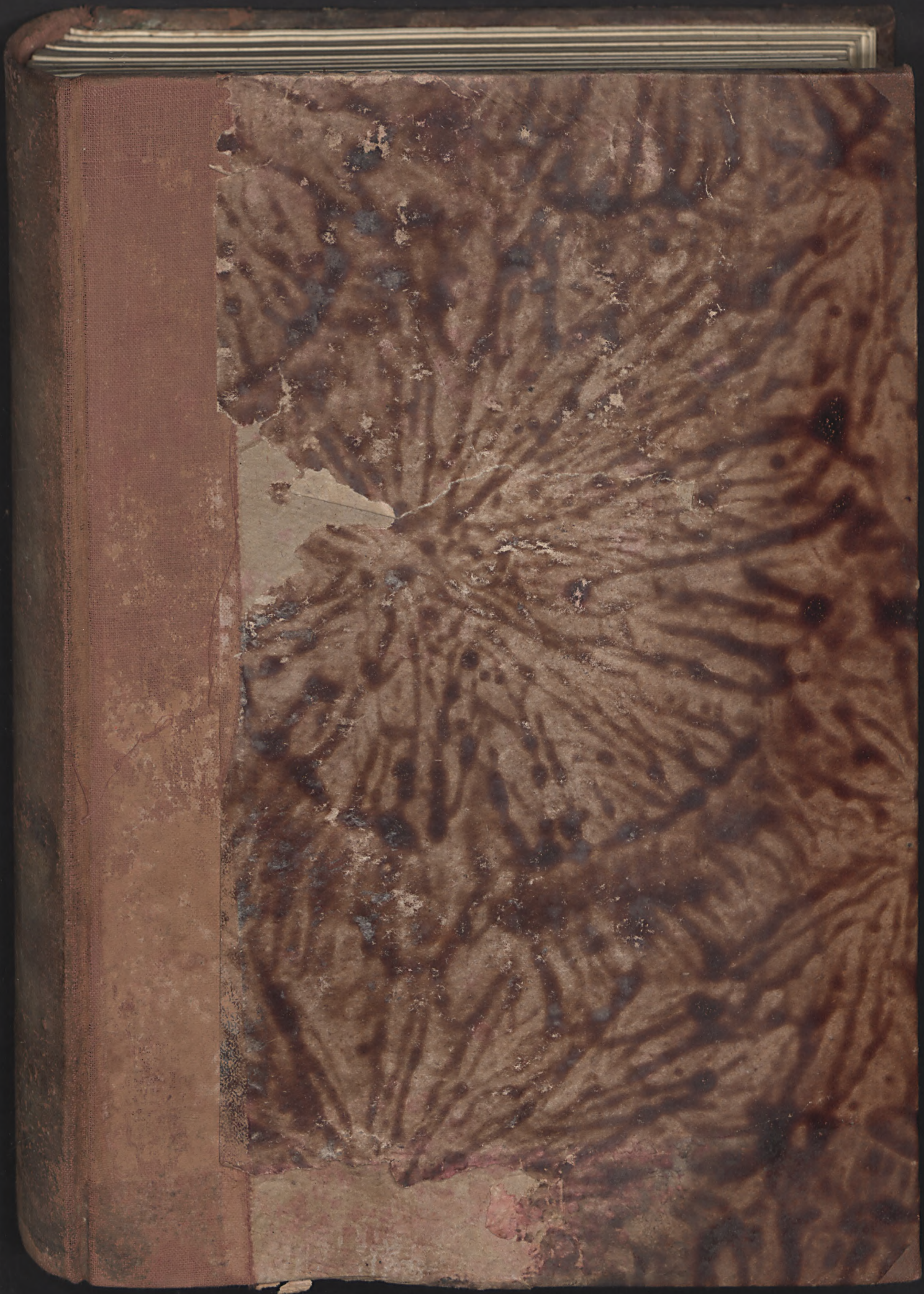


POLITECHNIKA GDAŃSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
II 15006

Dezember 1914.

Für Form und Inhalt der Mitteilungen sind die Verfasser verantwortlich.

KÖNIGLICH UNGARISCHER ACKERBAUMINISTER:

BARON EMERICH VON GHILLÁNYI

WIRKLICHER GEHEIMRAT, REICHSTAGSABGEORDNETER.

STAATSSEKRETÄR:

JOSEF KAZY DE GARAMVESZELE

RITTER DES KAISERLICHEN EISERNEN KRONENORDENS III. KLASSE, OFFIZIER DES ORDENS DER FRANZÖSISCHEN EHRENLEGION, BESITZER DES GROSS. OFFIZIERS KREUZES DES RUMÄNISCHEN KRONENORDENS, INHABER DER RUMÄNISCHEN KARL JUBILEUMSMEDAILLE, DES SERBISCHEN TAKOVAORDENS 3. KL., KAISERLICHER UND KÖNIGLICHER KÄMMERER, REICHSTAGSABGEORDNETER U. S. W.

FACHREFERENT:

BÉLA ZSEDÉNYI

MINISTERIALRAT, RITTER DES KAISERLICHEN EISERNEN KRONENORDENS III. KLASSE UND DES ÖSTERREICHISCHEN FRANZ-JOSEFS-ORDENS.

Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt

am 31. Dezember 1913.

Ehrendirektor:

ANDOR SEMSEY V. SEMSE, Ehrendoktor der Phil., Besitzer des Mittelkreuzes des kgl. ung. St. Stephans-Ordens, Mitglied des Magnatenhauses, Hon. Oberkustos des ung. Nationalmuseums, Mitglied des Direktionsrates der ungar. Akademie d. Wissenschaften, Ehrenmitglied der königl. ungar. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft u. s. w.

Direktor:

LUDWIG LÓCZY V. LÓCZ, Ehrendoktor d. Phil. dipl. Ingenieur, o. ö. Universitätsprofessor, ord. Mitglied der ung. Akademie d. Wissensch., Besitzer des Mittelkreuzes des rumän. Kronenordens, Inhaber des Karl Ritter-Medaille der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin, Preisträger des Tchihatcheff-preises der Académie Française, Ehrenmitglied der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin u. der k. k. Geograph. Ges. in Wien, korresp. Mitglied des Ver. f. Erdkunde in Leipzig und der Societate geogr. Italiana in Rom, Ehrenmitglied u. Präsident der ung. Geogr-Gesellschaft, Vizepräsident der „Turáni Társaság“ u. s. w. (w. VIII. Barossutca No. 13.)

Vizedirektor:

THOMAS SZONTAGH V. IGLÓ, Doktor der Philosophie, kgl. Rat und königl. ungar. Bergrat, Vizepräsident der ungar. Geologischen Ges. und Ausschußmitglied ung. Geograph. Gesellschaft (w. VII., Stefánia-út No. 14.)

Chefgeologen:

JULIUS HALAVÁTS, kgl. ung. Oberbergrat, Vizepräsident des Photoklub, Ausschußmitglied der ungar. Archäolog. und Anthropolog. Gesellschaft u. d. ständ. Komitees d. ung. Ärzte u. Naturforscher (w. VIII., Rákóczy-tér No. 14.)

THEODOR POSEWITZ, Med. Dr., externes Mitglied d. „K. instit. v. de taal-landen volkenkunde in Nederlansch-Indië“ (w. III., Szemlőhegy-utca No. 18.)

MORITZ V. PÁLFY, Phil. Dr., Ausschussmitglied d. Ungar. Geolog. Gesellschaft (w. VII., Damjanich-utca No. 28*a*.)

PETER TREITZ Ausschussmitgl. der ung. Geologischen und der ung. Geographischen Gesellschaft (w. VII., Stefánia-út No. 17.)

HEINRICH HORUSITZKY, Ausschussmitglied der ung. Geolog. Gesellschaft und der Fachsektion für Höhlenkunde (w. VII., Dembinszky-utca No. 50.)

EMERICH TIMKÓ, Ausschußmitglied der ungar. Geolog. Gesellsch. (w. VII., Elemér-utca No. 37.)

Sektionsgeologen:

AUREL LIFFA, Phil Dr., Privatdozent an der technischen Hochschule (w. VII., Elemér-utca No. 37.)
KARL v. PAPP, Phil. Dr., Ritter der Franz Josef-Ordens, dipl. Mittelschulprofessor Chefsekretär der Ungar. Geolog. Gesellschaft (w. VII., Ilka-utca No. 22.)
KOLOMAN EMSZT, Pharm. Dr., Ausschußmitglied d. Ungar. Geol. Gesellschaft (w. IX., Közraktár-utca No. 24.)
GABRIEL v. LÁSZLÓ, Phil. Dr. (w. VII., Stefánia-út No. 22.)
OTTOKAR KADIĆ, Phil. Dr., Sekretär der Facksektion f. Höhlenkunde der Ung. Geol. Gesellschaft (w. VII., Alpár-utca No. 5.)

Geologen I. Klasse:

PAUL ROZLOZSNIK, Bergingenieur (w. VII., Murányi-utca No. 34.)
THEODOR KORMOS, Phil. Dr., Ausschußmitglied d. Fachsektion f. Höhlenkunde, Mitglied d. ozeanogr. Komités des Adria-Vereines, Redakteur der ungar. Publikationen der Anstalt (w. VII., Ilka-utca No. 14.)
BÉLA v. HORVÁTH, Phil. Dr., Mitglied des Gemeinderates der Großgemeinde Pacsér (w. VIII., Kőfaragó-utca No. 7.)
EMERICH MAROS v. KONYHA u. KISBOTSKÓ, dipl. Mittelschulprofessor, II. Sekretär der ungar. geologischen Gesellschaft (w. I. Várfok-utca No. 8.)

Geologen II. Klasse:

ZOLTÁN SCHRÉTER, Phil. Dr. dipl. Mittelschulprof. Ausschußmitglied d. Ungar. Geologischen und der ungar. Geographischen Gesellschaft (w. VII., Ilka-utca No. 14.)
KARL ROTH v. TELEGD, Phil. Dr. (w. IX., Ferenc-körút No. 14.)
VIKTOR VOGL, Phil. Dr., Redakteur der deutschen Publikationen der Anstalt, (w. Rákospalota, Bem-utca No. 17.)
ROBERT BALLENEGGER, dipl. Mittelschulprofessor (w. I. Vérmező-út No. 16.)
SIGMUND MERSE v. SZINYE (w. II., Bécsi-u. No. 4.)
ALADÁR VENDL, Phil. Dr., dipl. Mittelschulprofessor (w. I., Döbrentei-utca No. 12.)
Eine Stelle vakant.

Kartograph:

THEODOR PITTER, Besitzer d. Milit. Jub.-Med. (w. VI., Rózsa-utca No. 64.)

Der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt zugeteilte Bergingenieure:

DESIDER PANTÓ, kgl. ungar. Bergingenieur (w. VIII. Baross-utca 45.)
ZOLTÁN GLÜCK kgl. ungar. Bergingenieur (w. VIII., Nap-utca 3.)

Bibliothekor:

LUDWIG MARZSÓ v. VEREBÉLY betraut mit den Sekretärsagenden, Sekretär der Turáner Gesellschaft (w. IX., Üllői-út No. 90.)
PAUL TELKES, Diurnist, mit der Agenden eines Bibliothekars betraut (w. VII., Stefánia-út 22.)

Praeparator:

GÉZA TOBORFFY, Phil. Dr., (w. Pécel, Erzsébet királyné sétány No. 7.)

Zeichner:

KARL REITHOFER, (w. Rákosszentmihály, Árpád-telep, Kossuth L.-u.)

Geologe mit Diurnum:

BÉLA ZALÁNYI, Phil. Dr. Mittelschulprofessor.

Hilfszeichner:

LEOPOLD SCHOCK, (w. I., Márvány-utca No. 40.)
DÁNIEL HEIDT (w. Rákosszentmihály, Árpád telep).

Maschinenschreiberin:

PIROSKA BRYSON, Kanzleidiurnistin (w. V., Lehel-utca No. 5.)

Technische Unteroffiziale:

JOHANN BLENK, Besitzer d. Milit. Jub.-Med. u. d. Dienstkreuzes (w. Anstalts-Palais.)
VIKTOR HABERL, dek. Bildhauer (w. VIII. Nagytemplom-u. No. 18.)

Laborant:

STEFAN SZEDLYÁR, Besitzer d. Ziv. Jub.-Medaille (w. Anstalt-Palais.)
BÉLA ERDÉLYI (w. VII., István-út No. 17.)

Portier:

JOHANN GECSE, Besitzer d. Milit. Jub.-Med. u. d. Dienstkreuzes (w. Anstalts-Palais.)

Anstaltsdiener:

JOHANN VAJAI, Besitz. d. Ziv. Jub.-Med. (w. VII., Stefania-út No. 17.)
KARL PETŐ, Besitz. d. Milit. Jub.-Med. u. d. Dienstkreuzes (w. VII. Cserey-u. No. 1/B.)
ANDREAS PAPP, Besitz. des Milit. Jub.-Med. (w. VII. Thököly-út No. 31.)
GABRIEL KEMÉNY, Bes. d. Kriegs- u. Ziv. Jub.-Med. (w. VII., Aréna-út No. 42.)
MICHAEL KÖRMENDY, Besitz. d. Milit u. Ziv. Jub.-Med. (w. VII., Ilka-u. No. 14.)
JOHANN NÉMETH (w. VII. Stefánia-út No. 16.)

Hilfslaboranten:

MARIA DRENGOBJÁK (w. VII., Ilka-utca No. 13.)
LUDWIG LOVÁSZIK (w. IV., Régi pósta-utca No. 1.)

Aushilfsdiener:

EMERICH IZMÁN (w. VII., Várna-utca 9.)
STEFAN SOMOGYI (w. VII., Hernád-utca 23.)

Hausdiener:

ANTON BORI (w. Anstalts-Palais.)

Das ausgetretene und pensionierte Fachpersonal der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

Benjamin Winkler v. Kőszeg, Professor an des Hochschule in Selmecbánya, 1869—1871, Hilfsgeologe (ausgetreten).

Jakob Mattyasovszky v. Mátyásfalva, 1872—1887, Sektionsgeologe (pensioniert).

Dr. Franz Schafarzik, kgl. ungar. Bergrat, Professor an der technischen Hochschule, 1882—1905, Chefgeologe (ausgetr.).

Alexander Gesell v. Terebesfehérpatak, kgl. ungar. Oberbergrat, 1883—1908, Chefgeologe (pens.).

Béla Inkey v. Pallin, 1891—1897, Chefgeologe (ausgetr.).

Anton Lackner, 1906—1907, Geologe II. Kl. (ausgetr.).

Ludwig Roth v. Telegd, kgl. ungar. Oberbergrat, 1870—1913, Chefgeologe (pens.).

Das verstorbene Fachpersonal der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

Dionys Gaal v. Gyula, Geologen-Praktikant. *28. April 1870 — 18. September 1871.*

Alexius Vajna v. Páva, provisorisch angestellter Sektionsgeologe. *8. April 1870 — 13. Mai 1874.*

Josef Stürzenbaum, Hilfsgeologe. *4. Oktober 1874 — 4. August 1881.*

Dr. Karl Hofmann, Chefgeologe. *5. Juli 1868 — 21. Feber 1891.*

Maximilian Hantken v. Prudnik, Direktor. *5. Juli 1868 — 26. Jänner 1882.* (Gest. am 26. Juni 1893.)

Dr. Georg Primics, Hilfsgeologe. *21. Dezember 1892 — 9. August 1893.*

Koloman Adda, Sektionsgeologe. *15. Dezember 1893 — 14. Dezember 1900.* (Gest. am. 26. Juni 1901.)

Dr. Julius Pethő, Chefgeologe. *21. Juli 1882 — 14. Oktober 1902.*

Johann Böckh v. Nagysúr, Direktor. *22. Dezember 1869 — 13. Juli 1908.* (Gest. am 10. Mai 1909.)

Wilhelm Güll, Geologe II. Kl. *28. September 1900 — 18. November 1909.*

Alexander v. Kalecsinszky, Chefchemiker. *24. Juni 1883 — 1. Juni 1911.*

I. DIREKTIONSBERICHT.

Das wissenschaftliche Leben der Anstalt.

Wachsende Schaffenslust und Arbeitsfreude charakterisiert das Jahr 1913 im Leben der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt. Den bisherigen Arbeiten gesellten sich in der Neuaufnahme der oberungarischen Gebirge neue hinzu. Durch die übersichtliche agrogeologische Kartierung Oberungarns, die Aufsammlungen, Ausgrabungen, die Neuordnung des Museums wuchs die Arbeit von uns allen beträchtlich an. In großer Anzahl wurden auswärtige Mitarbeiter zu den Aufnahmsarbeiten hinzugezogen, und diese mußten als Anfänger in die Methodik und Praxis der geologischen Aufnahmen eingeführt werden. Diese Aufgabe war mehreren älteren Mitgliedern der Anstalt zugeteilt. Die in meinen letzten Berichten festgesetzte Methode, wonach die systematische Arbeit von gemeinsamen Orientierungstouren und zeitweiligen Besprechungen begleitet werde, hat sich sehr gut bewährt. Dies wiederspiegelt sich nicht nur in der viel strikteren Form der Berichte, sondern auch in der Tatsache, daß die aufgenommenen Gebiete viel größer sind als vormals.

Der ungünstige Sommer hat die Arbeit unserer Geologen namentlich in den höheren Gebirgen unsäglich gehemmt. Die meisten haben jedoch der Witterung getrotzt, und haben sich der ihnen gesetzten Aufgabe bei verlängerter Aufnahmszeit dennoch entledigt.

Die meisten unserer Geologen verbrachten 5 Monate im Felde. Dies ist bereits fast einer Überspannung der Kräfte gleich, und hatte bei manchen von uns tatsächlich eine Erkrankung zur Folge. Dennoch wurde die diesjährige intensivere Inanspruchnahme von den Geologen bereitwillig und mit Begeisterung aufgenommen, da sie von der Überzeugung durchdrungen waren, damit die geologische Erkenntnis Ungarns zu beschleunigen.

Vor allem will ich meinen eigenen Arbeitskreis schildern.

Meine Kontroll- und Vorbereitungsreisen begann ich Ende Juni im Bakony, im Arbeitsgebiete unseres auswärtigen Mitarbeiters Dr. H. Taeger. Kurz bevor habe ich in Wien, bei der Direktion der k. k. geolo-

gischen Reichsanstalt persönlich die Erlaubnis erwirkt, bei der Neuaufnahme der Nordwestkarpathen das alte Musealmaterial und die Karten verwenden zu dürfen.

Zwischen dem 25. März und dem 4. April erschien ich als Vertreter der Regierung am X. internationalen Geographenkongreß in Rom.

Bei der selben Gelegenheit besuchte ich mit meinen Kollegen Dr. Th. v. Szontagh, Dr. M. v. Pálfy, Dr. K. v. Papp, P. Rozlozsnik, I. v. Maros und Dr. A. Vendl sowie zwei jungen Kandidaten der Geologie als Volontären bis zum 30. April die Vulkane Italiens vom Bolsena-See bis zum Aetna.

Diese ausländische Studienreise hatte den Zweck, unsere Geologen, die demnächst die großen vulkanischen Gebiete Ungarns zu studieren haben, mit tätigen, oder in der Jetztzeit erloschenen Vulkanen bekannt zu machen.

Im Juli besuchte ich unseren auswärtigen Mitarbeiter D. E. Vadász im Gebirge von Pécs; hieran anschließend kontrollierte ich die Arbeiten unserer in Kroatien wirkenden Sektion auf den Arbeitsgebieten der kgl. ungar. Geologen Dr. Ottokar Kadić, Dr. Theodor Kormos und Dr. Viktor Vogl, sowie unserer auswärtigen Mitarbeiter und Kollegen aus Zagreb F. Koch, J. Poljak und M. Salopek.

Zugleich bereiste ich auch unter der Führung des Bauinspektorates der ungarischen Staatsbahnen und der Ingenieure der Bauunternehmung die Strecke Ogulin-Gospić der in Bau befindlichen Eisenbahnlinie Ogulin-Landesgrenze.

Im Monat August kontrollierte ich die Neuaufnahmen in den Nordwestkarpathen; eine längere Zeit verbrachte ich im Nyitra-Tale, von wo ich von der Station des Chefgeologen H. Horusitzky und des Geologen I. v. Maros, Bajmóc, meine Exkursionen bis in die Komitate Trencsén und Turóc ausdehnte, und hierbei auch unsere neuen Mitarbeiter Dr. J. Vigh und Dr. K. Kulcsár bei ihrer Arbeit besuchte.

Die ersten zehn Tage des Monats September verbrachte ich mit meinem Sohne, dem cand. geol. L. v. Lóczy jun. wieder in den Nordwestkarpathen und führte ihn bei dieser Gelegenheit in das Studium der ihm zugewiesenen Kalkstein- und Klippenzone in den Komitaten Pozsony und Nyitra, am rechten Vág-Ufer ein. Vom 11. bis zum 19. September besuchte ich den Chefgeologen Dr. M. v. Pálfy, den Geologen P. Rozlozsnik und den uns zugeteilten Bergingenieur D. Pantó bei ihrer Arbeit, in den Berglanden der Komitate Arad und Bihar, besonders in dem Kodru (Gebirge von Bél) und im Móma. Zwischen dem 26.—29. September kontrollierte ich neuerdings die Neuaufnahmen in den Nordwestkarpathen. Schließlich unternahm ich im Monat November in der Gesellschaft unse-

res auswärtigen Mitarbeiters Dr. H. Taeger mit Erlaubnis des k. u. k. gemeinsamen Kriegsministers geologische Begehungen auf dem k. u. k. Schießplatze bei Hajmáskér.

Auch in diesem Jahre war ich mit Gesellschaftsangelegenheiten und Vertretungen der Regierung sehr in Anspruch genommen. Den X. internationalen Geographenkongress in Rom habe ich bereits oben erwähnt. Zwischen dem 19.—21. September gab mir die Wanderversammlung der Ungarischen Geograpischen Gesellschaft in Arad und ihre Exkursion auf den Gajna zu tun. Zwischen dem 9. Oktober und dem 3. November wohnte ich als Vertreter der Regierung dem XI. internationalen Kongreß für Hydrologie, Klimatologie und Geologie in Madrid bei. Über diesen eigentlich streng genommen nur balneologischen Kongreß unterbreitete ich Sr. Exzellenz, dem Herrn Ackerbauminister einen Bericht, in welchem ich mitteilte, daß meine Entsendung zu diesem Kongreß fast ohne Bedeutung war, daß mir jedoch dabei Gelegenheit geboten wurde, die geologischen Anstalten von Spanien und Portugal in Madrid und Lisboa kennen zu lernen und auch einen Einblick in den geologischen Bau der iberischen Halbinsel zu gewinnen.

Vom 7. bis zum 20. Dezember war ich in Paris, um an der im Interesse der herauszugebenden Weltkarte im Maßtab 1:1.000,000 abgehaltenen zweiten Konferenz als Vertreter der Regierung teilzunehmen. Ich beteiligte mich an den 10 Tage währenden Verhandlungen auf Grund eines Beschlusses des Ministerrates, über Auftrag des Ministers für Kultus und Unterricht. Über mein Vorgehen stattete ich Sr. Exzellenz, dem kompetenten Minister Bericht ab, derselbe erschien im Auszug auch im Rahmen der Eröffnungsrede der diesjährigen Generalversammlung der Ungarischen Geographischen Gesellschaft.

Im August des verflossenen Jahres tagte der XII. internationale Geologenkongreß in Canada; leider konnte sich die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt an diesem uns näher interessierenden Kongreß nicht vertreten lassen; seine Exzellenz der gewesene Ackerbauminister Herr Graf Béla v. Serényi projektierte zwar eine Vertretung der Reichsanstalt an dem Kongresse, Se. Exzellenz der Finanzminister gewährte jedoch keine materielle Unterstützung.

An den Kartierungsarbeiten der Anstalt beteiligten sich im verflossenen Sommer außer 20 staatlichen Geologen noch zwei zugeteilte Bergingenieure und 16 auswärtige Mitarbeiter. Von den 38 kartierenden Geologen langten 36 Berichte ein, über die ich im folgenden nach geographischen Regionen geordnet eine Übersicht gebe, den Arbeiten zugleich kurze Bemerkungen hinzufügend.

In den Gebirgen an der Adria, bezw. in den dinarischen Ketten arbeiteten in diesem Jahre seitens unserer Anstalt sechs Geologen.

