tat entsprechen: es sind sämtlich solche Orte, wohin die mit Staub beladenen Luftströmungen nur sozusagen in filtriertem Zustand gelangen können.

Die Kiefer ist der Waldbaum der Sandböden Galiziens und Russisch-Polens. In Ungarn reicht ihr Gebiet nur im Komitat Árva in die Gegend der Borisümpfe hinein. Längs dem Fluße Fekete-Árva und seiner Nebenwässer ist die Kiefer selbst auf tonigem Boden der Baum der natürlichen Wäldern. Südlich davon findet man noch im Morvatale Kieferwälder, weiterhin auch auf den Ausläufern der Alpen in den Tälern der Raab und ihrer Nebenflüsse, von Körmend bis zur Wasserscheide bei Lassnitz und bis zum Fuße des Wechselgebirges. Vereinzelte Kieferwäldungen, die aber vermutlich nicht ursprüngliche, sondern künstlich angelegte sind, finden sich auf Sandböden im Komitate Somogy. Die genannten Gegenden haben alle eine geographische Lage, welche den reichlichen Staubfall ausschließt, mindestens ist dieser geringer, als was der klimatischen Feuchtigkeit des Ortes entsprechen würde, um der Auslaugung des Bodens mit Erfolg entgegenwirken zu können.

Neben der Kiefer könnte man noch manchen anderen Waldbaum

nennen, z. B. unter den Laubbäumen *Quercus pedunculata*, welche gegen den Kalkgehalt im Boden sehr empfindlich ist, während die übrigen Eichenarten, besonders *Qu. lanuginosa*, auch in stark kalkigem Boden gedeihen.

Für jede Baumgattung habe ich den Boden und das Klima ihres Standortes in völliger Übereinstimmung mit meinen eben besprochenen Erfahrungen gefunden. Allein, schon in meinem Jahresbericht von 1912 habe ich es ausgesprochen und muß es hier abermals betonen, daß: „die Bodenbeschaffenheit und die ursprüngliche Vegetation jedes einzelnen Ortes nicht so sehr von der Menge des darauf fallenden Staubes bestimmt wird, als vielmehr von dem Verhältnis, in dem diese Menge zu der klimatischen und pflanzenphysiologisch wirksamen Feuchtigkeit des Ortes steht.“ Je feuchter ein Ort, eine Gegend ist, umso mehr Staubfall ist nötig, damit der Boden unter der Wirkung der Feuchtigkeit nicht ganz ausgelaugt und unfruchtbar werde. Dieses Verhältnis erklärt uns den scheinbaren Widerspruch, daß es manche Sandgebiete gibt, deren Boden sehr reich an Basen ist und die deshalb sehr fruchtbar sind; sowie es andererseits bindige Lehmböden gibt, die arm und wenig fruchtbar sind, so daß sie aus Lösungen nicht nur Kalk, Magnesia und Kali, sondern auch noch Natron absorbieren. Daß ein Boden an größeren Gesteinsfragmenten und Geröllen reich ist, bedeutet nicht immer seine Armut an mineralischen Nährstoffen, während wiederum der große Tongehalt und der Mangel an groben Geröllen nicht immer ein Zeichen des Reichtums und der Fruchtbarkeit sind. Den Grad der natürlichen Fruchtbarkeit eines Bodens bestimmt unter normalen Verhältnissen immer das Maß, in welchem der durch Auslaugung verursachte Verlust durch den jährlichen Staubfall ersetzt wird.

In landwirtschaftlichem Sinn wird in der Regel nur der Boden als fruchtbar bezeichnet, der guten Weizen hervorbringt; für arm und teilweise unfruchtbar gilt ein Boden, wenn er sich zum Getreidebau ungünstig verhält. Und doch gibt es viele Böden, welche, wenn sie auch für die Halmfrüchte ungeeignet sind, doch bei anderweitiger landwirtschaftlicher Ausnützung sich ausgezeichnet bewähren, so z. B. für den Anbau von Grünfutter, wo es nur darauf ankommt, möglichst viel grünes Pflanzenmaterial zu erzeugen und einzubringen, ohne die Samenreife erwarten zu müssen. Im Auslande hatte ich Gelegenheit mehrere große Wirtschaften zu sehen, in denen ausschließlich nur Futter angebaut wird. Aber auch in Ungarn kenne ich schon eine Ökonomie, in welcher Futterpflanzen das Hauptprodukt sind: es ist dies die Wirtschaft der kgl. ungar. landwirtschaftlichen Schule in Verecke und dem Leiter dieser Anstalt, Herrn PAUL RÁTZ gebührt das Verdienst, daß dort, wo

früher nur 2—4 Meterzentner Hafer auf dem Katastraljoch geerntet und 4—6 Meterzentner Heu auf den natürlichen Wiesen eingebracht wurden, jetzt durch künstlichen Futterbau auf dem Joch 94 Zentner gemäht werden. Auf diese Tatsache hinzuweisen erachte ich für notwendig, da die Böden bei Verecke genau mit der unteren und oberen Csík identisch sind.

Die Bodentypen des oberen Oltales.

Der Boden, welcher die Abhänge und die Hochflächen der Südkarpathen, sowie die anschliessenden Täler bedeckt, hat sich in der jüngsten geologischen Epoche gebildet; er ist vom selben Alter wie die Lößablagerungen, welche die großen ungarischen Niederungen und die sie umgebenden Höhenzüge bedecken. Die Erde, aus welcher die Böden jener Gegend hervorgegangen sind, ist, da sie aus Flugstaub entstanden ist, äußerst feinkörnig und dort, wo sie starker Auslaugung unterworfen war, zu einen sehr tonigen und bindigen Boden geworden.

Dieser tonige Boden bedeckt die ganze Gegend gleichmäßig auf Berg und Tal. Selbst auf den Plateaus der Hochgebirge ist die tonige Bodendecke ziemlich mächtig, so daß nur die Felsblöcke und Riffe auf den Gipfeln und den steilen Abhängen zutage treten.

So mannigfaltig auch die petrographische Beschaffenheit des felsigen Untergrundes ist, zeigt die Bodendecke demgegenüber eine große Homogenität. Die Variationen innerhalb der Bodentypen stehen in keiner Beziehung zu der Verschiedenheit des Untergrundes, sondern sind vom orographischen Relief und der geographischen Lage des Ortes abhängig.

Das Tal des Oltflusses besteht aus einer Reihe von Becken, die durch schmale Talfurchen und Engpässe mit einander in Verbindung stehen.

Das nördlichste Becken besteht aus zwei Teilen, dem Becken von Ober- und dem von Unter-Csík. Aus letzterem tritt die Olt in das große Becken von Háromszék, welches wieder mit der Bárcaság (Burzenland) genannten Ebene des Komitates Brassó zusammenhängt. Zwischen den Bodentypen dieser beiden Ebenen herrscht eine große Verschiedenheit, die mit den Verschiedenheiten ihrer Höhenlage und ihres davon abhängigen Klimas in keinem Verhältnis steht. Die Verschiedenheit des Klimas kommt hier schon in der Beschaffenheit der natürlichen Pflanzendecke zum klaren Ausdruck. Der Boden in der Ebene Bárcaság, sowie jener der die umgebenden Bergen bedeckt, reiht sich in den Typus der braunen Waldböden ein; die Baumart der nachstehenden Wälder ist die Rotbuche und nur auf dem Grunde der engen Täler wird sie teilweise durch die Hainbuche ersetzt. Sowie wir das etwa 9 Kilometer lange schmale Tal

zwischen Bükszád und Tusnád-Ujfalú überschreiten, gelangen wir in ein anderes Becken, dessen Boden einem ganz verschiedenen Typus angehört. Der Unterschied in der Seehöhe beider Becken (Háromszék 500 m, Csík 600 m) genügt nicht um die klimatische Verschiedenheit derselben zu erklären. Das auffallend kühle Klima der Csík erklärt sich nur aus der völlig eingeschlossenen Lage des Beckens. Denn einerseits ist es sowohl von der Mezőség als vom Bárcabecken durch hohe Gebirgszüge getrennt, andererseits ist das Olttal bei Tusnád eine so enge Schlucht, daß durch diese der Abfluß der von den Gebirgen in das Becken kommenden kalten Luft nur unvollkommen vor sich geht.

Im Komitate Bereg treffen wir, was die geographische Lage und die Kälte des Klimas betrifft, im Becken von Verecke das Gegenbild des Csíker Beckens.

Das längliche Becken der Csík erstreckt sich von Süd nach Nord. Die gegen das Becken geneigten Abhänge haben, je nach ihrer Lage, verschiedene Böden. Auf den nach West geneigten ist der Boden besser als auf den östlich abfallenden. Auffallend ist auch der Umstand, daß die Böden der Unter-Csík viel mehr Anzeichen von Auslaugung aufweisen als in der Ober-Csík, obgleich sie mehr im Süden liegen.

Die Ursache der klimatischen Verschiedenheiten beider Becken ist in der Konfiguration der sie umgebenden Gebirgszüge zu suchen. Je mehr ein Becken von Gebirgen eingeschlossen ist und je höher letztere aufragen, umso kälter und feuchter ist sein Klima und umso mehr ist sein Boden der Auslaugung unterworfen. Wenn hingegen ein Becken mit der Tiefebene oder dem Hügellande der Mezőség durch breite Täler, oder niedrige Sättel zusammenhängt, so ist sein Klima trockener und sein Boden fruchtbarer. Auch dafür kann ich ein Beispiel anführen.

Das Becken von Kassa steht mit der großen Tiefebene durch ein 70 Km langes, aber recht breites Tal in Verbindung, und es läßt sich denn auch nachweisen, daß der Steppenboden und seine Vegetation bis Kassa, bis an den Fuß der hohen Gebirge reichen.

Auf meinem Aufnahmegebiete finden sich innerhalb der Boden-zonen mehrere Bodentypen inselartig, aber nur in geringer Ausdehnung ausgebildet.

Schwarzer Steppenboden ist im Becken der Ober-Csík auf den von Csíkszereda östlich liegenden Abhängen typisch anzutreffen. Allein die Entstehung dieses Typus ist hier ein Resultat menschlicher Arbeit. Das betreffende Gebiet wird seit Menschengedenken als Weideland benützt und so jede Bewaldung verhindert. Aus Berechnung und Erfahrung wissen wir, daß jeder Waldboden im Verlaufe von 3—400 Jahren zu Steppenboden wird, wenn der Mensch seine Baum- und Strauchvegeta-

tion unausgesetzt rodet und dagegen das Gedeihen der Grasvegetation begünstigt. Der schwarze Steppenboden hat jedoch hier keine große Verbreitung, da er auf die Nachbarschaft der von altersher bestehenden Wohnstätten beschränkt ist.

Der braune Steppenboden hat eine weit größere Ausdehnung. Der größte Teil der Bárcaság gehört diesem Typus an, nur einzelne feuchte und wasserreiche Gebiete bilden Inseln darin. Auch dieser Typus ist durch menschliche Tätigkeit zustande gekommen. Ursprünglich hatte auch die Bárcaság einen Waldbestand, der auf teils braunem, teils grauem Boden fußte. Rodung der Wälder, Ableitung der Gewässer und Feldbau haben diese Böden zum großen Teil in künstliche Steppenböden umgewandelt. Auf den ältesten Rodungen ist der Boden schon ganz umgewandelt, die Orte der jüngsten Rodungen sind jedoch noch immer an ihrem hellfarbigen, 1—1½% Humus enthaltenden Boden zu erkennen. Der typische braune Boden hat 3—4% Humus.

Rendzina hat sich unmittelbar bei der Stadt Brassó auf Kalkschotter gebildet. Die Verbreitung dieser Art Böden ist jedoch keine große, da sie an den Kalkschotter gebunden ist, den sie bedeckt. Natürlich zieht sie sich von unten auch auf den Mühlenberg bei der Stadt hinauf.

Torflager und Niederungsmoore. Der Grund des Csiktales ist mit Torf bedeckt. Die zutage liegende Torfschicht besteht aus dem Wurzelgeflecht von Rohr und Schilf. Über die Tiefe des Torfes und die Beschaffenheit seiner unteren Lagen konnte ich in diesem Jahre noch keinen Aufschluß erlangen. Herr Sektionsgeologe Dr. G. László bespricht die Torfbildungen im Olttale ausführlich in seinem Werke über die ungarischen Torflager.

Ein typisches Hochmoor findet sich am Rande des Skt. Anna-See's oberhalb Tusnád. Auf diesem Moor ist Sphagnummoos noch lebend zu sehen.

Landwirtschaftliche Folgerungen.

Das Klima meines Aufnahmegebietes ist sehr wechselvoll. In der Ebene der Bárcaság gedeihen Halmfrüchte und Mais noch gut, in den nördlicheren Becken schon weit schwerer. Dabei kann man aber die Böden dieser oberen Täler durchaus nicht schlecht nennen; im Gegenteil, für gewisse Zweige der Landwirtschaft eignen sich die Gebirgsböden, gerade wegen des dort herrschenden feuchten Klima, besser als die der Bárcaság.

So zum Beispiel in der Csik. In den Augen eines Landwirtes der Tiefebene würde der Boden der Csik nichts weniger als fruchtbar gelten

und doch könnte man ihm durch eine seinem Klima angepasste Bewirtschaftung ebenso große Erträge abgewinnen, als dem schwarzen Boden der Tiefebene. Dies kann ich durch ein naheliegendes Beispiel aus Ungarn beweisen. Ich habe schon erwähnt, daß das Klima und der Boden der Csik dem des Latorczatales bei Verecke sehr ähnlich ist, nur daß hier das Klima noch rauher ist, so daß auf den hochgelegenen Ackerböden nur noch Hafer gedeiht und auch dieser nicht mehr als 2—6 Meterzentner auf dem Joch liefert. Herr PAUL RÄTZ, Leiter der landwirtschaftlichen Schule in Verecke, begann die Ökonomie dieser Anstalt auf neuer Basis umzugestalten, indem er den Körnerbau gänzlich aufgab und rein nur Futterpflanzen baute. Dieser Versuch war von Erfolg gekrönt, denn dort, wo die Wiesen bisher auf dem Joch nur 4—9 Meterzentner Heu gaben, erreichte er durch Anbau von Futterpflanzen und Gräsern eine Ernte von 90—94 Meterzentner pro Joch. Die ganze Bodenmelioration bestand einfach daraus, daß er das Edaphon des Bodens verbesserte, indem er dort, wo früher die für die Waldflora nützlichen Mikroorganismen vorherrschen, durch Gründung und Bodenimpfung die Mikroorganismen der landwirtschaftlichen Vegetation einführte und vermehrte.

Nach dem Gesagten erkennt man, daß in der Landwirtschaft die Beobachtung und Ausbeutung der Naturverhältnisse oft größeren Nutzen hervorbringt, als die nach den genauesten Regeln der Bodenbearbeitung und Düngung ausgeführte Anbau solcher Kulturpflanzen, denen das Klima des Ortes nicht entspricht. Die Natur zu studieren, zu erkennen und den landwirtschaftlichen Betrieb den gegebenen Naturverhältnissen anzupassen: dies allein ist der Weg zu künftigem Gelingen.

D) *Berichte aus dem chemischen Laboratorium.*

1. Bericht über die Arbeiten im Jahre 1914.

Von Dr. KOLOMAN EMSZT.

Meine Aufgabe in diesem Jahre war die Aufarbeitung der Aufnahmsmaterialien; ich führte zahlreiche Untersuchungen durch, von welchen ich die wichtigsten in diesem Berichte mitteile. Außerdem beendigte ich die letzte Partie der zur monographischen Beschreibung des Kodru-Gebirges gehörigen Studie über die Gesteine. Die Resultate der chemischen Untersuchung dieser Gesteine werde ich sodann in diesem Werke gemeinschaftlich mit meinem Kollegen PAUL ROZLOZNIK mitteilen.

I. Gesteinsanalysen.

1. *Kalkstein.* Fundort: Uj-Sinka (Kom. Fogaras).

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>CaO</i>	54.97 Gewt.
<i>MgO</i>	1.59 „
<i>CO₂</i>	43.47 „
<i>SiO₂</i>	0.89 „
<hr/>	
Zusammen:	100.92 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.739.

2. *Kalkstein.* Fundort: Havasrekettye (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. MORITZ v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>CaO</i>	55.82 Gewt.
<i>CO₂</i>	42.99 „
<i>SiO₂</i>	0.83 „
<hr/>	
Zusammen:	99.64 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.681.

3. *Quellwasserkalk*. Fundort: Nyitrafő (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. JULIUS VIGH.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>CaO</i>	. . . . .	42.93 Gewt.
<i>MgO</i>	. . . . .	1.21 „
<i>Fe₂O₃</i>	. . . . .	1.60 „
<i>Al₂O₃</i>	. . . . .	1.06 „
<i>CO₂</i>	. . . . .	35.37 „
<i>SiO₂</i>	. . . . .	17.93 „

Zusammen: 100.10 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.641.

4. *Bituminöser Dolomit*. Fundort: Felső-Attrak (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. STEFAN FERENCZI.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>CaO</i>	. . . . .	31.15 Gewt.
<i>MgO</i>	. . . . .	21.22 „
<i>Al₂O₃</i>	. . . . .	0.56 „
<i>CO₂</i>	. . . . .	47.48 „
<i>C</i> (als Bitumen)	. . . . .	0.04 „
<i>SiO₂</i>	. . . . .	0.18 „

Zusammen: 100.63 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.896.

5. *Eisenschüssiger Kalkstein*. Fundort: Nekézseny (Kom. Borsod). Gesammelt von Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>CaO</i>	. . . . .	52.27 Gewt.
<i>MgO</i>	. . . . .	0.69 „
<i>Fe₂O₃</i>	. . . . .	4.30 „
<i>CO₂</i>	. . . . .	41.61 „
<i>SiO₂</i>	. . . . .	0.85 „

Zusammen: 99.72 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.731.

6. *Eisenschüssiger Kalkstein*. Fundort: Nekézseny (Kom. Borsod).
Gesammelt von Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER.

100 Gewichtsteile enthalten:

CaO	. . . . .	50.37	Gewt.
MgO	. . . . .	2.19	„
Fe_2O_3	. . . . .	3.67	„
CO_2	. . . . .	42.25	„
SiO_2	. . . . .	0.97	„
Zusammen:		99.45	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.729.

7. *Aplit*. Fundort: Galgóc (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. STE-
FAN FERENCZI.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	77.50	Gewt.
Fe_2O_3	. . . . .	0.30	„
Al_2O_3	. . . . .	13.68	„
CaO	. . . . .	0.42	„
MgO	. . . . .	0.24	„
K_2O	. . . . .	3.40	„
Na_2O	. . . . .	5.18	„
Glühverlust	. . . . .	0.17	„
Zusammen:		100.89	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.674.

8. *Biotit-Granit*. Fundort: Gálgóc (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. STEFAN FERENCZI.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>SiO</i> ₂	. . . . .	65.41	Gewt.
<i>TiO</i> ₂	. . . . .	0.39	„
<i>FeO</i>	. . . . .	0.50	„
<i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃	. . . . .	3.65	„
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	. . . . .	16.73	„
<i>MnO</i>	. . . . .	0.05	„
<i>CaO</i>	. . . . .	2.69	„
<i>MgO</i>	. . . . .	2.01	„
<i>K</i> ₂ <i>O</i>	. . . . .	2.16	„
<i>Na</i> ₂ <i>O</i>	. . . . .	3.61	„
<i>P</i> ₂ <i>O</i> ₅	. . . . .	0.38	„
Glühverlust	. . . . .	2.84	„

Zusammen: 100.42 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.703.

9. *Rhyolit*. Fundort: Nagybánya (Kom. Szatmár). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>SiO</i> ₂	. . . . .	66.22	Gewt.
<i>TiO</i> ₂	. . . . .	0.37	„
<i>FeO</i>	. . . . .	0.33	„
<i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃	. . . . .	5.29	„
<i>MnO</i>	. . . . .	0.01	„
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	. . . . .	15.58	„
<i>CaO</i>	. . . . .	0.27	„
<i>MgO</i>	. . . . .	0.17	„
<i>K</i> ₂ <i>O</i>	. . . . .	10.02	„
<i>Na</i> ₂ <i>O</i>	. . . . .	0.39	„
<i>P</i> ₂ <i>O</i> ₅	. . . . .	0.07	„
Glühverlust	. . . . .	1.05	„

Zusammen: 99.77 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.607.