Dr. O. Kadić, dem Dr. M. Salopek zugeteilt war, kartierte am Blatte Fiume-Delnice die Umgebung von Gerovo. Er hatte es hauptsächlich mit bunten Raibler (?) Schichten, obertriadischem Dolomit und dunklem Lias-Doggerkalke zu tun. Außerdem studierte er die Spuren der Vergletscherung im Gebiete des Risnjak.

Dr. V. Vogl arbeitete in dem Gebiete zwischen Lokve, Crnilung und Delnice. Er fand in der Umgebung von Lokve und Crnilung rot-grüne Raibler (?) Schichten, innerhalb des paläozoischen Schieferkomplexes aber Crinoidenkalk, der vielleicht etwas älter ist als die unteren Dyasschichten von Mrzla-Vodica.

Dr. Th. Kormos arbeitete an den Abhängen der Großen Kapela oberhalb Novi im Bereiche des Blattes Veglia-Novi und Brinje-Ledenice, und fand hier vom Meer aus gerechnet Senon- und Turonkalk, Tithon- und Lias-Doggerkalke. In der Umgebung von Stalak führt der Liaskalk viel Versteinerungen, er ist hier in Grestener Fazies ausgebildet. Mit diesen Mollusken und Brachiopodenschichten wechsellagern mehrfach Lithiothisschichten, was auf Meeresschwankungen schließen läßt.

Von unseren kroatischen Kollegen kartierte Herr Josef Poljak im Bereiche des Blattes Zengg-Otočac, Kustos-Prof. Ferdo Koch hingegen setzte seine Arbeiten mit der bei ihm gewohnten Sorgfalt auf dem Blatte Carlopago-Jablanac fort. Koch hat besonders bei der Horizontierung der Karbon- und Triasbildungen schöne Resultate aufzuweisen, doch sind auch seine tektonischen und hydrographischen Beobachtungen interessant.

Die Resultate unserer beiden anderen Kollegen aus Zagreb sind noch mit den Beobachtungen der ungarischen Geologen und mit jenen von Prof. Koch in Einklang zu bringen, und die abweichende Deutung von gewissen Bildungen ist noch zu beseitigen.

Im Sommer des Jahres 1913 ordnete das kgl. ungar. Ackerbauministerium eine sehr wichtige neue Arbeit der geologischen Anstalt an und stellte hierfür eine für 10 Jahre zugesicherte Summe in das Budget ein. Dies ist die geologische Neuaufnahme der Karpathen. Vor der Organisierung der ungarischen geologischen Anstalt in den Jahren 1868/9 arbeitete die 1849 gegründete k. k. geologische Reichsanstalt auch in Ungarn und führte von 1859 bis 1867 in Oberungarn, in den Komitaten Pozsony, Nyitra, Trencsén, Turóc, Árva, Liptó, Szepes, Zemplén, Abauj-Torna, Gömör, Zólyom, Bars, Hont, Nógrád, Heves und Borsod auch detaillierte geologische Aufnahmen aus. Die Resultate dieser Aufnahmen waren mit der Hand kolorierte Karten im Maßstabe 1:144,000, deren Erläuterungen in den Verhandlungen und Jahrbüchern der k. k. geologischen Reichs-

anstalt erschienen sind. Diesen Arbeiten gebührt die größte Anerkennung und Worte des höchsten Lobes. Die österreichischen Geologen gaben von unseren Karpathen und überhaupt von Oberungarn, dem damaligen Stande der Wissenschaft gemäß eine vorzügliche Übersicht. Ihnen kamen nur der französische Geologe Beudant und Pettko im Jahre 1818 bezw. 1852 zuvor. Nach der geschilderten bahnbrechenden Arbeit der österreichischen Geologen erschienen bedeutendere, umfangreichere Arbeiten über unsere Karpathen erst viel später; namentlich:

V. Uhlig: Die Geologie des Tátragebirges, Wien 1897—1899.

V. Uhlig: Das Fátra-Kriván Gebirge. Wien, 1902.

V. Uhlig: Bau und Bild der Karpathen. Wien, 1903.

H. Beck & H. Vetters: Zur Geologie der Kleinen Karpathen 1904.

H. Vetters: Beiträge zur Geologie des Zjargebirges und des angrenzenden Teiles der Mala Magura in Oberungarn. Wien, 1909.

Unter diesen Arbeiten bot besonders Uhligs „Bau und Bild der Karpathen", welche Arbeit 1903, gelegentlich des in Wien abgehaltenen internationalen Geologenkongresses als Abschnitt des Werkes „Bau und Bild Österreichs" erschienen ist, auch über unsere Karpathen eine auf den alten Aufnahmen fußende Übersicht.

Natürlich konnten diese Arbeiten die Ansprüche auf die geologische Erkenntnis von Oberungarn nicht vollauf befriedigen.

Die ersten geologischen Aufnahmen, besonders die vor einem halben Jahrhundert ausgeführten, waren geognostischer Natur, d. i. sie beschränkten sich auf das Studium der Stratigraphie und Petrographie. Sie waren sozusagen ausschließlich auf die Gebirge mit Betracht, die weiten Becken, Täler und Hügel wurden bloß nebenbei beachtet.

Ein Mangel der alten Aufnahmen bestand ferner darin, daß die Begehungen nicht einheitlich waren, daß die kartierenden Geologen weder im Felde, noch bei der Verfassung ihrer Berichte miteinander verkehrten. Tektonische Untersuchungen fehlen fast vollständig, und auch die Kartierung von einander ganz nahe gelegenen Gebieten war mehreren Geologen aufgetragen, die ohne einheitlichen Gesichtspunkten, ohne die gegenseitigen Auffassungen auszugleichen, arbeiteten.

Aus dieser übermäßig selbständigen Arbeitsmethode, die auch heute noch für die ansonsten vorzüglichen Arbeiten der österreichischen Geologen bezeichnend ist, entstammen bei der Reambulation, die sich natürlich auf die grundlegenden, ersten Arbeiten zu stützen hat, beträchtliche Schwierigkeiten.

Doch hatte die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt auch im Interesse des Publikums die Pflicht, mit der Neuaufnahme der Karpathen baldmöglichst zu beginnen. Häufig kam es vor, daß sich Interessenten an

die Anstalt um Ratschläge wendeten, und Aufklärungen in montanistischen, hydrogeologischen oder Baufragen erbaten, oder aber um geologische Karten oder Erläuterungen über die oberungarischen Komitate ersuchten. Beschämt mußten wir in solchen Fällen gestehen, daß uns dies nicht möglich ist, denn die geologischen Karten Oberungarns werden in Form von mit der Hand kolorierten Karten von der k. k. geologischen Reichsanstalt in den Handel gesetzt, die kurzen Aufnahmsberichte aber finden sich in den älteren Publikationen der k. k. geologischen Reichsanstalt. In den Sammlungen der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt fehlten ferner Gesteinproben und sonstiges geologisches Material aus Oberungarn, auf Grund deren geologische Ratschläge erteilt werden könnten. Wir waren demnach in der unangenehmen Lage, Fragesteller aus Oberungarn an die geologische Anstalt eines fremden Staates weisen zu müssen.

In Anbetracht des Aufschwunges, den die Geologie seit einem halben Jahrhundert gewonnen hat, war eine Neuaufnahme auch aus wissenschaftlichen Gründen nötig.

Wir sind also Ihren Exzellenzen, den Herren Ackerbauministern Grafen Béla v. Serényi und Baron Emerich v. Ghillányi für die Genehmigung der Neuaufnahmen in den oberungarischen Komitaten zu großem Danke verpflichtet. Wir hoffen die Arbeit in 10 Jahren beenden zu können.

Mit einem gut überdachtem Plane und genauer Arbeitseinteilung schritten wir an die Arbeit. Die bisherige Tätigkeit der kgl. ungar geologischen Reichsanstalt, die noch Jahrzehnte hindurch in der ersten detaillierten Aufnahme der östlichen und südlichen Teile des Landes bestehen muß, durfte nicht gelehmt werden; deshalb arbeiteten unsere Geologen in dem meist sanfteren und mehr Bequemlichkeit bietenden oberungarischen Gebirgen während 4—6 Wochen des Frühjahrs oder Spätherbstes, zu welcher Zeit in den östlichen und südlichen Hochgebirgen noch nicht oder nicht mehr gearbeitet werden kann. Im Sommer gewannen wir für die Revisionen Hochschulprofessoren, Assistenten oder geologisch geschulte Mittelschulprofessoren als auswärtige Mitarbeiter. Unsere auswärtigen Mitarbeiter begannen ihre Reambulationen unter der Leitung erfahrener Mitglieder der Anstalt.

Vor allem wurde das Gebirgsland zwischen der aus Karpathensandstein bestehenden Grenzkette der Kleinen Karpathen und der Ebene der Flüsse Vág, Turóc und Nyitra in Arbeit genommen. Hier liegen die isolierten kristallinischen Massive der sog. Kerngebirge und die mesozoischen und eozänen Hüllen derselben. Es sind dies die Kleinen Karpathen, das Inovec-Gebirge, der Suchy-vrch die Mala-Magura mit dem Weißen

Gebirge, die Veterna-hola, der Zdjar, Tribecs und der Zug von Fátra-Strazsó und Galgóc am rechten Ufer der Vág.

Vor allem bereisten jene Geologen, die zu der Arbeit in Oberungarn ausersehen waren, namentlich Chefgeologe Dr. M. v. Pálfy, die Sektionsgeologen Dr. A. Liffa, und Dr. G. v. László, ferner die Geologen P. Rozlozsnik, Dr. Z. Schréter, Dr. K. Roth v. Telegd, I. v. Maros, Dr. A. Vendl unter der Leitung des Vizedirektors Dr. Th. v. Szontagh zwischen dem 14—30 Mai das zu kartierende Gebiet. Dies war eine Orientierungsreise, die auch eine richtige Arbeitsteilung bezweckte.

Während meine Kollegen die Reambulationen an Ort und Stelle vorbereiteten, reiste ich selbst nach Wien, und stellte an den Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt die Bitte, er möge unsere Unternehmung unterstützen, dadurch, daß er uns gestatte die Originalkarten zu studieren, allenfalls zu kopieren, die in der Sammlung befindlichen Gesteinstücke und Fossilien zu besichtigen, eventuell zu studieren. Herr Hofrat Dr. P. Tietze sagte mir mit der grössten Zuvorkommenheit alldies zu, und auch die Geologen der Reichsanstalt teilten mir gerne ihre in den Karpathen gesammelten Erfahrungen mit. Infolge der mit großer Liberalität erteilten Erlaubnis begab sich der Kartograph unserer Anstalt Th. Pitter nach Wien, wo er die korrektionsbedürftigen Teile der handschriftlichen Karten Oberungarns für unsere Reambulationen kopierte.

Dem Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien, Herrn Hofrat Dr. P. Tietze, spreche ich auch an dieser Stelle den aufrichtigsten Dank unserer Anstalt aus.

Nach solchen Vorbereitungen schritten wir mit Eifer und nach gut ausgearbeiteten Plänen an die Lösung der neuen Aufgabe.

Unsere Mitarbeiter konnten nur eine kurze Zeit, kaum zwei Monate im Gelände verbringen, die Geologen der Anstalt aber noch weniger, nur 3—4 Wochen, und auch diese Zeit wurde durch die rasch aufeinander folgenden Regentage verkürzt. Das in diesem ersten Sommer geleistete kann demnach nur gewissermaßen als Orientierung betrachtet werden. Ein einheitliches, abgerundetes Gebiet wurde von keinem der Geologen begangen.

Die verschiedenen Auffassungen über die Horizontierung der einzelnen Schichten müssen noch in Einklang gebracht werden. Das tektonische und morphologische Bild konnte sich noch kaum ausgestalten. Alldies führte mich zu dem Entschlusse, die über die Nordwestkarpathen eingelangten schönen Berichte — auch jene nicht ausgenommen, die ein größeres Gebiet betreffen — nicht vollinhaltlich zu publizieren, sondern die Publikation auf das nächste Jahr zu verschieben, bis die einzelnen Arbeiten ergänzt, und miteinander in Einklang gebracht worden sind.

Anstatt dessen gebe ich in der betreffenden regionalen Gruppe eine kurze Zusammenfassung der eingelangten Berichte, in welcher die Tätigkeit der Mitarbeiter einzeln gewürdigt wird.

In den früheren Arbeitsgebieten wurden folgende Aufnahmen ausgeführt.

Chefgeologe Dr. Th. Posewitz arbeitete in den Nordostkarpathen, in der Gebirgskette Branyiszkó-Csernahora, zwischen Margitfalu, Kassahámor, Hernádszentiván, Abos, Kisladna, Oruzsin. In den von den österreichischen Geologen kartierten NW—SE-lich streichenden Gneis-, Perm- und Triaszügen fand Chefgeologe Posewitz leider keine Fossilien, so daß er die als triadisch bezeichneten Kalksteine nicht genauer horizontieren konnte. Auch die Tektonik dieser Bildungen erheischt noch weitere Studien. Von Wichtigkeit ist die Beobachtung, daß am Hernád-Fluße südwestliche Fallrichtung vorherrscht.

In den Südkarpathen begingen Dr. A. Liffa und Dr. A. Vendl die Umgebung des Cindrel und hatten in dem Hochgebirge von Szeben und Kudzsir an der ungarisch-rumänischen Grenze viel unter den Unbillen der Witterung zu leiden. Die am rechten Ufer des Sebes-Baches gelegenen Berge von Szeben haben ein viel mehr alpines Aussehen als das im vorigen Jahre kartierte Hochgebirge von Kudzsir. Auch weisen sie bedeutende Glazialerscheinungen auf. In die über 2000 m hohe Rumpffläche des Boresco tiefen sich große Kartäler ein, solche finden sich am Cindrel, sowie an den Lehnen der benachbarten Anhöhen. Eine niedrigere Peneplain erstreckt sich in 1400—1600 m Höhe. In diese haben sich zahlreiche Täler eingeschnitten.

Die verschiedenen Gneis- und Glimmerschieferarten, ihre Begleitminerale, die von pneumatolithischen Wirkungen begleiteten Pegmatit- und Aplitausbrüche, die aus gabbroiden Gesteinen entstandenen Serpentine, die auch zur Anfertigung von Ziergegenständen geeignet wären, werden in diesem Berichte auf Grund von sorgfältigen Studien im Laboratorium beschrieben.

Auch die tektonische Rolle des Gneises wurde von unseren in den Südkarpathen wirkenden Geologen beachtet.

In der Region der Ostkarpathen, im Gebirge von Persány und der Umgebung von Brassó arbeiteten zwei Mitarbeiter namentlich J. Bányai, Bürgerschullehrer in Abrudbánya und Dr. H. Wachner, Professor am Obergymnasium in Segesvár. Als Volontär reichte auch Lehramtskandidat E. Jekelius eine Studie über die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas ein.

J. Bányai war mit dem Studium der Braunkohlengebiete im Széklerlande beauftragt, und beging das Gebiet zwischen den Ortschaften Ba-

rót, Köpec, Miklósvár, Középajta, Málnásfürdő, Nagybacon, Bibarcfalva. In der Einleitung seines Berichtes werden die durch die großen Regengüsse im verflossenen Sommer entstandenen Bodenbewegungen, riesige Risse und Rutschungen treffend beschrieben; durch dieselben wurden die Landschaftsformen wesentlich beeinflußt. Er weist ferner nach, daß die staffelförmige Lagerung der Kohlenflöze durch ähnliche, ältere holozäne Rutschungen bewirkt wurde. Der Karpathensandstein, dessen Horizontierung noch nicht genau durchgeführt werden konnte, liegt diskordant, in Grabenversenkungen unter den Kohlenflözen.

Die Kohlenflöze werden von Ostrakodenmergel, von Andesitsand mit *Limnocardium Fuchsi* führenden Mergel, und darunter von schieferigen Limnocardienhorizonten eingeschlossen.

Die Umgebung der liassischen Kohlenflöze der Barcaság (Burzenlandes) wurde von Dr. H. Wachner untersucht. Er entwirft ein klares Bild über die Geologie der Kohlengruben in der Umgebung der Ortschaften Volkány und Keresztényfalva, über die Entwicklung des Bergbaues, sowie über die Morphologie und Tektonik der dem Barcaság zugewendeten Lehnen des Gebirges von Persány und Brassó.

Besonders bemerkenswert sind die aus der Umgebung von Keresztényfalva mitgeteilten Profile, in denen das schuppenförmige Ineinanderdringen, der mesozoischen Schichten und die bedeutende Überschiebung des kretazischen Bucsecskonglomerates dargestellt wird. An mehreren Punkten tritt unter den Strambergerschichten des Obertithons ein Fenster des Kreidekonglomerates zutage.

Erich Jekelius reichte eine Studie über die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas ein. Nach einer ausführlichen Besprechung der einschlägigen Literatur zählt er ziemlich reiche marine Faunen auf, auf Grund deren er unteren, mittleren, oberen Lias, Callovien, die Stramberger Schichten des oberen Tithons, sowie untere Kreide, namentlich Valanginien, Hauterivien und Barrémien unterscheidet.

Die abgerundeten kristallinischen Schiefer- und Quarzgerölle des Bucsecskonglomerates (Gault oder Cenoman?) betrachtet er als von weitem stammende Flußgerölle, die großen, eckigen Kalkstein- und Sandsteinblöcke des Konglomerates hingegen als Stücke, die von den vom Grunde des Kreidemeeres aufragenden schuppenförmigen Kämmen abgebrochen wurden.

Es herrscht nach ihm im Gebirge von Brassó NE—SW-liches Streichen vor, das Gebirge besitzt Schuppenstruktur, durch einen Schub aus SE hervorgerufen.

Aus dem Mittelgebirge des Komitates Krassószörény teilt Prof. Dr. Fr. Schafarzik, unser gewesener Kollege und seit Jahren getreuer

auswärtiger Mitarbeiter wertvolle vergleichende Notizen über die erste und zweite, aus Gneisen und Phylliten bestehende (nach J. Böckh II. und III.) Gruppe der kristallinischen Schiefer mit.

Schafarzik besuchte 1. das Gebirge von Buziás, 2. die kristallinischen Schiefer zwischen Resica und Ferencfalva, 3. das Schiefergebiet in der Umgebung von Németbogsán, Vaskó, Dognácska, Rafnik, das Inselgebirge von Versec, 4. das Lokva-Gebirge, das von den Chefgeologen L. Roth v. Telegd und J. Halaváts detailliert aufgenommen wurde. Aus dem auf Autopsie beruhenden Vergleiche der kristallinischen Schiefer im westlichen und östlichen Teile des Komitates Krassószörény zog Prof. Fr. Schafarzik wertvolle Schlüsse. Er wies nach, das beide Gruppen bereits variscische Faltungen erlitten haben. Die Granitintrusionen sind unterkarbonisch.

Die großen, gebirgsbildenden tektonischen Vorgänge sind in der oberen Kreide erfolgt. Die oberkretazische Faltung und schuppenförmige Stauung war im E intensiver, im W dagegen schwächer. Die Wurzelregion einer überschobenen Faltendecke versetzt Schafarzik an den Ostrand des Szemenikgebirges, bezw. des Almástales.

In den östlichen Gebirgszügen im Komitate Krassószörény werden die oberen kristallinischen Schiefer und deren autochtones Mesozoikum auch von wurzellosen, aus kristallinischen Schiefern bestehenden Resten bedeckt.

Wir verdanken daher unserem lieben Mitarbeiter Prof. Schafarzik ein allgemeines tektonisches Bild des Mittelgebirges im Komitate Krassószörény im Rahmen der Deckentheorie beleuchtet.

Der vorliegende Band enthält überdies drei gehaltvolle und auch bei ihrer Kürze vielsagende Berichte aus dem östlichen Mittelgebirge.

Vizedirektor Dr. Th. Szontagh v. Igló gibt eine Beschreibung der im Komitate Bihar, im S-lichen Teile des Királyerdő zwischen den Ortschaften Bokorvány, Vicsorog, Hollószeg und Felsőtopa gelegenen, aus oberdyadischem Sandstein und Konglomerat, aus Kreidekalk, Mergel und Sandstein bestehenden, zu Schollen zerstückten Gebirgsgruppe. Problematisch ist die Auflagerung des Permkonglomerates in Form von kleinen zerbrochenen Schichten und von Trümmerwerk auf die Oberkreideschichten, die im allgemeinen ruhig, fast horizontal, jedoch immerhin nach verschiedenen Richtungen geneigt lagern. Die Beobachtungen von Szontagh deuten auf in der obersten Kreide und im Paläogen erfolgte Krustenbewegungen, wie sie in Ungarn bischer noch nie beobachtet wurden.

Sehr beachtenswert ist jener Teil des Berichtes, der sich auf die Gefahren der durch die Waldrodungen verursachten Tümmerwerk-Anhäufungen und Talversperrungen bezieht.

Chefgeologe Dr. M. v. Pálfy befaßte sich mit der Tektonik 1. der Magura bei Fericse, 2. des Quellgebietes der Melegszamos und 3. der Umgebung des Girdabaches, und fügt seinen Beschreibungen lehrreiche Profile bei.

Die Folge der Perm-Trias-Kössener, der Lias- und Tithonschichten liegt in der Magura bei Fericse in einer großen liegenden Synklinale; in der Umgebung der Melegszamos und des Girdabaches hingegen ist sie schuppenförmig gebrochen, bezw. zwischen Grabenversenkungen gefaltet und umgekippt.

Diese wertvollen Beobachtungen tragen wesentlich zur Erkenntnis der Tektonik des Bihargebirges bei.

Geologe Rozlozsnik studierte die älteren Bildungen des Gebirges von Bél und des Moma, sowie die W-liche Lehne des Bihargebirges bei Vaskóh und Biharkristyór.

Damit begann er das Studium des Zusammenhanges zwischen dem Gebirge Bél, dem Moma und dem Bihargebirge.

Aus den petrographischen Beschreibungen von Rozlozsnik erhellt, daß zwischen den älteren sedimentären und vielleicht eruptiven Bildungen des Gebirges von Bél und des Bihar ein ziemlicher Unterschied besteht. Auf Grund seiner genauen Beschreibungen und meiner in den Jahren 1883—84 gesammelten Erfahrungen kann ich behaupten, daß die Bildungen des Gebirges von Bél mit den Fazies der Umgebung von Világos, Galsa, Almásegres und Tauc zu identifizieren sind.

In der Umgebung von Bucsony (Bucsum) im Komitate Alsófehér führte Sektionsgeologe Dr. K. v. Papp detaillierte geologische Aufnahmen aus. Sein Bericht enthält eine treffende Schilderung der Orographie und Hydrographie der aus sechs gesonderten Dörfern bestehenden Großgemeinde. Aus der Beschreibung dieses Zentrums des siebenbürgischen Golddistriktes erhellt, daß hier Melaphyr die älteste Bildung darstellt; demselben gesellen sich Jurakalkklippen und Schollen des Kimmeridge zu. Das Alter des Jurakalkes konnte mittels einer ziemlich reichen Fauna bestimmt werden. Den Karpathensandstein gliedert er in unterkretazische Orbitulinen führende und kalkige Sandsteine, in mittelkretazischen heftig gefaltenen schieferigen Sandstein, und ruhig gelagerten oberkretazischen Quarzsandstein und Konglomerat. Erwünscht wäre nun noch die Ermittlung des Verhältnisses zwischen diesem oberkretazischen Sandstein und den fossilführenden Ablagerungen von Gosautypus. Postkretazische, teilweise goldführende Eruptivgesteine sind: Rhyolit, Dazit, in Dazit übergehender Andesit, Amphibolandesit, Hyperstenandesit und Basalt, deren Verbreitung in dem Bericht ebenfalls geschildert wird. Ein zweiter Abschnitt befaßt sich mit dem Goldbergbau im Bucsum.

Dieser Bericht behandelt eines der interessantesten und wechselvollsten der siebenbürgischen Goldgebiete zum ersten Male in zusammenfassender und klarer Weise.

Geologe Dr. Z. Schréter kartierte den NW-lichen Teil des Borsod-Heveser Bükkgebirges in der Gemarkung der Gemeinden Szarvaskő, Monosbél, Szentmárton, Szilvásvárad, Mogyoród, Lénárd-Daróc, Visnyó, Nekézseny und Dédes.