10. *Rhyolit*. Fundort: Nagybánya (Kom. Szatmár). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	63.51 Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.42 „
FeO	. . . . .	1.00 „
Fe_2O_3	. . . . .	4.05 „
Al_2O_3	. . . . .	17.73 „
MnO	. . . . .	0.04 „
CaO	. . . . .	Spuren
MgO	. . . . .	0.42 Gewt.
K_2O	. . . . .	9.81 „
Na_2O	. . . . .	0.59 „
P_2O_5	. . . . .	Spuren
Glühverlust	. . . . .	2.05 Gewt.

Zusammen: 99.62 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.539.

11. *Pyroxenandesit*. Fundort: Nagybánya (Kom. Szatmár). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	56.89 Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.51 „
FeO	. . . . .	1.52 „
Fe_2O_3	. . . . .	6.28 „
MnO	. . . . .	0.05 „
Al_2O_3	. . . . .	18.13 „
CaO	. . . . .	7.54 „
MgO	. . . . .	4.28 „
K_2O	. . . . .	1.10 „
Na_2O	. . . . .	2.18 „
Glühverlust	. . . . .	2.24 „

Zusammen: 100.72 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.749.

12. *Quarziger Pyroxenandesit*. Fundort: Nagybánya, E-liches Ende des Morgórückens. Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	57.75 Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.52 „
FeO	. . . . .	2.18 „
Fe_2O_3	. . . . .	4.37 „
MnO	. . . . .	0.06 „
Al_2O_3	. . . . .	17.45 „
CaO	. . . . .	7.52 „
MgO	. . . . .	1.40 „
K_2O	. . . . .	1.25 „
Na_2O	. . . . .	2.61 „
P_2O_5	. . . . .	Spuren
Glühverlust	. . . . .	4.70 Gewt.
Zusammen:		99.81 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.582.

13. *Pyroxenandesit*. Fundort: Pálháza, Somhegy (Kom. Abauj). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	59.89 Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.46 „
FeO	. . . . .	5.14 „
Fe_2O_3	. . . . .	1.27 „
MnO	. . . . .	0.05 „
Al_2O_3	. . . . .	18.86 „
CaO	. . . . .	6.12 „
MgO	. . . . .	4.00 „
K_2O	. . . . .	1.47 „
Na_2O	. . . . .	2.61 „
P_2O_5	. . . . .	Spuren
Glühverlust	. . . . .	0.91 Gewt.
Zusammen:		100.78 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.673.

14. *Rhyolit*. Fundort: Pálháza, zwischen Kis- und Nagyhuta (Kom. Abauj-Torna).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	75.89 Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.31 „
FeO	. . . . .	0.69 „
Fe_2O_3	. . . . .	0.72 „
MnO	. . . . .	Spuren
Al_2O_3	. . . . .	13.42 Gewt.
CaO	. . . . .	0.85 „
MgO	. . . . .	Spuren
K_2O	. . . . .	3.86 Gewt.
Na_2O	. . . . .	3.30 „
P_2O_5	. . . . .	Spuren
Glühverlust	. . . . .	0.72 Gewt.
Zusammen:		99.76 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.428.

15. *Pyroxenhaltiger Rhyolit*. Fundort: Pálháza, Szárhegy (Kom. Abauj). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	65.72 Gewt.
TiO_2	. . . . .	Spuren
FeO	. . . . .	2.87 Gewt.
Fe_2O_3	. . . . .	0.21 „
MnO	. . . . .	Spuren
Al_2O_3	. . . . .	17.75 Gewt.
CaO	. . . . .	3.61 „
MgO	. . . . .	1.09 „
K_2O	. . . . .	2.42 „
Na_2O	. . . . .	2.90 „
P_2O_5	. . . . .	Spuren
Glühverlust	. . . . .	2.87 Gewt.
Zusammen:		99.44 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.125.

16. *Rhyolit*. Fundort: Pálháza, Vadásztető (Kom. Abauj). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	75.29 Gewt.
TiO_2	. . . . .	Spuren
FeO	. . . . .	0.62 Gewt.
Fe_2O_3	. . . . .	1.03 „
MnO	. . . . .	Spuren
Al_2O_3	. . . . .	13.42 Gewt.
CaO	. . . . .	1.16 „
MgO	. . . . .	Spuren
K_2O	. . . . .	3.65 Gewt.
Na_2O	. . . . .	3.37 „
P_2O_5	. . . . .	Spuren
Glühverlust	. . . . .	1.25 Gewt.
Zusammen:		99.79 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.388.

17. *Perlit*. Fundort: Pálháza, N-licher Fuß des Somogyhegy (Kom. Abauj). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	73.55 Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.05 „
FeO	. . . . .	0.57 „
Fe_2O_3	. . . . .	0.84 „
MnO	. . . . .	Spuren
Al_2O_3	. . . . .	13.23 Gewt.
CaO	. . . . .	1.13 „
MgO	. . . . .	0.08 „
K_2O	. . . . .	3.56 „
Na_2O	. . . . .	3.27 „
P_2O_5	. . . . .	Spuren
Glühverlust	. . . . .	3.44 Gewt.
Zusammen:		99.72 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2.278.

II. Kohlenuntersuchungen.

1. *Steinkohle* (untermediterran). Fundort: Lipta-Gerge (Kom. Nógrád). Gesammelt von Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	54.84 Gewt.
<i>H</i>	3.93 „
<i>O</i>	22.66 „
<i>N</i>	1.61 „
<i>S</i>	1.10 „
<i>H₂O</i>	9.59 „
Asche	6.27 „

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 4853 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 4731 Kalorien.

2. *Lignit*. Fundort: Zwischen Bujánháza und Terep (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	59.50 Gewt.
<i>H</i>	5.38 „
<i>O</i>	27.49 „
<i>N</i>	1.26 „
<i>S</i>	0.89 „
<i>H₂O</i>	2.80 „
Asche	2.68 „

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 5483 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 5390 Kalorien.

3. *Lignit* (pannonische Schichten). Fundort: Komorzán (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZSNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	31.32	Gewt.
<i>H</i>	2.03	„
<i>O</i>	11.71	„
<i>N</i>	0.54	„
<i>S</i>	1.14	„
<i>H₂O</i>	4.71	„
Asche	48.55	„

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 2885 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 2790 Kalorien.

4. *Lignit* (pannonisch). Fundort: Nagy-Tartolc (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZSNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	45.06	Gewt.
<i>H</i>	3.56	„
<i>O</i>	21.24	„
<i>N</i>	1.52	„
<i>S</i>	1.16	„
<i>H₂O</i>	9.86	„
Asche	17.60	„

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 3851 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 3891 Kalorien.

5. *Lignit* (pannonisch). Fundort: Terep (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	. . . . .	50.05	Gewt.
<i>H</i>	. . . . .	4.07	„
<i>O</i>	. . . . .	19.46	„
<i>N</i>	. . . . .	1.33	„
<i>S</i>	. . . . .	1.80	„
<i>H₂O</i>	. . . . .	10.42	„
Asche	. . . . .	12.87	„

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 3811 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 3702 Kalorien.

6. *Braunkohle* (Untermediterran). Fundort: Karancskeszzi (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	. . . . .	52.01	Gewt.
<i>H</i>	. . . . .	4.30	„
<i>O</i>	. . . . .	26.04	„
<i>N</i>	. . . . .	1.38	„
<i>S</i>	. . . . .	1.54	„
<i>H₂O</i>	. . . . .	9.91	„
Asche	. . . . .	4.82	„

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 4571 Kalorien

Berechneter Heizwert = 4495 Kalorien.

7. *Lignit* (Mediterran). Fundort: Rábakút (Kom. Bereg). Gesammelt von PAUL ROZLOZNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	38.89 Gewt.
<i>H</i>	3.62 „
<i>O</i>	18.08 „
<i>N</i>	1.09 „
<i>S</i>	1.35 „
<i>H₂O</i>	9.20 „
Asche	27.77 „

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 3597 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 3522 Kalorien.

8. *Lignit* (pannonisch). Fundort: Terep (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	54.37 Gewt.
<i>H</i>	4.19 „
<i>O</i>	19.44 „
<i>N</i>	1.24 „
<i>S</i>	1.13 „
<i>H₂O</i>	12.03 „
Asche	7.60 „

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 4948 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 4867 Kalorien.

9. *Lignit* (pannonische Schichten). Fundort: Avasfelsőfalu (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	. . . . .	53.29 Gewt.
<i>H</i>	. . . . .	3.89 „
<i>O</i>	. . . . .	23.48 „
<i>N</i>	. . . . .	1.35 „
<i>S</i>	. . . . .	1.77 „
<i>H₂O</i>	. . . . .	9.41 „
Asche	. . . . .	6.81 „

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 4511 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 4582 Kalorien.

10. *Glanz-Bräunkohle* (sarmatische Schichten). Fundort: Komorzán (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

<i>C</i>	. . . . .	65.00 Gewt.
<i>H</i>	. . . . .	4.25 „
<i>O</i>	. . . . .	13.90 „
<i>N</i>	. . . . .	1.44 „
<i>S</i>	. . . . .	2.50 „
<i>H₂O</i>	. . . . .	7.24 „
Asche	. . . . .	5.67 „

Zusammen: 100.00 Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 6110 Kalorien.

Berechneter Heizwert = 6014 Kalorien.

III. Wasseranalysen.

Analyse des Bitterwassers von Tömörd-Pusztá. Gesammelt von
DR. THEODOR KORMOS.

Probe No. I.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+	. . .	0.0230	gr.
Natrium	„	Na^+	. . .	3.7242	„
Calcium	„	Ca^{++}	. . .	0.2332	„
Magnesium	„	Mg^{++}	. . .	3.7868	„
Chlor	„	Cl^-	. . .	0.8331	„
Hydrokohlenst.	„	HCO_3^-	. . .	0.6967	„
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	. . .	21.6493	„
Kieselsäure	„	H_2SiO_3	. . .	0.0374	„
				Zusammen:	30.9837 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

Kalium K^+	. . . .	0.12 %	Chlor Cl^-	. . . .	4.84 %
Natrium Na^+	. . . .	33.35 „	$\frac{1}{2}$ Schwefelsäure SO_4^{--}	. . . .	92.81 „
$\frac{1}{2}$ Calcium Ca^{++}	. . . .	2.89 „	Hydrokohlenst. HCO_3^-	. . . .	2.35 „
$\frac{1}{2}$ Magnesium Mg^{++}	. . . .	64.14 „	Zusammen:	. . . .	100.00 %
Zusammen:		100.00 %			

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	. . . . .	0.0588	gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$	. . . . .	0.9101	„
Natriumchlorid $NaCl$	. . . . .	1.3732	„
Natriumsulfat Na_2SO_4	. . . . .	9.0696	„
Calciumsulfat $CaSO_4$	. . . . .	0.7922	„
Magnesiumsulfat $MgSO_4$	. . . . .	18.7424	„
Kieselsäure H_2SiO_3	. . . . .	0.0374	„
Zusammen:			30.9837 gr.

Zur Oxydation organischer Substanzen verbrauchte Menge von O
in 1000 gr. Wasser = 0.00056 mgr.

Freie Kohlensäure in 1 l Wasser = 15.54 cm^3 .

Sinken des Gefrierpunktes = 0.719° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 8.60
Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\kappa = 0.01908$

$\frac{1}{\Omega \text{ cm}}$

Spezifisches Gewicht des Wassers = 1.02955.

Probe No. II.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+	. . .	0.0266	gr.
Natrium	„	Na^+	. . .	4.8419	„
Calcium	„	Ca^{++}	. . .	0.2496	„
Magnesium	„	Mg^{++}	. . .	3.8990	„
Chlor	„	Cl^-	. . .	0.8116	„
Hydrokohlens.	„	HCO_3^-	. . .	0.4033	„
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	. . .	24.7259	„
Kieselsäure	„	H_2SiO_3	. . .	0.0075	„
Zusammen:				34.9653	gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

Kalium K^+	. . .	0.12 %	Chlor Cl^-	. . .	4.20 %
Natrium Na^+	. . .	38.68 „	Hydrokohlensäure HCO_3^-	. . .	1.22 „
$\frac{1}{2}$ Calcium Ca^{++}	. . .	2.29 „	Schwefelsäure SO_4^{--}	. . .	94.58 „
$\frac{1}{2}$ Magnesium Mg^{++}	. . .	58.91 „	Zusammen:		100.00 %
Zusammen:		100.00 %			

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	. . .	0.0681	gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$	. . .	0.4982	„
Natriumchlorid $NaCl$	. . .	1.3379	„
Natriumsulfat Na_2SO_4	. . .	12.9064	„
Calciumsulfat $CaSO_4$	. . .	0.8479	„
Magnesiumsulfat $MgSO_4$	. . .	19.2993	„
Kieselsäure H_2SiO_3	. . .	0.0075	„
Zusammen:		34.9653	gr.

Zur Oxydation organischer Substanzen verbrauchte Menge von O
in 1000 gr. Wasser = 0.00048 mgr.

Freie Kohlensäure in 1000 gr. Wasser = 9.99 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0.8909° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 10·78 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\kappa = 0\cdot02304$
 $\frac{1}{\Omega \text{ cm}}$

Spezifisches Gewicht des Wassers = 1·0333.

Auf Grund der Analysendaten kann ich sowohl das mit I als auch das mit II bezeichnete Wasser als Bitterwasser guter Qualität qualifizieren. Die Menge der organischen Substanzen übersteigt mit Rücksicht darauf, daß jedes Bitterwasser nicht ein Tiefen-, sondern vielmehr ein Grundwasser ist und durch die Auslaugung des im Boden enthaltenen Bittersalzes entstanden ist, nicht die bei solchen Wässern zulässige Grenze und fehlen hier völlig Ammoniak, sowie Nitrit und Nitrat, aus deren Gegenwart man auf verwesende organische Substanzen schließen könnte.

Analyse der Thermalquellen von Bajmóc (Kom. Nyitra).

1. *Chemische Analyse der Hauptquelle:*

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+	. . .	0·0045	gr.
Natrium	„	Na^+	. . .	0·0207	„
Calcium	„	Ca^{++}	. . .	0·1061	„
Magnesium	„	Mg^{++}	. . .	0·0040	„
Eisen	„	Fe^{++}	. . .	Spuren	
Mangan	„	Mn^{++}	. . .	Spuren	
Chlor	„	Cl^-	. . .	0·0031	„
Hydrokohlen.	„	HCO_3^-	. . .	0·2330	„
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	. . .	0·1222	„
Borsäure	„	$B_2O_3^{---}$	. . .	0·0027	„
Phosphorsäure	„	PO_4^{--}	. . .	0·0001	„
Kieselsäure	„	H_2SiO_3	. . .	0·0350	„
				Zusammen:	0·5314 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^+	. . . . .	1·75 %	Cl^-	. . . . .	1·33 %
Na^+	. . . . .	13·73 „	HCO_3^-	. . . . .	58·07 „
$\frac{1}{2} Ca^{++}$	. . . . .	79·50 „	$\frac{1}{2} SO_4^{--}$	. . . . .	38·80 „
$\frac{1}{2} Mg^{++}$	. . . . .	5·02 „	$\frac{1}{3} BO_3^{---}$	. . . . .	1·75 „
Zusammen:		100·00 %	$\frac{1}{3} PO_4$	. . . . .	0·05 „
				Zusammen:	100·00 %

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Natriumhydrokarbonat $NaHCO_3$	. . . . .	0.0683	gr.
Kaliumhydrokarbonat $KHCO_3$	. . . . .	0.0115	„
Calciumhydrokarbonat $Ca(HCO_3)_2$	. . . . .	0.2067	„
Magnesiumhydrokarbonat $Mg(HCO_3)_2$	. . . . .	0.0240	„
Natriumchlorid $NaCl$	. . . . .	0.0051	„
Calciumsulfat $CaSO_4$	. . . . .	0.1731	„
Calciumborat CaB_4O_7	. . . . .	0.0075	„
Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$	. . . . .	0.0002	„
Kieselsäure H_2SiO_3	. . . . .	0.0350	„
Zusammen:		0.5314	gr.

Freie Kohlensäure in 1 l Wasser = $188.4^3 = 0.2882$ gr.

Sinken des Gefrierpunktes = 0.032^0 C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 0.387 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18^0 C; $\kappa = 0.000667$.

Radioaktivität des Wassers in einem Liter $\frac{1}{g\text{ cm}}$ Wasser: 0.82 Milligramm radium secundum.

Spezifisches Gewicht des Wassers bei 18^0 C = 1.00033 .

2. Kalte Quelle von Kert.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+	. . . . .	0.0074	gr.
Natrium	„	Na^+	. . . . .	0.0188	„
Lithium	„	Li^+	. . . . .	0.0001	„
Calcium	„	Ca^{++}	. . . . .	0.1046	„
Magnesium	„	Mg^{++}	. . . . .	0.0364	„
Eisen	„	Fe^{++}	. . . . .	0.0003	„
Aluminium	„	Al^{+++}	. . . . .	0.0001	„
Chlor	„	Cl^-	. . . . .	0.0024	„
Hydroxyl	„	OH^-	. . . . .	0.0002	„
Hydrokohlens.	„	HCO_3^-	. . . . .	0.4489	„
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	. . . . .	0.0848	„
Borsäure	„	$B_2O_3^{---}$	. . . . .	0.0042	„
Phosphorsäure	„	PO_4^{--}	. . . . .	0.0002	„
Kieselsäure	„	H_2SiO_3	. . . . .	0.0282	„
Zusammen:				0.7366	gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^+	2.04 %	Cl^-	0.72 %
Na^+	8.82 „	OH^-	0.11 „
Li^+	0.15 „	HCO_3^-	79.45 „
Ca^{++}	56.36 „	SO_4^{--}	19.08 „
Mg^{++}	32.40 „	PO_4^{--}	0.07 „
Fe^{++}	0.12 „	$B_2O_3^{--}$	0.57 „
Al^{+++}	0.11 „		
Zusammen: 100.00 %		Zusammen: 100.00 %	

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	0.0189 gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$	0.0630 „
Lithiumhydrocarbonat $LiHCO_3$	0.0009 „
Calciumhydrocarbonat $Ca(HCO_3)_2$	0.2752 „
Magnesiumhydrocarbonat $Mg(HCO_3)_2$	0.2196 „
Eisenhydrocarbonat $Fe(HCO_3)_2$	0.0009 „
Natriumchlorid $NaCl$	0.0039 „
Calciumsulfat $CaSO_4$	0.1202 „
Calciumborat CaB_4O_7	0.0052 „
Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$	0.0003 „
Aluminiumhydroxid $Al_2(OH)_6$	0.0003 „
Kieselsäure H_2SiO_3	0.0282 „
Zusammen:	0.7366 gr.

Freie Kohlensäure $CO_2 = 0.1804$ gr. = 117.9 cm^3 .

Sinken des Gefrierpunktes = 0.0332° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 0.401 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\kappa = 0.0006186 \frac{1}{\Omega \text{ cm}}$

Radioaktivität des Wassers in einem Liter Wasser = 0.72 Milligramm radium secundum.

Temperatur des Quellenwassers: 28.5° C, bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 24.3° C.

Spezifisches Gewicht des Wassers bei 18° C = 1.000692.

3. *Warme Quelle von Kert.*

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+	. . .	0.0043	gr.
Natrium	„	Na^+	. . .	0.0209	„
Lithium	„	Li^+	. . .	0.0001	„
Calcium	„	Ca^{++}	. . .	0.1130	„
Magnesium	„	Mg^{++}	. . .	0.0327	„
Eisen	„	Fe^{++}	. . .	0.0001	„
Aluminium	„	Al^{+++}	. . .	0.0002	„
Chlor	„	Cl^-	. . .	0.0022	„
Hydroxyl	„	OH^-	. . .	0.0004	„
Hydrokohlens.	„	HCO_3^-	. . .	0.4156	„
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	. . .	0.1173	„
Phosphorsäure	„	PO_4^{--}	. . .	0.0003	„
Borsäure	„	$B_2O_3^{---}$	. . .	0.0023	„
Kieselsäure	„	H_2SiO_3	. . .	0.0384	„

Zusammen: 0.7478 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^+	. . . . .	1.17 %	Cl^-	. . . . .	0.68 %
Na^+	. . . . .	9.68 „	OH^-	. . . . .	0.22 „
Li^+	. . . . .	0.15 „	HCO_3^-	. . . . .	72.62 „
Ca^{++}	. . . . .	60.10 „	SO_4^{--}	. . . . .	26.02 „
Mg^{++}	. . . . .	28.65 „	PO_4^{--}	. . . . .	0.10 „
Fe^{++}	. . . . .	0.03 „	$B_2O_3^{---}$	. . . . .	0.36 „
Al^{+++}	. . . . .	0.22 „			
			Zusammen:		100.00 %

Zusammen: 100.00 %

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat	$KHCO_2$	. . . . .	0.0109	gr.
Natriumhydrocarbonat	$NaHCO_3$	. . . . .	0.0709	„
Lithiumhydrocarbonat	$LiHCO_3$	. . . . .	0.0009	„
Calciumhydrocarbonat	$Ca(HCO_3)_2$	. . . . .	0.2554	„
Magnesiumhydrocarbonat	$Mg(HCO_3)_2$	. . . . .	0.1968	„
Eisenhydrocarbonat	$Fe(HCO_3)_2$	. . . . .	0.0003	„
Natriumchlorid	$NaCl$	. . . . .	0.0037	„
Calciumsulfat	$CaSO_4$	. . . . .	0.1662	„
Calciumborat	CaB_4O_7	. . . . .	0.0033	„
Calciumphosphat	$Ca_3(PO_4)_2$	. . . . .	0.0005	„
Aluminiumhydroxid	$Al_2(OH)_6$	. . . . .	0.0005	„
Kieselsäure	H_2SiO_3	. . . . .	0.0384	„

Zusammen: 0.7478 gr.