Der Präparator an der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt Dr. G. v. Toborffy und Bergingenieur H. v. Zsigmondy waren Z. Schréter behufs praktischer Ausbildung zugeteilt.

Mit großer Sorgfalt schied Schréter die Tonschiefer-, Sandstein- und Kalkschichten des Karbonsystems aus. Es gelang ihm mit Fossilien nachzuweisen, daß der Kalkstein unterkarbonisch ist, ja er fand, daß auch die früher als triadisch und jurassisch bezeichneten Kalke karbonisch sind. Auch die oberen Horizonte der Mediterranstufe wurden mittels Fossilien nachgewiesen. Den Rhyolittuff stellt Schréter zwischen die Mediterranschichten, genauer konnte er jedoch das Alter desselben noch nicht feststellen. Die Pyroxenandesite können in den schlechten Aufschlüssen kaum von den Rhyolittufen unterschieden werden. Im allgemeinen treten sie im Hangenden auf.

Nutzbare Gesteine kommen im nordwestlichen Teile des Bükkgebirges ziemlich reichlich vor.

Unser auswärtiger Mitarbeiter Lyzealprofessor E. Noszky in Késmárk studierte den zentralen Teil des Cserhátgebirges. Das Resultat seiner eifrigen Arbeiten ist das Blatt Pásztó im Maßstab 1 : 75,000, das mit der Ausnahme der Umgebung von Szirák fertig ist.

Dem Berichte von Noszky liegen sorgfältige Studien zu Grunde. Treffend werden die Schichten der kattischen Stufe des oberen Oligozäns, des unteren Mediterrans (Bourdigalien), des Schliers, des oberen Mediterrans (Vindobonien), der sarmatischen und pontischen Stufe sowie die mediterranen Eruptiva geschildert. Sehr wertvoll ist der sichere Nachweis, daß im Cserhát im Sarmatikum eine starke Regression erfolgte, während die pontischen Schichten über den sarmatischen neuerdings transgredierten, und tief in das Innere des Cserhát eindringen. Diese Beobachtung schließt sich eng an die von mir im Bakony festgestellten Niveauschwankungen und an meine den südöstlichen gebirgigen Rand des großen ungarischen Alföld betreffenden Wahrnehmungen an.

Im tektonischen Abschnitt beschreibt Noszky zwei Verwerfungssysteme. Vorerst die älteren NW—SE-lichen Verwerfungen, die nicht nur an den Verwerfungen selbst, sondern auch an dem Verlaufe der Andesitdykes zu erkennen sind. Sie sind zu Ende des unteren Mediterrans

entstanden. Das zweite Verwerfungssystem ist NE—SW-lich, diese Brüche sind unmöglich älter als unterpannonisch-pontisch. Auch der vulkanologische Zusammenhang des Mátra- und Cserhátgebirges wird überzeugend verfechtet.

Chefgeologe J. Halaváts setzte seine Aufnahmen im siebenbürgischen Becke, im Gebiete des Hortobágybaches fort.

Er traf die mediterranen Schichten — sandig-mergelige Bänder, dünne Sandsteinschichten und zwei eruptive Tuffbänke — in Form einer W—E-lichen Antiklinale zwischen Felsőgérés und Rüsz an; diese mediterrane Synklinale stellt die östliche Fortsetzung des Zuges von Sorostély—Vesződ—Rüsz dar. Sarmatische Schichten mit Leitfossilien kommen im Norden, an der Nordflanke des mediterranen Gewölbes W—E-lich streichend, im Süden, zwischen Hortobágyfalva und Oltszakadát aber N—S-lich streichend gefaltet vor.

Die pontischen Schichten, durch ziemlich reiche Fossilfunde charakterisiert, nehmen einen bedeutenden Teil des Gebietes ein. Auch diese sind gefaltet, ihre Falten kreuzen — W—E-lich streichend — die N—S-lichen Falten der sarmatischen Schichten. Der Bericht schließt mit der Beschreibung der schotterfreien Terrassen am Hortobágybache und zweier neuer Melanopsis-Arten ab.

Geologe Dr. K. Roth v. Telegd setzte seine Reambulationen im Rézgebirge fort.

Er durchforschte das Gebiet zwischen der Bucht von Nagybáród und dem Tal der Sebeskörös, sowie den nördlichen Teil des Rézgebirges, die Umgebung der Ortschaften Cserese, Márkaszék und Baromlak.

Eine klare kritische Übersicht der früheren Literatur liegt den sorgfältigen Untersuchungen K. Roth v. Telegd's zu Grunde. Er erforschte den geologischen Bau jenes Gebietes, das beim Zusammentreffen des Rézgebirges und des Királyerdő zwischen das Hügelland des Szilágyság und den unterhalb des Vlegyászagebirge gelegenen Abschnitt des Sebeskörös-Flußes entfällt und in der Mitte den Sattel des Királyhágó trägt. Die Perm-, Trias- und Liasbildungen am S-Rande der Bucht von Nagybáród, sowie die kohlenführende Serie der Oberkreideschichten am Südende der Glimmerschiefermasse des Rézgebirges werden in diesem Berichte zum ersten Male beschrieben. Aus der Beschreibung erhellt, daß in den obersten Flözen der Oberkreideschichten von Gosau-Typus bereits Rhyolittuff auftritt, die Hauptmasse der Rhyoliteruptionen brach jedoch erst nach Abbruch und Dislokation der Kreideschichten hervor.

Das grobe, mit rotem Ton verkittete Konglomerat an der Basis der Kreidebildungen betrachtet K. Roth v. Telegd als Liegendes der Kohle. Ich kann seine Behauptungen mit meinen eigenen Beobachtungen

bestätigen. Überall, wo ich die Gosau-Schichten in Ungarn kenne: im Marostale an der Aranyos, im Nordwesten am rechten Ufer der Vág im Komitate Nyitra, sah ich in ihrem tiefsten, unter den liegendsten Kohlenflözen befindlichen Horizonten in roten Ton eingebettetes Konglomerat.

Ausführlich behandelt der Bericht auch die mediterranen, sarmatischen und pontischen Schichten. Es ist nur zu wünschen, daß aus diesen, sowie dem älteren Mesozoikum mehr Fossilien zutage gelangen.

Beachtenswerte Beobachtungen enthält der Bericht über die verschiedenen neogenen und pleistozänen Schotterlager, über die Terrassen im Sebeskörös-Tale, sowie über den dem Alföld zugewendeten Rand der Hügel von Márkaszék.

Im Bakony arbeitete unser eifriger Mitarbeiter, Assistent an der Universität in Breslau Dr. H. Taeger vom April bis Dezember und schloß die vor 2 Jahren begonnenen Neuafnahmen größtenteils ab. Nun muß nur noch der Artillerie-Schießplatz bei Hajmáskér und der westliche, zwischen Pápa, Polány und Ajka gelegene Teil des Bakony begangen werden.

Mit Hilfe von reichlichen Fossilfunden gelang es Dr. H. Taeger die Horizontierung der mesozoischen und tertiären Bildungen des Bakony genau durchzuführen.

H. Taeger erkannte gelegentlich seiner diesjährigen Studien, daß der Bakony — ebenso wie wir es im Balatongebirge feststellten — von NE—SW-lichen und NW—SE-lichen Bruchlinien beherrscht wird. In diesen Richtungen sind auch noch im Neogen Krustenbewegungen erfolgt, die den Bakony als typisches Schollengebirge charakterisieren.

Mit großer Erwartung sehen wir der monographischen Beschreibung des Bakony entgegen, die H. Taeger noch in diesem Jahre in Angriff zu nehmen gedenkt.

Universitätsadjunkt Dr. M. E. Vadász untersuchte die geologischen Verhältnisse des Zengő-Zuges und des umgebenden Hügellandes im Komitate Baranya.

Damit wurde die Reambulation des Kartenblattes Báttaszék—Pécsvárad Zone 21, Kol. XIX, 1:75,000 abgeschlossen.

Das geologische Studium des Gebirges von Pécs gehört zu den schönsten und vielseitigsten Arbeiten unserer vortrefflichen Geologen J. Böckh und K. Hofmann. J. Böckh teilte seine im W-lichen Teil des Gebirges gesammelten Beobachtungen, sowie seine in der weiteren Umgebung von Pécsvárad gemachten stratigraphisch-paläontologischen Studien in seiner akademischen Antrittsrede und seiner über die Wasserverhältnisse der Stadt Pécs handelnden Arbeit mit.

Den östlichen, zwischen Pécsvárad, Ujbánya, Szászvár und Nagymányok gelegenen Teil des Gebirges kartierte K. Hofmann, doch ließ er keine Beschreibung zurück. Dank der Mühe dieser unserer dahingeschiedener Geologen war jedoch in Form der in dem Museum der Anstalt aufbewahrten Fossilien in litteris eine genaue Horizontierung der Formationen dieses Gebietes durchgeführt.

Es war uns eine pietätvolle Pflicht, und wir kamen unserer Schuld gegenüber J. Böckh und K. Hofmann nach, indem wir das ganze Gebirge von Pécs einheitlich reambulierten und in Begriffe stehen, den geistigen Nachlaß der Verewigten mit den neueren Erungenschaften der Wissenschaft ergänzt in Form von Blättern im Maßstabe 1:75,000, von Erläuterungen und einer monographischen Beschreibung herausgeben.

Diese schöne, jedoch schwierige Arbeit übernahm Herr M. E. Vadász, der in den Jahren 1910 und 1911 den westlichen Teil des Gebirges beging. Im Jahre 1912 durch eine schwere Erkrankung an der Arbeit behindert, setzte er die Reambulation in diesem Jahre fort, und schloß nun auch den östlichen Teil des Gebirges ab. Er hat seine Aufgabe glänzend gelöst! Sein Bericht enthält eine klare Beschreibung der den östlichen Teil des Gebirges von Pécs aufbauenden Bildungen, des Zengő-Zuges, des nördlichen mesozoischen Zuges des kristallinischen (Granit-) Massivs von Fazekasboda und die kleinen Schollen des südlichen mesozoischen Zuges bei Kémend-Szabar. Im Zengő-Zuge tritt die mesozoische Folge mannigfaltig und durch viel fossile Mollusken charakterisiert auf, sie ist von streng mitteleuropäischer Fazies und weicht von der mediterranen alpinen Fazies durchaus ab. Die untere Kreide gehört zum Hauterivien. Die von B. Mauritz studierten Gesteine sind Trachydolerite und Phonolite, die mit Tuffen bedeckt zu Anfang der Kreideperiode ausbrachen.

Von der unteren Kreide bis zum Mediterran lag das ganze Gebirge von Pécs trocken. Es gestaltete sich jedoch zu einer intensiv zerstückten Rumpffläche aus, die durch die mediterrane Transgression noch mehr eingeebnet wurde. Im Sarmatischen erfolgte eine Regression, im Pontischen eine neuerliche Transgression. An posthumen W—E-lichen Brüchen sind Dislokationen bis zum Pontischen erfolgt, wie dies die in der Kohlengrube von Szászvár unter den Liasschichten gefundenen Mediterranschichten beweisen.

L. v. Lóczy jun. reambulierte das Gebirge von Bán und bereitete damit die Herausgabe der detaillierten geologischen Blätter Zone 22, Kol. XVIII und XIX, 1:75,000 vor. Der Kern dieses Rückens, der im allgemeinen ein mit mächtigem Löß bedeckter Horst ist, besteht aus Mediterranschichten, die in der Umgebung von Baranyavár in NW—SE-

licher Richtung von vertikalen, basaltartigen Dykes durchbrochen werden. In der Nähe von Kiskőszeg aber wird das Mediterran von palagonitischen Basalttuffen und Breccien bedeckt. In dem mächtigen Löß kommen bohnerzführende Tonlager vor.

Lóczy jun. schreibt die plateauartige Form des Gebirges von Bán der pontischen Abrasion zu und nimmt an, daß die Zerstückung an NW—SE-lichen Brüchen, sowie die geringen horizontalen Verschiebungen bis zum Pliozän gewährt haben.

Folgende montangeologischen Arbeiten wurden ausgeführt:

Chefgeologe Dr. M. v. Pálfy verbrachte den Monat November in der Umgebung von Nagybánya, wo er den Bergbau von Veresviz studierte. Im künftigen Jahre müssen seine Daten noch mit den Verhältnissen am Taghorizonte in Einklang gebracht werden.

Die Bergingenieure D. Pantó und Z. Glück arbeiteten im Auftrage des kgl. ungar. Finanzministeriums an einer genauen montangeologischen Karte der Umgebung von Verespatak. Sie vermaßen den Orlea, die E-Lehne des Gyipele, die Tagbaue des Csetátye, ferner ergänzten sie die Karte in der Umgebung des Kos, Vajdoja und Hollókő. Auch in den Gruben nahmen sie große Gebiete auf.

Auch an geologischen Daten ist der Bericht reich. Es wird die Lety genannte Abart der Rhyolitbreccie (nach Löw Dazit) besprochen; dies ist ein dem Glamm ähnlicher quellender Ton mit quarzhältiger Rhyolitbreccie. Sie betrachten diesen als obersten Tuff, der Rhyolitbreccien mitreissend in Bewegung geriet und umgeknetet wurde.

Eine weitere Erfahrung war die, daß sich in den Gruben keine Rhyolit- (nach Löw Dazit-) Intrusionen, Stöcke oder Kraterausfüllungen unter den großen Eruptivpartien an der Oberfläche fanden. Aus diesem Umstande zieht M. Löw einigermaßen verfrühte vulkanologische Schlüsse. Die großen vulkanischen Kegel und Effusivdecken sind gewöhnlich durch sehr dünne, zuweilen siebartig feine Kanäle mit den Magmenmassen in der Tiefe verbunden. Das Anfahren solcher Kanäle in den Gruben ist sehr selten, die Schläge, Stollen können denselben leicht ausweichen. Außerdem enthält der Bericht mehrere wertvolle Beobachtungen über die Erzführung.

Adjunkt an der technischen Hochschule Dr. Martin Löw war mit Studien in der Umgebung von Verespatak beauftragt.

Diese Studien sollen eine Ergänzung zu jenen genauen Grubenvermessungen und jener detaillierten montangeologischen Karte bilden, deren Ausführung von den seitens des kgl. ungar. Finanzministeriums der geologischen Anstalt zugeteilten Bergingenieuren B. Lázár, D. Pantó und Z. Glück in Angriff genommen wurden.

Geologe P. Rozlozsnik nahm die montangeologische Untersuchung der Umgebung von Dobsina mit großer Sorgfalt in Angriff. Sein gehaltvoller Bericht, der reich an kritischen Besprechungen der einschlägigen Literatur ist, eine klare Auseinandersetzung der strittigen Fragen, genaue stratigraphische, chemische und exakte petrographische Untersuchungen enthält, läßt von Herrn P. Rozlozsnik noch eine Reihe vortrefflicher allgemeiner und montangeologischer Beschreibungen über das ganze Szepes-Gömörer und das Kassaer Erzgebirge erhoffen. Schon in diesem Berichte hebt sich die genaue Horizontierung der Karbonschichten, ihr Verhältnis zu der Vererzung die genaue Bestimmung der Eruptivgesteine, des Diorits und Diabases schön hervor.

Der Bericht weist darauf hin, daß die (unteren) Karbonsedimente nicht metamorphosiert sind, ein Umstand, dem die phyllitisch umgewandelten, als Karbon und Perm betrachteten Sedimente der übrigen, auch der nahe gelegenen Gebirge Ungarns gegenüberstehen. Für die Radiolarienschiefer wird ein triadisches Alter wahrscheinlich gemacht, im Tale von Sztracena aber werden Werfener Schichten an der Hand von Fossilien nachgewiesen.

J. Xantus, Professor am Mädchengymnasium zu Kolozsvár studierte die weißen Marmorlager von Gyergyó aus montangeologischem Gesichtspunkte. Er verfaßte über die Verwendbarkeit und die Schichtungsverhältnisse derselben einen Bericht, der jedoch zu großem Teile auch morphologische und physikalisch-geographische Betrachtungen enthält.

Die agrogeologische Arbeit der Anstalt rückte bei der vor zwei Jahren begonnenen Ausführung der übersichtlichen agrogeologischen Karte des Landes an die nördlichen Gebirge Ungarns heran.

Die Karpathen und das Gebirgsland am Fuße der Karpathen wurde von der Donau bis zum Oberlaufe der Tisza fertiggestellt.

Chefgeologe H. Horusitzky arbeitete in den Nordwestkarpathen und am Rande des Kleinen Ungarischen Alföld zwischen der Donau und der Zsitva in den Komitaten Pozsony, Nyitra, Trencsén, Bars und Komárom, und dehnte seine Beobachtungen auch auf Gebiete außerhalb der Landesgrenze aus.

Geologe Dr. Robert Ballenegger untersuchte die Böden zwischen den Flüßen Árva, Vág und Poprád, sowie der weiteren Umgebung der Hohen Tátra; er arbeitete demnach im Gebiete der Komitate Liptó und Szepes.

Sektionsgeologe I. Timkó beging die niedere Tátra, die östliche Hälfte der Hohen Tátra, das Ungarische Erzgebirge, das Nógrád-Gö-

mörer Hügelland, die Ebenen an der Turóc und Garam und die Plateaus von Liptó-Szepes.

Sektionsgeologe Dr. G. v. László arbeitete in den Komitaten Szepes, Sáros, Zemplén, Abauj-Torna und Gömör in dem Gebiete, das im W durch eine zwischen den Poprádfluß, Dobsina und Bánréve gelegte Gerade, im S durch die Flüße Sajó, Tisza, Bodrog, im E durch die Ondava, im N aber die Landesgrenze umfaßt wird.

Chefgeologe P. Treitz schließlich nahm die Nordostkarpathen, d. i. jenes ausgedehnte Gebirgsland in Arbeit, das sich bis zur Tátra erstreckt. Dieses Gebiet liegt in den Komitaten Zemplén, Ung, Bereg und Máramaros.

Unsere Agrogeologen haben der ungünstigen, regnerischen Witterung des verflossenen Sommers getrotzt und ihre Aufgabe mit großer Ausdauer und Gefährdung ihrer Gesundheit gelöst. Um ihre in den Details auseinandergehenden Auffassungen miteinander in Einklang zu bringen, werden wahrscheinlich einige gemeinsame Exkursionen unternommen werden; daß sie ihre Aufgabe erfolgreich gelöst haben, das kann schon heute erklärt werden.

Die übersichtliche Bodenaufnahme in dem großen Becken zwischen Donau und Tisza ist beendet und dieses Gebiet wird nach Beendung der noch nötigen Arbeiten im Laboratorium im nächsten Jahre auf Karten im Maßstabe 1:75,000 dargestellt herausgegeben werden.

In allen fünf Gebieten, in welche Oberungarn unter die Agrogeologen aufgeteilt wurde, herrscht hellbrauner Steppenboden, fahler Wald- (Eichenwald-) Boden und brauner Buchenwaldboden dem Gesteinsuntergrund und den Höhenregionen nach verteilt vor. Azonale und intrazonale, gesteinstrümmerführende, bezw. humose Rendzinen, sowie sauere, humose, torfige Böden nehmen kleinere Gebiete ein.

Die Berichte, besonders die umfangreichen Schriften von P. Treitz und I. Timkó enthalten sehr viel neue und geistreiche Gedanken. Dieselben werden auf die weitere Entwicklung der Bodenkunde jedenfalls befruchtend einwirken. Doch dürfen unsere Agrogeologen nicht erwarten, daß wir alle ihre die Entstehung der Bodenarten betreffenden Annahmen und noch so kategorisch aufgestellten Behauptungen schon jetzt als feststehende Tatsachen betrachten. Jede in Entwicklung begriffene Wissenschaft fordert die Kritik heraus und gerade die neue Richtung, die die Bodenkunde auf Grund der klimatologischen und der damit zusammenhängenden biologischen Faktoren betreibt, erfordert eine große kritische Umsicht. Es genügt, wenn ich auf den Edaphon, die Entdeckung des Prof. R. Francé in München hindeute.

Der Edaphon ist eine im terrestrischen Nährboden vorfindliche Analogie des tierischen Meeresplanktons; seine mikroskopischen Tiere

gestalten den Boden und seine nährenden Bestandteile ebenso um, wie die Pflanzenwelt.

Nach und nach werden immer neue bodenbildende und umgestaltende Faktoren bekannt. Allmählich bildet sich die Erkenntnis aus, daß der Boden durch Verwitterung des Untergrundes, aus dem Flugstaube und durch Umlagerung desselben, durch chemische und physikalische — anorganische — Vorgänge, jedoch zugleich unter der Mitwirkung von niederen und höheren Pflanzen und Tieren entsteht, daß er demnach auch innerhalb kurzen Zeiträumen, wahrscheinlich innerhalb der Jahreszeiten differenziellen Umwandlungen unterliegt. Allmählich wird sich die Überzeugung einbürgern, daß die Bodenkunde praktisch nicht mehr im Rahmen der nach rein anorganischen Methoden arbeitenden geologischen Anstalten betrieben werden kann; es wird die Aufstellung einer mit einer agronomischen Versuchstation verbundenen biologischen Zenrale und auswärtiger Stationen nötig sein. Die Rolle unserer Anstalt hat sich mit der Pflegung dieses Gedankenganges in weiten Kreisen Anerkennung verschafft. Seit der ersten internationalen Agrogeologenkonferenz besuchen uns jedes Jahr Fachleute zum Studium unserer agrogeologischen Sektion und besonders der Forschungen von P. Treitz.

Im nächsten Jahre wird auch die übersichtliche Bodenkarte des siebenbürgischen Beckens und der angrenzenden Gebirge fertiggestellt sein, und ein weiteres Jahr wird wohl noch zu ergänzenden Begehungen im ganzen Lande benötigt werden. Sodann müssen wir jedoch ernstlich trachten unsere bisher vornehmlich nur theoretischen Bodenuntersuchungen dem intensiven Bodenbau auch unvermittelt dienstbar zu machen.

In Ungarn können die Bodenuntersuchungen auf eine weite Vergangenheit zurückblicken. Diese früheren Arbeiten dürfen auch von den modernen Richtungen nicht herabgesetzt werden. Unser Boden- und Weinbau zieht aus den agrogeologischen Aufnahmen, den Ratschlägen und der Literatur auch jetzt schon einen großen Nutzen. Die Bestrebungen, die die agrogeologische Sektion nach ihrer Gründung anfänglich unter der Leitung von B. v. Inkey, später aber unter jener von Th. v. Szontagh hatte, bleiben also für alle Zeiten wertvoll.

Zu großem Dank sind wir unserem begeisterten Freunde, Herrn B. v. Inkey für die Mühe schuldig, der er sich bei der Zusammenstellung der Geschichte der ungarischen Agrogeologie und der vollständigen Literatur unterzog.

Durch Aufsammlungen und Ausgrabungen wuchs zwar die Sammlung der Anstalt auch schon bisher ständig zu, je mehr wir uns jedoch der monographischen geologischen Beschreibung der einzelnen Gebirge

des Landes nähern, umsomehr fühlen wir das Bedürfnis, die schon seit langem bekannten, oder während der gegenwärtigen Aufnahmen entdeckten Fundorte auszubeuten und möglichst große Formenreihen der fossilen Faunen und Floren kennen zu lernen. Der kartierende Geologe hat hierzu gewöhnlich keine Zeit, ja auch keine Gelegenheit, da er nicht im Besitze der nötigen Hilfsmittel ist und weil Ausgrabungen nicht zu jeder beliebigen Zeit, sondern nur in solcher Jahreszeit, wo der Fundort anzunähern ist und Arbeiter zu bekommen sind, ausgeführt werden können. Aus diesen Gründen beschlossen wir den Geologen I. Kl. Dr. Th. Kormos von der Verpflichtung der dreimonatlichen Aufnahme zu entheben, und ihn mit systematischen, längere Zeit währenden Ausgrabungen und Aufsammlungen zu betrauen.

Da die populär gewordene Touristik die pleistozänen Säugetierlagerstätten unserer Höhlen gefährdet, wandte sich Th. Kormos zunächst der systematischen Durchforschung unserer Knochenhöhlen zu. Bei der wissenschaftlichen Beschreibung des pliozänen Knochenfundes von Polgárdi war es außerdem unumgänglich nötig auch das berühmte pliozäne Knochenlager von Baltavár eingehend zu studieren. Diese Arbeit führte Th. Kormos mit materieller Unterstützung unseres Ehrendirektors Dr. A. v. Semsey aus und die vortrefflichen Erfolge rechtfertigen die Spende des Herrn v. Semsey auf das beste.