Freie Kohlensäure = 0.1306 gr. = 85.4 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0.0365° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 0.441 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\kappa = 0.0006796 \frac{1}{\Omega \text{ cm}}$

Radioaktivität des Wassers in einem Liter Wasser = 0.55 Milligramm radium secundum.

Temperatur des Quellenwassers: 38.3° C, bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 19.7° C.

Spezifisches Gewicht des Wassers bei 18° C = 1.000708.

4. Jesero-Teich.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+	. . .	0.0044	gr.
Natrium	„	Na^+	. . .	0.0210	„
Lithium	„	Li^+	. . .	0.0001	„
Calcium	„	Ca^{++}	. . .	0.1088	„
Magnesium	„	Mg^{++}	. . .	0.0341	„
Eisen	„	Fe^{++}	. . .	0.0005	„
Aluminium	„	Al^{+++}	. . .	0.0003	„
Chlor	„	Cl^-	. . .	0.0029	„
Hydroxyl	„	OH^-	. . .	0.0005	„
Hydrokohlens.	„	HCO_3^-	. . .	0.4042	„
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	. . .	0.1211	„
Phosphorsäure	„	PO_4^{---}	. . .	0.0004	„
Borsäure	„	$B_2O_3^{---}$	. . .	0.0038	„
Kieselsäure	„	H_2SiO_3	. . .	0.0338	„
				Zusammen:	0.7359 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^+	. . . . .	1.20 %	Cl^-	. . . . .	0.87 %
Na^+	. . . . .	9.78 „	OH^-	. . . . .	0.35 „
Li^+	. . . . .	0.15 „	HCO_3^-	. . . . .	71.12 „
Ca^{++}	. . . . .	58.27 „	SO_4^{--}	. . . . .	27.02 „
Mg^{++}	. . . . .	30.07 „	PO_4^{---}	. . . . .	0.12 „
Fe^{++}	. . . . .	0.18 „	$B_2O_3^{---}$	. . . . .	0.52 „
Al^{+++}	. . . . .	0.35 „			
				Zusammen:	100.00 %
Zusammen:		100.00 %			

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	0·0112 gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$	0·0698 „
Lithiumhydrocarbonat $LiHCO_3$	0·0009 „
Calciumhydrocarbonat $Ca(HCO_3)_2$	0·2312 „
Magnesiumhydrocarbonat $Mg(HCO_3)_2$	0·2051 „
Eisenhydrocarbonat $Fe(HCO_3)_2$	0·0015 „
Natriumchlorid $NaCl$	0·0047 „
Calciumsulfat $CaSO_4$	0·1716 „
Calciumborat CaB_4O_7	0·0047 „
Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$	0·0006 „
Aluminiumhydroxid $Al_2(OH)_6$	0·0008 „
Kieselsäure H_2SiO_3	0·0338 „
Zusammen:	0·7359 gr.

Freie Kohlensäure = 0·1883 gr. = 123·1 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0·0312° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 0·400 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\kappa = 0·0006173 \frac{1}{\Omega \text{ cm}}$

Temperatur des Quellenwassers: 43·6° C, bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 23·3° C.

Spezifisches Gewicht des Wassers bei 18° C = 1·000692.

2. Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

VON DR. BÉLA V. HORVÁTH.

(6. Bericht.)

I. Gesteinsanalysen.

1. *Kalkmergel* aus Köpecz, Zörnicspatak (Kom. Háromszék). Bezeichnung: Cardinien führender Ton (auch mit Blattabdrücken).

Zur Analyse übergeben von Direktor Prof. Dr. LUDWIG V. LÓCZY.

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate:

<i>SiO₂</i>	42.24 %
<i>Al₂O₃</i>	11.20 „
<i>Fe₂O₃</i>	3.05 „
<i>MnO</i>	Spuren
<i>MgO</i>	1.19 %
<i>CaO</i>	17.16 „
<i>Na₂O</i>	1.18 „
<i>K₂O</i>	1.83 „
<i>CO₂</i>	12.73 „
Feuchtigkeit	2.21 „
Glühverlust	6.61 „
Zusammen:	<hr/> 99.40 %

2. *Mergel* (mit eruptiven Spuren) von Kőpecz (Kom. Háromszék), aus dem Tuff führenden Niveau des Nagyárok.

Zur Analyse übergeben von Direktor Prof. Dr. LUDWIG v. Lóczy.

Die Zusammensetzung des Mergels ist folgende:

SiO_2	. . . . .	56.63 %
Al_2O_3	. . . . .	19.05 „
Fe_2O_3	. . . . .	6.65 „
MgO	. . . . .	1.44 „
CaO	. . . . .	5.25 „
Na_2O	. . . . .	2.04 „
K_2O	. . . . .	1.99 „
CO_2	. . . . .	2.50 „
Feuchtigkeit	. . . . .	2.64 „
Glühverlust	. . . . .	3.80 „
<u>Zusammen:</u>		101.99 %

3. *Mergel* aus Bibarcfalva (Kom. Udvarhely).

Zur Analyse übergeben von Direktor Prof. Dr. LUDWIG v. Lóczy.

Die Zusammensetzung des Mergels ist folgende:

SiO_2	. . . . .	60.82 %
Al_2O_3	. . . . .	19.89 „
Fe_2O_3	. . . . .	3.37 „
MgO	. . . . .	0.54 „
CaO	. . . . .	2.77 „
Na_2O	. . . . .	2.67 „
K_2O	. . . . .	2.34 „
CO_2	. . . . .	0.52 „
Feuchtigkeit	. . . . .	2.55 „
Glühverlust	. . . . .	4.74 „
<u>Zusammen:</u>		100.21 %

4. *Bläuliche Ablagerung* im Ton aus der Gemarkung von Temesvár.

Die bläuliche Ablagerung wurde abgeschabt und mit dem anhaftenden tonigen Teil zusammen eine abgewogene Menge mit Salzsäure 6 Stunden lang am Wasserbade digeriert.

Die Hauptbestandteile des löslichen Teiles in Bezug auf die abgewogene Menge waren folgende:

TiO_2	. . . . .	Spuren
FeO	. . . . .	4.09 %
MnO	. . . . .	0.20 „
P_2O_5	. . . . .	2.07 „

Die Daten dieser Analyse beweisen, daß die bläuliche Ablagerung Eisenmanganphosphat (Vivianit) ist.

5. *Eisenerz* aus der Gemarkung von Deménd (Kom. Hont).

Zur Analyse eingesendet von BÉLA V. SOMOGYI, k. u. k. Kämmerer, Komitatsoberschriftführer in Ipolyság.

Das eingesandte Erz enthielt 21·73% Eisenoxyd (Fe_2O_3). Das Erz ist also industriell wertlos.

6. *Eisenerz* eingesandt von Architekt I. BIBEL in Budapest.

Die gewünschten Bestandteile des Erzes sind die folgenden:

SiO_2	10·92 %
Fe_2O_3	79·81 „
Mn_2O_4	0·21 „
P	0·02 „
Zusammen:	90·96 %

7. *Sand* aus der Gemarkung von Nagyszalatna (Kom. Zólyom).

Zur Analyse eingesendet von Oberstuhlrichter KÁLMÁN PIVARCEK in Nagyszalatna.

Die gewünschten Bestandteile sind die folgenden:

SiO_2	94·79 %
Fe_2O_3	2·17 „
Al_2O_3	1·47 „
CaO	0·03 „
MgO	Spuren
Feuchtigkeit	0·07 %
Glühverlust	0·47 „
Zusammen:	99·00 %

Der Sand ist von mittlerer Qualität. In Eisengiessereien ist er nicht verwendbar, weil dazu nur ein bituminöser Sand brauchbar ist. Zur Glasfabrikation ist er auch ungeeignet.

8. Gangbreccie aus der Umgebung von Királyhegyalja (Sumjác, Kom. Gömör).

Zur Analyse eingesendet von Bergrat LIVIUS MADERSPACH in Zólyom.

Das mit der Bezeichnung „Zinkblende“ versehene Erz enthielt makroskopisch überwiegend Sphalerit (ZnS) und wenig Siderit ($FeCO_3$).

Der Zinkgehalt des Erzes war 46·10%.

Die quantitative Bestimmung des Zinkes führte ich in der Weise aus, daß ich von dem pulverfeinen Erz 2—2 gr. abwog und in 100—

100 cm³ Königswasser zur Trockenen eindampfte. Nachher gab ich verdünnte Salzsäure hinzu und den unlöslichen Rückstand filtrierte ich ab. Von der salzsauren Lösung schied ich mit Ammoniak das Eisen, Aluminium und Mangan ab, filtrierte die Lösung, und in dem Filtrat schied ich mit Ammoniumoxalat das Calcium ab. In der von dem Calciumoxalat abfiltrierten Lösung bestimmte ich nach der Vorschrift von DAKIN,¹⁾ beziehungsweise VOIGT das Zink mit Ammoniumphosphat.

Die aus den Komitaten von Gömör und Kishont herstammenden Zinkerze sind meistens zinkreich. Nach LIVIUS MADERSPACH ist der Zinkgehalt im Mittel 42—64%, nach EISELE 43—45%.

9. Ton aus der Umgebung von Banyica (Kom. Hunyad).

Zur Analyse eingesendet von PECCOL JENŐ und Cie. Ziegelfabrik in Banyica.

Der weiße, fettige Ton enthielt:

sandigen Teil	14.80 %
tonigen Teil	85.20 „
<u>Zusammen: 100.00 %</u>	

Der sandige Teil enthält 0.16%, der tonige Teil enthält 0.37% mit Salzsäure ausziehbarer Kalkmenge CaO .

Der Ton hat die Feuerfestigkeit I, sein Schmelzpunkt liegt bei dem Segerkegel Nr. 27 = 1610° C.

10. Ton aus der Umgebung von Banyica (Kom. Hunyad).

Zur Analyse eingesendet von PECCOL JENŐ und Cie. Ziegelfabrik in Banyica.

Der sandige Ton enthielt:

sandigen Teil	76.34 %
tonigen Teil	23.66 „
<u>Zusammen: 100.00 %</u>	

Der sandige Teil enthält 0.01%, der tonige Teil enthält 0.12% mit Salzsäure ausziehbarer Kalkmenge CaO .

Der Ton hat die Feuerfestigkeit I, sein Schmelzpunkt liegt bei Segerkegel Nr. 30 = 1670° C.

Zur Porzellanfabrikation ist der Ton 9. und 10. nicht anwendbar, wohl aber zur Ziegel- und Dachziegelfabrikation.

¹⁾ C. TREADWELL: Quantitative Analyse V. Aufl. Leipzig, 1911, pag. 117, beziehungsweise DAKIN: Zeitschrift für analytische Chemie 39 (1900), pag. 273 und VOIGT: Zeitschrift für angewandte Chemie 1909, p. 2282.

11. *Asphaltprobe.*

Zur Bestimmung der Bitumenmenge eingesendet von Agrártakarekpenztár R.-T. Eger.

Die mit Petrolaether ausziehbare Bitumenmenge war 9.95%.

II. *Bodenanalysen.*

12—18. Stickstoff- und Humusgehalt der Bodenarten aus dem großen ungarischen Tiefland (Alföld).

Nr.	Fundort	Tiefe	Gesamt N in %	Humus in %	
				durch Verbrennung	nach Grandeau
12.	Ujvidék	Ackerbaukrume Unter der Ackerkrume	0.39	2.51	2.61
			0.32	2.39	2.36
13.	Futtak	Oberboden "	0.33	3.65	3.09
			0.36	4.56	4.07
14.	Pancsova	Ackerbaukrume Unter der Ackerkrume	0.46	5.25	4.12
			0.34	4.14	4.22
15.	Nagybecskerek	Oberboden	0.35	3.67	4.32
16.	Óbecse	Ackerbaukrume Unter der Ackerkrume	0.40	5.21	4.21
			0.43	4.91	3.85
17.	Óbecse	—	0.34	4.64	4.50
18.	Dolova	Ackerbaukrume Unter der Ackerkrume	0.24	2.62	—
			0.28	3.00	—

Die Werte der „matière noire“¹⁾ von GRANDEAU zeigen planlose Differenzen von den durch die Elementaranalyse gewonnenen Humuswerten. Der Grund hierfür liegt selbst in der Methode, mit der übereinstimmende Resultate nur selten erreichbar sind. Durch die Behandlung mit Salzsäure verringert sich nämlich die Menge der organischen Substanz; das Auswaschen des „matière noire“ enthaltenden Ammoniaks in der Weise, daß das ammoniakhaltige Waschwasser rein ablaufen soll, ist sogar nach wochenlangem Waschen kaum möglich; das Eindampfen der Lösung hat auch Fehlerquellen. Die Ansicht von WAHNSCHAFFE und

1) GRANDEAU: Agrikulturchemische Analysen. p. 112. Berlin, 1884.

SCHUCHT¹⁾ über diese Methode ist folgende: „Die Methode hat sich auch ihrem ursprünglichen Ziele entsprechend nicht bewährt.“

19—24. *Spezifische Leitfähigkeit* $\times 10^6$ der wässerigen Auszüge einiger Böden.

Nr.	Gattung des Bodens	Fundort	Tiefe in cm	Farbe des Auszuges	$\times 10^6$
19.	Grauer Waldboden	Bruckenuau (Kom. Temes)	0—10	blassgelb	46·25
			25—50	farblos	24·45
20.	Brauner Waldboden	Vadászerdő (Kom. Temes)	0—15	blassgelb	144·38
			30—60	farblos	20·81
			100—120	„	50·01
21.	Salzboden	Vadászerdő (Kom. Temes)	0—10	blassgelb	43·16
			10—20	farblos	34·88
			20—35	„	31·81
			35—50	„	38·97
			50—75	„	40·50
			75—90	„	47·98
90—110	„	47·85			
110—140	„	63·86			
22.	Anschwemmungsboden (Torfboden)	Börvely (Ecsedi-láp) (Kom. Szatmár)	Oberboden	gelb	1047·52
23.	Sandboden.	Nyiradony (Kom. Szabolcs)	0—20	farblos	33·14
			20—50	„	23·58
		Deliblát Gerebencz (Kom. Temes)	von 159 m. Hügelrücken	farblos	137·21
24.	Bindiger humoser schwarzer Sand	Nyiradony (Kom. Szabolcs)	10—20	gelb	249·49

¹⁾ Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. III. Aufl., pag. 82. Berlin, 1914.

25—27. *Salzausblühungen* aus der Umgebung von Ujvidék (Kom. Bácsbodrog).

Bezeichnung des Bestandteiles	Die Zusammensetzung des wässrigen Auszuges in % bezogen auf die ursprüngliche Substanz		
Na ₂ O	0·77	4·01	7·03
K ₂ O	0·07	0·08	0·44
CaO	0·06	0·05	0·06
MgO	0·06	0·02	0·04
SO ₃	0·08	0·14	7·07
P ₂ O ₅	0·01	0·02	0·01
gebundene CO ₂	0·33	2·66	0·62
freie CO ₂	Spur	—	—
SiO ₂	0·03	0·05	0·03
Cl	0·25	0·17	1·14
Organische Substanz	0·58	0·28	0·50
Summe	2·24	7·48	16·94
Salz in %	Zu Salzen gruppiert:		
Na ₂ CO ₃	0·70	6·32	1·01
K ₂ CO ₃	0·11	0·12	0·65
NaCl	0·29	0·10	1·87
CaCl ₂	0·06	0·09	—
MgCl ₂	0·07	0·07	—
Na ₂ SO ₄	—	0·18	12·15
CaSO ₄	0·07	0·03	0·15
MgSO ₄	0·06	0·02	0·12
Na ₃ PO ₄	0·03	0·03	0·02
H ₂ SiO ₃	0·04	—	—
Na ₂ SiO ₃	—	0·09	0·04
Summe	1·43	7·05	16·01

28—29. *Organische Schichten* aus der Umgebung von Berezó (Kom. Nyitra).

Zur Bestimmung der Bitumen- und Phosphormenge eingesendet von Dr. LUDWIG v. LÓCZY jun.

I. Die dunkelgraue Substanz hinterließ nach dem Ausglühen bei 1200° einen rotbraunen Rückstand, beweisend, daß sie organische Bestandteile enthielt.

Mit Petroläther 6 Stunden lang in Soxlethapparat extrahiert, blieb der Äther farblos, Bitumen kann die Substanz also höchstens nur in Spuren enthalten.

Der Glühverlust und CO_2 -Gehalt des karbonathaltigen Gesteines war 17.14%, Phosphorgehalt $P = 0.05\%$.

II. Die hellgraue Substanz hinterließ nach dem Ausglühen bei 1200^0 einen hellbraunen Rückstand, beweisend, daß sie organische Bestandteile enthielt, wenn auch in geringerer Menge als I.

Gegen Petrolaether verhält sie sich wie I.

Der Glühverlust und CO_2 -Gehalt des karbonathaltigen Gesteines war 15.91%, Phosphorgehalt $P = 0.08\%$.

III. Wasseranalysen.

30—31. *Bitterwässer* aus der Umgebung von Tömördpuszta (Kom. Komárom).

Zur Analyse eingesendet von Dr. THEODOR KORMOS, kgl. ungar. Geologe, Universitäts-Privatdozent.

Die mit I. und II. bezeichneten Bitterwässer wurden von KOLOMAN EMSZT, die mit III. und IV. bezeichneten von SIGMUND MERSE v. SZINYE analysiert.

Das mit V. bezeichnete Bitterwasser hatte das spezifische Gewicht 1.0578 und in 1000 gr. einen Abdampfrückstand von 68.0866 gr.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

+	K	0.0908 gr.
+	Na	8.0356 „
++	Ca	0.4538 „
++	Mg	6.4889 „
—	SO_4	41.9096 „
—	Cl	1.0777 „
—	HCO_3	0.3111 „
—	H_2SiO_3	0.0146 „

Zusammen: 58.3821 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

⁺ <i>K</i>	0.26
⁺ <i>Na</i>	38.48
⁺⁺ <i>Ca</i>	2.49
⁺⁺ <i>Mg</i>	58.77
	<hr/>
	100.00
<hr/> $\overline{SO_4}$	96.10
\overline{Cl}	3.35
$\overline{HCO_3}$	0.55
	<hr/>
	100.00

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

<i>CaSO₄</i>	1.5418 gr.
<i>MgSO₄</i>	32.1216 „
<i>Na₂SO₄</i>	22.4616 „
<i>NaCl</i>	1.7767 „
<i>NaHCO₃</i>	0.2333 „
<i>KHCO₃</i>	0.2325 „
<i>H₂SiO₃</i>	0.0146 „

Zusammen: 58.3821 gr.

Die spezifische Leitfähigkeit des Bitterwassers ist $0.03371 \frac{1}{\text{cm. Ohm}}$ der osmotische Druck 17.74 Atm., 1000 gr. Wasser enthält 0.07154 gr. Sauerstoff entsprechende organische Substanz.

Das mit VI. bezeichnete Bitterwasser hatte das spezifische Gewicht 1.0484 und in 1000 gr. einen Abdampfrückstand von 57.1843 gr.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

K^+	0.1125 gr.
Na^+	6.5032 „
Ca^{++}	0.3987 „
Mg^{++}	5.5589 „
$\overline{SO_4}$	35.0973 „
\overline{Cl}	0.8298 „
$\overline{CO_3}$	0.2558 „
H_2SiO_3	0.0063 „

Zusammen: 48.7625 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^+	0.38
Na^+	37.07
Ca^{++}	2.61
Mg^{++}	59.94
	<hr/>
	100.00
$\overline{SO_4}$	95.81
\overline{Cl}	3.07
$\overline{CO_3}$	1.12
	<hr/>
	100.00

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

$CaSO_4$	1.3542 gr.
$MgSO_4$	27.5156 „
Na_2SO_4	18.0200 „
$NaCl$	1.3682 „
Na_2CO_3	0.2995 „
K_2CO_3	0.1988 „
H_2SiO_3	0.0063 „

Zusammen: 48.7625 gr.

Die spezifische Leitfähigkeit des Bitterwassers ist 0.02936 $\frac{1}{\text{cm. Ohm}}$
 der osmotische Druck 14.375 Atm., 1000 gr. Wasser enthält 0.07648 gr.
 Sauerstoff entsprechende organische Substanz.

3. Das Nährstoffkapital ungarischer Bodentypen.

(Bericht über die im Jahre 1914 ausgeführten chemischen Bodenuntersuchungen.)

Von Dr. ROBERT BALLENEGGER.

Im Herbst 1912 haben die Mitglieder der agrogeologischen Sektion der k. ung. Geologischen Reichsanstalt eine Bodensammlung zusammengestellt die den Zwecken des landwirtschaftlichen Unterrichtes zu dienen hat. In dieser aus 25 Profilen bestehenden Sammlung sind fast alle Bodentypen Ungarns vertreten.

Die Bodensammlung enthält folgende Böden:

No.	Bodenart	Ort der Sammlung	Landwirtschaft. Benützung	Horizont und Tiefe
1.	Schwarzer Steppenboden	Pusztakamarás (Kom. Kolozs)	Acker	A 0—20 cm B 20—110 „ C 110— „
2.	Tiefbrauner Weinboden	Magyarád (Kom. Arad)	Weingarten	A 0—20 cm B 20—60 „ C 60— „
3.	Dunkelbrauner Steppenboden	Homokos (Kom. Torontál)	Acker	A 0—22 cm B 22—60 „ C 60— „
4.	Detto	Adony (Kom. Fejér)	Detto	A 0—15 cm B 15—100 „ C 100— „
5.	Hellbrauner Steppenboden	Hatvan (Kom. Heves)	Detto	A 0—15 cm B 15—60 „ C 60— „
6.	Dunkelbrauner Steppenboden	Csorvás (Kom. Békés)	Detto	A 0—18 cm B 18—100 „ C 100— „
7.	Dunkelbrauner Steppenboden	Bajmok (Kom. Bács-Bodrog)	Detto	A 0—20 cm B 20—60 „ C 60— „
8.	Hellbrauner Steppenboden	Galánta (Kom. Pozsony)	Detto	A 0—30 cm B 30—110 „ C 110— „

No.	Bodenart	Ort der Sammlung	Landwirtschaft. Benützung	Horizont und Tiefe
9.	Schwarzer Wiesenton	Békés (Kom. Békés)	Acker	A 0—20 cm B 20—70 „ C 70— „
10.	Detto	Oroszlámos—Simon- major (Kom. Torontál)	Detto	A 0—60 cm B 60—150 „ C 150— „
11.	Wiesenmoor	Börvely (Kom. Szatmár)	Wiese	A ¹ 0—10 cm A ² 10—30 „ C 30— „
12.	Hochmoor	Szuhahora (Kom. Árva)	—	A 0—250 cm B 250—
13.	Ausgelaugter Sandboden	Malacka (Kom. Pozsony)	Wald	A 0—15 cm B 15—
14.	Grauer Waldboden	Tenke (Kom. Bihar)	Eichenwald	A 0—15 cm B 15—40 „ B 40—120 „ C 120—
15.	Detto	Kisunyom (Kom. Vas)	Acker	A 0—35 cm B 35—70 „ C 70—
16.	Braunerde	Bicsérd (Kom. Baranya)	Acker	A 0—20 cm B 20—60 „ C 60—
17.	Grauer Waldboden	Nagykanizsa (Kom. Zala)	Acker	A 0—30 cm B 30—140 „ C 140—
18.	Roter Ton	Mád (Kom. Zemplén)	Weingarten	A 0—15 cm B 15—80 „
19.	Triebsand	Deliblat (Kom. Temes)	Unbenützt	A 0—30 cm C 30—150 „
20.	Eisenschüssiger Sand	Nyírlugos (Kom. Szabolcs)	Acker	A 0—10 cm B 10—50 „
21.	Brauner Sand	Kécskémét (Kom. Pest)	Acker	A 0—10 cm B 10—
22.	Sodaboden	Balmazújváros (Kom. Hajdu)	Wiese	A 0—5 cm B 5—40 „ C 40—
23.	Detto	Kunszentmiklós (Kom. Pest)	Wiese	A 0—5 cm B 5—25 „
24.	Donaualluvium	Magyaróvár (Kom. Moson)	Acker	A 0—20 cm B 20—60 „ C 60—
25.	Tiszaalluvium	Szolnok (Kom. Jász-N.-K.-Sz.)	Acker	A 0—15 cm B 15—

Von der Direktion der k. ung. geologischen Reichsanstalt mit der chemischen Analyse dieser Bodensammlung beauftragt, hatte ich 1913 den Wasserauszug dieser Böden untersucht. Ich bin aus dem Prinzip ausgegangen, daß da die Böden das Resultat von in wässerigen Lösungen vor sich gehenden Reaktionen sind, man dieselben durch die Zusammensetzung des wässerigen Auszuges charakterisieren kann. Das Resultat war im Einklang mit der Voraussetzung, die Zahlen der Untersuchung haben die Richtigkeit der von den Agrogeologen der Anstalt akzeptierten morphologischen Klassifikation von einer neuen Seite bestätigt. Bezüglich der Analysenresultate verweise ich auf meine Arbeit „Bericht über die im Laufe des Jahres 1913 durchgeführten chemischen Bodenuntersuchungen“, Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1913.

Im laufenden Jahre habe ich die den landwirtschaftlichen Wert des Bodens bedingenden Hauptbestandteile bestimmt, namentlich den Humus- und Stickstoffgehalt im ganzen Profil; im Horizont C) (Muttergestein) habe ich den Humusgehalt nur dann bestimmt, wenn die Farbe des Bodens einen größeren Humusgehalt verriet. Der Humus spielt im Boden eine große und vielseitige Rolle; was die Bodenbildungsprozesse anbelangt, wirkt der Humus an der Verwitterung der bodenbildenden Mineralien mit der Ausscheidung von sauer reagierenden Verbindungen, unter welchen die langsam, aber fortwährend gebildete Kohlensäure eine große Rolle spielt.

Weiter habe ich im ganzen Profil den Gehalt an kohlen saurem Kalk bestimmt. Der kohlen saure Kalk beeinflußt, wie wir wissen, die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens in einem hohen Grade, er bildet einen wichtigen Faktor der Fruchtbarkeit.

Dann habe ich in den 25 Oberkrumen den Gehalt an Kali- und Phosphorsäure, der zwei wichtigsten Pflanzennährstoffe festgestellt. Beide Nährstoffe habe ich in dem Salzsäureauszug (nach HILGARD'S Methode) bestimmt.¹⁾ Die gewonnenen Daten geben uns ein Bild der gesamten Menge der von der Pflanze benützbaren Nährstoffe, das „Nährstoffkapital“.

Die Resultate der Analyse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Was die analytischen Methoden anbelangt, bemerke ich, daß ich den Humusgehalt durch Verbrennen im Oxygenstrome in einem Denn-

¹⁾ Der Boden wurde mit der zehnfachen Menge Salzsäure vom Sp. Gew. 1.115 fünf Tage lang am Wasserbad digeriert, das Wasserbad war im liden von 8 Uhr Morgens, bis 6 Uhr Abends, nachts brannte die Lampe nicht.

stedt'schen Ofen bestimmt habe, das gefundene Kohlendioxyd multiplizierte ich mit dem üblichen Faktor 0.471.

Nach den Vorschlage A. von 'SIGMOND's habe ich auch den Gehalt an Gesamtkohlenstoff angegeben (Rubr. 6.).

Den Gehalt an kohlen Säurem Kalk bestimmte ich mit einem Kalzimeter, in der 11. Rubrik findet man die Menge in Gramm des in 100 g Boden befindlichen Kohlendioxydes, in der 12. Rubrik befindet sich die entsprechende Menge von kohlen Säurem Kalk.

Den Stickstoff bestimmte ich nach KJELDAHL's Verfahren den Kali und die Phosphorsäure habe ich aus dem Salzsäureauszug als Kaliumplatinchlorid, resp. als phosphorsäures Ammoniummolybdat (Methode Woy) abgeschieden und gemessen.

Die Gruppierung der Böden geschah nach der von den ungarischen Agrogeologen akzeptierten Systematik.

Nach den Angaben der Tabelle ist der Humusgehalt der grauen Waldböden gering, 1.86—2.08%. Höher steigt er in unseren Steppenböden, der schwarze Steppenboden aus Siebenbürgen, ein typischer Tschernosem enthält 5.32% Humus, die dunkelbraunen Steppenböden des ungarischen Tieflandes (Csorvás, Homokos, Bajmok, Adony) enthalten 4.69—5.96% Humus, die hellbraunen (Hatvan, Galanta) dagegen nur 2.4%. Die 2 Wiesentone weisen einen hohen Gehalt an Humus auf, 4.36 resp. 7.86%.

Von den Sodaböden enthält der typische krustensäulenförmige Sodaboden von Balmazujváros 3.02% Humus, der strukturlose Sodaboden von Kunszentmiklós 2.88%.

Der Humusgehalt ist in den Sanden am niedrigsten, hier schwankt er zwischen 0.19—0.65%.

Von den beiden Moorböden enthält der Niederungsmoorboden 56.7% organische Stoffe, der Hochmoorboden ist dagegen fast ganz verbrennbar.

Der Stickstoffgehalt geht parallel mit dem Humusgehalt, die Waldböden enthalten das wenigste 0.11—0.17%, die Steppenböden sind dagegen reich an Stickstoff. Das meiste enthält der Wiesenton von Békés, 0.45%, auf diesen Boden wuchs im Jahre 1912 ein vier Meter hoher Hanf.

Was den Kaligehalt anbelangt, enthalten die Waldböden 0.5—0.7% Kali, die Steppenböden 0.7—1.21%. Der Kaligehalt ist auffallend niedrig in den Sanden, 0.07—0.13%, in den Alluvionen etwas höher 0.30—0.34%; die Weinböden, von denen der aus Mád, die Tokajer Gegend repräsentiert, haben einen hohen Kaligehalt, 0.79% resp. 1.04%.

Phosphorsäure enthalten unsere Böden wenig, mehr als 0.1% P_2O_5 enthalten nur die Steppenböden von Csorvás, Homokos, Hatvan und Galanta, ferner der Wiesenton von Békés.

Nährstoffkapital ungarischer Bodentypen.

Laufende Nr.	Nummer der Sammlung	Horizont	Tiefe cm.	Ort	Humus		Nitrogen	Kali	Phosphorsaure	Kohlen-dioxyd	Kohlen-saurer Kalk
					Carbonium %	CO ₂ × 0·471	N %	K ₂ O %	P ₂ O ₅ %	CO ₂ %	CaCO ₃ %
I. Waldböden.											
A) Grauer Waldböden.											
1	XIV.	A ₁	0—15	Tenke (Kom. Bihar)	1·21	2·08	0·17	0·50	0·08	0·0	0·0
2		A ₂	15—40		0·50	0·86	0·08	0·55	0·12	"	"
3		B	60—80		0·60	1·03	0·09	0·54	0·11	"	"
4		C	100—120		—	—	—	0·62	0·09	"	"
5	XV.	A	0—35	Kisunyom (Kom. Vas.)	1·08	1·86	0·12	0·64	0·02	"	"
6		B	35—70		0·32	0·56	0·07	—	—	"	"
7		C	70—90		—	—	—	—	—	"	"
8	XVII.	A	0—30	Nagykanizsa (Kom. Zala)	1·08	1·86	0·11	0·65	0·02	"	"
9		B	30—140		0·25	0·43	—	—	—	"	"
10		C	140—160		—	—	—	—	—	"	"
B) Braunerde.											
11	XVI.	A	0—20	Bicsérd (Kom. Baranya)	1·51	2·61	0·16	0·70	0·09	0·35	0·8
12		B	20—40		1·12	1·94	0·11	—	—	2·4	5·4
13		C	60—80		—	—	—	—	—	13·0	29·5
II. Steppenböden.											
A) Wiesenton.											
14	IX.	A	0—20	Békés (Kom. Békés)	4·56	7·86	0·45	0·86	0·13	0·0	0·0
15		B	50—70		1·55	2·67	0·15	—	—	"	"
16		C	100—120		—	—	—	—	—	"	"
17	X.	A	0—60	Simonmajor-Oroszlámos (Kom. Torontál)	2·53	4·36	0·14	0·93	0·04	"	"
18		B	60—150		—	—	—	—	—	"	"
19		C	150—		—	—	—	—	—	"	"

Laufende Nr.	Nummer der Sammlung	Horizont	Tiefe cm.	O r t	H u m u s		Nitrogen	Kali	Phosphor- säure	Kohlen- dioxyd	Kohlen- saurer Kalk
					Carbonium %	CO ₂ × 0.471	N%	K ₂ O%	P ₂ O ₅ %	CO ₂ %	CaCO ₃ %
<i>B) Schwarzer Steppenboden.</i>											
20	I.	A	0—20	Pusztakamarás (Kom. Kolozs)	3.10	5.32	0.27	1.14	0.07	0.0	0.0
21		B	80—100		2.91	5.01	0.24	1.17	0.07	"	"
22		C	120—140		0.67	1.15	0.07	1.03	0.07	"	"
<i>C) Hell- und dunkelbraune Steppenböden.</i>											
23	VI.	A	0—18	Csorvás (Kom. Békés)	3.46	5.96	0.32	1.21	0.20	2.0	4.5
24		B	60—80		3.15	5.42	0.26	1.16	0.18	3.1	7.2
25		C ₁	100—120		1.45	2.50	0.12	0.91	0.13	4.1	9.3
26	III.	A	0—22	Homokos (Kom. Torontál)	3.11	5.37	0.31	0.72	0.14	0.09	0.2
27		B	50—60		2.09	3.60	0.18	—	—	—	—
28		C	60—		—	—	—	—	—	5.5	12.5
29	VII.	A	0—20	Bajmok (Kom. Bács-Bodrog)	2.80	4.83	0.27	0.73	0.09	4.3	9.8
30		B	40—50		1.50	2.59	0.17	—	—	4.8	10.9
31		C	60—		—	—	—	—	—	14.8	33.6
32	IV.	A	0—15	Adony (Kom. Fehér)	2.72	4.69	0.24	0.71	0.08	0.35	0.8
33		B	15—40		2.02	3.48	0.18	—	—	5.9	13.4
34		C	100—		—	—	—	—	—	13.9	31.5
35	V.	A	0—15	Hatvan (Kom. Heves)	1.42	2.45	0.17	1.19	0.18	0.0	0.0
36		B	15—35		1.12	1.93	0.13	—	—	"	"
37		C	60—		—	—	—	—	—	6.9	15.6
38	VIII.	A	0—30	Galánta (Kom. Pozsony)	1.40	2.42	0.16	0.86	0.12	2.3	5.2
39		B	30—110		0.72	1.24	0.09	—	—	4.5	10.2
40		C	110—		—	—	—	—	—	4.2	9.6

Laufende Nr.	Nummer der Sammlung	Horizont	Tiefe cm.	O r t	H u m u s		Nitrogen	Kali	Phosphorsäure	Kohlendioxyd	Kohlensaurer Kalk
					Carbonium %	CO ₂ × 0·471	N%	K ₂ O%	P ₂ O ₅ %	CO ₂ %	CaCO ₃ %
<i>D) Krusten-säulenförmiger Sodaboden.</i>											
41	XXII.	A	0—5	Balmazújváros (Kom. Hajdu)	1·75	3·02	0·19	0·45	0·08	0·0	0·0
42		B	5—40		1·16	2·01	0·12	—	—	„	„
43		C	40—60		—	—	—	—	—	10·0	22·7
<i>III. Azonale Boden.</i>											
<i>A) Alluvialboden.</i>											
44	XXIV.	A	0—20	Magyaróvár (Kom. Moson)	1·57	2·71	0·17	0·34	0·09	7·7	17·5
45		B	20—60		0·49	0·84	—	—	—	10·8	24·5
46	XXV.	A	0—15	Szolnok (Kom. Jásznagykunszolnok)	0·22	0·38	0·05	0·30	0·08	0·18	0·4
47		B	15—50		—	—	—	—	—	0·14	0·3
<i>B) Sandboden.</i>											
48	XIII.	A	0—15	Malacka (Kom. Pozsony)	0·11	0·19	0·03	0·07	0·02	0·0	0·0
49		B	15—		0·0	0·0	0·0	—	—	„	„
50	XX.	A	0—10	Nyírlugos (Kom. Szabolcs)	0·20	0·35	0·05	0·12	0·04	„	„
51		B	10—50		0·0	0·0	0·0	—	—	„	„
52	XXI.	A	0—10	Kecskemét (Kom. Pest)	0·38	0·65	0·07	0·12	0·03	Spur	Spur
53		B	10—		—	—	—	—	—	„	„
54	XIX.	A	0—30	Deliblat (Kom. Temes)	0·19	0·33	0·05	0·13	0·05	5·6	12·7
55		B	30—150		0·0	0·0	0·0	—	—	—	—

Lautende Nr.	Nummer der Sammlung	Horizont	Tiefe cm.	O r t	H u m u s		Nitrogen	Kali	Phosphorsäure	Kohlen-dioxyd	Kohlen-saurer Kalk
					Carbonium %	CO ₂ × 0.471						N %	K_{2}O %	P_{2}O_{5} %	CO_{2} %	CaCO_{3} %
<i>C) Strukturloser Sodaboden.</i>											
56	XXIII.	A	0—5	Kunszentmiklós (Kom. Pest)	1.67	2.88	0.12	0.12	0.09	18.2	41.3
57		B	5—25		—	—	—	—	—	20.0	45.0
<i>D) „Nyirok“ Boden.</i>											
58	XVIII.	A	0—15	Mád (Kom. Zemplén)	0.57	0.98	0.08	0.79	0.02	0.0	0.0
59	II.	A	0—20	Magyarád (Kom. Arad)	1.48	2.54	0.18	1.04	0.07	„	„
<i>E) Moorboden.</i>											
60	XI.	A	0—10	Börvely (Kom. Szatmár)	32.9	56.70	2.10	nicht best.	0.32	0.0	0.0
61		C	30—50		4.63	8.10	—	—	—	„	„
62	XII.	A	0—250	Szuhahora (Kom. Árva)	52.4	90.2	1.36	„	0.04	„	„

Die grauen Waldböden enthalten keinen kohlensauren Kalk, der braune Waldboden (Bicsérd) hat sich auf stark kalkigem Untergrund gebildet. Die hell- und dunkelbraunen Steppenböden des ungarischen Tieflandes sind alle stark kalkhaltig, den Boden von Hatvan ausgenommen, wo der Kalk nur im Untergrund vorhanden ist. Von den Sodaböden enthält der krustensäulenförmige Sodaboden von Balmazujváros Kalk nur im Untergrund, der strukturlose Sodaboden von Kunszentmiklós repräsentiert den am meisten Kalk enthaltenden Boden der ganzen Sammlung.

E) *Sonstige Berichte.*

1. Bericht über die Bearbeitung und Evidenzhaltung des im Jahre 1913–14 geordneten Gesteinsmaterials der Tiefbohrungen.

Von Dr. BÉLA ZALÁNYI.

Seit einer Reihe von Jahren ist die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt bestrebt in Verbindung mit den im Dienste der Wasserversorgung durchgeführten Arbeiten das Gesteinsmaterial der sowohl von praktischem, als auch von wissenschaftlichem geologischen Gesichtspunkte unternommenen wichtigen Tiefbohrungen aufzusammeln. Die Anzahl der auf dem Gebiete der Länder der ungarischen Krone bisher niedergebrachten Tiefbohrungen kann auf mehr als 2000 geschätzt werden, die bei den Bohrungen gewonnenen Bohrproben — von denen kaum $\frac{1}{7}$ in den Besitz der geologischen Anstalt gelangte — sind für die Zwecke der wissenschaftlichen Untersuchungen größtenteils verloren gegangen. Mit einem Teil des früher eingesammelten Probematerials der Tiefbohrungen haben sich Gy. v. HALAVÁTS¹⁾ und Dr. Th. v. SZONTAGH²⁾ eingehend befaßt.

1) HALAVÁTS GY.: Der artesische Brunnen von Szentes. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. Bd. VIII.)

— Die zwei artesischen Brunnen v. Hódmezővásárhely. (Ebendort, Bd. VIII.)