Erfolgreiche Ausgrabungen führte auch Sektionsgeologe Dr. O. Kadić in den Dinosaurierschichten des Danien bei Szentpéterfalva nächst Demsus im Komitat Hunyad aus; außerdem leitete er auch Ausgrabungen von prähistorischen Artefakten in den Höhlen Oberungarns.

Bürgerschullehrer Dr. B. Zalányi war mit dem Einsammeln von Fossilien aus den Mediterranschichten von Bujtur im Komitate Hunyad betraut. Dieser Fundort gehört samt den kleinen Mediterranstreifen im Hátszegtale zu der vindobonischen Ausbildung des Mediterrans von Nemesesd und Kostej im Komitate Krassószörény und von Lapugy im Komitate Hunyad, weicht jedoch von der Mediterranfazies des siebenbürgischen Beckens in hohem Maße ab. Die Resultate der Ausgrabungen von Zalányi sind berufen Licht auf die östliche Verbreitung und die physikalischen Verhältnisse der mediterranen Meere zu werfen.

Dr. E. Hillebrand führte im Auftrage der Anstalt in der Kiskevélyhöhle bei Csobánka erfolgreiche Ausgrabungen aus.

Die Berichte von Sektionsgeologen Dr. K. Emszt und den Geologen Dr. B. v. Horváth, Dr. R. Ballenegger und S. Merse v. Szinye legen Rechenschaft über zahlreiche Gesteins-, Boden- und Mineralanalysen, sowie über den Zuwachs der Einrichtung des Laboratoriums ab.

Wie bisher, hat das Publikum auch in diesen Jahre Ratschläge,

Gutachten der Anstalt, sowohl in geologischer als auch in Gesteins- und bodenchemischer Beziehung häufig in Anspruch genommen. Mit Freude haben wir auch die zahlreichen seitens der Ministerien für Ackerbau, Handel und Innere Angelegenheiten an uns gerichteten Fragen beantwortet. Überraschend ist es demgegenüber, daß das Finanzministerium, dem die Anstalt vormals die meisten Dienste leistete, in keinem einzigen Falle mit einer Frage an uns herantrat.

Zu unseren freudigen Ereignissen gehören die gruppenweisen Besuche seitens der Budapester mittleren und höheren Lehranstalten in unserem Museum. Den korporativen Besuch der zur k. u. k. Kriegsschule befohlenen Offiziere und der Hörer der k. u. k. Konsularakademie betrachten wir als eine Auszeichnung; nicht minder schmeichelhaft war für uns auch der durch Herrn Ministerialrat Dr. B. v. Makay, als Leiter der Kommission des rechts- und staatswissenschaftlichen Fortbildungskurses organisierte Besuch der Teilnehmer an diesem Kurse, am 9. Oktober. Bei dieser Gelegenheit legten die Mitglieder der Anstalt die Aufgaben und den Arbeitskreis der geologischen Anstalt in fachgemäßen Vorträgen dar. Dieser Tag, an welchem wir zum ersten Male in der Lage waren, die Rolle unserer Anstalt im öffentlichen Dienste den Leitern der Behörden und des Rechtsdienstes auseinanderzusetzen, erscheint uns von hoher Bedeutung.

Vom 10. bis zum 31. Oktober wurde unsere Anstalt an der ersten ungarischen, von dem Adria-Verein geleiteten Adria-Expedition, für welche die Anstalt verschiedene Apparate verschaffte und leihte, durch Geologen Dr. Th. Kormos und als auswärtigen Mitarbeiter durch Gymnasialprofessor Dr. F. Koch vertreten. Die Expedition, deren Material unter Bearbeitung steht, zeitigte aus dem Gesichtspunkte der Hydrographie und der für die Geologie so wichtigen Sedimentbildung sehr beachtenswerte Resultate.

In diesem Jahre schied Chefgeologe, Oberbergrat L. Roth v. Telegd nach 46 jährigem Dienste aus dem Beamtenkörper der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt aus und wurde in den wohlverdienten Ruhestand versetzt. Das Scheiden des Nestors unserer Anstalt aus dem Staatsdienste löst bei uns eine neuerliche Kundgebung unserer ihm entgegengebrachten Anhänglichkeit und Hochachtung aus. Wir hoffen zuversichtlich, daß ihm noch ein langes, gesundes Leben beschieden ist, und daß er die Anstalt als freiwilliger Mitarbeiter noch lange Zeit hindurch besuchen wird, um in seinem seit langen Jahren liebgewonnenen Arbeitskreise tätig zu sein.

II. DIE GESCHÄFTSGEBAHRUNG DER REICHSANSTALT.

Personalangelegenheiten im Jahre 1913.

Prof. Dr. L. v. Lóczy, Direktor, nimmt an dem internationalen Kongreß für Hydrologie und Meteorologie in Madrid teil. Ackerbauminist. Z. 100.697/IX—2, 21. September (Anst. Z. 542).

Derselbe beteiligt sich an der nach Paris in der Angelegenheit der Weltkarte einberufenen Konferenz. Kultus- und Unterrichts-Minist. Z. 191.375/913. IV/a, 4. Dezember 1913 (Anst. Z. 666).

Chefgeologe, Oberbergrat L. Roth v. Telegd wird in den Ruhestand versetzt. Allerhöchster Entschluß Sr. Majestät vom 17. September 1913. Ackerbauminist. Z. 9447/Präs. IX—2, 21. November 1913 (Anst. Z. 642).

Chefgeologe Dr. Th. Posewitz erhielt vom 1. November 1913 an eine um 600 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 10.606/Präs., 5. November 1913 (Anst. Z. 621).

Chefgeologe Dr. M. v. Pálfy erhielt vom 1. November 1913 an eine um 600 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 10.605/Präs., 5. November 1913 (Anst. Z. 619).

Sektionsgeologe I. Timkó erhielt vom 1. November 1913 an eine um 400 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 10.604/Präs., 5. November 1913 (Anst. Z. 620).

Derselbe wird zum Chefgeologen in die VII. Rangsklasse ernannt. Ackerbauminist. Z. 11.625/Präs. IX—2, 18. Dezember 1913 (Anst. Z. 645).

Sektionsgeologe Dr. A. Liffa erhält vom 1. November 1913 an eine um 400 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 10.603/Präs. IX—2, 5. November 1913 (Anst. Z. 613).

Sektionsgeologe Dr. K. v. Papp erhält vom 1. November 1913 an eine um 400 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 10.602/Präs. IX—2, 5. November 1913 (Anst. Z. 612).

Geologe I. Kl. Dr. O. Kadić erhielt vom 1. Dezember 1913 an eine um 300 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 12.998/Präs. IX—2, 31. Dezember 1913 (Anst. Z. 29).

Derselbe wird zum Sektionsgeologen in die VIII. Rangsklasse er-

nannt. Ackerbauminist. Z. 11.625/Präs. IX—2, 18. Dezember 1913 (Anst. Z. 645).

Geologe I. Kl. P. Rozlozsnik erhält vom 1. Juli 1913 an eine um 300 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 6343/Präs. IX—2, 23. Juni 1913 (Anst. Z. 396).

Geologe I. Kl. Dr. Th. Kormos erhielt vom 1. Februar 1913 an eine um 300 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 94/Präs. IX—2, 23. Jänner 1913 (Anst. Z. 90).

Derselbe nimmt an der ersten ungarischen Terminfahrt auf der Adria Teil. Verordnung der Direktion (Anst. Z. 404).

Geologe II. Kl. I. v. Maros erhält vom 1. Mai 1913 an eine um 200 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 5158/Präs. IX—2, 19. Mai 1913 (Anst. Z. 310).

Derselbe wird zum Geologen I. Kl. in die IX. Rangsklasse ernannt. Ackerbauminist. Z. 11.625/Präs. IX—2, 18. Dezember 1913 (Anst. Z. 645).

Geologe II. Kl. Dr. Z. Schréter erhält vom 1. Juli 1913 eine um 200 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 6342/Präs. IX—2, 23. Juni 1913 (Anst. Z. 395).

Geologe II. Kl. Dr. K. Roth v. Telegd erhält vom 1. Juli 1913 an eine um 200 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 6341/Präs. IX—2, 23. Juni 1913 (Anst. Z. 394).

Geologe II. Kl. Dr. Robert Ballenegger erhielt vom 1. Mai 1913 an eine um 200 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 5245/Präs. IX—2, 22. Mai 1913 (Anst. Z. 323).

Geologe II. Kl. S. Merse v. Szinye erhielt vom 1. Juli 1913 an eine um 200 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 6345/Präs. IX—2, 23. Juni 1913 (Anst. Z. 393).

Geologe II. Kl. Dr. A. Vendl wurde definitiv ernannt. Ackerbauminist. Z. 3217/Präs. IX—2, 3. April 1913 (Anst. Z. 171).

Kartograph Th. Pitter erhielt vom 1. Mai 1913 an eine um 300 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 5244/Präs. IX—2, 22. Mai 1913 (Anst. Z. 322).

Derselbe wird mit dem Auftrage nach Wien entsendet, dort die neueren kartographischen Daten über das Vágtal zu beschaffen und zu kopieren. Verordnung der Direktion (Anst. Z. 375).

Bibliotheker L. v. Marzsó rückte in die X. Rangsklasse vor. Ackerbauminist. Z. 1121/Präs. IX—2, 31. März 1913 (Anst. Z. 224).

Demselben wurden die höheren Gebühren zugewiesen. Ackerbauminist. Z. ad 1121/Präs. IX—2, 6. Mai 1913 (Anst. Z. 299).

Präparator Dr. G. v. Toborffy wurde definitiv ernannt. Ackerbauminist. Z. 1305/Präs. IX—2, 3. März 1913 (Anst. Z. 178).

Bergingenieur-Assistent D. Pantó erhielt vom 1. Oktober 1913 an eine um 200 K höhere Personalzulage. Finanzminist. Z. 130.732, 22. Okt. (Anst. Z. 586).

Bergingenieur-Assistent Z. Glück wurde vom kgl. ungar. Finanzminister zur weiteren geologischen und montangeologischen Ausbildung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt zugeteilt. Finanzminist. Z. 151.963, 18. Jänner 1913 (Anst. Z. 47).

Demselben wurden seine Gebühren flüssig gemacht. Finanzminist. Z. 32.897, 27. März 1913 (Anst. Z. 220).

Bergingenieur-Assistenten D. Pantó und Z. Glück wurden zu Bergingenieuren in die IX. Rangsklasse ernannt. Finanzminist. Z. 130.726, 3. November 1913 (Anst. Z. 618).

Denselben werden ihre höheren Gebühren zugewiesen. Finanzminist. Z. 145.632, 19. November 1913 (Anst. Z. 618).

Lehramtskandidat Dr. J. Ehik wird als Geologe mit Diurnum angestellt. Ackerbauminist. Z. 110.743/IX—2.

Derselbe wurde zur Erfüllung seiner Militärdienstpflicht entlassen und an seine Stelle Mittelschulprofessor Dr. B. Zalányi angestellt. Ackerbauminist. Z. 100.601/IX—2, 17. September 1913 (Anst. Z. 535).

P. Telkes wurde als Bibliothekar mit Diurnum angestellt (Anst. Z. 605).

Prof. Dr. T. Wakimisu aus Tokyo wurde von seiner Regierung zum Studium der Agrogeologie auf mehrere Monate zur geologischen Reichsanstalt entsendet (Anst. Z. 623).

E. Révy, Assistent an der landwirtschaftlichen Akademie zu Magyaróvár wurde zum Studium der agrogeologischen Aufnahmsarbeiten auf 10 Tage dem Chefgeologen H. Horusitzky zugeteilt. Ackerbauminist. Z. 27.777/IX—2, 3. April 1913 (Anst. Z. 228).

Th. Roth, cand. chem. erhielt die Erlaubnis vom 21. August bis zum 10. September im chemischen Laboratorium zu arbeiten. Ackerbauminist. Z. 63.708/IX—2, 12. September (Anst. Z. 439).

Amtsdiener J. Vajai erhielt vom 1. Oktober 1913 an eine um 100 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 10.609/Präs. IX—2, 5. November 1913 (Anst. Z. 614).

Amtsdiener J. Németii erhielt vom 1. Juli an eine um 100 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 7761/Präs. IX—2, 31. Juli 1913 (Anst. Z. 464).

Amtliche Fachgutachten im Jahre 1913.

I. Aus dem Kreise des Bergbaues und damit verwandter Industriezweige.

A) Erze.

Begutachtung der Eisenerzvorrates von Ungarn für das Handelsministerium. Verordn. d. Ackerbauminist. Dr. K. v. Papp. Ackerbauminist. Z. 475/Präs., 21. Jänner (51).

Bestimmung und Begutachtung von Eisenerz für H. Abonyi, Budapest. Dr. A. Liffa (201).

Begutachtung eines ungarischen Vorkommens von Chromeisenerz für das kgl. ungarische Handelsmuseum. P. Rozlozsnik (610).

Begutachtung eines ungarischen Vorkommens von Kupfererz für Übersee-Exportingenieure, Berlin. P. Rozlozsnik (663).

B) Nutzbare Gesteine.

Begutachtung der ungarischen Vorkommen von Pyrrhotin für das kgl. Gewerbeinspektorat, Budapest. Dr. Th. v. Szontagh, Dr. K. v. Papp, Dr. M. v. Pálfy, P. Rozlozsnik (49).

Begutachtung der ungarischen Vorkommen von Graphit für das Handelsmuseum. Dr. L. v. Lóczy (110).

Begutachtung der ungarischen Vorkommen von Glimmerschiefer für den American consular service. P. Rozlozsnik (148).

Gutachten über die Verwendbarkeit eines mageren Tones für den landwirtschaftl. Referenten A. Csamperlik. Gy. v. Halaváts (215).

Begutachtung der ungarischen Vorkommen von Steatit für das Handelsmuseum. Gy. v. Halaváts (223).

Begutachtung der ungarischen Vorkommen von Agalmatolith und Steatit für H. Malcomes Fachreferenten in München. Dr. Th. v. Szontagh.

Gutachten über die Verwendbarkeit von Quarz und Granit für das Handelsmuseum. Gy. v. Halaváts (246).

Gutachten über die Verwendbarkeit von mageren Tonen für den Händler I. Weinberger in Körpa. Gy. v. Halaváts (254).

Beaugenscheinigung eines neuen Fundortes von Serpentin für den Steinmetzmeister A. Höfer. Dr. M. v. Pálfy (297).

Kommissionelle Beaugenscheinigung der Gutmann und Frank'schen Steinbrüche in der Gemarkung von Krčedin. Dr. M. v. Pálfy (336).

Kommissionelle Begutachtung der Qualität und Quantität des aus dem auf der Weide Kerek der Ortschaft Krajnikfalva (Kom. Bihar) zu

eröffnenden Steinbruche erhöfflichen Gesteines für die kgl. ungar. ärar. Steinbruchverwaltung in Dunabogdány u. Visegrád. Dr. M. v. Pálfy (361).

Begutachtung von zur Glasfabrikation verwendbaren ungarischen eisen- und kalkfreien Sanden für das kgl. ungar. Handelsministerium. Dr. Th. v. Szontagh (385).

Bestimmung eines Gesteines und Gutachten über die Verwendbarkeit desselben. Über Verordnung des Ackerbauministers. Dr. Th. v. Szontagh (429).

Gutachten über die Verwendbarkeit eines Gesteinspulvers. Oberungarische Expositur des Ackerbauministeriums in Zsolna. Dr. K. Emszt (465).

Petrographische Untersuchung des Gesteins aus dem Steinbruche am Szokolhegy in der Gemarkung von Hrabovan. Für die kgl. ungar. ärar. Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. M. v. Pálfy (510).

Bestimmung von 4 St. Gesteinsproben für Frau A. Kajdacsi in Hollós (Kom. Vas). L. Roth v. Telegd (536).

Gutachten über ungarische Vorkommen von Kaolin für das kgl. ungar. Handelsministerium. L. Roth v. Telegd (538).

Kommissionelle Beaugenscheinigung des auf der Weide der Gemeinde Ujszagyva aufzuschließenden Steinbruches für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. M. v. Pálfy (541).

Kommissionelle Untersuchung des Materiales des Steinbruches von Tokaj für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. M. v. Pálfy (551).

Kommissionelle Untersuchung der Steinbrüche der Steinbruchgesellschaft, sowie jener von J. Taub im Riede Kakasdülő bei Bodrogkeresztur für die kgl. ungar. ärar. Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. M. v. Pálfy (567).

Angaben über Tongruben mit zur Erzeugung von minderwertigem Porzellan geeigneten Ton, für das kgl. ungar. Handelsmuseum. Dr. K. Emszt (617).

Gutachten über ungarische Vorkommen von Marmor, Alabaster, Chalzedon und Erbsenstein für Ernst Baumgarten, Berlin. P. Rozlozsnik (662).

Petrographische Untersuchung von Gesteinen für das Bauinspektorat der Eisenbahnlinie Ogulin—Landesgrenze.

Kommissionelle Beaugenscheinigung des Steinbruches im Jovanovica-Tale auf dem W. Guttmann'schen Gute Vočin für die kgl. ungar.

ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. A. Vendl (630).

Petrographische Untersuchung von 2 St. Gesteinen für die Korláter Basaltbruch A. G. P. Rozlozsnik (646).

Begutachtung des Kalksteines von Dévényujfalu für die Diószeger Zuckerfabrik und Branntweinbrennerei A. G. Dr. Z. Schréter (670).

C) Erdöl und Erdgas.

Aufklärungen über die Petroleumgewinnung in Ungarn für Wilhelm Stavenow in Hamburg. L. Roth v. Telegd (559).

II. Aus dem Kreise der Wasserangelegenheiten.

A) Künstliche Wasserversorgung.

Geologische Begutachtung des Schutzrayons für das Wasserwerk der kgl. Freistadt Szombathely, auf Ansuchen des Bürgermeisters. Dr. Th. v. Szontagh (18).

Geologische Begutachtung des auf dem in der Gemarkung von Abony (Kom. Pest), zu den Zwecken einer Gartenanlage in Pacht genommenen Gute niederzuteufenden artesischen Brunnen, für das Ackerbauministerium. I. Timkó (58).

Geologische Begutachtung der Wasserversorgung von Őrszentmiklós (Kom. Pest), über Verordnung des Ackerbauministers. Dr. L. v. Lóczy und I. Timkó (74).

Gutachten über die Versorgung von Palánk (Kom. Temes) mit gesundem Trinkwasser, auf Ansuchen der Gemeindevorstehung. Gy. v. Halaváts (230).

Begutachtung der auf den Eisenbahnstationen Pécsvárad und Palotabozsok projektierten artesischen Brunnen, für die Streckenvorstehung Pécs—Báttaszék der ungar. Staatsbahnen. Dr. Z. Schréter (242).

Begutachtung der auf den Eisenbahnstationen Isaszeg und Aszód projektierten artesischen Brunnen, für die donau-linksufrige Betriebsleitung der Ungar. Staatsbahnen. Gy. v. Halaváts (252).

Gutachten über den in Jászladány (Kom. Szolnok) projektierten artesischen Brunnen, auf Ansuchen der Gemeindevorstehung. Gy. v. Halaváts (287).

Gutachten über den in Szakállháza (Kom. Temes) niedergeteuften Brunnen, für die Gemeindevorstehung. Gy. v. Halaváts (288).

Gutachten über die zwecks Wasserversorgung des theologischen

Institutes in Gyulafehérvár in Angriff genommene Bohrung, für Architekten St. Möller, Budapest. L. Roth v. Telegd (369).

Gutachten in Angelegenheit der Steigerung der Wasserabgabe des Brunnens auf der Eisenbahnstation Versec, für die Streckenvorstehung Versec der kgl. ungar. Staatsbahnen. Gy. v. Halaváts (371).

Lokalaugenschein in Angelegenheit der Wasserversorgung von Kavocsán (Kom. Sáros), auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. G. v. László (449).

Gutachten über die Wasserabgabe eines im Hortobágy begonnenen Bohrloches für den Brunnenmeister Fr. Trnka. Dr. L. v. Lóczy (459).

Feststellung der hydrogeologischen Verhältnisse der in der Ortschaft Homoród (Kom. Nagyküküllő) projektierten Tiefbohrung, auf Verordnung des Ackerbauministers. D. K. Roth v. Telegd (486).

Begutachtung der auf der Eisenbahnstation Boksánbánya projektierten Brunnenbohrung, für die Streckenvorstehung in Temesvár der Ungar. Staatsbahnen. Gy. v. Halaváts (566).

Gutachten über einen auf der Eisenbahnstation Börgönd zwecks Gewinnung von Kesselspeisewasser projektierten artesischen Brunnen, für die Streckenvorstehung der kgl. ungar. Staatsbahnen in Zágráb. Dr. Th. v. Szontagh (568).

Gutachten über die auf den Stationen Soroksár und Kunszentmiklós-Tass der Eisenbahnlinie Budapest—Szabadka zwecks Gewinnung von Kesselspeisewasser projektierten Brunnen für die Bauunternehmung des II. Gleises auf der Strecke Budapest—Kiskörös. Gy. v. Halaváts (627).

Gutachten über die Resultate der am Fuße des Berges Alion bei Orsova abgeteuften Bohrungen für die Streckenvorstehung der Ungar. Staatsbahnen in Orsova. Dr. Z. Schréter (676).

B) Mineral- und Heilwasser.

Geologische Begutachtung des Beschlußes der Berghauptmannschaft in Zalatna in Angelegenheit des Schutzrayons der Bodoker Mathildenquelle, auf Verordnung des Ackerbauministers. Dr. Th. v. Szontagh (7).

Geologische Begutachtung des gegen den in Angelegenheit des Schutzrayons des J. Loser'schen Bitterwasserbrunnen in Budaörs gebrachten Beschluß erhobenen Einspruches, Auf Verordnung des Ackerbauministers. Dr. M. v. Pálfy (56).

Geologische Begutachtung der gegen den Beschluß über das Schutzrayon für den artesischen Heilbrunnen auf der Margitinsel erhobenen Einsprüche, auf Verordn. des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (57).

Gutachten über ein Gesuch um Bewilligung von Erd- und Schurf-

arbeiten innerhalb des Schutzrayons der Saxlehner'schen Bittersalzquelle, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (67).

Geologisches Gutachten über eine in der Gemarkung von Prekopakra zwecks Gewinnung von Heilwasser projektierte Bohrung, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (106).

Geologische Begutachtung der Tiefbohrung in der Badeanlage Görömböly-Pusztatapolcza (Kom. Borsod), auf Verordnung des Ackerbauminist. für die Stadt Miskolc. Dr. Z. Schréter (112).

Gutachten über die in Angelegenheit der Verbuchung der Heilbäder und Mineralquellen herauszugebenden Fragebögen, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (309).

Beaugenscheinigung der im Schutzrayon des Sárosbades in Budapest projektierten Bohrungen. L. Roth v. Telegd (365).

Beaugenscheinigung der Mineralquellen von Bélbor (Kom. Csik), auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. K. Emszt und S. Merse v. Szinye (372).

Geologisches Gutachten über das Schutzrayon der Heilquellen von Zajzon, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (417).

Geologische Begutachtung des Schutzrayons für die Quellen „Vita" und „Paula" (Kom. Vas), auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (418).

Gutachten über das Schutzrayon für die Málnáser Siculia-Quelle, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (422).

Geologisches Gutachten über die Vereinigung der Schutzrayons des Rudas-, Rác- und Sárosbades in Budapest, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (453).

Geologische Begutachtung des Schutzrayons der Heilquellen von Zajzon, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (472).

Kommissionelle Verhandlung über das Schutzrayon der Heilquellen von Zajzon, auf Ansuchen der Berghauptmannschaft in Zalatna. P. Rozlozsnik (531).

Geologische Begutachtung des Schutzrayons für das Bad Daruvár, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (539).

Studium und geologische Begutachtung der Einrichtung des im Eigentum des Aerars befindlichen Heilbades Apatovac, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (538).

Begutachtung des Schutzrayons für die Bittersalzquelle „Apenta" in Budapest, auf Verordn. des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (673).

C) Sonstige Wasserangelegenheiten.

Geologische Begutachtung der Ergänzungen und Modifikationen des Gesetzartikels 1885 : XXIII über das Wasserrecht, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. M. v. Pálfy (181).