— A csongrádmegyei artézi kutak. (= Die artesischen Brunnen im Komitate Csongrád.) (Term.-tud. Közl. Bd. VIII; nur ungar.) 1891.

— Die zwei artes. Brunnen von Szeged. Mitt. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt, Bd. IX.

— Az Alföld artézi kútjai. (= Die artes. Brunnen d. Alföld; nur ungar.) (M. mérn. és ép. egy. közl., Bd. XXVIII.) 1894.

— Die geol. Verhältnisse d. Alföld zwischen Donau u. Theiß. Mitt. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt, Bd. XI.

— A magyarországi artézi kútak története. (= Geschichte der artesischen Brunnen Ungarns; nur ungar.) Budapest, 1896.

— A szarvasi artézi kút. (= Der artes. Brunnen in Szarvas; nur ungar.) (Arbeiten der XXX. Wanderversammlung ungar. Aerzte u. Naturforscher.) 1900.

— A mezőtúri artézi kútak. (= Die artes. Brunnen in Mezőtúr; nur ungar.) (Arbeiten der XXXIII. Wanderversammlung ungar. Aerzte u. Naturforscher.) 1906.

2) Dr. Th. v. SZONTAGH: Az „Aesculap bitter water company limited London“

An eine zweckmäßige Ordnung und Bearbeitung des ständig anwachsenden Probematerials und an die Evidenzhaltung der gewonnenen Daten ist man erst in neuerer Zeit geschritten.

Im September 1913 begann ich im Auftrage der Direktion mit dem Ordnen der eingelaufenen Gesteinsproben und mit der detaillierten Bearbeitung und Evidenzhaltung der wichtigeren Tiefbohrungen. Den vom Herrn Vizedirektor Dr. TH. v. SZONTAGH gütigst erteilten Anleitungen gemäß ging ich in der Weise vor, daß ich in erster Reihe die in den Jahren 1913—14 eingelaufenen Gesteinsproben ordnete und zum Teil einer eingehenden Untersuchung unterzog. Parallel mit diesen Arbeiten begann ich auch mit der Ordnung und Evidenzhaltung der wichtigeren vorläufigen Untersuchungsergebnisse der älteren eingesammelten Gesteinsproben aus Tiefbohrungen.

Bisher sind die Proben folgender Tiefbohrungen geordnet worden: 1. Abony. 2. Albertfalva. 3. Almás-Becken: Bozovics I—IV, VI, XVIII, XXI—XXX; Bánya V, VII, XI; Prilipec VIII, IX, XIX, XX; Prigor X; Rudária XII; Ósopot XIII; Dalbosec XIV, XV; Újsopot XVI; Lapusnik XVII. 4. Alsókorompa. 5. Arad (3). 6. Aszód. 7. Avasfelsőfalu. 8. Balassagyarmat (2). 9. Baranyavár—Pélmonostor. 10. Balatonföldvár. 11. Balatonfüred (2). 12. Barsfüss. 13. Báltaszék. 14. Bavanistye. 15. Belényes. 16. Bikszád. 17. Birkis. 18. Boncesd (2). 19. Breznóbánya. 20. Budafok. 21. Budakeszi (2). 22. Budapest (70). 23. Bujaháza-Terep. 24. Debrecen. 25. Deliblát-Nikolinca. 26. Dombóvár (3). 27. Dunakeszi-Alag. 28. Előpaták. 29. Elek. 30. Erdőd (Erdut). 31. Esztergom. 32. Érmihályfalva. 33. Felsőseged. 34. Gázsály.

cég kelenföldi (budai) kútjairól. (= Über die Brunnen der Firma „Aesculap etc.“ in Kelenföld bei Budapest; nur ungar.) Budapest, 1885.

— Az ásványos források védőterületéről. (= Über d. Schutzzonen d. Mineralquellen; nur ungar.) Budapest, 1893.

— Die Mineralwasser-Quellen der Länder der ungarischen Krone. 1: 360.000. Budapest, 1895.

— Die mit regelmäßigen Wasserleitungen versehenen Städte der Länder der ungarischen Krone. 1: 900.000.

— Hydorphysische, auf geologischer Grundlage angefertigte Karte des Tiszaales. 1: 360.000. Budapest, 1895.

— Die wasserdurchlässigen und undurchlässigen Gesteine des Stromgebietes der Tisza. 1: 900.000. Budapest, 1894.

— Die Karte d. kgl. Freistadt Pécs, mit Angabe der geol. Verhältn. der Brunnen, Quellen, artesischen Brunnen u. d. Wasserleitung. 1: 5760. 1895.

— Übersichtskarte d. in den Ländern d. ungar. Krone vorhandenen städt. Wasserleitungen u. Bohrbrunnen. 1: 900.000. Budapest, 1898.

— Artesische Brunnenprofile u. Sammlung von Bohrproben auf Wasser. 1910.

35. Gyöngyös (3). 36. Gyórrévfa. 37. Győr. 38. Gyulafehérvár. 39. Hatvan. 40. Hajdusoboszló. 41. Herceghalom. 42. Hidas-Bonyhád. 43. Hódmezővásárhely. 44. Horpács. 45. Isaszeg (2). 46. Ipolynyitra. 47. Ivanič-Kloštar. 48. Kaba-Püspökladány. 49. Kaposvár. 50. Kápolna. 51. Kecskemét. 52. Kemenesmihályfa. 53. Keszthely. 54. Kassa (2). 55. Kisromhánybánya. 56. Kismarton. 57. Kishartyán. 58. Kispeszt. 59. Kötegyán. 60. Kőszegremete. 61. Kővágószőlős-Pécs. 62. Kunfélegyháza. 63. Kunszentmiklós-Tass. 64. Lajtapordány. 65. Lábod. 66. Léva. 67. Losonc. 68. Lovasberény. 69. Matolcs. 70. Mezőtúr (2). 71. Mikleuska. 72. Nagybárod. 73. Nagycsalomja. 74. Nagyvokonya (2). 75. Nagyürög. 76. Nagykanizsa (2). 77. Nagyborosnyó (2). 78. Nagykaroly. 79. Nyiregyháza. 80. Nyitraújfa. 81. Nógrád. 82. Orsova. 83. Órkény (2). 84. Ókrös. 85. Pavlovec (Vrdnik). 86. Pécs (4). 87. Pécs-Németürög. 88. Piliny. 89. Piliscsaba. 90. Pinkafő (2). 91. Polgárdi (2). 92. Pozsony (II, VIII, XXVI, XXVII, XXXIX). 93. Prázmár (2). 94. Püspökfürdő. 95. Püspökladány. 96. Rákos (2). 97. Rétság. 98. Sashalom. 99. Sárvár. 100. Sátoraljaújfa. 101. Siófok (2). 102. Str. Vrpolje. 103. Sopron. 104. Sebes-Köröshid (Linie Viharpüspök—Örs) (2). 105. Szabadka (2). 106. Szarvas. 107. Szatmárnémeti. 108. Szeged (3). 109. Szegszárd. 110. Szelestye. 111. Szentés. 112. Tapolca. 113. Tass. 114. Temesrékás. 115. Tihany-Zamárdi. 116. Tolna (3). 117. Törökszentmiklós. 118. Trencsénteplic. 119. Ujpest (4). 120. Ujfehértó (2). 121. Ujvidék. 122. Ürmény (2). 123. Várad-Velence. 124. Vársonkolyos. 125. Vejte-Boksánbánya. 126. Vrpolje-Rosamühle. 127. Zalaegerszeg. 128. Zemesdi. 129. Zilah (2). 130. Zichyfalva. 131. Zirc. 132. Zombor (2).

Von den aufgezählten 132 Orten wurde Gesteinsproben aus 273 Tiefbohrungen geordnet.

Mit den von den verschiedenen Punkten eingesammelten Gesteinsproben der Tiefbohrungen und der detaillierteren Untersuchung der in denselben enthaltenen organischen Reste gelangt man in den Besitz von Daten, die nicht allein vom Gesichtspunkte der wissenschaftlichen, sondern auch der praktischen Geologie wertvoll sind. Bei der im Laufe der Zeit aufgehäuften ansehnlichen Probensammlung zeigte sich die Notwendigkeit, in erster Linie für eine entsprechende Ordnung derselben zu sorgen, damit das Gesteinsmaterial der einzelnen Bohrungen wann immer behufs Begutachtungen in Wasserfragen und für andere Zwecke überprüft werden könne. Im Interesse späterer Detailuntersuchungen trachtete ich bei dem Ordnen des Materials zugleich, daß stets tunlichst reine Gesteinsproben mit genauer Tiefen- und Fundortsangabe vorliegen und daß das Material entsprechender Schichten in geschlämmtem Zu-

Geologische Ergebnisse des Bohrloches No. II. auf dem *Nagyvokony*er Gulte des Herrn Dr. ANDOR von SEMSEY.

Post. No.	Tiefe	Material (Gestein)	Fossilien	Sonstige Bemerkungen	Geol. Alter
1.	0 ⁰⁰ — 0 ⁵⁵	Dunkelbrauner Ton	fossilleer		H o l o z ä n
2.	0 ⁵⁵ — 1 ⁸⁰	Bläulichgrauer, dichter Ton mit Rostflecken	" "		
3.	1 ⁸⁰ — 3 ⁸⁰	Grünlichgrauer, etwas sandiger Ton mit Konkretionen	" "		
4.	3 ⁸⁰ — 9 ¹⁰	Bläulichgrauer, muskovitischer, toniger Sand	" "		
5.	9 ¹⁰ — 14 ⁷⁰	Grauer, muskovitischer, etwas toniger Sand	" "		
6.	14 ⁷⁰ — 15 ³⁰	Grauer, scharfer Sand mit kleinem Schotter	Muschelschalenfragmente		
7.	15 ⁵⁰ — 20 ⁰⁰	Dunkelgrauer, muskovitischer, etwas toniger Sand	fossilleer	mit Schotter	
8.	20 ⁰⁰ — 24 ⁴⁰	Dunkelgrauer, grober, kleinschotteriger Sand	" "		P l e i s t o z ä n
9.	24 ⁴⁰ — 27 ³⁰	Konkretionen-Sand	Mit Knochen		
10.	27 ³⁰ — 31 ⁰⁰	Grauer, muskovitischer Sand	Mit Fragment von <i>Anodonta</i> sp. wenig kohlgigen Pflanzenresten		
11.	31 ⁰⁰ — 33 ⁵⁰	Kleinkörniger Schotter	fossilleer	Mit Glimmerschiefer-, Quarz-, Kalkstein- und Mergelstücken	
12.	33 ⁵⁰ — 40 ⁸⁰	Dunkelgrauer, muskovitischer Sand mit kleinerem Quarzschotter	" "		
13.	40 ⁸⁰ — 41 ²⁰	Bräunlichgrauer muskovitischer, konsistenter, toniger Sand	" "		
14.	41 ²⁰ — 47 ⁰⁰	Dunkelgrauer, muskovitischer, toniger, scharfer Sand	" "		
15.	47 ⁰⁰ — 48 ⁵⁰	Grauer, muskovitischer Sand mit Schotter	" "	Mit Stücken von Kalkstein, rostgelbem Mergelgrösseren Quarzschiefer und Lignit.	
16.	48 ⁵⁰ — 60 ⁷⁰	Grauer, muskovitischer Sand	" "	Mergelstücken mit Chloritblättern	
17.	60 ⁷⁰ — 75 ³⁰	Grünlichblauer, dichter Ton			
18.	75 ³⁰ — 84 ³⁰	Grauer, muskovitischer Sand	" "	Mit rostbraunen mergeligen Konkretionen	Pannonische (pontische) Stufe
19.	84 ³⁰ — 86 ¹⁵	Blauer, dichter Ton	" "	Mit vielen gelblichen Mergelinschlüssen mit Rutschspuren	
20.	86 ¹⁵ — 88 ³⁰	Grauer, muskovitischer Sand	" "	Mit mergeligen Konkretionen	
21.	88 ³⁰ — 98 ⁰⁰	Blauer, dichter Ton	" "	Mit weissen Kalkmergelstücken	
22.	98 ⁰⁰ — 101 ¹⁰	Grauer, kleinschotteriger Sand	" "		
23.	101 ¹⁰ — 109 ⁵⁰	Bläulichgrauer, dichter Ton	" "	Mit weissen Kalkmergel-Konkretionen	

Post. No.	Tiefe	Material (Gestein)	Fossilien	Sonstige Bemerkungen	Geol. Alter
24.	109 ^{·60} — 113 ^{·05}	Grauer, muskovitischer Sand	Fossilieer	Mit grösseren Mergelkonkretionen, wenig Quarzschotter	Pannonische (pontische) Stufe
25.	113 ^{·05} — 119 ^{·80}	Bläulichgrauer, lignitaderiger, dichter Ton	" "		
26.	119 ^{·80} — 128 ^{·40}	Grauer, schotteriger Sand	" "	Mit Mergelkonkretionen	
27.	128 ^{·40} — 129 ^{·60}	Toniger Sand mit Lignitstücken	" "	Mit grösseren Mergelkonkretionen	
28.	129 ^{·60} — 135 ^{·10}	Bläulichgrauer, dichter Ton mit Lignitflecken	" "	Wenig Muskovit; mit Quarzsand	
29.	135 ^{·10} — 142 ^{·30}	Bläulichgrauer, geädertes, rostgelber, dichter Ton	" "		
30.	142 ^{·30} — 153 ^{·00}	Grauer, dichter Ton	" "		
31.	153 ^{·00} — 164 ^{·10}	Bläulichgrauer geädertes, gelber, dichter Ton	" "		
32.	164 ^{·10} — 168 ^{·70}	Toniger Lignit	" "		
33.	168 ^{·70} — 168 ^{·80}	Holz (Lignit)-stücke	" "		
34.	168 ^{·80} — 171 ^{·00}	Bläulichgrauer, dichter Ton mit Lignitstücken	" "		
35.	171 ^{·00} — 171 ^{·30}	Lignit	" "		
36.	171 ^{·30} — 178 ^{·80}	Bläulichgrauer, lignitischer, dichter Ton	" "		
37.	178 ^{·80} — 180 ^{·40}	Lignit	" "		
38.	180 ^{·40} — 184 ^{·00}	Braunlichgrauer, dichter Ton	" "		
39.	184 ^{·00} — 184 ^{·80}	Lignit	" "		
40.	184 ^{·80} — 193 ^{·00}	Etwas sandiger, bräunlichgrauer Ton (20—50 cm) und Lignitschichten (10—30 cm) abwechselnd	" "		
41.	193 ^{·00} — 204 ^{·00}	Graubrauner Ton	" "		
42.	204 ^{·00} — 206 ^{·00}	Brauner Ton mit 4 (5—10 cm) Lignitschichten	" "		
43.	206 ^{·00} — 213 ^{·80}	Braungefleckter, grauer dichter Ton; lignitisch	" "	Gas	
44.	213 ^{·80} — 215 ^{·10}	Lignit	" "		
45.	215 ^{·10} — 220 ^{·70}	Braungefleckter, grauer, dichter Ton mit Lignitstücken	" "		
46.	220 ^{·70} — 228 ^{·20}	Grauer, muskovitischer, toniger Sand mit Lignitstücken	" "		
47.	228 ^{·20} — 231 ^{·00}	Grauer glimmeriger Quarzsand	" "	Wasserhaltige Schicht	
48.	231 ^{·00} — 231 ^{·80}	Muskovitischer, grober Sand mit Mergelkonkretionen	" "		
49.	231 ^{·80} — 235 ^{·60}	Lignit	" "		
50.	235 ^{·60} — 253 ^{·30}	Grauer, dichter Ton	" "		
51.	253 ^{·30} — 254 ^{·40}	Lignit	" "		
52.	254 ^{·40} — 257 ^{·00}	Grauer, dichter Ton	" "		

Geologische Ergebnisse der Tiefbohrung in Lovasberény (1911–12.)

Post. No.	Tiefe	Material (Gestein)	Fossilien	Sonstige Bemerkungen	Geol. Alter	
1.	0 ⁰⁰ — 0 ⁰⁰	Hellbrauner Ton	—	Kalkig	Holo- zän	
2.	0 ⁰⁰ — 3 ⁷⁰	Gelber, sandiger Löß	<i>Pupa (Pupilla) muscorum</i> L. und <i>Helix</i> sp. Fragmente	Schlämmrückstand: dunkelgrauer, feinkörniger Sand mit Kalkkonkretionen	Pleistozän	
3.	3 ⁷⁰ — 6 ²⁷	Gelber, sandreicher Löß	—	Schlämmrückstand: Gelblichgrauer, feinkörniger Sand mit Konkretionen		
4.	6 ²⁷ — 44 ⁷⁰	Gelblichgrauer, sandiger Ton	—	—		
5.	44 ⁷⁰ — 50 ⁶¹	Grauer, glimmeriger, etwas toniger Sand	<i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS	Muskovit	Pannonische [pontische] Stufe	
6.	50 ⁶¹ — 60 ⁴⁰	Grauer Sand	—	Mit Muskovit. Ausdicher Schichte steigt Wasser bis 6 ⁷⁰ m unter das Tagniveau auf. Menge des Wassers 8 Liter gro Min.		
7.	60 ⁴⁰ — 70 ²⁰	Grauer, etwas toniger Sand	—	—		
8.	70 ²⁰ — 81 ¹⁰	Gelblichgrauer Ton	—	—		
9.	81 ¹⁰ — 96 ⁷⁴	Grauer Ton	—	—		
10.	96 ⁷⁴ — 118 ¹²	Bläulichgrauer, etwas sandiger Ton	Mit nicht näher bestimm- baren <i>Gastropo-</i> <i>den</i> -Fragmenten	—		
11.	118 ¹² — 119 ⁰⁸	Grauer, etwas toniger, feinkörniger muskovitischer Sand	—	—		
12.	119 ⁰⁸ — 146 ⁴⁷	Bläulichgrauer Ton	Mit Mottuskenschalen- fragmenten	Im Schlämmrückstand wenig Sand und Muskovit		
13.	146 ⁴⁷ — 152 ⁴⁰	Gelblichgrauer Ton	—	—		
14.	152 ⁴⁰ — 156 ⁴⁸	Grauer, feinkörniger, toniger Sand	<i>Dreissensia auricularis</i> FUCHS und sonstige <i>Lamellibr.</i> -Fragmente	Mit Muskovit		
15.	156 ⁴⁸ — 166 ⁴⁸	Dunkelgrauer, etwas sandiger Ton	<i>Dreissensia auricularis</i> , FUCHS, <i>Limnocardium</i> sp., <i>Valvata</i> sp., <i>Planorbis</i> sp. u. <i>Hydrobia</i> sp. Ostracoden zu den Gen: <i>Pontocypris</i> , <i>Herpetocypris</i> , <i>Aglais</i> , <i>Candona</i> , <i>Krithe</i> und <i>Cytheridea</i> gehörig	—		
16.	166 ⁴⁸ — 168 ¹⁸	Grauer, feinkörniger, toniger Sand	<i>Valvata</i> sp. u. <i>Hydrobia</i> sp.; <i>Ostracoda</i>	Mit Muskovitschuppen; Kohlenschutt		
17.	168 ¹⁸ — 187 ²⁶	Bläulichgrauer, etwas sandiger Ton	<i>Dreissensia auricularis</i> , FUCHS, <i>Limnocardium</i> sp., <i>Valvata</i> sp. és <i>Ostracoden</i>	Mit Muskovitschuppen; mit Kohlenschutt stark besprengt		
18.	187 ²⁶ — 189 ⁸¹	Gelblichgrauer, sandiger Kalkstein	<i>Nummulina striata</i> d'ORB (?)	Mit weisslichgrauen u. gelblichgrauen Quarzschottern von 4 ⁰ –0 ⁸ m/m. Durchmesser		Eozän

Post. No.	Tiefe	Material (Gestein)	Fossilien	Sonstige Bemerkungen	Geol. Alter
19.	189 ⁹¹ — 190 ¹⁰	—	—	Das Probematerial dieser Schichte fehlt	
20.	190 ¹⁰ — 192 ⁸⁰	Grünlichgelber quarzschotteriger Kalkstein	—		
21.	192 ⁸⁰ — 207 ⁸⁰	Grünlichgrauer Ton	—	Mit wenig feinkörnigem Sand u. Quarzstückchen (6.0—0.3 m/m.)	
22.	207 ⁸⁰ — 215 ²⁸	Gelblichgrauer Kalkstein	<i>Nummulina</i> sp.; <i>Ostracoden</i>		
23.	215 ⁹⁸ — 219 ⁶⁰	Grauer Kalkstein	<i>Orthophragmina dispansa</i> , Sow., <i>Nummulina striata</i> d'ORB., <i>Nummul. Tchihatcheffi</i> d'ACH., <i>Operculina</i> sp., Korallenstock, Bryoz.; <i>Ostracoden</i>		
24.	219 ⁸⁰ — 225 ¹⁰	Weißlichgelber Kalkstein	<i>Orthophragmina</i> cfr. <i>aspera</i> , GÜMB. <i>Nummulina striata</i> d'ORB.		
25.	225 ¹⁰ — 232 ³⁰	Grünlichgrauer Mergel	<i>Nummulina</i> sp.	Nebst Quarz- und Magnetitkörnern kommt auch Blotit vor	
26.	232 ³⁰ — 242 ⁶⁰	Dunkelgrauer, grober sandiger Kalkstein	Abgewetzte Exemplare von DEFR. (?) <i>Numm.</i> sp. Fragmente von <i>Lamelibr.</i> und <i>Ostracoden</i>		
27.	242 ⁶⁰ — 258 ⁷⁸	Bläulichgrauer, kalkiger Sandstein	<i>Numm.</i> sp., <i>Echinoderm.</i> Tafel		
28.	258 ⁷⁸ — 261 ¹⁰	Grauer, etwas sandiger Mergel	<i>Nummulina</i> cf. <i>variolaria</i> Sow.		
29.	261 ¹⁰ — 263 ³⁰	Grauer, sandiger Mergel	<i>Orthophragm. dispansa</i> Sow.; <i>Ostrea</i> sp. <i>Nummulina striata</i> d'ORB.		
30.	263 ³⁰ — 271 ⁶⁰	Gelblichgrauer Kalkstein	<i>Nummulina striata</i> d'ORB. <i>Nummulina lucasana</i> DEFR. und <i>Ostracoda</i>		
31.	271 ¹⁰ — 273 ⁸⁰	Grünlichgrauer Kalkmergel	<i>Orthophragmina</i> sp. <i>Nummulina variolaria</i> Sow. und <i>Bryozoon</i>		
32.	273 ⁸⁰ — 276 ¹⁰	Grauer, sandiger Kalkmergel	<i>Nummulina striata</i> d'ORB. <i>Orthophragmina dispansa</i> Sow.		
33.	276 ¹⁰ — 283 ¹⁸	Grünlich-gelblichgrauer Kalkstein	<i>Nummulina</i> sp., <i>Lamelibr.</i> -fragmente und <i>Ostracoda</i>		
34.	283 ¹⁸ — 284 ⁷²	Grauer, dichter Ton	—		
35.	284 ⁷² — 288 ⁰³	Gelblichgrauer Kalkmergel	Kleinere <i>Nummulina</i> sp. und Fragmente von <i>Lamelibr.</i>		
36.	288 ⁰² — 305 ¹⁸	Bläulichgrauer, dichter Ton	—		
37.	305 ⁵⁸ — 325 ⁶⁰	Grauer, sandiger Kalkmergel	<i>Nummulina</i> sp. und <i>Ostracoda</i>	Mit farblosen Quarzkörnern und verstreuten Blotitresten	

stande zur Verfügung stehe. Die detaillierte Bearbeitung der Bohrproben wird oft durch den Umstand erschwert, daß sich das Gesteinsmaterial der einzelnen Schichten den verschiedenen Bohrmethoden entsprechend mehr oder weniger vermengt, oder daß hartes Gestein beim Stampfen eine andere Struktur annimmt. Gerade aus diesem Grunde wäre auch die Erwerbung der genau geführten Bohrjournale überaus wünschenswert, um auch der Wirklichkeit entsprechende Daten über das Gesteinsmaterial der durch die Bohrungen aufgeschlossenen Schichten zu gewinnen. Diese Umstände vor Augen haltend, zielt die detaillierte Bearbeitung hauptsächlich auf petrographische und paläontologische Beobachtungen ab; durch Kombination und aus der geologischen Situation der Umgebung der Bohrung ergibt sich das vollständige stratigraphische Profilbild der Tiefbohrung.

Ohne auf eine Detaillierung der bei den eingehenderen Untersuchungen befolgten Methoden einzugehen soll die Evidenzhaltung der gewonnenen Daten in den nachstehenden beiden Proben vorgeführt werden.

Unter den weiter oben aufgezählten 273 Tiefbohrungen wurden im Laufe der Jahre 1913—14 30 für die Detailuntersuchung vorbereitet, während 26 zur vollständigen Bearbeitung gelangt sind. Von dem bereits früher eingesammelten Material der 30 Tiefbohrungen im *Almás-Becken* wurde das Material von 18 Bohrungen für die Detailuntersuchung vorbereitet, während das Gesteinsmaterial von 12 Bohrungen der vorläufigen Bestimmung unterzogen wurde.

Aus dem hier kurz Skizzierten geht auch zweifellos hervor, daß man mit der systematischen Einsammlung und Bearbeitung des Gesteinsmaterials der Tiefbohrungen der praktischen Geologie sehr wichtige Dienste leisten kann. Aus den sich ständig anhäufenden Daten gelangt man zu zahlreichen praktisch wertvollen und zugleich wissenschaftlich nachprüfbaren Feststellungen, aus welchen mit größerer Wahrscheinlichkeit auf die Lage der wasserführenden und wasserundurchlässigen Schichten und deren gegenseitiges Verhältnis zu schließen ist. An der Hand dieser Daten wird man in der Lage sein, den Verlauf der wasserführenden Schichten, ihre Verteilung, die Richtung der Strömungen untertags mit einer der Wahrheit sehr nahe kommenden Wahrscheinlichkeit, wenigstens ein kleineres Gebiet betreffend festzustellen. Auch für die so wichtige Frage der Aussteckung von Bohrpunkten gewinnt man eine reellere Basis. Durch das eingehende Studium der auf positiver Grundlage ausgesteckten Bohrungen gelangt man in den Besitz von Daten entscheidender Wichtigkeit bezüglich der regionalen Verbreitung der zur Trinkwasser-Gewinnung geeigneten Horizonte, ebenso zur Beurteilung der Lage und der Lagerung von Mineral- und Gangmaterial, Gasen usw.

auch praktischen Gesichtspunkten, die sich bei Schutzwehr-, Kanalisierungs- und anderen Arbeiten ergeben, kann entsprochen werden. Unsere, den Untergrund des Landes betreffenden Kenntnisse werden sich solcherart in weitem Kreise vermehren und man wird, im Besitze eines so wichtigen Vergleichsmateriales in gewissen sanitären, volkswirtschaftlichen und rechtlichen Fragen wertvolle Aufklärungen geben können. Auf Grund alles dessen kann zweifellos festgestellt werden, daß die systematische Aufarbeitung und Evidenzhaltung der auf entsprechende Weise eingesammelten Gesteinsproben der Tiefbohrungen zu den gemeinnützigen Aufgaben der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt gehört.

2. Bericht über meine Sammelreisen und sonstigen Exkursionen im Jahre 1914.

Von Dr. THEODOR KORMOS.

Im April 1914 nahm ich im Auftrage der Direktion unserer Anstalt im Küstengebiet, zwischen Novi und Jasenak in Verbindung mit ergänzenden Begehungen Sammlungen vor, wobei ich zehn Tage hindurch vornehmlich in dem breiten Liaskalksteinzug dieses Gebietes exkurierte. Das gesammelte Fossilienmaterial soll mein Kollege Dr. V. VOGL aufarbeiten, dem ich in diesem Jahre mit Einwilligung der Direktion auch mein bisheriges Aufnahmegebiet übergeben habe. Teils dieser Umstand, andernteils jedoch auch die Kürze der draußen zugebrachten Zeit nötigt mich, die Besprechung dieser außerordentlich interessanten Gegend nun meinem Kollegen V. VOGL zu überlassen.

Vor der erwähnten kurzen auswärtigen Arbeit nahm ich durch 4 Tage an der *zweiten Adria-Expedition* des Ungarischen Adria-Vereins teil, die am 14. April von Fiume in See stach und 26 Tage währte und der, gleichwie im vorigen Jahre, S. M. Schiff *Najade* zur Verfügung gestellt wurde. Der Zweck dieser kurzen Beteiligung war der, um meinen Kollegen E. v. MAROS, der bei der zweiten Expedition als Hydrograph-Geologe an meine Stelle trat, in die Handhabung der Instrumente einzuführen. Als dies geschehen war, mußte ich wegen anderweitiger Arbeiten das freundschaftliche Deck der *Najade* verlassen, MAROS dagegen verblieb bis zum Ende bei der Expedition und entfaltete an meiner Stelle die eifrigste Tätigkeit.

Anfangs Mai erfreute uns Bürgerschul-Professor KOLOMAN KUN in Paks, ein begeisterter Freund und Förderer unserer Anstalt und unserer Sache mit mehreren, aus dem Löß der weiteren Umgebung von Paks stammenden Mammuth- und Renntierresten und kleinen, im „Haraszt“ bei Paks vorkommenden Säugetier- und anderen Wirbeltierknochen.

Behufs Klärung der stratigraphischen Verhältnisse und Erforschung von weiteren Knochenresten weilte ich vom 5. bis 8. Mai in Paks, wobei mich Prof. KUN in meinen Bestrebungen mit größter Uneigennützigkeit und liebenswürdiger Bereitwilligkeit unterstützte. Es sei mir

gestattet, ihm dafür an dieser Stelle sowohl in meinem als im Namen unserer Direktion den besten Dank abzustatten und dabei den Wunsch zu betonen, daß sich unter unseren Professoren in der Provinz je mehr solche begeisterte Freunde der Wissenschaft finden mögen, wie er es ist.

Den Rest des Monates Mai und den Juni verbrachte ich, mit redaktionellen Arbeiten für den Jahresbericht 1913 beschäftigt in Budapest.

Am 1. Juli reiste ich nach Besztercebánya, um auf Ansuchen und auf Kosten der Stadt Probegrabungen in den in der Umgebung von Felsőhermánd befindlichen Höhlen vorzunehmen. Zur vorläufigen Durchforschung gelangte bei dieser Gelegenheit die *Dekret*-Höhle bei Felsőhermánd und die zwei *Tufna*-Höhlen. Nachdem jedoch durch die Grabungen nur schlecht erhaltene Höhlenbärenreste zutage gebracht wurden und da ich auch keine entsprechenden Arbeiter zu verschaffen vermochte, stellte ich die Grabungen am sechsten Tage ein, übergab das gesammelte geringe Material der Stadt Besztercebánya und reiste am 8. Juli nach Hause.¹⁾

Am 14. Juli führte mich mein Weg in das Komitat Bihar, um meine, im vorigen Jahre in der Igric-Höhle bei Körösbarlang begonnenen größeren Grabungen fortzusetzen.²⁾

Bedauerlicherweise nahm die mit schönem Resultat begonnene Arbeit durch die am 28. Juli erfolgte allgemeine Mobilisierung, infolge welcher auch ich unverzüglich zu meinem Regimente einrücken mußte, ein baldiges Ende. Es blieb mir nicht einmal so viel Zeit, um das bis dahin gesammelte wertvolle Material zu verpacken und zu expedieren, weshalb auch die Direktion auf mein Ansuchen und meine Empfehlung meinen Kollegen G. v. TOBORFFY entsandte, um die Knochen aus der Höhle herauszubringen, zu verpacken und nach Hause zu expedieren. Diese Arbeit hat Dr. TOBORFFY auch zu voller Befriedigung durchgeführt, doch war die Expedition der Kisten infolge der mit dem Kriege verbundenen Verkehrsschwierigkeiten erst im Herbst möglich geworden.

Das im Jahre 1914 bei Körösbarlang gesammelte Material war ähnlich wie jenes vom vergangenen Jahre sehr reichhaltig; das hervorragendste Stück derselben ist ein neuerer mächtiger Löwenschädel, dem jedoch leider der Unterkiefer fehlt.

Wenn es die Verhältnisse gestatten, möchte ich die Grabungen im nächsten Jahre fortsetzen, weshalb ich auch von der Besprechung des durch zwei Jahre gesammelten wissenschaftlichen Materials absehe, umso

1) Barlangkutatók. Bd. III. Heft 1.

2) TH. KORMOS: Über meine Ausgrabungen im Jahre 1913. (Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt f. 1913, S. 559.)

mehr, da ich mir dies für eine größere, umfassende Studie vorbehalten möchte.

Vom Tage der Mobilisierung bis zum 4. Oktober habe ich im Ver-
bände des Budapester k. u. k. Feldhaubitzen-Regiments No. 4 tatsäch-
lichen Militärdienst geleistet. Inzwischen hat unsere Direktion beim
k. u. k. Kriegsministerium mit Rücksicht darauf, daß in der Redaktion
der auch vom kriegsdienstlichen Gesichtspunkte ebenso wichtigen Pub-
likationen der Anstalt keine Stockung eintrete, um meine Beurlaubung
angesucht. Se. Exzellenz der Herr Kriegsminister hat in Genehmigung
dieses Gesuches mich mit Erlaß Zahl 9140/10 vom 1. Oktober 1914 auf
unbestimmte Zeit beurlaubt, demzufolge ich am 4. Oktober aus dem tat-
sächlichen Militärdienste entlassen wurde und mich am nächsten Tage
neuerlich bei unserer Anstalt zur Dienstleistung meldete.

Den Rest des Jahres verwendete ich mit der Vorbereitung unserer
praktischen Publikationen zum Drucke. Zwischenhin setzte ich jedoch
— im Monate November — im Auftrage der Direktion einige Tage in
Pilisszántó meine im vergangenen Jahre in der Orosdy-Felsnische begon-
nenen Grabungen fort, über deren Resultate ich nach Beendigung der
Arbeit im XXIII. Bande der Mitteilungen aus dem Jahrbuche zu berich-
ten gedenke.

3. Bericht über die Tätigkeit der kartographischen Abteilung im Jahre 1914.

VON THEODOR PITTER.

Die kartographische Abteilung der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt begann, ebenso wie im vergangenen Jahre, ihre Tätigkeit mit vier Arbeitskräften. Bedauerlicherweise rief jedoch der Krieg in der zweiten Jahreshälfte den kgl. ungar. Zeichner KARL REITHOFER, meinen Stellvertreter und den technischen Diurnisten DANIEL HEIDT ins Feld.

Mein Kollege und Freund KARL REITHOFER, der am 5. August als Ersatzreservist zum kgl. ungar. Honvédinfanterie-Regiment No. 20 in Nagykanizsa eingerückt war, schickte seinem Versprechen gemäß jede Woche Nachrichten und schrieb in seinem letzten Briefe — trotz der nicht gewohnten Strapazen — voll Begeisterung über das Soldatenleben und teilte freudig mit, daß er mit seinem Regimente zum Marsch nach dem Kriegsschauplatz bereit sei. Die nächste Nachricht kam nur auf einer Korrespondenzkarte von Sucha und zwei Tage später, vom 3. September datiert, bekam ich aus Rzeszow seine letzte Nachricht, in welcher er kurz mitteilt, daß sie von dort nach Lemberg und dann nach Norden marschieren. Einen Monat später erhielten wir bereits eine private Mitteilung, daß er am 5. September bei Ravaruska gefallen sein soll. Ich tat alles, um mich von der Wahrheit dieser Tatsache zu überzeugen, aber auch das eigene Ergänzungskommando wußte hierüber nichts. Seither sind bereits Monate verflossen, ohne daß wir irgend eine Nachricht über ihn gehört hätten und so schmilzt auch meine schwache Hoffnung: ihn wiederzusehen, langsam zusammen. Ich verliere in ihm eine sehr geschickte, talentvolle Arbeitskraft, die zufolge seiner langjährigen Erfahrungen in dem Entwurf und in der Ausarbeitung geologischer Karten, Lokalzeichnungen, Profile usw. nicht leicht ersetzt werden kann. Außerdem verliere ich in ihm einen guten Fachgenossen und Freund. Gebe Gott, daß er, wenn auch später, aus der eventuellen Gefangenschaft wiederkehre, und daß wir auch weiter miteinander wirken könnten im wissenschaftlichen Leben unseres Vaterlandes.

Der technische Diurnist DANIEL HEIDT rückte am 27. Juli als Zugs-

führer zum k. u. k. Infanterieregimente No. 6 ein und nahm zuerst an dem Feldzuge gegen Serbien teil, später aber kämpfte er gegen die Russen in Galizien, wo er im September erkrankte, worauf er am 20. November beurlaubt wurde und am 15. Dezember, als sich sein Zustand gebessert hatte, seine Tätigkeit im Amte wieder aufnahm. Er blieb jedoch nicht lange in unserem Kreise, denn im nächsten Frühjahr wurde er wieder zu seinem Regimente einberufen.

Im abgelaufenen Jahre wurden von den Landesaufnahmen die im Jahre 1913 begonnenen agrogeologischen Kartenblätter Zone 13, Kolonne XVI (Pozsony) und die Gebirgsaufnahme der Blätter Zone 23, Kolonne XXV (1:75.000, Buziás) fertiggestellt, doch konnte das k. u. k. Militärgeographische Institut in Wien die Vervielfältigung dieser Karten wegen des Kriegszustandes nicht durchführen.

Unsere Abteilung führte ansehnliche Arbeiten in erster Reihe mit der Verfassung und Ausarbeitung der Beilagen der Publikationen, Begutachtungen usw., sowie der verschiedenen Situationspläne, geologischen Profile und Kartenskizzen aus.

Hiezu kommen noch die für die oberungarische Reambulation erforderlichen Kartenkopien. Sehr erhöht wurde der Arbeitskreis auch dadurch, daß die Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt in neuerer Zeit auch bei projektierten artesischen Brunnen besondere Gutachten abzugeben hat, wodurch die Anfertigung neuerer Situationspläne notwendig geworden ist.

Was umfangreichere Arbeiten betrifft, so kann ich in erster Reihe anführen: die Anfertigung der Klischeezeichnungen für das Werk des kgl. ungar. Sektionsgeologen Dr. K. v. PAPP: „A Magyar Birodalom vasérc- és kőszén-készlete“ (Die Eisenerz- und Kohlenreserven des Ungarischen Reiches), welche Arbeiten bereits im September begonnen wurden und noch im Gange sind, ferner die für das Werk des kgl. ungar. Sektionsgeologen Dr. G. v. LÁSZLÓ: „Magyarország tőzeglápjai“ (Ungarns Torfmoore) angefertigten Abbildungen und Kartenbeilagen.

In der kartographischen Abteilung wurden im Laufe des Jahres 1914 teils im Original, teils in Kopien angefertigt 342 graphische Arbeiten, u. zw. 135 geologische Karten, Kartenskizzen und Kopien, 93 topographische Situationspläne und Bergwerkssituationen, endlich 114 geologische Profile.

Zu Beginn des Sommers wurde ich im Auftrage des kgl. ungar. Ackerbaumministeriums Z. 23075/IX2 und der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt Z. 211/914 behufs Beschaffung neuerer Daten und Umarbeitung von Karten, die sich auf die im Jahre 1913 begonnenen Vágtaler geologischen Karten beziehen, am 25. Mai auf ein Monat an die

k. k. Geologische Reichsanstalt in Wien entsendet. Während dieser Zeit führte ich die Umarbeitung von 20 geologischen Karten im Maßstabe von 1:75.000 durch, von welchen ich 9½ Blätter ganz neu zeichnete, nachdem ich auf diesen Blättern sehr abweichende Daten gefunden hatte. Über meine Wiener Mission habe ich bei meiner Rückkunft der Anstaltsdirektion mündlich und später auch schriftlich detailliert berichtet.

Der Zuwachs an Karten im Jahre 1914 hat sich mit Rücksicht auf die Reambulation im Hochlande und auf die Fortsetzung der agrogeologischen Landes-Übersichtsaufnahmen durch die Erwerbung neuerer Karten gehoben, so daß insgesamt 205 Stück Karten in verschiedenem Maßstabe im Werte von K 410.40 erworben wurden.

4. Bericht über die Urwirbeltiersammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

VON DR. THEODOR KORMOS.

Durch die in den Jahren 1913—1914 durchgeführte, jedoch noch nicht beendete Neuordnung unseres Museums wurde auch die Ergänzung der reichen, jedoch bis dahin größtenteils nicht ausgestellten Urvertebratensammlung aktuell. Es ist eine alte Erfahrung, daß die Aufmerksamkeit des Publikums durch größere Schaustücke und darunter vornehmlich durch Wirbeltierreste in viel höherem Maße gefesselt wird, als durch Überreste von Wirbellosen, durch Gesteine, Mineralien und sonstige Musealobjekte und seien diese in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung noch so wichtig. Aus diesem Grunde, jedoch auch in Anbetracht des hohen wissenschaftlichen Wertes des inzwischen angehäuften Materiales beschloß die Direktion auf meinen Antrag, die Reste von Wirbeltieren in größerem Umfange auszustellen.