Gutachten in Angelegenheit der Wassergebrauchsbewilligung für die Kunsteisfabrik Gebrüder Szalay, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (600).

III. Aus dem Kreise der Chemie.

Analyse einer Pyritprobe für Reichstagsabgeordneten F. Urmánczy, Budapest. Dr. K. Emszt (66).

Analyse einer Kalksteinprobe für Baron G. v. Jósika, Várfalva. S. Merse v. Szinye (80).

Analyse einer Wasserprobe für die Firma Mer Vater & Sohn, Budapest. Dr. K. Emszt (89).

Bestimmung der Feuerfestigkeit eines grauen Tones aus der Umgebung von Kiskér-puszta (Kom. Nógrád) für Fabriksdirektor V. Cruder. S. Merse v. Szinye (113).

Analyse einer Kohlenprobe für das kgl. ungar. Kohlengrubenamt in Komló. Dr. K. Emszt (156).

Analyse der Wässer des Bades Koronahegy, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. K. Emszt (165).

Untersuchung eines Mergels für L. Manucci, Požega. S. Merse v. Szinye (190).

Analyse einer Kohlenprobe für die Intendatur der k. u. k. 12. Armeekorps in Nagyszeben. Dr. K. Emszt (216).

Bestimmung des Eisengehaltes einer Gesteinsprobe für den Kaufmann J. Hell, Orsova. Dr. K. Emszt (232).

Vollständige Analyse einer Tonprobe für die Szápárer Kohlengruben A. G., Budapest. Dr. K. Emszt (235).

Analyse von 3 Sideritproben für kgl. ungar. Bergoberinspektor A. György. Dr. K. Emszt (332).

Analyse von 4 Gesteinsproben für den Grubenbesitzer J. Polyák. Dr. K. Emszt (338).

Bestimmung des Eisengehaltes eines Gesteines für J. Izsák, Papfalva (Kom. Bihar). S. Merse v. Szinye (342).

Bestimmung der Feuerfestigkeit eines Tones für Frau St. Sembery, Szud (Kom. Hont). Dr. K. Emszt (392).

Bestimmung der Feuerfestigkeit eines Tones für Fabriksdirektor V. Cruder (Kiskér-puszta). S. Merse v. Szinye.

Bestimmung der Feuerfestigkeit von 2 Tonproben für das Sekretariat des Grafen H. v. Mikes. S. Merse v. Szinye (411).

Bestimmung des Humussäuregehaltes einer Bodenprobe aus dem Quellgebiet der Gačka für die Bauunternehmung der Eisenbahnlinie Ogulin—Landesgrenze. S. Merse v. Szinye (437).

Analyse einer Kohlenprobe für die Kachelmann'sche Kohlengruben-Gesellschaft im Zsitvatale. Dr. K. Emszt (532).

Vergleich der Analysenresultate der Heilquellen von Koronahegy mit den Analysendaten anderer Heilwässer von ähnlicher Zusammensetzung, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. K. Emszt (569).

Analyse einer Kohlenprobe für den Grafen P. v. Degenfeld, Téglás. Dr. K. Emszt (576).

Bestimmung des Humussäuregehaltes einer Bodenprobe für die Bauunternehmung der Eisenbahnlinie Ogulin—Landesgrenze. S. Merse v. Szinye (578).

Analyse eines Eisen- und Kupfererzes für Architekten J. Bibel, Budapest. S. Merse v. Szinye und Dr. B. v. Horváth (601).

Bestimmung des Heizwertes einer Steinkohlenprobe für die Intendantur des kgl. ungar. 14. Honvéd-Inf.-Rgmts in Nyitra. Dr. K. Emszt (652).

Untersuchung einer Kohlenprobe für S. Kann, Budapest. Dr. K. Emszt (674).

Bestimmung der Feuerfestigkeit einer Tonprobe für den Grubenbesitzer A. Lukács. Dr. K. Emszt (686).

Bestimmung des Gold- und Silbergehaltes einer Gesteinsprobe für J. Rényi, Hoba (Kom. Szatmár). Dr. K. Emszt (687).

Analyse eines Kieselguhrs, auf Verordnung der Direktion. S. Merse v. Szinye (671).

IV. Diverse.

Gutachten über die Bodenschichtung und die geologischen Verhältnisse der Enge von Tihany-Szántód, für das Ackerbauminist. Dr. L. v. Lóczy (3).

Eingabe an das Ackerbauministerium in Angelegenheit der Verhinderung der Ausbeutung von ärarischen und Gemeindehöhlen (76).

Gutachten über die Ursachen einer in der Gemeinde Felsőőr (Kom. Vas) erfolgten Rutschung, auf Ansuchen des Oberstuhlrichters. Dr. Th. Kormos (86).

Gutachten über die unterhalb des ampelologischen Anstalt in Bu-

dapest erfolgte Rutschung, auf Verordnung des Ackerbauministers. P. Treitz (197).

Gutachten über die Frage, ob der Betrieb der von B. Berényi in Balatonarács projektierten Ziegelei die Quellen von Balatonfüred verunreinigen könnte. Auf Verordnung der Direktion. Dr. Th Kormos (202).

Gutachten über die Herkunft des Wassers von hochgelegenen Burgbrunnen für Direktor G. Semann. Dr. Z. Schréter (208).

Gutachten bei dem Bau des staatlichen Weinkellers in Beregszász, auf Verordnung des Ackerbauminist. H. Horusitzky (248).

Bodenuntersuchung auf der staatlichen Gemüsebau-Anlage in Tatabánya, auf Verordnung des Ackerbauminist. I. Timkó (324).

Gutachten über den wissenschaftlichen Wert der projektierten 200 m tiefen Bohrung, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. L. v. Lóczy (334).

Untersuchung der auf der staatl. Gemüsebauanlage bei Tatabánya gesammelten Bodenproben, auf Verordnung des Ackerbauminist. J. Timkó (349).

Kommissionelle Verhandlung über die Frage der Tongewinnung der Kohlengruben u. Ziegelfabrik A. G. sowie der Rohrlegungen unter den Gebäuden der kgl. ungar. Ampelologischen Anstalt, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v Szontagh (383).

Begutachtung des vom Ministerium für innere Angelegenheiten gestellten Antrages in Angelegenheit der Regelung des Handels mit Schlamm und Moorerden und im allgemeinen mit Quellprodukten, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (388).

Geologische Studien im Interesse der Neukolonisation der durch Rutschungen zerstörten Ortschaft Lövéte im Kom. Udvarhely, für die Expositur des Ackerbauminist., im Marosvásárhely. P. Treitz (467).

Begutachtung des Ansuchens der durch Ungarische Chemische- und Farbstoffabrik A. G. projektierten chemischen Fabrik um Überlassen von Erdgas, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. K. Emszt (473).

Begutachtung und Einsammlung von für Gartenbau geeigneten Heide- und Moorboden, für den Landesverein für Gartenbau. Dr. Th. v. Szontagh und Dr. G. v. László (593).

V. Ausgrabungen.

Ausgrabung von fossilen Knochen in Baltavár, auf Verordnung der Direktion. Dr. Th. Kormos (316).

Bestimmung von aus der urzeitlichen Kolonie bei Tiszahegyes stammenden Tierresten, für Gutsbesitzer J. Nagy v. Kislégh.

Ausgrabung eines Mammutfundes bei Mezőkomárom. Dr. Th. Kormos (412).

Ausgrabungen in der Umgebung von Demsus, auf Verordnung der Direktion Dr. O. Kadić (631).

Ausgrabung von fossilen Säugetierresten in der Gemeinde Usztató (Kom. Szilágy), auf Verordnung der Direktion. Dr. Th. Kormos (382).

Beendigung der Ausgrabungen in der Szeletahöhle, auf Verordnung der Direktion. Dr. O. Kadić.

Ausgrabungen in der Kiskevély-Höhle bei Csobánka, auf Verordnung der Direktion. Dr. E. Hillebrand.

Sammlungen der Anstalt.

Geschänke und Käufe.

Feuerfeste Tone und Farberden von Kálnó (Kom. Nógrád). Geschenk des Herrn Grubenunternehmers A. Lukács (13).

Schichtenpläne und Meldebögen der auf den Stationen Hajduszoboszló und Bocskaykert abgeteuften artesischen Brunnen. Geschenk der Streckenvorstehung der ungar. Staatsbahnen in Debrecen (21).

Prospalax (das Original des Genus). Geschenk des Herrn L. v. Méhely Abteilungsdirektor am Nationalmuseum (26).

Kollektion von geschiffenen Mustersteinen. Geschenk des Herrn B. Seenger, Budapest.

Schichtenpläne des auf der Station Orcyfalva niedergeteuften Bohrbrunnens. Geschenk der Streckenvorstehung der ungar. Staatsbahn in Arad—Temesvár—Máriaradna (98).

Faseriges blaues Salz und Hämatitkristalle führende Ziegelstücke. Geschenk des Herrn Bergoberingenieurs K. Merza in Sóvár (100).

Daten des auf der Station Révaujfalu niedergeteuften artesischen Brunnens. Geschenk der Streckenvorstehung der kgl. ungar. Staatsbahnen in Versecz. (111).

18 Gesteinsproben. Geschenk des Herrn A. L. Weinberger in Vágujhely (117).

Schichtenpläne und Meldebögen der auf den Stationen Karlova und Törökbecse niedergeteuften artesischen Brunnen. Geschenk des Streckenvostehung der kgl. ungar. Staatsbahnen in Nagykikinda (131).

Farbige Salze aus dem Salzbergwerk von Sóvár. Geschenk des Finanzminist. (136).

Übersichtliche geologische Karten von Kroatien-Slavonien. Geschenk der Landesregierung (151).

Schichtpläne und Meldebogen des bei einem Wächterhause der Strecke Vejte-Boksánbánya niedergeteuften artesischen Brunnens. Geschenk der Streckenvorstehung der ungar. Staatsbahnen in Resica (188).

Österreichische Seeküstenkarten. Geschenk der Marinesektion des k. u. k. Kriegsministeriums (210).

Marmorproben aus dem Bruche von Vaskóh. Geschenk der Firma Gálócsy und Bánó (279).

Schichtenpläne des auf der Station Belovár niedergeteuften artesischen Brunnens. Geschenk der Streckenvorstehung der Ungarischen Staatsbahn in Belovár (313).

Schichtenpläne und Bohrdaten der auf den Stationen Celldömölk, Sárvár, Szombathely, Szentgotthárd niedergeteuften Brunnen. Geschenk der Streckenvorstehung der ungar. Staatsbahnen in Szombathely (353).

Schichtenpläne und Bohrproben der bei dem Wächterhause No. 134. und der Station Ujfehértó der Strecke Debrecen-Szerencs niedergeteuften Brunnen. Geschenk der Streckenvorstehung der ungarischen Staatsbahnen in Debrecen (413).

Längsprofil der von der Erzabtei Pannonhalma im Jahre 1912 niedergeteuften Bohrungen. Geschenk des Maschineningenieurs A. Becsey in Budapest (434).

Schichtpläne und Meldebögen der beim Wächterhause No. 92. der Strecke Püspökladány—Kaba, auf der Wohnhäuserkolonie der Werkstätte in Debrecen und auf der Station Ujfehértó niedergeteuften Brunnen. Von der Streckenvorstehung der ungarischen Staatsbahn in Debrecen (533).

Schichtenpläne und Daten der auf den Stationen Fény, Párdány, Csősztelek, Jánosmajor, Németcsernye, Leonamajor, Bégafő, Katalinfalva niedergeteuften Brunnen. Von der Streckenvorsteung der ungarischen Staatsbahnen Nagybecskerek—Zsombolya (562).

Daten und Schichtpläne des auf der Station Mitrovica—Szávapart niedergeteuften Brunnens. Von der Streckenvorsteung der ungarischen Staatsbahnen in Mitrovica (633).

Original zu Conoclypeus hungaricus (Rózsahegy, Kom. Liptó). Geschenk des Herrn Gimnasialprofessors Dr. B. Dornyay in Veszprém (640).

Eine Serie von Mineralien aus dem Kalisalzbergwerk bei Stassfurt. Geschenk des Herrn Dr. B. Weisz (651).

Übersichtskarte des Grubenbezirkes Pécs. Geschenk des kgl. ungar. Grubenkommissariates (658).

Bibliothek, Kartenarchiv, Publikationen.

Unsere Bibliothek erfuhr im Jahre 1913 einen Zuwachs von 442 neuen Nummern d. i. nach Stückzahl von 1749 Bänden und Heften; der Stand der Fachbibliothek beläuft sich mit Ende Dezember 1913 auf 27,212 Stück im Werte von 291,670 K 32 h.

Von diesem Zuwachs entfallen auf Kauf 510 Stück im Werte von 4712 K 48 h.; 319 Bände im Werte von 1878 K 54 h. erhielten wir als Geschenk, 811 Bände im Werte von 2863 K 30 h im Tauschwege 109 Bände im Werte von 497 K aber im Amstwege.

Das allgemeine Kartenarchiv erfuhr einen Zuwachs von 1 Band und 67 Blättern im Werte von 92 K, so daß es mit Ende Dezember 1913 zusammen 23 Bände und 6640 Blätter im Werte von 37.846 K enthält. Von dem Zuwachs entfällt 1 Band und 40 Blätter im Werte von 11 K auf Kauf, 27 Blätter im Werte von 81 K liefen im Tauschwege ein.

Der Stand der Generalstabskarten beläuft sich mit Ende des Jahres 1913 auf 7151 Stück im Werte von 26.190 K 55 h., der Zuwachs betrug demnach im verflossenen Jahre 251 Stück im Werte von 202 K 55 h.

Der gesamte Stand der beiden Kartenarchive beläuft sich mit Ende 1913 auf 13814 Stück im Werte von 64.036 K 55 h.

Die Publikationen der Anstalt wurden 1913 an 56 inländische und 178 ausländische Anstalten und Körperschaften versendet, u. z. an 20 in- und ausländische Körperschaften im Tauschwege.

Im Jahre 1913 wurden unter der Redaktion der Geologen Dr. Th. Kormos und Dr. V. Vogl folgende Publikationen herausgegeben:

1. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése az 1912. évről.
2. In a m. kir. földtani intézet Évkönyve:

Terzaghi Károly: Adatok a horvát karsztvidék vízrajzához; XX. Bd., H. Heft. Ahlburg Johannes: A felsőmagyarországi Érchegység érctermőhelyei XX. Bd., 7. Heft. Vendl Aladár: Dr. Stein Aurél gyűjtötte középázsiai homok- és talajminták ásványtani vizsgálata. XXI. Bd., 1. Heft. Renz Károly: A jurarétegek kifejlődése Kephallenia szigetén XXI. Bd., 2. Heft. Vadász Elemér: Liászkövületek Kisázsiából. XXI. Bd., 3. Heft. Zalányi Béla: Magyarországi miocén osrtacodák XXI. Bd., 4. Heft. Vogl Viktor: A mrzla-vodicai, horvátországi paleodiász XXI. Bd., 5. Heft. Mauritz Béla: A Mecsekhegység eruptivus kőzetei XXI. Bd., 6. Heft. Bolkay István: Adatok Magyarország pannoniai és preglaciális herpetologiájához XXI. Bd., 7. Heft. Tuzson János: Adatok Magyarország fosszilis flórájához XXI. Bd., 8. Heft. Szentpétery Zsigmond: Kőzettani adatok Belső-Ázsiából XXI. Bd., 9. Heft.

3. Magyarázatok (= ungarische Kartenerläuterungen).

Posewitz Tivadar: Ökörmező és Tuchla környéke (Zone 11., Kol. XIX.)

1a) Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1911. Jahresbericht der. kgl. ung. geologischen Reichsanstalt für 1912.

2a) Mitteilungen a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt:

H. Horusitzky: Die agrogeologischen Verhältnisse des Staatsgestütprädiums Kisbér XX. Bd., 4. Heft. K. Hofmann, E. Vadász: Die Lamellibranchiaten der mittelneokomen Schichten des Mecsekgebirges XX. Bd., 5. Heft. K. v. Terzaghi: Beitrag zur Hydrographie und Morphologie des kroatischen Karstes XI. Bd., 6. Heft. J. Ahlburg: Über die Natur und das Alter d. Erzlagerstätten d. oberungar. Erzgebirges XX. Bd., 7. Heft. A. Vendl: Mineralogische Untersuchung der von Dr. A. Stein in Zentralasien gesammelten Sand- und Bodenproben XXI. Bd., 1. Heft. C. Renz: Die Entwickelung des Juras auf Kephallenia XXI. Bd., 2. Heft. E. Vadász: Liasfossilien aus Kleinasien XXI. 3. Heft. B. Zalányi: Miozäne Ostrakoden aus Ungarn XXI. Bd., 4. Heft. V. Vogl: Die Paläodyas von Mrzla-Vodica in Kroatien XXI. Bd., 5. Heft. B. Mauritz: Die Eruptivgesteine des Mecsekgebirges XXI., 6. Heft. St. Bolkay: Additions to the fossil herpetology of Hungary from the pannonian and preglacial periode XXI. Bd., 7. Heft. J. Tuzson: Beiträge zur fossilen Fiora Ungarns XXI. Bd., 8. Heft.

3a) Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungar. Krone:

Th. Posewitz: Ökörmező und Tuchla (Zone 11, Kol. XXIX.).

Literarische Tätigkeit der Mitglieder der Anstalt im Jahre 1913.

Ballenegger R.: *A talajok osztályozásáról* (Üb. die Klassifikation der Böden. Nur ungar.), pag. 1—16. Budapest, 1913.

— *Felvételi jelentés az 1912. év nyarán Baranya- és Somogymegyékben végzett átnézetes talajismereti felvételekről.* A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1912-ről. pag. 264—265. Budapest, 1910.

— *Bericht über die in Sommer des Jahres 1911. auf dem Nagy-Alföld vorgenommenen bodenkundlichen Aufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ung. Reichsanstalt für 1911. pag. 222—224. Bpest, 1913.

— *Bericht über die im Sommer des Jahres 1911. auf dem Nagy-Alföld vorgenommenen bodenkundlichen Aufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ung. Reichsanstalt für 1911. pag. 222—224. Budapest, 1913.

— *A Balatonvidék talajviszonyainak vázlata. A Balaton tud. tanulmányozásának eredményei.* I. Bd. I. Teil, pag. 1—3. Budapest, 1913.

— *A talajok jellemzése vizes kivonatuk segélyével.* Földt. Közl. Bd. XLIII., pag. 317—324. Budapest, 1913.

— *L'étude des sols á l'aide de leurs solutions aqueuses.* Földt. Közl. Vol. XLIII. p. 359—367. Budapest, 1913.

— *Bericht über die im Sommer 1912 in den Komitaten Baranya und Somogy ausgeführten übersichtlichen agrogeologischen Aufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 300—301. Budapest, 1913.

Éhik Gyula: *A brassói preglaciális fauna (Fig. 4—5.).* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 23—26. Budapest, 1913.

— *Die präglaciale Fauna von Brassó (Fig. 4—5.)* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 136—151. Budapest, 1913.

— *A detrekőszentmiklósi Pálffy-barlang faunája.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 77. Budapest, 1913.

— *Über die Fauna der Pálffy-Höhe bei Detrekőszentmiklós.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 391. Budapest, 1913.

— *A pozsonymegyei Pálffy-barlang pleisztocén faunája.* Barlangkutatás. Bd. I. Heft 2. pag. 57. Budapest, 1913.

— *Die pleistozäne Fauna der Pálffy-Höhle im Pozsonyer Komitat.* Barlangkutatás. I. Bd. 2. H. pag. 87. Budapest, 1913.

Dr. Emszt K.: *Jelentés a m. kir. Földt. Int. chemiai laboratoriumának 1912. évi működéséről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1912-ről. pag. 266—279. Budapest, 1913.

— *Bericht über die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der kgl. ung. geol. Reichsanstalt.* Jahresb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 225—245. Budapest, 1913.

— *Bericht über die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der klg. ung. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1912.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 302—316. Budapest, 1913.

— u. Rozlozsnik: *Az újmoldovai bazalt.* Földt. Közl. XLIII. Bd. pag. 494—499. Budapest, 1913.

— u. Rozlozsnik: *Der Basalt von Ujmoldova.* Földt. Közl. XLIII. Bd. pag. 494—499. Budapest, 1913.

Halaváts Gy.: *Adatok az Erdélyrészi Nagy-Medence tektonikájához.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 183—191. u. Prot. Ausz. pag. 84. Budapest, 1913.

— *Daten zur Tektonik des Siebenbürgischen Beckens (mit Fig. 11—13.)* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 268—277. Budapest, 1913.

— *Beiträge zur Tektonik des Siebenbürgischen Beckens.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 396. Budapest, 1913.

— *Nagydisznód-Nagytalmács környékének földtani alkotása.* A m. kir. Földtani Int. Évi Jelentése 1912-ről. pag. 183—190. Budapest, 1913.

— *Geologischer Bau der Umgebung von Bólya-, Vurpód-, Hermány und Szenterzsébet.* Jahresb. der kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 143—149. Budapest, 1913.

— *Die geologische Bau der Umgebung von Nagydisznód-Nagytalmács.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 203—211. Budapest, 1913.

— *Blatt Buziás 1:75,000.* Herausgegeb. v. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. Budapest, 1913.

Hoffmann K. u. Vadász: *Die Lamellibranchiaten der Mittelneokomen Schichten des Mecsekgebirges. (Mit. d. Taf. X—XII. u. 5. Fig.)* Mitteil aus dem Jahrbuch d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt XX. Bd. 5. Heft, pag. 211—252. Budapest, 1913.

Horusitzky H.: *Őskori barlanglelet Detrekőszentmiklós határában.* (Ein urzeitlicher Höhlenfund aus der Gemarkung von Detrekőszentmiklós). Barlangkutatás Bd. I., Heft 4. pag. 167. Bd. I., Heft 4. S. 198. Budapest, 1913.

— *Jelentés az 1912. év nyarán, a Dunántúl északnyugati részén végzett átnézetes agrogeológiai munkálatokról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről pag. 209—219. Budapest, 1913.

— *Bericht über meine im Sommer 1911. vorgenommenen Aufnahmen* Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 185—192. Budapest, 1913.

— *Bericht über die im Sommer 1912. im nordwestlichen Teil Transdanubiens ausgeführten übersichtlichen agrogeologischen Arbeiten.* Jahresbericht der. kgl. ung. geol. Reichsanstalt, für 1912. pag. 234 - 245. Budapest, 1913.

Horváth Béla dr.: *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet chemiai laboratoriumából.* A m. kir. Földtani Intézet 1912. évi jelentése, pag. 280.

— *Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.* Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1912, pag. 317.

— *Adatok a magyarországi vas- és mangánércek chemiájához.* Bányászati és Kohászati Lapok 1913. Bd. I., pag. 547.

Kadić Ottokár: *A magyar barlangkutatás céljai és útjai.* Barlangkutatás, Bd. I., Heft 1., pag. 12. Budapest, 1913.

— *Ziele und Wege der ungarischen Höhlenforschung.* Barlangkutatás, I. Bd. 1. H. pag. 40. Budapest, 1913.

— *Jelentés a Barlangkutató bizottságnak 1912. évi működéséről.* Barlangkutatás Bd. I., Heft 2., pag. 68. Budapest, 1913.

— *Bericht über die Tätigkeit der Kommission für Höhlenkunde im Jahre 1912.* Barlangkutatás I. Bd. 2. Heft, pag. 95. Budapest, 1913.

— *A barlangok elnevezéséről.* (Über die Benennung der Höhlen). Barlangkutatás Bd. I., Heft 4. S. 163. und 194.

— *Jelentés a horvát Karsztban végzett geológiai felvételekről 1912-ben.* A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1912-ről. pag. 30—52. Budapest, 1913.

— *Bericht über die im Kroatischen Karst im Jahre 1911. ausgeführten geologischen Kartierungen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt, für 1911. pag. 87—97. Budapest, 1913.

— *Bericht über die im Jahre 1912. im Kroatischen Karst ausgeführten geologischen Aufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt, für 1912. pag.

— *Izvjestaj geološkom snimanju hrvatskog krša u god. 1912.* A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1912-ről. pag. 358—360. Bpest, 1913.

Kormos Tivadar: *Sciurus gibberosus, Hoffm., a magyarországi miocénben.* Földt. Közl. XLIII. köt., pag. 36—39. Budapest, 1913.