Die Urwirbeltiersammlung war bisher — von einigen größeren Objekten (Mammuthskelett, Mesocetuskelett, u. s. w.) abgesehen — insgesamt in 4 größeren und 6 kleineren Kästen untergebracht.

Demgegenüber füllt der inländische Teil der neugeordneten Sammlung jetzt 12 große und 10 kleinere Kästen während die ausländische Kollektion in einem großen und zwei kleineren Kästen untergebracht wurde. Hierzu kommt noch der im ersten Saale hinter dem Mammuth-Skelett in einem großen Kasten ausgestellte *Mastodon*-Fund von Szentlőrinc, mit welchem unsere Urvertebratensammlung — von den größeren, besonders ausgestellten Objekten abgesehen — nunmehr 26 Kästen füllt.

Da die Ordnung dieser ansehnlichen Sammlung noch nicht ganz durchgeführt werden konnte, namentlich noch die endgiltige Aufstellung der Mikromammalien, Vögel, Reptilien und Amphibien, ferner die Anbringung der Etiketten, Erklärungen noch zurückgeblieben ist, gedenke ich erst im nächstjährigen Jahresbericht eine mit Bildern begleitete Beschreibung vom ganzen zu geben.

Diesmal soll nur bemerkt werden, daß die inländische Sammlung, die mit Ende 1912 4456 Stücke in einem Schätzwert von 50.416 K 10 h

zählte, im Laufe der Inventarisierung 1913—1914 um 568 Stücke im Werte von 24.476 K 30 h zunahm. So daß unsere Sammlung inländischer Urvertebraten — mit Ausschluß der noch zu inventarisierenden Mikrofauna, der Fische und neuerer Erwerbungen — unter 3218 Inventarzahlen 5054 Stücke im Werte von 74.892 K 40 h umfaßt.

Hierzu kommt noch die ausländische Urvertebratensammlung, die zu Ende 1912 unter 695 Inventarzahlen 1793 Stücke im Werte von 29.684 K 90 h umfaßte, jedoch seither beträchtlich angewachsen ist, so daß die unter meiner Aufsicht stehenden Sammlungen einen Stand von 6847 Stück (unter 3913 Inventarzahlen) im Werte von insgesamt 104.547 K 30 h aufweisen.

Es soll noch bemerkt werden, daß ich — seit ich die Sammlung übernahm — abweichend von der bisherigen Gepflogenheit nur die ausgestellten Stücke ins Inventar aufnehme, so daß also der wirkliche Stand und Wert unserer Wirbeltiersammlung bedeutend größer ist. Die in neuerer Zeit zu Tausenden hinzukommenden Knochenreste durchwegs einzeln ins Inventar aufzunehmen, ist mir aus Zeitmangel unmöglich; wenn ich dies tun wollte, käme ich das ganze Jahr hindurch zu keiner anderen Arbeit, oder ich brauchte einen in dieser Arbeit bewanderten Beamten als Hilfskraft. Überdies ist aber die Inventarisierung sämtlicher Stücke schon aus dem Grunde nicht erwünscht, da sie so zu Tauschzwecken frei zur Verfügung stehen.

All dies, sowie unsere vergleichende osteologische Sammlung gedenke ich im nächstjährigen Bericht eingehender zu besprechen.

Bei dieser Gelegenheit will ich nur noch erwähnen, daß — sobald unser Präparator VIKTOR HABERL aus dem Militärdienste freigegeben wird — für unser Museum mehrere Skelette, namentlich zwei riesige Höhlenbären, 1 Hyäne und 1 subfossiler europäischer Bison zur Aufstellung gelangen.

Vermögensstand der Stiftung Dr. Franz Schafarzihs am 31. Dezember 1914.

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. Januar 1911 185 K 15 h

Zusammen: 2178 K 01 h

II. Dem Grundkapital anzuschließende Zinseszinsen laut dem Einlagsbüchel F. J. II, l. Nr. 56352/G₂ LVII. der Filiale der Pester Ersten Vaterländischen Sparkassa am Barossplatze 174 K 03 h

III. Zu Stipendien verwendbare Interesseneinlage laut dem Einlagsbüchel F. J. III, l. Nr. 77496/G₂, G₂ LXXVIII. der selben Filiale 176 K 37 h

Budapest, am 31. Dezember 1914.

GYULA v. HALAVÁTS m. p.

Dr. LUDWIG v. LÓCZY m. p.

Dr. MORITZ v. PÁLFY m. p.

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 und namhaftere Ereignisse	9
Die Geschäftsabwicklung der Reichsanstalt	22
II. AUFNAHMSBERICHTE :	
A) Gebirgsaufnahmen :	
1. L. JUVICS: Petrographische und geologische Beobachtungen im Borostyánkő— Röhönöczyer Gebirge	51
2. O. KADIĆ: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gorničko, Trstenik und Polica	59
3. V. VOGL: Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Delnice und dem Kulpatal	64
4. J. VIGH: Geologische Beobachtungen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Turóc und Trencsén	71
5. Z. SCHRETER: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Németspróna	107
6. K. KULCSAR: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Csavajó, Villabánya, Csicsmány und Zsolt	124
7. G. v. TOBORFFY: Vorläufiger Bericht über das Resultat der Neuaufnahme in der Umgebung von Bélápataka	149
8. L. v. LÓCZY JUN.: Die geologischen Verhältnisse der Gegenden zwischen Vágújhely, Ószombat und Jablánc in den Nordwestkarpathen	157
9. ST. FERENCZI: Die geologischen Verhältnisse von Galgóc und seiner Umgebung	235
10. TH. POSEWITZ: Das Tarcatal zwischen Eperjes und Kassa	260
11. M. E. VADÁSZ: Geologische Beobachtungen im Persány- und Nagybagyás-Gebirge	265
12. H. WACHNER: Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Persányer Gebirges	299
13. E. JERELIUS: Der geologische Bau des Nagyköhavas und Keresztényhavas	310
14. P. ROZLOZNIK: Geologische Beobachtungen in verschiedenen Gliedern der im weite- ren Sinne genommenen Bihar-Gebirgsgruppe	326
15. M. v. PÁLFI: Geologische Notizen aus dem Bihargebirge und von der Ostlehne des Vlegyásza-Gebirges	333
16. T. v. SZONTAGH: Die Umgebung von Biharosa (Rossia)	345
17. K. v. PAPP: Das taube Sediment von Zalátna	348
18. M. v. PÁLFI: Das Rhyolithgebiet der Gegend von Pálháza im Komitate Abauj- Torna	356
19. Z. SCHRETER: Geologische Aufnahme im Borsoder Bükkgebirge	370
20. E. NOSZKY: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Szirák	383

21. H. TAEGER: Der Westausgang des eigentlichen Bakony und neue Skizzen aus seinem Centralteil	387
22. M. E. VADÁSZ: Der Nordrand des Mecsekgebirges	406
23. Gy. v. HALAVÁTS: Der geologische Bau der Umgebung von Szentágota	410

B) *Montangeologische Aufnahmen.*

1. P. ROZLOZNIK: Die montangeologische Aufnahme der Umgebung von Dobsina ..	418
2. ST. VITÁLIS: Beiträge zu den geologischen und montanistischen Verhältnissen des Ungarischen Erzgebirges	424
3. M. v. PÁLFI: Die geologischen Verhältnisse des Nagybányaer Bergreviers	441

C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

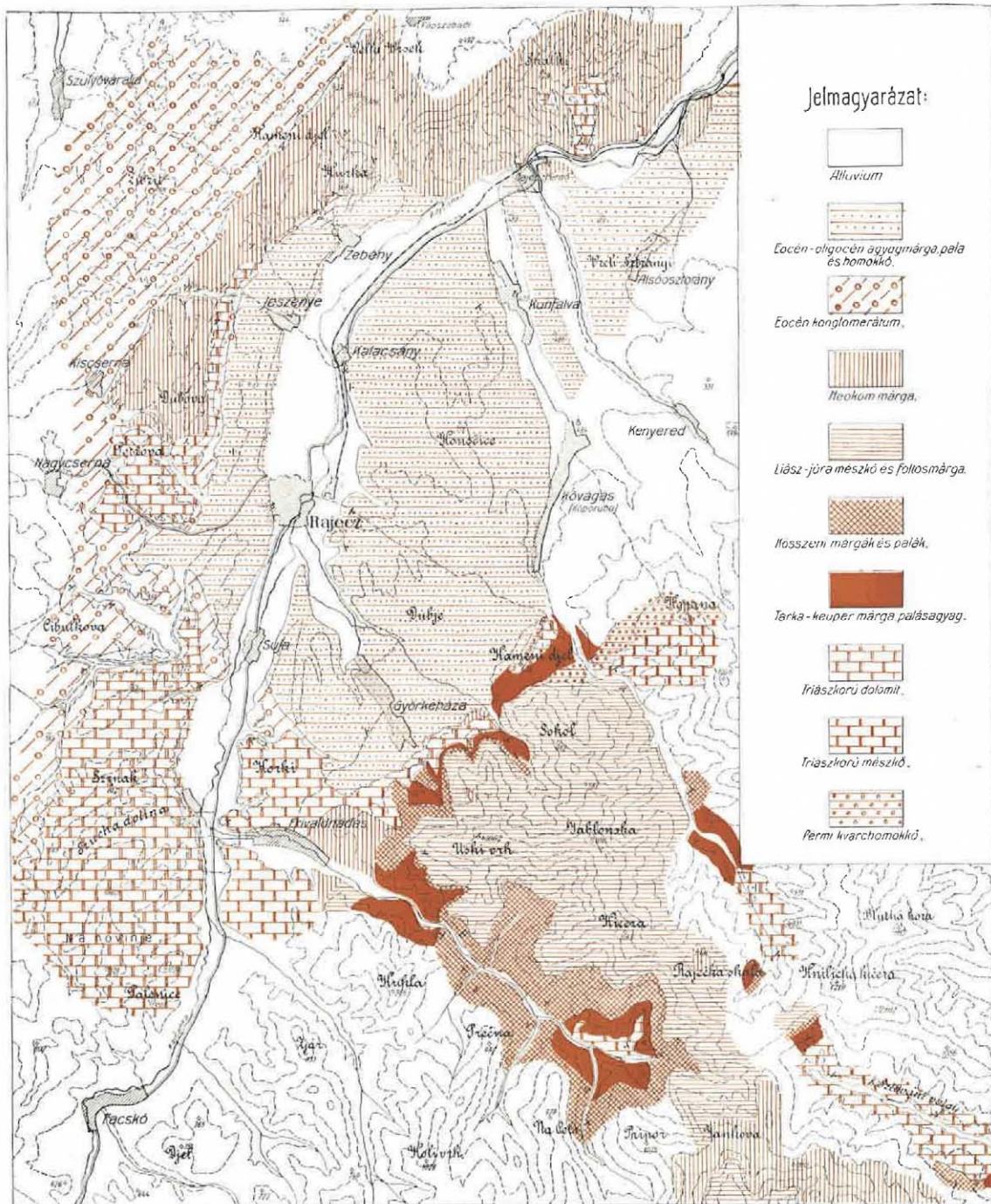
1. H. HORUSITZKY: Bericht über die übersichtliche Bodenaufnahme im Sommer 1914.	456
2. R. BALLENEGGER: Der Schwarzerde der Mezőség in Siebenbürgen	461
3. I. TIMKÓ: Die Bodenverhältnisse des zentralen Teiles von Siebenbürgen	470
4. P. TREITZ: Bericht über die im Jahre 1914 ausgeführten agrogeologischen Arbeiten	491

D) *Berichte aus dem chemischen Laboratorium.*

1. K. EMSZT: Bericht über die Arbeiten im Jahre 1914	523
2. B. v. HORVÁTH: Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt	544
3. R. BALLENEGGER: Das Nährstoffkapital ungarischer Bodentypen	554

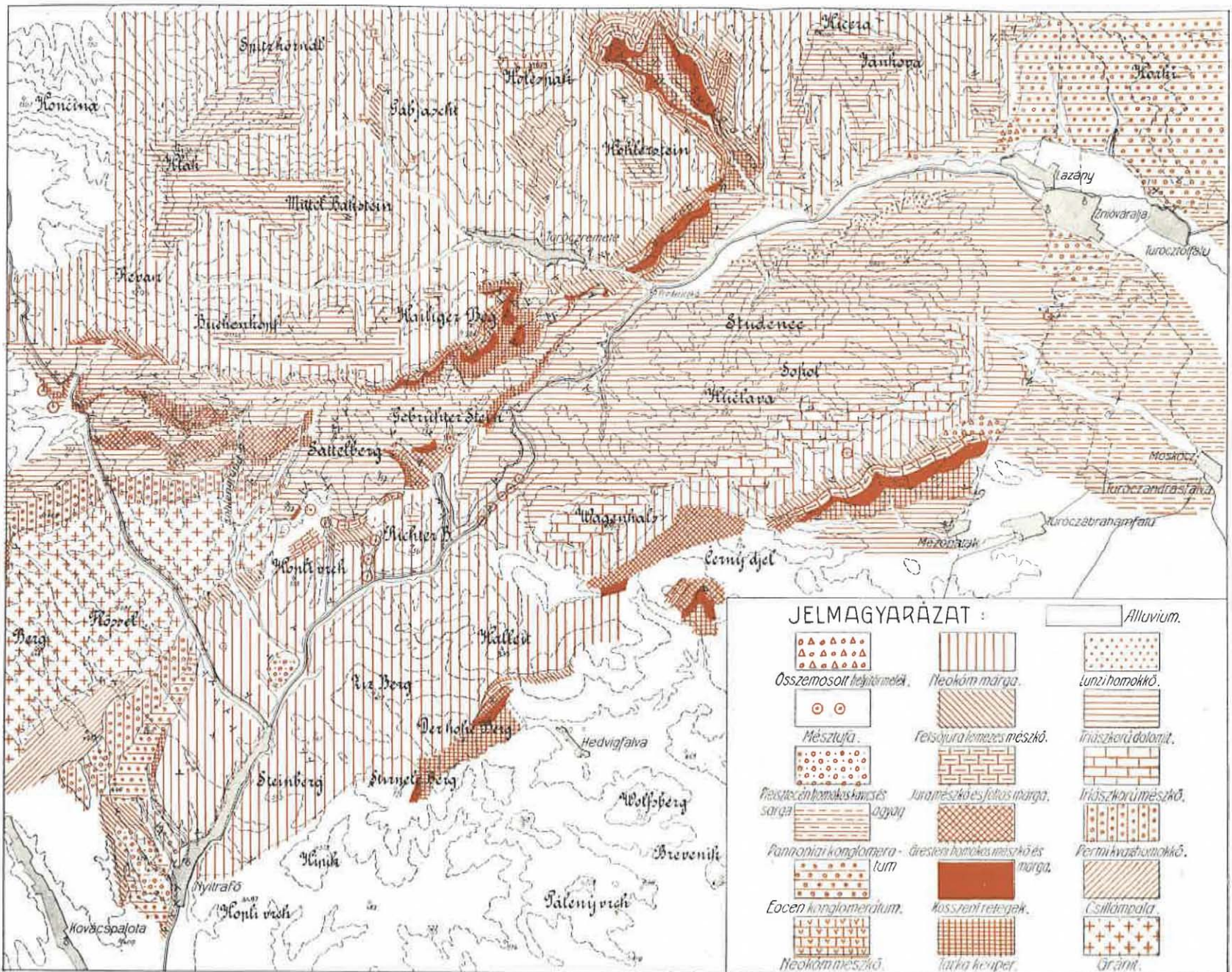
E) *Sonstige Berichte.*

1. B. ZALÁNYI: Bericht über die Bearbeitung und Evidenzhaltung des im Jahre 1913—14 geordneten Gesteinsmaterials der Tiefborungen	563
2. TH. KORMOS: Bericht über meine Sammelreisen und sonstigen Exkursionen im Jahre 1914	572
3. TH. PITTER: Bericht über die Tätigkeit der kartographischen Abteilung im Jahre 1914	575
4. TH. KORMOS: Bericht über die Urwirbeltiersammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt	578
Vermögensstand der Stiftung Dr. Franz Schafarziks am 31. Dezember 1914	580



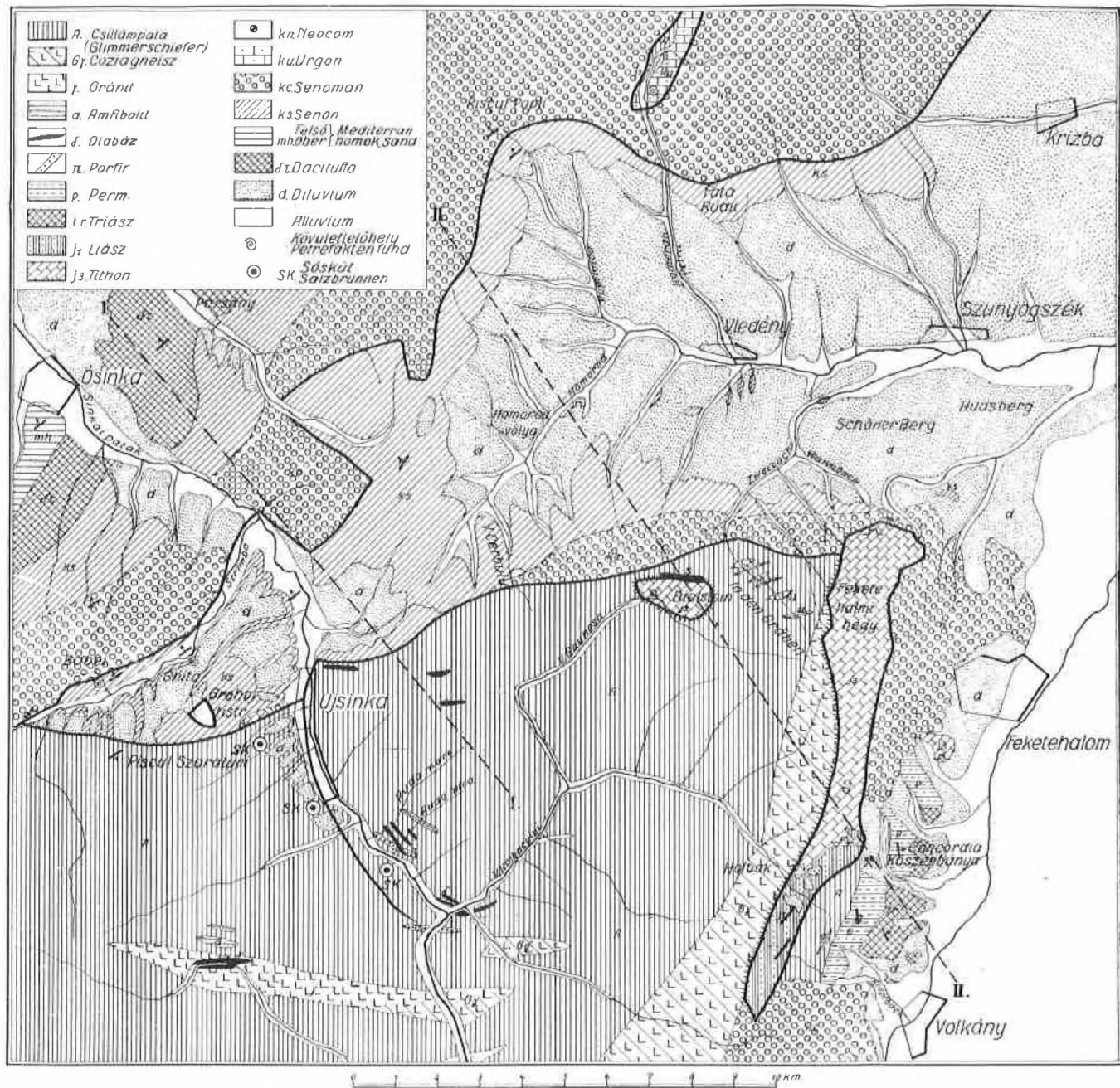
Geologische Karte der Umgebung von Rajec. (Massstab = 1:75,000)

Geologisch aufgenommen im Jahre 1913 von Dr. J. VIGH.



Geologische Karte des Gebietes zwischen Znióváralfa u. Nyitrafő. (Massstab = 1:75,000)

Geologisch aufgenommen im Jahre 1914 von Dr. J. VIGH.