— *Sciurus gibberosus, Hoffm., im Miocän Ungarns.* (Mit Fig. 6.) Földt. Közl. XLIII. Bd. pag. 151—154. Budapest, 1913.

— *Magyarországi új ősemlősök.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 77. (Prot. Ausz.) pag. 344. u. Természettud. Közl. Beiheft CXI—CXII. pag. 1—11. Budapest, 1913.

— *Über die erloschene Fauna Madagaskars.* Földt. Közl. XLIII. Bd. (Prot. Ausz.) pag. 399. Budapest, 1913.

— *A pilisszentléleki Legény-barlang praehistorikus faunájáról. Die prähistorische Fauna der Legény-Höhle bei Pilisszentlélek.* Barlangkutatás Bd. I. Heft 3. pag. 117. Budapest, 1913.

— *Származástani kapcsolatok és állatföldrajzi vonatkozások Magyarország pleisztocén faunájában.* Állattani Közl. Bd. XII. Heft 1. pag. 53. (Prot. Ausz.) Budapest, 1913.

— *La station moustérienne de Tata (Hongrie).* Budapest, 1913.

— *Bericht über meine ausländische Studienreise im Jahre 1911.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt f. 1911. Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt f. 1911. pag. 272—296. Budapest, 1913.

— *Három új fossilis pézsmacickányfaj Magyarország faunájában.* (XI—XIII. tábla.) Annal. Mus. Nation. Hung. Vol. XI. Pars prima. pag. 125—135. Budapest, 1913.

— *Trois nouvelles espéces fossiles des Desmans en Hongrie.* (Planches

XI—XII.) Annal Mus. Nation. Hung. Vol. XI. Pars prima. pag. 136—145. Budapest, 1913.

— *Tanulmányútam Németországban.* A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1912-ről, pag. 349—354. Budapest, 1913.

— *Meine Studienreise in Deutschland.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 392—398. Budapest, 1913.

— *Kleinere Mitteilungen aus dem ungarischen Pleistocän. Centralblatt für Min. Geol. u. Paleont.* Jahrg. 1913. No. 1. pag. 13—17. Stuttgart, 1913.

— u. Vogl V.: *További adatok Fužine környékének geológiájához.* A m. kir. Földt. Int. Évi jelentése 1912-ről. pag. 53—57. Budapest, 1913.

— *Dolnji podaci geologiji okolice Fužine.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről. pag. 361—364. Budapest, 1913.

— *Das mezozoische Gebiet in der Umgebung von Fužine.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt. f. 1911. pag. 82—86. Budapest, 1913.

— *Weitere Daten zur Geologie der Umgebung von Fužine.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 57—61. Budapest, 1913.

László Gábor: *Jelentés az 1912. év folyamán eszközölt átnézetes talajismereti felvételi munkámról.* A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelent. 1912-ről. pag. 254—258. Budapest, 1913.

— *Bericht über meine übersichtliche Bodenkartierung im nordöstlichen Teil des Alföld.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911, pag. 213—221. Budapest, 1913.

— *A Balaton lápjai. (Die Moore Ungarns.)* Arbeiten d. XXXXI. Wanderversamml. ungar. Aerzte u. Naturforscher. (Nur ungarisch.) pag. 176. Budapest, 1913.

— *Bericht über meine im Jahre 1912 ausgeführte agrogeologische Übersichtsaufnahme.* Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt, für 1912. pag. 290—294. Budapest, 1913.

Lázár Vazul: *Felvételi jelentés az 1911. és 1912. évekről.* Bericht über die Resultate der Erdgasforschungen im Siebenbürgischen Becken. Teil II., Heft I., pag. 39—50. Budapest, 1913.

— u. Pantó D.: *Jelentés az 1912. évben Verespatak vidékén eszközölt bányafelmérési és bányageológiai felvételekről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1912-ről, pag. 202—203. Budapest, 1913.

— *Betätigungsbericht vom Jahre 1911.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 183—184. Budapest, 1913.

— *Bericht über die im Jahre 1912. in der Umgebung von Verespatak vorgenommenen Grubenvermessungen und montangeologischen Aufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 225—227. Budapest, 1913.

Liffa Aurél: *A fillipszit újabb hazai előfordulása.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Auszug.) pag. 75. Budapest, 1913.

— *Eine neues Vorkommen von Phillipsit in Ungarn.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 390, Budapest, 1913.

— Notizen über den Kontaktzug von Oravica-Csiklovabánya und Szászkabánya-Ujmoldova. Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 174—182. Budapest, 1913.

— és Vendl A.: *Geológiai jegyzetek a kudzsiri és szebeni havasokról.* A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1912-ről. pag. 68—79. Budapest, 1913.

— *Beiträge zur Geologie der Gebirge von Kudzsir und Szeben.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 74—86. Budapes 1913.

Lóczy Lajos: *A túladunai mastodon leletekről.* Földt. Közl. Bd. XLII. (Prot. Ausz.) pag. 88. Budapest, 1913.

— *A természet szépségeinek megvédéséről.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 76. (Prot. Ausz.) Budapest, 1913.

— *Schutz der Naturschönheiten.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 390. Budapest, 1913.

— *Az olaszországi vulkánokról.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 350. Budapest, 1913.

— *Igazgatósági jelentés. Az intézet tudományos élete.* M. kir. Földt. Int. Évi jelentése 1912-ről. pag. 9—29. Budapest, 1913.

— *Direktionsbericht. Das wissenschaftliche Leben der Anstalt.* Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 5—16. Budapest, 1913.

— *Direktionsbericht.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 9—53. Budapest, 1913.

— *A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése.* (15. tábla és 327 ábrával.) A Balaton tud. tanulm. eredm. Bd. I. Teil I. Abschnitt I. Budapest, 1913.

— *A Balaton tágabb környékének geomorfológiája. (Die Geomorphologie der weiteren Umgebung des Balatonsees.)* Arbeiten der XXXVI. Wanderversamml. ungar. Aerzte und Naturforscher. (Nur ungarisch.) pag. 157. Bpest, 1913.

Maros Imre: *Heilprin Angelo geológus élete és munkássága.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 228—230. Budapest, 1913.

— *Jelentés az 1912. évi felvételekről.* A M .kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről. pag. 107—109. Budapest, 1913.

— *Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1912.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 116—119. Budapest, 1913.

Papp Károly: *Kálisókutatások hazánkban.* (Tafel I. und Fig. 10.) Földt.

Közl. Bd. XLIII. pag. 173—183. und Prot. Ausz. pag. 77. Budapest, 1913.

— *Kalisalzschürfungen in Ungarn.* (Mit d. I. Taf. u. Fig. 10.) Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 257—268. Budapest, 1913.

— *Gyalumáre környéke Hunyadmegyében.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1912-ről. pag. 110—120. Budapest, 1913.

— *Die Umgebung von Gyalumare im Komitat Hunyad.* Jahresb. im Komitate Hunyad. Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 120—132. Budapest, 1913.

— *Die Umgebung von Marosillye im Komitat Hunyad.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 115—122. Budapest, 1913.

— *Die Steinkohlenvorräte Ungarns.* Mont. Rundschau. V. Jahrg. No. 2. pag. 62—65. Wien, 1913.

Pantó Dezső és Lázár V.: *Jelentés az 1912. évben Verespatak vidékén eszközölt bányafelmérési és bányageológiai felvételekről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1912-ről. pag. 202—203. Budapest, 1913.

— *Bericht über die im Jahre in der Umgebung von Verespatak vorgenommenen Grubenvermessungen und montangeologischen Aufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsastalt, für 1912. pag. 225—227. Budapest, 1913.

— *Betätigungsbericht vom Jahre 1911.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 133—184. Budapest, 1913.

Pitter Tivadar: *Jelentés a térképészeti osztály 1912. évi működéséről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1912-ről, pag. 356. Budapest, 1913.

— *Bericht über die Tätigkeit der kartographischen Abteilung im Jahre 1912.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912, pag. 400. Budapest, 1913.

Posewitz T.: *Az Abostól és Eperjestől nyugatra eső hegyvidék.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről, pag. 65—67. Budapest, 1913.

— *Aufnahmsbericht vom Jahre 1911.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911, pag. 40—42. Budapest, 1913.

— *Das Bergland westlich von Abos und Eperjes.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912, pag. 70—73. Budapest, 1913.

— *Ökörmező és Tuchla.* Blatt Zone 11, Kol. XXIX 1:75.000 und Erläuterung dazu in ungar. u. deutscher Sprache, 18. Seiten. Budapest, 1913.

K. Roth v. Telegd: *A Rézhegység északkeleti és déli oldala.* A m. kir. Földt. Int. Évi jelent. 1912-ről, pag. 121—129. Budapest, 1913.

— *Die Nordost und Südseite des Rézgebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912, pag. 133—143. Budapest, 1913.

— *Die Nordseite des Rézgebirges zwischen Paptelek und Karnács und*

die südliche Partie der Magura bei Szilágysomlyó. Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911, pag. 123—132. Budapest, 1913.

— *Az Avasi neogén barnaszén-előfordulások.* Bány. és Koh. Lapok Jahrg. XLVI, Bd. 56, pag. 337. Budapest, 1913.

Telegdi Roth L.: *Az erdélyi medence geológiai alkotása Segesvár, Apold, Jakabfalva, Rozsonda, Malomkerék és Dános környékén.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1912-ről, pag. 191—201. Budapest, 1913.

— *Geologischer Bau des siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Segesvár, Apold, Rozsonda, Malomkerék und Dános.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1902, pag. 212—224. Budapest, 1913.

— *Geologischer Aufbau des Siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Erzsébetváros, Berethalom und Mártonfalva.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 133—142. Budapest, 1913.

Rozlozsnik Pál: *A Béli hegység triaszkorú és triasznál idősebb rétegei.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 912-ről, pag. 80—93. Budapest, 1913.

— *Beiträge zur Geologie des Gebirges von Bél.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt. für 1911. pag. 102—112. Budapest, 1913.

— *Die triadischen und prätriadischen Schichten des Gebirges von Bél.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912, pag. 87—101. Budapest, 1913.

Rozlozsnik-Emszt: *Der Bazalt von Ujmoldova.* Földt. Közl. XLIII. Bd. pag. 494—499. Budapest, 1913.

— *Az ujmoldovai bazalt.* Földt. Közl. XLIII. Bd. pag. 416—420. Budapest, 1913.

Rozlozsnik-Szontagh-Pálfy: *Beiträge zur geologischen Kenntnis des zentralen Teiles des Bihargebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 107—114. Budapest, 1913.

Schafarrzik F.: *Elnöki megnyitó.* Földt. Közl. Bd. XLII. pag. 1—12. Budapest, 1913.

— *Eröffnungsrede des Präsidenten.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 109—124. Budapest, 1913.

— *Mineralogische Mitteilungen.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 390. Budapest, 1913.

— *Über die Reambulation in der Umgebung von Berzászka und in Almásbecken im Sommer 1911.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 150—157. Budapest, 1913.

— *A magyar nemes opálokról. (Über die ungar. Edelopale.)* (Nur ungarisch.) Mit 11 Abbild. Természettud. Közl. Bd. XLV. Heft 576. und 577. pag. 341—352. und 373—385. und in den Arbeiten der XXXVI. Wanderversammlung ungar. Aerzte u. Naturf. pag. 159. Budapest, 1913.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

— *A tömeges kőzetek Rosenbusch-féle rendszerének táblázatos összefoglalása. (Tabellare Zusammenfassung des Rosenbusch'schen Systems der Massengesteine.)* (Nur ungarisch.) Bány. és Koh. Lapok Jahrg. XLVI. Bd. 56. pag. 275. Budapest, 1913.

— Lóczy Lajos: *A Balaton környékének geológiája.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 444—472. Budapest, 1913.

Schréter Zoltán: *Eger környékének földtani viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről. pag. 130—146. Budapest, 1913.

— *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eger.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 144—162. Budapest, 1913.

— *Tektonische Studien im Krassószörényer Gebirge.* Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 158—173. Bpest, 1913.

Szinyei Merse Zs.: *Jelentés 1912-ről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről. pag. 306—313. Budapest, 1913.

— *Jahresbericht für 1911.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 263—271. Budapest, 1913.

— *Jahresbericht für 1912.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 344—351. Budapest, 1913.

— *A kolloidok kémiája. (Die Chemie der Kolloide.)* Vegyészeti Lapok. Jahrg. VIII. No. 1. pag. 6. Budapest, 1913. (Nur ungarisch.)

Szontagh Tamás: *Jelentés az 1912. évben végzett felvételi munkálatokról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1912-ről. pag. 104—106. Budapest, 1913.

— *Bericht über die Aufnahmsarbeiten im Jahre 1912.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 113—115. Budapest, 1913.

— u. Rozlozsnik P.: *Beiträge zur geologischen Kenntnis des zentralen Teiles des Bihargebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 107—114. Budapest, 1913.

Timkó Imre: *Talajismereti tanulmányútam Oroszország steppéin.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 87. Budapest, 1913.

— *Pedologische Forschungsreise durch die Steppen Russlands.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 398. Budapest, 1913.

— *A magyar földtani irodalom jegyzéke az 1912. évben.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 230—248. Budapest, 1913.

— *Repertorium der auf Ungarn bezüglichen geologischen Literatur 1912.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 230—248. Budapest, 1913.

— *A Dunántúl keleti részének talajviszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről. pag. 259—263. Budapest, 1913.

— *Die Bodenverhältnisse im östlichen Teile Transdanubiens.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912, pag. 295—300. Budapest, 1903.

— *Bericht über meine Studienreise nach Rußland im Jahre 1912.* Jah-

resb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912, pag. 352—391. Budapest, 1913.

— *Agrogeologische Verhältnisse der Gebirgsschollen zwischen Donau und Tisza und des sich diesen anschliessenden Gebirgslandes, ferner eines Teiles des Alföld längs der Tisza, des Nyirség und der Hortobágy.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1911., pag. 202—211. Budapest, 1913.

— *Jelentés az 1912. évi oroszországi tanulmányutamról.* A M. Kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről, pag. 314—348. Budapest, 1913.

— *Földgázkutatások Oroszországban. (Erdgasschürfungen in Rußland.)* (Nur ungarisch.) Bányászati és Kohászati Lapok. Jahrg. XLVII. Bd. I. No. 2. pag. 65. Budapest, 1914.

— *A löszről.* Természettudományi Közlöny. Bd. XLVI. No. 5. pag. 256. Budapest, 1914.

— *A magyar puszta és a délorosz szteppe. (Die ungarische Puszta u. die südrussische Stjep.)* Földr. Közl. Bd. XLI. Heft I. pag. 20—29. Budapest, 1913.

— *Übersichtliche Bodenkarte Ungarns.* Kogutovicz Weltatlas. Budapest, 1913.

Treitz Péter: *Jelentés az 1911. évi május 31-én hazánk keleti részén végigvonult porfelhőről.* (Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 87. Budapest, 1913.

— *Über die Staubwolken.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Auszug.), pag. 398. Budapest, 1913.

— *Jelentés az 1912. évben végzett agrogeológiai felvételekről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről, pag. 220—253. Budapest, 1913.

— *Bericht über die im Jahre 1911 ausgeführten agrogeologischen Aufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911., pag. 193—200. Bpest, 1913.

— *Die Bildungsprozesse des Bodens im Osten des pannonischen Beckens.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912., pag. 246—289. Budapest, 1913.

— *Talajgeografia. (Bodengeographie.)* (1 Karte und 7 Fig.) Földr. Közl. Bd. XLI. Heft 6. pag. 1—53. Budapest, 1913.

Vendl A.: *A Csepelsziget homokjáról.* (Mit Taf. III.) Földt. Közl. Bd. XLIII., pag. 331. Budapest, 1913.

— *Über den Sand der Csepel-Insel.* (Mit. d. Taf. III.) Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 375—389. Budapest, 1913.

— *Jelentés a Fejérmegyében végzett reambuláló felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi jelentése 1912-ről. pag. 154—155. Budapest, 1913.

— *Bericht über die Reambulation im Komitate Fejér.* Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt, für 1912. pag. 171—173. Bpest, 193.
— *Bericht über die im Gebirge von Velencze ausgeführten geologischen Studien.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. R.-Anstalt, für 1911. pag. 43—49. Budapest, 1913.
— *Dr. Stein Aurél gyűjtötte középázsiai homok és talajminták ásványtani vizsgálata.* (Taf. I—II.) A m. kir. Földt. Int. Évk. Bd. XXI. Heft I. pag. 1—33. Budapest, 1913.
— *Mineralogische Untersuchung der von Dr. Aurél Stein in Zentralasien gesammelten Sand- und Bodenproben.* (Mit II. Taf. u. 4 Textfig.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt. XXI. Bd. 1. Heft pag. 1—37. Budapest, 1913.
— *A nadapi alunit. (Der Alunit v. Nadap.)* (Nur ungarisch.) Math. és Természettud. Ért. Bd. XXXI. Heft 1. pag. 95—101. Budapest, 1913.
— *Ásványtani Közlemények.* Arbeiten d. XXXVI. Wanderversammlung ung. Aerzte und Naturf., pag. 172. Budapest, 1913.
— u. Liffa A.: *Geológiai jegyzetek a kudzsiri és szebeni havasokról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről, pag. 68—79. Bpest, 1910.
— *Beiträge zur Geologie der Gebirge von Kudzsir und Szeben.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912. p. 74—86. Budapest, 1913.
Vogl Viktor: *Adatok a tengermelléki tithon ismeretéhez.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 15—17. Budapest, 1913.
— *Beiträge zur Kenntnis des Tithons an der Nordküste der Adria.* Földt. Közl. Bd. XLIII. pag. 127—130. Budapest, 1913.
— *A Mrzla-Vodicai horvátországi paleodiász* (Mit 5 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évk. Bd. XXI. Heft 5. pag. 139—150. Budapest, 1913.
— *Die Paläodyas von Mrzla-Vodica in Kroatien.* (Mit 5 Textfig.) Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt. Bd. XXI, 5. Heft, pag. 155—168. Budapest, 1913.
— und T. Kormos: *További adatok Fužine környékének geológiájához.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről, pag. 53—57. Budapest, 1913.
— *Dalnji podaci geologiji okolica Fužina.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1912-ről, pag. 361—364. Budapest, 1913.
— *Das mesozoische Gebiet in der Umgebung von Fužine.* Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1911, pag. 82—86, Budapest, 1913.
— *Weitere Daten zur Geologie der Umgebung von Fužine.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1912, pag. 57—61. Budapest, 1913.

A) Gebirgsaufnahmen.

a) In den dinarischen Ketten.

1. Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo.

Von Dr. Ottokar Kadić.

Anschließend an meine vorjährigen Aufnahmsarbeiten arbeitete ich im verflossenen Jahre im Bereiche der Blätter Zone 24, Kol. XI, NW und SE, und Zone 23, Kol. XI, SE. Als Wohnorte dienten mir Platak, Lividraga und Gerovo. Infolge der besonders schlechten Witterung, die im Sommer 1913 herrschte, konnte ich nur ein verhältnismäßig kleines Gebiet abschließen, das sich nicht überall an das im vorgehenden Jahre aufgenommene Gebiet anschließt.

Bei der Begehung der Umgebung von Gerovo erfreute ich mich der Gesellschaft von Herrn Dr. M. Salopek, Kustos an der geologisch-paläontologischen Abteilung des Kroatischen Nationalmuseums, der von der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt den Auftrag erhielt, sich an meiner Seite in den geologischen Aufnahmsarbeiten praktisch auszubilden. Mit Freude kann ich berichten, daß Herr Dr. Salopek dank seiner gründlichen geologischen Vorbildung alsbald mit den geologischen Verhältnißen des begangenen Gebietes vertraut wurde, und im künftigen Sommer bereits mit der selbständigen Aufnahme irgend eines benachbarten Gebietes beauftragt werden kann.

Bei der Begehung der Umgebung von Gerovo wurde ich mit neuen, mir noch ganz unbekannten Bildungen bekannt. Die von Lividraga nach Gerovo führende, anfänglich eben verlaufende Fahrstraße zieht in der Gegend von Sisje alsbald an einem steilen Talabhange geradenwegs auf die Wiesen von Gerovo herab. Nördlich und östlich von Gerovo erstreckt sich ein mit Laubbäumen bestandenes, sanft geformtes Gebirge, das von reich verzweigten Wasserläufen durchschnitten wird.

Schon die Formen dieser Landschaft lassen darauf schließen, daß hier an Stelle der Dolomite und Kalksteine weichere Gesteine treten. Ich konnte von diesem Gebiete in diesem Sommer nur einen ganz gerin-

gen Teil kartieren, weshalb ich mich in diesem Berichte lediglich auf jene Beobachtungen beschränken muß, die ich in den Gräben nordöstlich von Gerovo machte. Hier sind folgende wechsellagernde Gasteine aufgeschlossen: vorherrschend kommen rote Tonschiefer, Sandsteine und Konglomerate vor, untergeordnet traf ich auch Mergel und dolomitischen Kalkstein an. Die Schichtung dieser Bildungen ist zwar vollkommen, das Fallen wechselt jedoch auf Schritt und Tritt, was auf Faltungen schließen läßt. Am beständigsten ist das Fallen noch in der Gegend des emporragenden Dolomitklippenzuges, wo es im allgemeinen nach NW gerichtet ist. Auf der Fahrstrasse von Gerovo gegen Lug-mali ist an beiden Abhängen der steilen Talpartie dunkler, von Kalzitadern durchsetzter Kalkstein aufgeschlossen, der wahrscheinlich ebenfalls zu den soeben beschriebenen Bildungen gehört. Obwohl sich in diesen Ablagerungen bisher keine Fossilien fanden, müssen dieselben nach V. Vogl auf Grund von Analogien als Raibler Schichten aufgefaßt werden.

Die Schichten von Gerovo traf ich in Form von isolierten Streifen auch im Bereiche der südwestlichen Dolomitzone an. Der eine Streifen zieht westlich von Gerovo in NW—SE-licher Richtung, der zweite entfällt in die Fortsetzung des ersteren und befindet sich S-lich von Podšišje auf den Wiesen Šišje. Unzweifelhaft handelt es sich hier um eine größere Bruchlinie, die in der Dolomitzone in der Richtung Rečice-Šišje streicht. Die roten Raibler Schiefer gelangten an diesem Bruche zutage.

Westlich von Gerovo wird das Hügelland von einem steilen Felszuge, dem obertriadischem Dolomit unsäumt. Auch diesem Gestein begegnete ich in diesem Sommer zum ersten Male; petrographisch weicht diese Bildung von den Dolomiten anderer Gebiete nicht ab: es ist ein weißes oder graues, leicht verwitterndes Gestein, das sich von dem Kreidedolomit nur insofern unterscheidet, als es viel frischer als jener, und geschichtet ist. Die Schichten dieses Dolomites fallen unter 30—40° fast beständig gegen W. Nach V. Vogl ist dieser Dolomit in die *obere Trias* zu stellen.

Die Hauptmasse dieses Dolomits entfällt auf meinem Gebiete nordöstlich von Lividraga; die Gegend von Crna-draga, Zalinski-lug, Šišje, Ortoš, Tisovac, Klepčev-laz und Obli-vrh wird von diesem Gesten aufgebaut. Der Dolomitkomplex ist in seinem südlichen Teil ziemlich mächtig, in der Umgebung des Obli-vrh bildet er jedoch nurmehr einen kaum 1 Km breiten Streifen. Im Westen grenzt der Dolomit an den Liaskalk an; die Grenzlinie streicht durch den Obli-vrh nach Süden über die Županja-draga und den westlichen Teil des Tisovac gegen Lividraga und Šegine.

Auf dem Dolomit der oberen Trias ruht dunkler, von Kalzitadern durchsetzter bituminöser Liaskalk, der die Masse des Risnjak, Sniežnik

und Jelenec aufbaut. Die Ausbildung dieses Gesteins ist vornehmlich an der Fahrstrasse Platak-Lazac gut zu beobachten. An dieser Strecke fand ich ausnahmsweise auch Fossilien, namentlich Lithiothis-Bänke, sowie schlecht erhaltene Chemnitzien- und Pelecypodenreste, die auf unteren Lias deuten. Der Liaskalk ist sehr gut geschichtet, seine Bänke fallen allenthalben unter 30—40° gegen NW.