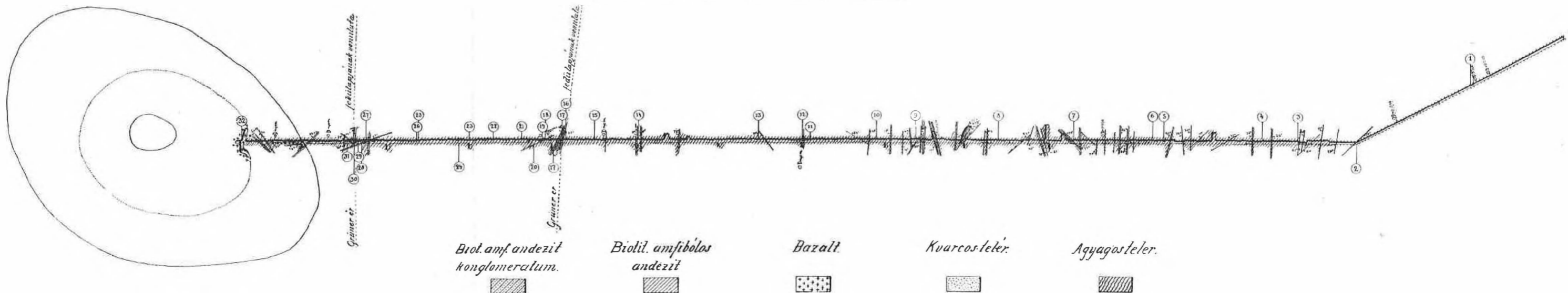
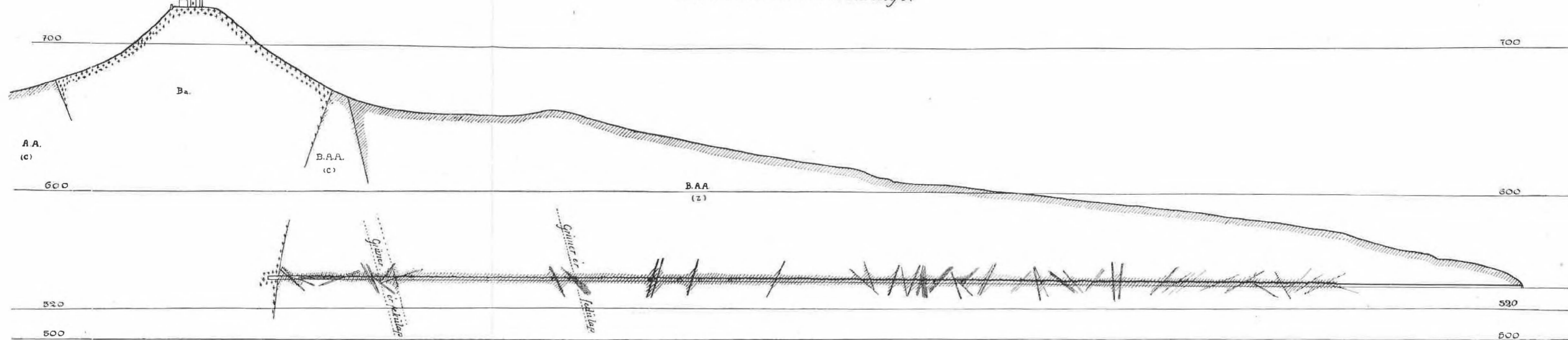


Geologische Karte des südlichen Teiles des Gebirges von Persány. (Massstab = 1:75,000)

I—I., II—II, Geologische Profile.

Kalvária hegy.

Jeromos láro hossz-szelvénye.



mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzlager. (4 Tafeln.) (1.70). — 9. SÁROS M. Die aquitanische Flora des Zsitvabales im Comitate Hunyad. (37 Tafeln.) (5.60)

VIII. Bd.

[1. HANCOZ F. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (21 Tafeln.) (5.90). — 2. POSSWITZ T. Die Zinnminen im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (1 Tafel.) (—,60). — 3. POCSA FERENC. Über einige Spongien aus dem Dogger des Münsiedner Gebirges. (3 Tafeln.) (—,60) — 4. HALÁVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. 2 Tafeln.) (—,70) — 5. DR. J. FÉLIX. Beitr. zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns. (2 Tafeln.) (—,60) — 6. HALÁVÁTS J. Der artische Brunnen von Soeres. (1 Tafel.) (1.—) — 7. KRAPPAL M. Ueber Serpentine u. Serpentinahnliche Gesteine aus der Fraska-Gora (Syrien) (—,24) — 8. HALÁVÁTS J. Die zwei artischen Brunnen von Héj-Mező-Vásárhely. (2 Tafeln.) (—,70) — 9. JASKÓ J. Das Delta des Nil. (4 Tafeln.) (2.80)

12.70

IX. Bd.

[1. MARON S. Der Meibom an Dreifaltigkeits-Schicht in Vichnye. — BÉNYI J. Geologischer Bau des Ait-Antoni-Stöckler Edward-Hofungsablag. — BRACZY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbsolsteins (—,60) — 2. LŐRINCZ E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (1 Tafel.) (—,60). — 3. MICZYNSZKY K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—,70) — 4. STARR M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—,80) — 5. HALÁVÁTS J. Die zwei artischen Brunnen von Szeged. (3 Tafeln.) (—,70) — 6. WESS F. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. SCHAFARIK F. Die Pyroxen-Andesite des Oserhät (3 Tafeln.) (5.—)

11.44

X. Bd.

[1. PRINGS G. Die Tonlager der siebenbürgischen Landestheile (—,50) — 2. HALÁVÁTS J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südung. Neogen-Ablag. (II. Folge.) (1 Tafel.) (—,80) — 3. LEXER E. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-László. (1 Tafel.) (1.20) — 4. LŐRINCZ E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szeged, N.-Mányok u. Apácz. (3 Tafeln.) (2.—) — 5. POCSA T. Tertär-fossilien aus den kohlenführenden Miozänablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten „Aquitanischen Stufe“ (—,40) — 6. KOEN A. Die Tertärbildungen des Bockens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (4 Tafeln.) (3.60)

9.10

XI. Bd.

[1. BÖCKH J. Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, n. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum-Führ. Ablager. (1 Tafel.) (1.50) — 2. LEXER B. Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirthschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—,80) — 3. HALÁVÁTS J. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (4 Tafeln.) (2.20) — 4. GESSLE A. Die geolog. Verhältnisse d. Krennitzer Bergbaugebietes v. monturgeolog. Standpunkte. (2 Tafeln.) (2.40) — 5. ROSE v. TANKA L. Studien in Erdöl-führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsitvó i. Com. Szilagy. (2 Tafeln.) (1.40) — 6. POSSWITZ T. Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (1 Tafel.) (—,80) — 7. LEXER B. Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Ovár (Ungar. Astenburg) (3 Tafeln.) (2.—) — 8. LEXER E. Mezőhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte (1 Tafel.) (1.40)

8.30

XII. Bd.

[1. BÖCKH J. Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung im Com. Hármaszék, n. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum-führenden Ablagerungen (1 Tafel.) (3.50) — 2. HORVÁTH H. Die agro-geologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsla u. Réla. (2 Tafeln.) (1.70) — 3. ANNA K. Geologische Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen im nördl. Theile d. Com. Zemplén in Ung. (1 Tafel.) (1.40) — 4. GESSLE A. Die geolog. Verhältnisse d. Petroleumvorkommens in der Gegend v. Luh im Ungthale. (1 Tafel.) (—,60) — 5. HORVÁTH H. Agro-geolog. Verh. d. III. Bez. d. Hauptstadt Budapest (1 Tafel.) (1.25)

12.60

XIII. Bd.

[1. BÖCKH H. Geol. Verh. d. Umgeb. v. N.-Maros (9 Tafeln.) (3.—) — 2. SCHLOSSER M. Parailurus anglicus u. Ursus Böckhi a. d. Ligniten v. Baróth-Kőpecz (3 Tafeln.) (1.40) — BÖCKH H. Orca Semseyi, neue Orca-Art v. Salgó-Tarján. (1 Tafel.) (1.40) — 3. HORVÁTH H. Hydrog. u.

8.45

- agro-geolog. Verh. d. Umgeb. v. Komárom. (—50) — 4. ADDA K. Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit. Zemplén u. Sáros. (1 Tafel) (1.40) — 5. HORUSITZKY H. Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Präediums v. Bábolna. (4 Tafeln.) (2.—) — 6. PÁLFI M. Die oberen Kreideschichten i. d. Umgeb. v. Alvincz. (9 Taf.) (3.60) 13.70
- XIV. Bd. [1. Dr. GORJANOVIC-KRAMBERGER K. Palaeoichthyologische Beiträge (4 Taf.) (1.20) — 2. PAPP K. Heterodelphis leiodontus nova forma, aus d. miocenen Schichten d. Com. Sopron in Ungarn. (2 Taf.) (2.—) — 3. BÖCKH H. Die geolog. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek u. d. Umgebung dieser (Com. Gömör.) (8 Taf.) (4.—) — 4. Br. NOPCSA F.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze (1 Karte) (4.—) — 5. GÜLL W., A. LIFFA u. E. TIMKÓ: Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi-láp. (3 Taf.) (3.—)] 14.20
- XV. Bd. [1. PRINZ Gy. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (38 Taf.) (10.10). — 2. ROZLOZSNIK P. Über die metamorphen und paläozoischen Gesteine des Nagybihar. (1. .) — 3. v. STAFF H. Beiträge zur Stratigraphie u. Tektonik des Gerecsegebirges. (1 Karte) (2.—) — 4. POSEWITZ Th. Petroleum und Asphalt in Ungarn. (1 Karte) (4.—)] 17.10
- XVI. Bd. [1. LIFFA A. Bemerkungen zum stratigraph. Teil d. Arbeit Hans v. Staffs. z. „Beitr. z. Stratigr. u. Tekt. d. Gerecsegebirges.“ (1.—) — 2. KADIĆ O. Mesocetus hungaricus Kadić, eine neue Balaenopteridenart a. d. Miozän von Borbolya in Ungarn. (3 Taf.) (3.—) — 3. v. PAPP K. Die geolog. Verhältn. d. Umgeb. von Miskolcz. (1 Karte) (2.—) — 4. ROZLOZSNIK P. u. K. Emszt. Beitr. z. genaueren petrogr. u. chemischen Kennt. d. Banatite d. Komitates Krassó-Szörény. (1 Taf.) (3.—) — 5. VADÁSZ M. E. Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Comit. Nagyküküllő. (6 Taf.) (3.—) — 6. v. BÖCKH J. Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone. (3.—)] 15.—
- XVII. Bd. [1. TAEGGER H. Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges (11 Taf.) (7.50) — 2. HALAVÁTS Gy.: Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest (5 Taf.) (6.50)] 14.—
- XVIII. Bd. [1. GAÁL St. Die sarmat. Gastropodenfauna v. Rákosd im Komitat Hunyad (3 Taf.) (4.—) — 2. VADÁSZ M. E. Die paläont. u. geol. Verhältnisse d. älteren Schollen am linken Donauufer. (3.50) — 3. VOGL V. Die Fauna des sog. Bryozoenmergels v. Piszke (2.—) — 4. PÁLFI, M.: Geol. Verhältn. u. Erzgange d. Bergbaue d. siebenbürg. Erzgeb. (8 Taf.) (14.—)] 23.50
- XIX. Bd. [1. JACZEWSKY, L.: Kritische Übersicht d. Materialien z. Erforschung d. physisch-chemischen Natur d. Wasserquellen (2.50) — 2. VADÁSZ M. E. Paläontol. Studien aus Zentralasien (4. Taf.) (4.50) — 3. CAPEK, W., St. v. BOLKAY O. KADIĆ u. Th. KORMOS: Die felsnische Puskapros bei Hámor im Kom. Borsod u. ihre Fauna (2. Taf.) (3.—) — 4. KORMOS, T.: Canis (Cercocyon) Petényii n. sp. u. andere interessante Funde a. d. Komitat Baranya (2 Taf.) (3.—) — 5. SCHRÉTER, Z.: Die Spuren d. Tätigkeit tert. u. pleistoz. Thermalquellen im Budaer Gebirge (1 Taf.) (3.—) — 6. ROZLOZSNIK P.: Die montangeolog. Verh. v. Aranyida (5 Tafel, 3 Kart.) (10.—)] 26.—
- XX. Bd. [1. KORMOS, Th.: Die paläolith. Ansiedelung bei Tata (3 Taf.) (5.—) — 2. VOGL, V. Die Fauna der eoänen Mergel im Vinodol im kroat. (1 Taf.) (3.—) — 3. SCHUBERT, R. J.: Die Fischotolithen d. ungar. Tertiärlagerungen (2.—) — 4. HORUSITZKY H.: Die agrogeol. Verh. d. Staatsgestütspräediums, Kishér (4 Kart.) (5.—) — 5. Hofmann K. — E. M. VADÁSZ: Die Lamellibranchiaten d. mittelnemok. Schichten d. Mecsekgebirges (3 Taf.) (4.—) — 6. TERZAGHI K. v.: Beitrag z. Hydrogr. u. Morphol. d. kroat. Karstes (2 Taf.) (6.—) — 7. AHLBURG J.: Üb. d. Natur u. d. Alter d. Erzlagerstätten d. oberungar. Erzgeb. (5.—)] 30.—
- XXI. Bd. [1. Vendl A.: Mineralog. Unters. d. v. Dr. A. Stein in Zentralasien gesammelten Sand- u. Bodenproben (2 Taf.) (5.—) — 2. RENZ C.: Die Entwick. des Juras auf Kephallenia (1 Taf.) (3.—) — 3. VADÁSZ M. E.: Liasfoss. aus Kleinasien (1 Taf.) (4.—) — 4. ZALÁNYI, B.: Miozäne Ostracoden aus Ungarn (5 Tafel) (7.—) — 5. VOGL, V.: Die Paläodyas v. Mrzla-Vodica in Kroatien (1.50). — 6. MAURITZ, B.: Die Eruptivgesteine d. Mecsekgebirges (1 Taf.) (4.—) — 7. BOLKAY, St.: Additions to the foss. herpetology of Hungary from the pannon. and praeglac. periode (2 Taf.) (5.—). — 8.

TUZSON, J.: Beitr. z. foss. Flora Ungarns (9 Taf.) (8.—). — 9. SZENT-PÉTERY S.: Petrographische Beiträge aus Zentralasien (3. Taf.) (5.50)] ... 42.—
 XXII. Bd. [1. VENDL A.: Die geol. u. petrogr. Verh. d. Geb. v. Velence (4. Taf.) (6.—). 2. HALAVÁTS Gy.: Die Bohrung in Nagybecskerek (3 Taf.) (4.—).]

Die hier angeführten Arbeiten aus den „Mitteilungen“ sind alle gleichzeitig auch in Separatabdrücken erschienen.

Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

BÖCKH, JOHANN. Die kgl. ungar. Geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt. Budapest 1885 ... (gratis)

BÖCKH, JOHANN u. ALEX, GESELL. Die in Betrieb stehenden u. im Aufschlusse begriffenen Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz u. anderen Mineralien a. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone. (1 Karte). Budapest 1898 ... vergriffen

BÖCKH, JOH. u. TH. v. SZONTAGH. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. I. v. DARÁNYI. Budapest 1900 ... (gratis)

Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt ... 3.—

HALAVÁTS, Gy. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904 ... 1.60

v. HANTYKÉN, M. Die Kohlenflözte und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (4 Karten, 1 Profilaf.) Budapest 1878 ... 6.—

v. KALECSINSZKY, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien. (Mit einer Karte) Budapest 1896 ... —.24

v. KALECSINSZKY, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (1 Karte). Budapest 1903 ... 9.—

v. KALECSINSZKY, A. Die untersuchten Tone d. Länder d. ungarischen Krone. (1 Karte). Budapest 1906 ... 8.—

PETRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887 ... —.40

PETRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888 ... 1.—

PETRIK L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889 ... —.30

SCHAFARZIK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909 ... 14.—

TÓTH: Chemische Analyse der Trinkwasser Ungarns. Budapest 1911 ... 10.—

Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique. Budapest 1909 ... 7.20

General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geolog. Anstalt ... 3.20

General-Register der Bände I—X der Mitteilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. Geolog. Anstalt ... 1.—

Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ung. Geolog. Anstalt und I.—IV. Nachtrag ... (gratis)

Verzeichnis der gesamten Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Anstalt ... (gratis)

Geologisch kolorierte Karten.

(Preise in Kronenwährung.)

A) *Übersichtskarten.*

Das Széklerland ... 2.—
 Karte d. Graner Braunkohlen-Geb. ... 2.—

B) *Detailkarten.*

a) Im Maßstab 1 : 144,000.

1.) *Ohne erläuterndem Text.*

Umgebung von Alsólendva (C. 10.), Budapest (G. 7.), Győr (E. 7.), Kaposvár-Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Nagykanizsa (D. 10.), Pécs-Szegárd (F. 11.), Sopron (C. 7.), Szilágysomlyó-Tasnád (M. 7.), Szombathely (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Tolna-Tamási (F. 10.), Veszprém-Pápa (E. 8.) vergriffen

Umgebung von	Dárda (F. 13.)	4.—
"	" Karád-Igal (E. 10.)	4.—
"	" Komárom (E. 6.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—
"	" Légrád (D. 11.)	4.—
"	" Magyaróvár (D. 6.)	4.—
"	" Mohács (F. 12.)	4.—
"	" Nagyvázsony-Balatonfüred (E. 9.)	4.—
"	" Pozsony (D. 5.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—

2. Mit erläuterndem Text.

"	"	Sárvár-Jánosháza (D. 8.)	4.—
"	"	Simonytorna-Kálózd (F. 9.)	4.—
"	"	Sümeg-Egerszeg (D. 9.)	4.—
"	"	Székesfehérvár (F. 8.)	4.—
"	"	Szentgothard-Körmend (C. 9.)	4.—
"	"	Szigetvár (E. 12.)	4.—
"	"	Fehértemplom (K. 15.) Erl. v. J. HALAVÁTS	4.60
"	"	Kismarton (C. 6.), (Karte vergriffen). Erl. v. L. ROTH v. TELRGD	1.80
"	"	Versecz (K. 14.) Erl. v. J. HALAVÁTS	5.30

b) Im Maßstab 1 : 75,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

"	"	Petrozsény (Z. 24, K. XXIX), Vulkanpaß (Z. 24, C. XXVIII) vergriffen	
"	"	Gaura-Galgó (Z. 16, K. XXIX)	7.—
"	"	Hadad-Zsibó (Z. 16, K. XXVIII)	6.—
"	"	Lippa (Z. 21, K. XXV)	6.—
"	"	Zilah (Z. 17, K. XXVIII)	6.—

2. Mit erläuterndem Text.

"	"	Abrudbánya (Z. 20, K. XXVIII) Erl. v. M. v. PÁLY	5.—
"	"	Alparét (Z. 17, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
"	"	Bánffyhungad (Z. 18, K. XXVIII) Erl. v. A. KOCH und K. HOFMANN	7.50
"	"	Bogdán (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
"	"	Brusztura u. Pozsony (Z. 11—12, K. XXX) Erl. v. Th. POSEWITZ	9.—
"	"	Budapest-Szentendre (Z. 15, K. XX) Erl. v. F. SCHAFFARZIK	10.40
"	"	Budapest-Tétény (Z. 16, K. XX) Erl. v. J. HALAVÁTS	9.—
"	"	Gyertyánliget (Kabolapolána) (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	5.—
"	"	Kismarton (Z. 14, K. XV) Erl. v. L. ROTH TELRGD	4.—
"	"	Kolosvár (Z. 18, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
"	"	Kőrösmező (Z. 12, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
"	"	Krassova—Teregová (Z. 25, K. XXVI) Erl. v. L. ROTH v. TELRGD	6.—
"	"	Magura (Z. 19, K. XXVIII) Erl. v. M. v. PÁLY	5.—
"	"	Máramarosziget (Z. 14, K. XXX) Erl. v. T. POSEWITZ	8.40
"	"	Nagybánya (Z. 15, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH u. A. GSELL	8.—
"	"	Nagykároly-Akos (Z. 15, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	7.—
"	"	Szászsebes (Z. 22, K. XXIX) Erl. v. J. HALAVÁTS u. L. ROTH	7.—
"	"	Tasnád-Széplak (Z. 16, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	8.—
"	"	Temeskutas—Oravicza (Z. 25, K. XXV) Erl. v. L. ROTH v. TELRGD u. J. HALAVÁTS	8.—
"	"	Torda (Z. 19, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	7.70

Agrologische Karten.

"	"	Érsekújvár—Komárom (Z. 14, K. XVIII) Erl. v. I. TIMKÓ	9.—
"	"	Magyarszölgén—Párkány-Nána (Z. 14, K. XIX) Erl. v. H. HORUSITZKY	5.—
"	"	Szeged—Kistelek (Z. 20, K. XXII) Erl. v. P. TREITZ	5.—