Das Gebiet des Liaskalkes und Triasdolomits, besonders das Gebirge zwischen dem Sniežnik und Jelenec ist hoch verkarstet; die Orientierung wird daselbst durch die zahlreichen Karsttrichter, die steilen Felswände und die stellenweise sehr dichte Alpenvegetation beträchtlich erschwert.

Das Pleistozän wird auf meinem Gebiete durch Glazialbildungen und Bachsedimente repräsentiert.

Die glazialen Sedimente füllen, ebenso wie auf meinem vorjährigen Gebiete, die Senken im Gebirge aus, und es entstehen dadurch unregelmäßig begrenzte Ebenen. Manche der glazialen Gebiete besitzen eine langgezogene Form, was darauf schließen läßt, daß dies mit glazialem Geschiebe ausgefüllte Firnmulden sind. In der Umgebung von Lividraga fand ich stellenweise auch abgerundete mächtige Kalksteinblöcke, die nichts anderes als erratische Blöcke sind. Am häufigsten kommen im Glazialgeschiebe Trümmer von Liaskalk vor, der infolge seiner Härte stellenweise sehr weit transportiert wurde. Sonstige Gletscherspuren fanden sich nicht, was in Anbetracht der geringen Härte der Gesteine dieses Gebietes leicht begreiflich ist.

Interessant sind auch die Bachablagerungen in der Gegend von Podšišje und Lug-mali.

Südlich von Gerovo, bei Podšišje findet man mächtige Schotterterrassen, die eine enge Bucht zwischen dem hohen Gebirge ausfüllen. Die Terrassen sind verschieden hoch, wie dies schon aus den Höhenkoten 688 m, 625 m, und 590 m erhellt. Das Gerölle erinnert in vielem an die oben beschriebenen Glazialbildungen, doch handelt es sich hier um eine fluviatile Ablagerung, die durch die Bäche des benachbarten Gebirges teils aus dem Karstterrain, teils aber aus dem Tonschiefer und Sandsteingebiet herabgeschwemmt wurde. Die verschiedenen Höhen der Terrassen entsprechen den Höhen der einstigen Anschwemmungsgebiete; die Höhe des heutigen Anschwemmungsgebietes beträgt bei Gerovo 566 m.

Interessant ist auch die Enstehung jener Terrassen, die sich bei Lug-mali finden. Die Ortschaft Lug-mali erhebt sich im Zentrum eines geschlossenen Entwässerungsgebietes, auf einer höheren Terrasse eines beckenförmigen Gebietes. Der Ostsaum des Beckens wird durch das aus dem erwähnten dunklen Kalk aufgebaute Gebirge umsäumt, der übrige

Teil des Beckens besteht aus dem bekannten Tonschiefer und Sandstein. Die aus diesem Gebiet herabfließenden wasserreichen Läufe, die bei Gerovo vorbeifließende Gerovčica, der Bach Kramarčin oberhalb Vode, die aus der Gegend von Sokoli und Pršljeti kommende Sokolica und schließlich der Bach Smrekarčica oberhalb Smrečje vereinigen sich bei Lug-mali, in dem Becken. Der natürliche Ableiter dieser vereinigten Gewässer dürfte im Pleistozän die heute bereits gänzlich ausgetrocknete Felsenge unterhalb der Sv. Gora gewesen sein. Zu dieser Zeit lag die Talsohle der Kulpa viel höher, die damalige Inundationsebene entsprach jener Terrasse, auf der sich heute die Ortschaft Lug-mali erhebt. Später fand das Wasser infolge des Sinkens der Erosionsbasis der Kulpa durch das östliche Kalksteingebirge einen neuen Abfluß, und die vereinigten Gewässer verschwinden heute südlich von Mali-lug, in der Nähe der großen Brücke, am Fuße einer mächtigen Felswand in mehreren Ponoren, um oberhalb Zamost zu Füßen einer ebenfalls hohen Felswand neuerdings zutage zu treten. Nach einem kurzen obertägigen Lauf ergießt sich das Wasser in die Kulpa. Das Sinken dieses Wasserlaufes hängt unzweifelhaft mit der tieferen Einschneidung des Kulpatales zusammen, worauf der Abfluß des Wassers von Lug-mali durch Höhlen folgte. Das Wasser fand in dem Kalkstein ein tiefer gelegenes Bett, die sich bei Lug-mali vereinigenden Bäche schnitten sich demzufolge auch tiefer ein. Das Wasser arbeitete sich in die Terrassen ein, und die einst einheitliche Terrasse wurde mit der Zeit in mehrere größere oder kleinere Inseln zergliedert. Die Höhendifferenz zwischen der pleistozänen Terrasse und dem heutigen Inundationsgebiete beträgt 5—8 m.

Als Holozän sind auf meinem Gebiete lediglich die heutigen Bachbetten begleitenden Alluvionen zu nennen. Eine größere Anschwemmungsebene findet sich bei Gerovo, derselbe verdankt die Ortschaft ihre Entstehung. Hierher gehören ferner auch die heutigen Anschwemmungen der Wasserläufe bei Lug-mali.

Daß ich die wilden unbewohnten Gebiete von Platak und Lividraga begehen konnte, habe ich größtenteils dem Herrn Großgrundbesitzer Dr. K. v. Ghyczy und dem Herrn fürstl. Förster J. Šusteršić zu verdanken, die mir bei der Beschaffung von Unterkunft und Fahrgelegenheiten mit der größten Bereitwilligkeit an die Hand gingen. Ich spreche den genannten Herren auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank aus.

2. Bericht über die geologische Aufnahme im Gorski kotar.

Von Dr. Marian Salopek.

Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. L. v. Lóczy, Direktors der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt in Budapest ist es mir ermöglicht worden, an der geologischen Kartierung, welche die kgl. ungar. geologische R.-A. seit einigen Jahren in Kroatien durchführt, teilzunehmen.

Um mich mit den stratigraphischen Verhältnissen des Gorski kotar, wie auch mit der technischen Seite der geologischen Kartierung vertraut zu machen, beteiligte ich mich anfangs Juli 1913 an der Exkursion des Prof. v. Lóczy nach Delnice, wo wir die Entwicklung des Lias und der Trias studierten.

Von Delnice aus machten wir eine dreitägige Exkursion nach Platak, westlich vom Risnjak, in das Aufnahmsterrain des Herrn Dr. O. Kadić, kgl. ungar. Sektionsgeologen, wo ich unter der Führung der Herren Prof. v. Lóczy und Dr. Kadić, das sehr instruktive Profil über Platak. Lisina, Zakuk, Živenski put, Grobničko polje, Kačji jarak nach Jelenje kennen lernte.

Da ich von der Direktion der kgl. ungar. geologischen R.-A. mit der geologischen Kartierung der östlichen Sektion des Blattes Laas-Čabar beauftragt wurde, so war es sehr vorteilhaft, daß ich mit Prof. Lóczy an der Exkursion nach Gerovo, Čabar und von Čabar entlang dem Tale der Čabranka bis Osivnica teilnehmen konnte, da ich dadurch einen Einblick in das mir zugeteilte Arbeitsgebiet gewann.

Es sei mir auch an dieser Stelle gestattet dem Herrn Prof. v. Lóczy für das gütige Entgegenkommen, wie auch für die vielen Hinweise und Belehrungen die mir seitens dieses ausgezeichneten Gelehrten zu Teil wurden, meinen innigsten Dank auszudrücken.

Von Osivnica ging ich nach Gerovo, indem ich die Paläodyas, wie diese permischen Bildungen nach der Fauna von Mrzla vodica von V. Vogl benannt wurden, querte. In Gerovo erwartete ich Herrn Dr. Kadić, welcher eben mit der Kartierung des Blattes Laas-Čabar u. zw. mit der westlichen Sektion beginnen wollte. Da Gerovo gerade an der Grenze

unseres Aufnahmsterrains liegt, so war es für mich sehr vorteilhaft und belehrend das Grenzgebiet gemeinsam mit dem erfahrenen Aufnahmsgeologen Herrn Dr. Kadić aufnehmen zu können.

Der alluviale Talboden von Gerovo bildet drei Zacken von welchen der NNW verlaufende sog. Čermazni-lug der längste ist und dem Gerovčica Bache seine Entstehung verdankt.

Im Westen umschließen den Kessel von Gerovo steile Dolomitwände, wogegen im Osten die paläodyadischen Schiefer, Konglomerate und Sandsteine vorherrschen und der Landschaft einen starken Kontrast aufprägen. Der Gerovčica Bach fließt gerade an der Grenze zwischen Dolomit und Perm. Während die nächste Umgebung von Gerovo meist mit Laubholz bewachsen ist, finden wir, wenn wir die Dolomitwände besteigen, ein weitausgedehntes, verkarstetes Hochplateau mit Nadelhölzern vor uns.

Die permische Formation der Umgebung von Gerovo besteht aus grauen bis braunen, stellenweise schwarzen Schiefern und grauen Sandsteinen, welche nach oben mit grauen Quarzkonglomeraten wechsellagern. Neben diesen grauen und braunen Gesteinen findet man an mehreren Stellen rote Tonschiefer, Sandsteine, stellenweise auch blaugraue Mergel und weiße dolomitische Kalke.

In die statigraphische Reihenfolge dieser Bildungen läßt sich in der Umgebung von Gerovo wenig Klarheit bringen und wir glaubten alle diese Bildungen zum Perm zu stellen. Von Fossilien fand ich nur Spuren von Pflanzenspreu. Diese Schichten sind oft stark gefaltet.

Östlich von Gerovo treten innerhalb des permischen Aufbruches helle Kalke mit stellenweise weißer Verwitterungskruste auf, dann schwarze stellenweise geaderte Kalke, welche sehr wasserdurchläßig sind und in ihnen am nördlichen Rande des Dugi vrh die Schlundlöcher auftreten. In diesen Kalken fanden sich bis jetzt keine Fossilien, so ist auch ihr geologisches Alter derzeit noch problematisch.

Schon aus den bisherigen Begehungen kann man schließen, daß in diesem permischem Zuge verschiedene Bildungen stecken, von welchen einige vielleicht auch in der Karte speziell ausgeschieden werden können.

Auf den permischen Schiefern u. zw. meist auf den roten Schiefern liegt westlich von Gerovo direkt die mehrere hundert m mächtige Dolomitdecke auf. Es ist ein heller, seltener grauer Dolomit, an welchem besonders an den Verwitterungsflächen die Bänderung deutlich zu beobachten ist, welche für das Gestein als charakteristisch bezeichnet werden kann. Der Dolomit ist stellenweise sehr splitterig mit Übergängen in dolomitischen Kalk, im allgemeinen aber gut geschichtet und fällt nahezu konstant 30° W.

Wenn auch in dem Dolomit keine deutlichen Fossilien gefunden wurden, so ist es doch wahrscheinlich, daß er die obere Trias vertritt.

Recht überraschend war es, als wir oben am Plateau von Planince westlich von Gerovo einen kleinen, schmalen Aufbruch von roten Schiefern und Sandsteinen vorfanden, welcher die Wiese Rečice ausfüllt.

Wie erwähnt konnte bisher bei Gerovo selbst keine Klarheit gebracht werden, in die stratigraphischen Beziehungen zwischen den paläodyadischen dunkelgrauen Sandsteinen, Konglomeraten einerseits, und den roten Schiefern, Sandsteinen und den sie begleitenden dolomitischen Kalken anderseits.

Als ich am 3. August 1913 Gerovo verließ, besuchten Herr Dr. Kadić und ich Herrn Dr. Vogl in seinem Arbeitsterrain in Crni lug, welcher uns mitteilte, daß er alle diese roten Bildungen am Blatte Fiume Delnice analog dem Velebitgebirge als Raiblerschichten auffaßt. Auf der Fahrt von Crni lug nach Delnice sahen wir diese Schichten schön entwickelt und es ist sehr wahrscheinlich, daß man es hier mit einem jüngern, triadischen Niveau zu tun hat. Es bleibt demnach noch zu untersuchen, ob auch die roten Schiefern und Sandsteine in der Umgebung von Gerovo vielleicht den Raibler Schichten angehören.

Die tertiären Bildungen fehlen. Von den quartären Ablagerungen sei erwähnt der pleistozäne Schotter von Podšišje, welcher wahrscheinlich fluvioglazialen Ursprung ist, und das terrassierte Alluvium des morphologisch interessanten Gebietes von Vode—Mali lug.

Es war mir krankheitshalber nicht möglich im Oktober im Kulpa-Tale mit der Kartierung zu beginnen, es sind übrigens die Witterungsverhältnisse in dieser regenreichen Gegend besonders im Herbst ungünstig.

3. Zur Geologie das Gebietes zwischen Lokve, Crnilug und Delnice.

(Aufnahmsbericht vom Jahre 1913.)

Von Dr. Viktor Vogl.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

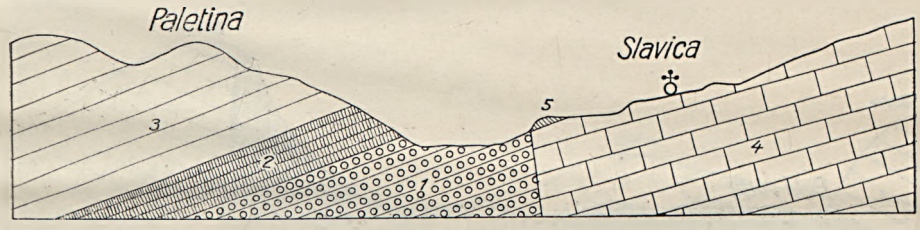
Anschließend an meine im vorvergangenen Jahre ausgeführten Kartierungen, begann ich meine Arbeit im Sommer 1913 in der Umgebung von Lokve. Sodann kartierte ich die Gegend von Mrzla-Vodica und Crnilug, zu Ende der Aufnahmszeit aber unternahm ich noch einige Exkursionen in der Umgebung von Delnice.

Betreffs der Stratigraphie des Gebietes ist nicht viel neues zu berichten. Nördlich von Lokve, zwischen Delnice und Crnilug werden große Flächen von dem bereits des öfteren beschriebenen dunklen Liaskalk bedeckt, der hier zumeist fossilleer ist. Mehr oder weniger brauchbare Fossilien fanden sich darin bloß an zwei-drei Punkten. Eine solche Fundstelle befindet sich westlich von Crnilug, südlich von der Bukovac-Spitze, in der Gegend der Höhenkôte 803 M, wo der Kalkstein Lithiothiden führt. In der unmittelbaren Nachbarschaft von Delnice, westlich von der Ortschaft, wird der Liaskalk in einigen Steinbrüchen gewonnen, und an den Schichtenflächen des hier aufgeschlossenen, gut geschichteten Kalksteines sind ebenfalls Anwitterungen von Fossilien, vornehmlich Chemnitzeen oder Nerineen (vielleicht die vom Zwirjak bereits früher nachgewiesene *Nerinea atava* Schmidt) zu beobachten. In ähnlichem Erhaltungszustand kommen Fossilien auch NW-lich vom Waldhüterhause Lazac, NE-lich von der Höhenkote 888 M vor, wo ebenfalls chemnitzenartige Gastropoden vorherrschen.

Eine Übersicht der bisherign Liasfundorte unseres Gebietes lehrt, daß Liasfossilien bisher meist in der tiefsten Partie des dunkelgrauen Kalksteines vorkamen. Dies ist am Zvirjak, dann bei Brdo, sowie bei dem Bahnwächterhause 94 oberhalb Lič der Fall, südlich von der Bukovac-Spitze kommen die Lithiothiden ebenfalls knapp an der Grenze des ober-

triadischen Dolomits vor, und nur die Stellung des Kalksteines der Brüche bei Delnice ist ungewiß. Aus diesen Tatsachen folgt, daß streng genommen nur für die unterste Partie des dunklen Kalksteines ein paläontologischer Nachweis seines Alters vorliegt. Unzweifelhaft liassisch ist also nur der unterste Teil der Bildung, während die oberen Partien umso eher auch den Dogger umfassen dürften, als die Grenze zwischen dem dunkelgrauen Kalkstein und dem Tithon ziemlich verschwommen ist; jedenfalls fand sich nirgends ein Anzeichen für eine Lücke in der Sedimentation.

Daß auch die untere Grenze des dunkelgrauen Kalkes verschwommen ist, das nahm ich auch heuer wahr. Der Kalkstein des Fundortes bei Lazac z. B. wechselt — reichlich mit Dolomitbänken ab, die petrographisch mit dem bekannten Dolomit der oberen Trias vollkommen über-



Figur 1. Profil nördlich vom Becken von Vrata in NW—SE-lichen Richtung. 1. Dunkler Schiefer und Sandstein (Paläodyas ?). 2. Grünlicher Raibler Schiefer mit Dolomitzwischenlagen. 3. Obertrias-Dolomit. 4. Lias-Doggerkalk. 5. Tithonkalk.

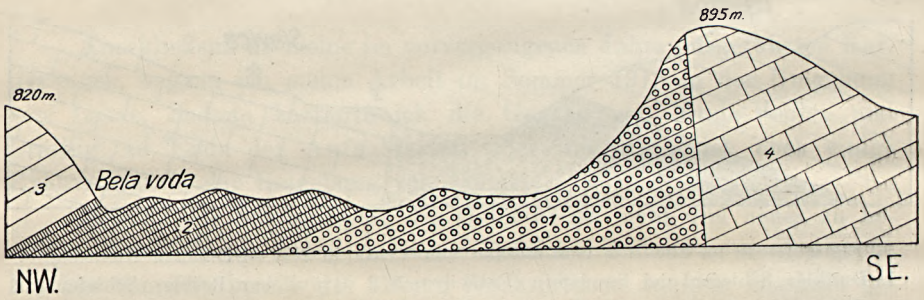
einstimmen. Es ist dies dieselbe Erscheinung, die uns auch südlich von Fužine allenthalben entgegentrat.

Mit dem Dolomit wechseln gegen das Liegende zu rote und grünliche tonig-sandige Schiefer, feinkörnige rote Sandsteine ab, die nach unten zu allmählich vorherrschend werden, während die Dolomitzwischenlagerungen mehr und mehr in den Hintergrund treten. Diese lebhaft gefärbten Bildungen sind am schönsten in der nächsten Nachbarschaft von Lokve aufgeschlossen; hier, an der Louisenstraße, nächst der gefaßten Quelle zwischen Lokve und Mala-Voda ist die Wechsellagerung von Dolomit und weichen, blättrigen, grün, rot oder violett gefärbten Schiefern schön zu beobachten. Auch kleinere Brüche ziehen hier durch. Diese roten und grünen Gesteine beschränken sich jedoch nicht lediglich auf die Umgebung von Lokve, sie kommen auch zwischen Mrzla-Vodica und Crnilug vor, ferner östlich von Delnice, am Rande des Blattes, wo der erste Tunnel gegen Sušica zu diese Bildungen durchsetzt.

Was das Alter dieser Sedimente betrifft, so boten sich mir diesbe-

züglich im Gelände gar keine sicheren Anhaltspunkte. Von Fossilien fand sich trotz häufigem Suchen keine Spur. Gelegentlich der übersichtlichen Aufnahmen wurden sie als Werfener Schiefer bezeichnet, was jedoch schon deshalb nicht wahrscheinlich ist, weil diese Gesteine — wie bereits erwähnt wurde — auf das innigste mit dem nicht sonderlich mächtigem Dolomit zusammenhängen, der wieder infolge seines Zusammenhanges mit sicherem Lias, als obertriadisch betrachtet werden muß. Infoge ihrer Verknüpfung mit dem obertriadischen Dolomit könnte die fragliche Bildung am besten in die Raibler Stufe gestellt werden, eine Annahme, die auch durch die Beobachtungen der kroatischen und österreichischen Geologen im Velebit und in Dalmatien unterstützt wird.

Unter den roten und grünen Schiefern und Sandsteinen folgt die bereits in unserem vorjährigen Berichte beschriebene Paläodyas in Form



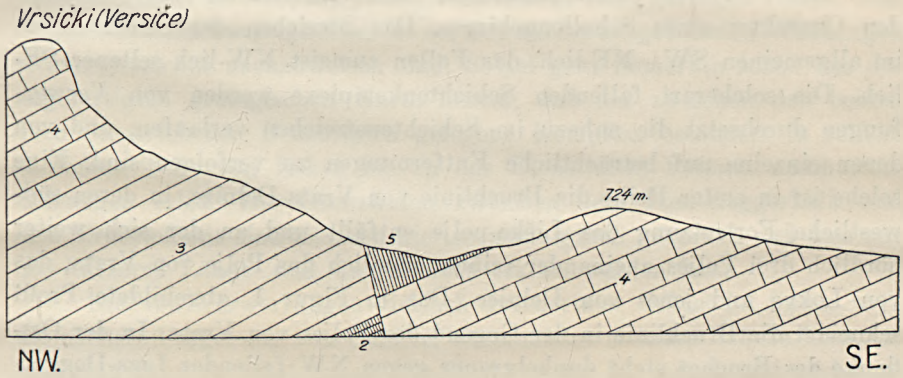
Figur 2. Profil im Süden von Crnilug.

1. Dunkler Schiefer und Sandstein (Paläodyas?). 2. Roter und grüner Raibler Mergel mit Dolomitzwischenlagen. 3. Obertriasdolomit. 4. Lias-Doggerkalk.

von dunklen glimmerigen Schiefern, Sandsteinen und Konglomeraten. Ihre Hauptverbreitung entfällt in die Umgebung von Mrzla-Vodica, wo sie auch fossilführend ist, und von wo sie in einem allmählich auskeilenden Streifen gegen Crnilug zieht. In einer größeren Partie tritt die Bildung auch nördlich von Delnice auf, von wo sie in das Kulpatal hinabzieht. Der im letzten Aufnahmsberichte gelieferten Beschreibung ist nichts hinzufügen, nur muß bemerkt werden, daß in dem Schiefer stellenweise Zwischenlagerungen von Kalkstein auftreten; es ist dies ein hellbläulichgrauer, zuweilen brecciöser Crinoidenkalk in welchem nebst Crinoiden auch spärliche Brachiopodenreste *(Spirifer, Rhynchonella)* vorkommen. Solche zwischenlagerungen beschränken sich meinen bisherigen Beobachten nach auf zwei Punkte. Ich fand eine solche nördlich von Mrzla-Vodica, am SW-lichen Abhang des Hügels 859 M, wo dieselbe in einem Hohlwege aufgeschlossen ist. Das Vorkommen ist hier sehr

eigenartig, es hat den Anschein, als ob schlecht abgerundete faust- bis faßgroße Stücke in dem gewohnten Paläodyasschiefer säßen. Der Kalkstein scheint also hier in sekundärer Lage zu sein. Doch ist dies wohl nur scheinbar der Fall, da mir noch ein weiteres Vorkommen dieses Kalksteines, SW-lich von Homer am unteren Ende des bei der Sägemühle in das Velika-Voda-Tal mündenden Grabens bekannt ist, wo das Gestein zwar ebenfalls nur eine sehr geringe Ausdehnung besitzt, aber keinesfalls als Gerölle betrachtet werden kann.

Das Alter dieses Kalksteines folgt aus seiner Lagerung mit ziemlicher Gewißheit, immerhin wird die stratigraphische Stellung desselben durch die einigen darin gefundenen Fossilien noch genauer fixiert werden können. Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, daß dieses Gestein unter



Figur 3. Profil nördlich von Crnilug-Maloselo nächst der Abzweigung der nach Belevina führenden Fahrstrasse. 2. Roter und grüner Raibler Mergel mit Dolomitzwischenlagen. 3. Obertrias-Dolomit. 4. Lias-Doggerkalk. 5. Tithonkalk.

dem Niveau des Fundortes von Mrzla-Vodica liegt, und vielleicht bereits oberkarbonisch ist.[1])

Bei Besprechung der tektonischen Einheiten des Gebietes muß der Vollständigkeit wegen auch der Tithonkalk erwähnt werden, welche Bildung hier nur in untergeordneten Partien auftritt. Das Vorkommen dieses Kalksteines ist mehr in tektonischer als in stratigraphischer Beziehung interessant. Ich konnte das Tithon an zwei Punkten nachweisen, einmal

[1]) Hier will ich bemerken, daß ich gelegentlich einer Exkursion im Lepenica-Tale westlich von Fužine in einem dunklen Schiefer der sich nicht wesentlich von den übrigen Gesteinen der „Paläodyas" unterscheidet, auf *Myacites fassaensis* deutende Reste sammelte. Es scheint also in dem Komplex außer Paläodyas und Karbon auch untere Trias vertreten zu sein.

östlich von Lokve, wo es etwa beim Zusammenstoßen der Strasse Fužine-Bukovac und der Louisen-Strasse in Form eines schmalen NE—SW-lich streichenden Streifens auftritt, dann N-lich von Crnilug wo es ähnlich streicht, und ebenfalls einen schmalen Streifen bildet. Diese beiden Vorkommisse sind neu, gelegentlich der übersichtlichen Aufnahmen wurde der Tithonkalk auf dem Blatte Fiume-Delnice nördlich vom Streifen von Zlobin nirgends ausgeschieden. Petrographisch stimmt das Gestein übrigens mit dem Tithon von Zlobin vollkommen überein, an Fossilien erwies es sich jedoch als ziemlich arm, indem ich außer einigen Cidarisstacheln nichts fand.

*

Das in diesem Jahre begangene Gebiet besitzt an sich betrachtet den Charakter eines Schollengebirges. Das Streichen der Schichten ist im allgemeinen SW—NE-lich, das Fallen zumeist NW-lich seltener SE-lich. Die solcherart fallenden Schichtenkomplexe werden von Verwerfungen durchsetzt die nahezu im Schichtenstreichen verlaufen, und von denen einzelne auf beträchtliche Entfernungen zu verfolgen sind. Eine solche ist in erster Reihe die Bruchlinie von Vrata-Delnice, in deren südwestliche Fortsetzung das Ličko-polje entfällt und an der sich weiter nördlich drei Poljes aneinander reihen: nämlich das Polje von Vrata, das von Lokve und jenes von Delnice. Das in Figur 1 abgebildete Profil schneidet die Bruchlinie in der Gegend des Poljes von Vrata. In der Ostflanke des Bruches steht dunkelgrauer gegen NW fallender Lias-Doggerkalk an, auf welchem unmittelbar an der Verwerfung auch noch Reste von Tithonkalk ruhen. Gegen W zu, in der Westflanke der Verwerfung folgt an der Sohle des Poljes Paläodyas-Schiefer, auf welchem am W-Rande des Beckens mit grünlichem Raibler (?) Schiefer wechsellagernder Dolomit liegt. Das Bild ist im Wesen dasselbe und nur in den Details verschieden, wenn man die Verwerfung weiter nördlich, etwa am Nordende des Poljes von Lokve schneidet. Ein Unterschied besteht darin, daß der Tithonkalk hier an der Ostflanke an Mächtigkeit etwas zugenommen hat, während an der Westflanke sowohl Paläodyas als auch Trias in die Tiefe gesunken ist und an der Verwerfung Lias-Doggerkalk an das Tithon grenzt. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß das Streichen der Verwerfung und das Schichtstreichen nicht genau dasselbe ist.

Noch schöner ist die Bruchlinie von Ostrac-Crnilug-Belevina die ebenfalls zwei NW-lich fallende Schichtenpackete durchsetzt. Hier ist die Divergenz zwischen dem Streichen der Verwerfung und dem Schichtstreichen noch bedeutender — ersteres ist fast S—N-lich — demzufolge

sich das Profilbild der Verwerfung noch rascher verändert. Hierauf ist die Auskeilung der von Mrzla-Vodica gegen NE streichenden Paläodyas unterhalb Crnilug, sowie des hangenden roten Schiefers oberhalb Crnilug-Maloselo zurückzuführen. An letzterem Punkte berührt sich mit dem Lias-Doggerkalk der Ostflanke der Verwerfung im Westen bereits Triasdolomit. Das Bild der Ostflanke erfährt gegen N nur insofern eine Veränderung, als man etwa bei der Abzweigung der zum Waldhüterhause Belevina führenden Fahrstraße in das Hangende des Lias-Doggerkalkes, in Tithonkalk gelangt, so daß die Verwerfung nunmehr zwischen Triasdolomit und Tithonkalk streicht. Diese Verhältnisse erscheinen in den Profilen Figur 2 und 3 veranschaulicht.

Außer diesen beiden Hauptverwerfungen gibt es noch zahlreiche unbedeutendere Brüche, die jedoch teils infolge ihrer geringen Länge, teils wegen Terrainschwierigkeiten (es sei nur an die ausgedehnten Waldungen erinnert) schwer nachzuweisen sind. Soviel geht immerhin schon aus der angefertigten geologischen Karte hervor, daß der zwischen den beiden oben beschriebenen Bruchlinien gelegene Komplex, besonders in seinem südlichen Teile von Lokve bis zu der Diensthütte Polputa namhaftere Störungen erlitt. Die Grenzlinien zwischen dem Lias-Doggerkalk und dem Triasdolomit sind nämlich hier so mannigfach geknickt, daß dies nur mit kürzeren Längs- und Querbrüchen erklärt werden kann.

Ein von Verwerfungen vielfach durchsetztes Gebiet ist ferner noch die nächste Umgebung von Delnice, wo einander mehrere Brüche kreuzen; eine eingehendere Schilderung desselben vermag ich jedoch erst nächstens zu liefern.

Am Schluße meines Berichtes angelangt, muß ich noch erwähnen, daß ich Herrn Direktor Dr. L. v. Lóczy erwartend, mehrere Tage in Ogulin verbrachte, bei welcher Gelegenheit ich mehrere Exkursionen in die Umgebung dieser Stadt unternahm. Nördlich von Ogulin an den Südlehnen des Hügelzuges Čopolka-Šablaka steht dunkler grauer Kalkstein an, der nicht weit von der Eisenbahnlinie unter 20° gegen 2^h fällt, weiter N-lich jedoch ein SW-liches Fallen ($22—23^h$) annimmt. Anfangs war ich geneigt diesen Kalkstein auf Grund seiner allgemeinen Erscheinung mit unseren Lias-Doggerkalken zu identifizieren, später fanden wir jedoch mit Herrn Prof. L. v. Lóczy an einem Punkte Rudistenspuren, so daß das Gestein also als kretazisch betrachtet werden muß.

Südlich von Ogulin folgt Dolomit, nach der Fallrichtung geurteilt im Liegenden des Kalksteines; sein Alter ist einstweilen unbestimmt doch glaube ich, daß es sich um Kreidedolomit handelt. Interessant ist, daß an den Dolomitlehnen zahlreiche, mitunter reiche Quellen entspringen.

Schließlich kann ich nicht umhin, dem Thurn-Taxis'schen herr-

schaftlichen Forstamte in Lokve, sowie der Forstverwaltung in Lokve und Crnilug für die freundliche Unterstützung auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Besonders verbunden bin ich dem Herrn Förster Gustav Simon, der mir eine Karte des Reviers Brod a. d. Kulpa auf das liebenswürdigste überließ die mir schon in diesem Jahre bei Belevina Dienste leistete, sodann den Herren Forstadjunkten Ernst Ulechla in Lokve und Rudolf Tschunt in Crnilug, die mir ihre eigenen Revierkarten auf längere Zeit auf das zuvorkommenste zur Verfügung stellten, wodurch meine Arbeit auf das wirksamste erleichtert wurde.

4. Die der Küste zugewendete Lehne der Grossen Kapella zwischen Novi und Stalak.

(Aufnahmsbericht für 1913.)

Von Dr. Theodor Kormos.

(Mit der Tafel I. und drei Abbildungen im Texte.)

Da ich in diesem Jahre mit grösseren Ausgrabungen betraut war und außerdem auch an der ersten ungarischen Adria-Expedition teilnehmen musste, konnte ich auf meinem Aufnahmsgebiet nur sechs Wochen zubringen, u. zw. vom 8. September bis zum 5. Oktober und vom 1. bis zum 12. November. Da die Aufnahme des Kartenblattes Fiume-Delnice 1:75,000, auf welchem ich bischer mit meinen Kollegen O. Kadić und V. Vogl gemeinschaftlich arbeitete, der Vollendung naht, so daß es nun nicht mehr nötig erschien, daß wir uns drei mit ein und dem selben Blatte befassen, begann ich mit Einwilligung der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt die detaillierte Aufnahme eines neuen Blattes. Dies ist das Blatt Brinje, Ledenica, Oštaria, Zone 25, Kol. XII. 1:75,000, welches einen großen Teil der Kleinen und Großen Kapela, sowie deren NE- und SW-Lehnen (bis zum Meere) darstellt.

Das in den Bereich dieses Blattes entfallende Gebiet ist zum größten Teil eine wild zerrissene Karstlandschaft, die in der Kleinen Kapela in nahezu 1200 m (Makovnik 1164 m), in der Großer Kapela aber in fast 1400 m kulminiert (Biele Stene 1335 m). Das Gebiet zeichnet sich durch Ponoren und Dolinen, hie und da durch das fruchtbare Alluvium eines größeren Poljes, in den Höhen über 700—800 m — ja auf den Nordwestlehnen auch niedriger — durch ausgedehnte Buchen und Nadelwälder, und schliesslich durch ziemlich spärliche Bewohntheit aus.

Während der kurzen Zeit, die mir zur Verfügung stand, unternahm ich Orientierungstouren in den E-lich an unsere in den vergangenen Jahren bereits zum größten Teil abgeschlossenen Gebiete anschliessenden Gebirgspartien. Dabei trachtete ich die einzelnen Bildungen mit den in früheren Jahren beobachteten zu identifizieren.

Die der detaillierten Kartierung vorgehenden Orientierungstouren begann ich hier ebenso wie auf dem Blatte Veglia-Novi am Meere, und drang von hier nach oben in die höher gelegenen älteren Bildungen.

Am geologischen Bau beteiligen sich auf dem Gebiete zwischen Novi und Stalak folgende Bildungen:

1. Hellgelblicher, rosenfarbener und weißer Kalkstein (Senon).

2. Bräunliche und graue, bituminöse Kalksteinbreccie mit weicherem Bindemittel (Turon).

3. Hellgrauer Kalkstein mit Dolomitzwischenlagerungen (Tithon).

4. Dunkelgrauer bis schwärzlicher, gebankter Kalkstein mit eingelagerten dünnen Mergelbänken (Lias und Dogger?)

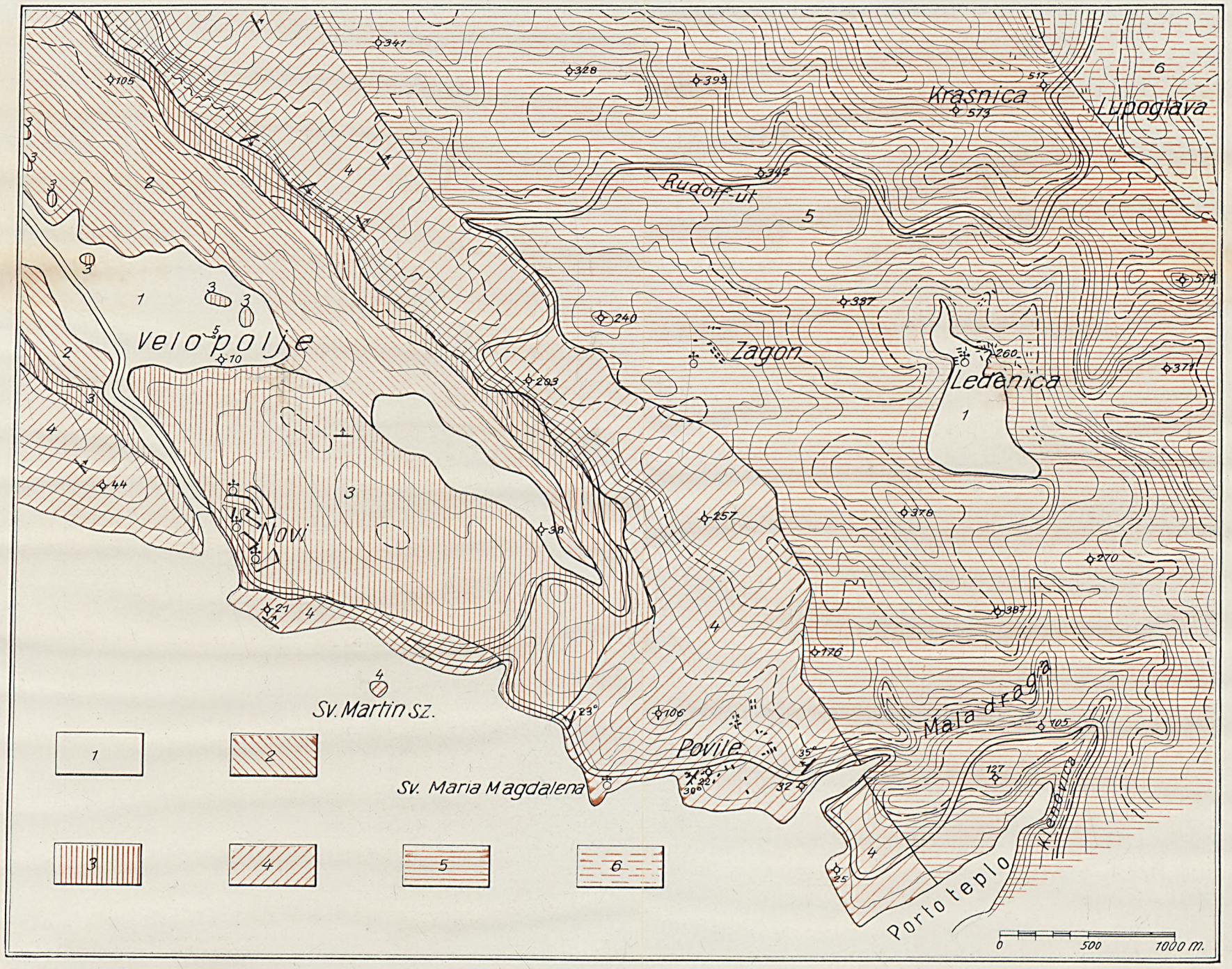
Um das weitere verständlich zu machen, will ich mich mit den noch nicht beschriebenen angrenzenden Teilen des benachbarten Blattes Veglia-Novi etwas ausführlicher befassen. Im Anschluß daran muß ich mich jedoch auch über die Frage der Entstehung des Vinodol verbreiten. Zu Beginn unserer Kartierungsarbeiten betrachteten wir dieses fruchtbare Tal als eine den dinarischen Falten angehörende Synklinalmulde, je teilweise als eine umgekippte Falte.[1]) Diese Auffassung war umso berechtigter, da Dr. L. Waagen auf Grund seiner neueren Aufnahmen auf der Insel Veglia ähnliche Beobachtungen machte.[2]) Doch lassen sich die Streich- und Fallverhältnisse weder auf Veglia in der eozänen Bucht von Castelmuschio-Besca, noch in jener des Vinodols auf unserem Gebiete, mit dieser Auffassung in Einklang bringen, und auch neuere, im weiteren zu besprechende Beobachtungen widersprechen dieser Erklärungsweise auf das entschiedenste. Waagen ging von der Annahme aus, daß die Kreide- und Eozänschichten von Veglia und Cherso gleichzeitig mit der dinarischen Faltung, also nach Ablagerung des Eozäns einem von Nordost kommenden Seitendruck weichend sich auffalteten.[3]) Wenn dies tatsächlich der Fall wäre, so müßte diese Annahme auch für das Vinodol zutreffen, welches Tal nur durch eine mit Eozänschichten ausgefüllte und nachträglich unter das Meer gesunkene „Synklinale" von der Insel Veglia getrennt wird. Unsere detaillierten Aufnahmen im Vinodol haben jedoch gezeigt:

1. daß sich an einzelnen Punkten der Talsohle (wie bei Bakarac,

[1]) Die geologischen Verhältnisse d. ungar.-kroatischen Küstenlandes zwischen Fiume und Novi. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1910., S. 83.

[2]) Erltg. zur geologischen Spezialkarte, SW-Gruppe No. 110, Veglia u. Novi, Seite 18.

[3]) L. c.



Geologische Karte der Umgebung von Novi und Ledenice.

1 = Alluvium; 2 = mitteleozäner Mergel und Sandstein (Ronca-Schichten); 3 = mitteleozäner Alveolinen- und Nummulitenkalk; 4 = Oberkreide- (Senon-) Kalk; 5 = unterkretazische Kalkbreccie mit Dolomitzwischenlagen; 6 = Oberjura- (Tithon-) Kalk.

Drvenik, Franovići usw.) aus Senonkalk bestehende Kreideschollen erheben, die von eozänen Mergel- und Sandssteinschichten umgeben werden,

2. daß zwischen Grižane und Bribir am NE-Abhang des Tales Cosinaschichten auftreten, und

3. daß an der Grenze des Senonkalkes und des eozänen Alveolinenkalkes an vielen Punkten eine feste rot-weiße Breccie auftritt, die gewöhnlich nur aus dem Material der Kreidekalke besteht.[1])

Wenn man diesen positiven Beobachtungen noch hinzuzählt, daß die Fossilien des Alveolinen-Nummulitenkalkes keine Spur einer Deformation aufweisen, welche doch nach einer Faltung zu erwarten wäre, und schließlich die geistreichen und sehr beachtenswerten Ausführungen über den Mechanismus der Faltungen in Betracht zieht, so erscheint es ganz zweifellos, daß die Entstehung des Vinodol mit keinen Faltungen, namentlich mit keinen posteozänen Faltungen erklärt werden kann. Im Gegenteil ist es in Anbetracht der aufgezählten Tatsachen sehr wahrscheinlich, daß das Vinodol und die mit eozänen Bildungen ausgefüllten Mulde auf Veglia ihre Entstehung zu Ende der Kreideperiode erfolgten NW—SE-lichen Brüchen verdankt. Aus dieser Zeit stammen die die Kreideserie abschließenden terrestrischen Breccien und die Kreideschollen an der Sohle des Vinodol. Daß das Tal nach diesen Dislokationen einige Zeit lang trocken stand, das erscheint durch das Vorhandensein der vorerwähnten limnischen Cosinaschichten unzweifelhaft erwiesen. Es ist also gewiß, daß sich zu jener Zeit, als das mitteleozäne Meer hier eindrang, an Stelle des heutigen Vinodol bereits eine Bucht ausgestaltet hatte, in welcher die Wogen des mitteleozänen Meeres die Kalkfelsen des Senon bespülten. Auf die kretazischen Längsbrüche erfolgten in späterer Zeit auf die ersteren mehr oder weniger senkrecht Querbrüche und Grabensenkungen und Hand in Hand mit diesen entstanden den Anschein von umgekippten Falten bietende, kleinere Überschiebungen und Schichtenstauungen. Solche Querbrüche, deren Vorhandensein durch ein auf das allgemeine Gebirgsstreichen senkrechtes Schichtstreichen bewiesen wird, sind unter anderem in der Bucht von Buccari und in dem Dubračina-Tale bei Cirkvenica zu beobachten. Diese Dislokationen sind aller Wahrscheinlichkeit nach posteozän, und haben nichts mit den erosiven (quartären) Durchbrüchen zu

[1]) Letztere hat WAAGEN auch auf Veglia an mehreren Punkten angetroffen und mit den Cosina-Schichten parallelisiert. L. c. S. 10—11.

[2]) Auf diesen Umstand hat bereits K. v. Terzaghi in seiner interessanten Schrift „Bemerkungen zur Tektonik der Umgebung von Buccari“ (Földtani Közlöny Bd. XLI. S. 645.) hingewiesen.

[3]) TERZAGHI: L. c. S. 644.

tun, wie sie uns z. B. bei Novi in dem ganz jungen Durchbruch des Velopolje[1]) vor Augen treten.

Ebenfalls auf posteozäne ja vielleicht neogene oder noch jüngere Dislokationen ist die stellenweise sehr steile, ja zuweilen ganz senkrechte Lage der eozänen Mergelschichten zurückzuführen, ebenso auch der Abbruch der Kreide- und Eozänkalkschichten gegen den Morlacca-Kanal zu. Erstere ist nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, daß eine vor längerer Zeit im Vinodol abgeteufte Probebohrung[2]) — deren Daten leider nirgends erhalten blieben — auch noch in 100 m Tiefe keinen Kalkstein anteufte, eine Tatsache, die darauf hindeutet, daß die Mergelbildung von



Figur 1. Der erosive Durchbruch des Velopolje bei Novi.

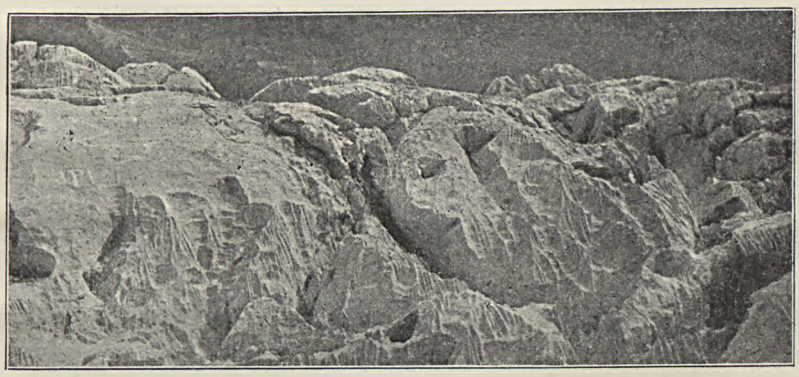
beträchtlicher Mächtigkeit ist. Was den Abbruch des noröstlichen Strandes des Morlacca-Kanales betrifft, hierfür ist die kleine Insel Sv. Martin bei Novi ein schöner Beweis; diese Insel besteht aus dem selben rosenroten Senonkalk, wie er am gegenüberliegenden Ufer ansteht. Diese kleine Insel ist der letzte Zeuge jenes Zusammenhanges, der einst zwi-

[1]) Probebohrungen, die ich in der Gesellschaft des Herrn Prof. F. ŠANDOR im Velopolje mittels Handbohrers ausführte, bewegten sich bis 5 m Tiefe durchwegs in Alluvium. Tiefer konnten wir leider nicht bohren.

[2]) Mit dieser Bohrung wurden nach der Aussage von Augenzeugen fossilführende, kohlenschmitzige Schichten angeschlagen. Es ist leicht möglich, daß es sich dabei um Cosina-Schichten handelt, was meine obige Annahme nur bekräftigen würde.

schen der Fraterska Glavica bei Novi und dem Kap Maria Magdalena bei Povile bestand, und infolge dessen Abbruch der eozäne Alveolinenkalk in der Nähe der Ruine Lopar unmittelbar an den Meeresstrand gelangt ist. Ich glaube nämlich, daß die eozäne Bucht des Vinodol hier ursprünglich geschlossen war, obwohl das NWN- bzw. NW-liche Fallen der Senonkalke bei Povile mit der Zeit vielleicht auch eine andere Erklärung zulässt.

Auf ganz junge Bergstürze sind schliesslich jene eozänen Kalksteinblöcke und Breccien zurückzuführen, die NW-lich von Novi, am Fusse der steilen NE-Wand des Vinodol an mehreren Punkten anzutreffen sind, und die aller Wahrscheinlichkeit nach auf den Ronca-Schichten sitzen.



Figur 2. Charakteristische Karsterosion auf der SW-lichen Stufe des Vinodol (Senonkalk).

Hier möchte ich eine beachtenswerte paläobiologische Beachtung einfügen. V. Vogl wies in seiner Studie über die eozäne Faunen der Mergel des Vinodol nach, daß die Faunen von Kosavin und Drvenik, obwohl sie altersgleich sind, verschiedene Fazies vertreten. Daß sich die Fauna von Kosavin als mehr oder weniger brackisch erwies, das ist leicht erklärlich, wenn man die Annahme, daß das Vinodol bei Novi geschlossen war, acceptiert. In diesem Falle konnte das von der Planina herabkommende Niederschlags- und Quellwasser das Seewasser der Bucht leicht in einem gewissen Maße aussüßen. Dem gegenüber ist die Fauna von Drvenik eine Tiergesellschaft, die bewegteres Salzwasser bedurfte, und in welcher bereits auch eine Brachiopodenart auftritt. Dieselbe Art (Waldheimia ilarionis Dav.) sammelte ich gelegentlich einer Exkursion bei dem Dörfchen Silo auf Veglia in kaum einer viertel Stunde in 10 Exemplaren;

auch einige andere Arten fand ich hier, so *Turritella carinifera,* Desh., *Pecten tripartitus* D'Arch., *Trochosmilia.* Hieraus erhellt, daß es in diesem Gebiete viel Übergänge in den Fazies gibt, die ein eingehenderes Studium wirklich lohnen würden.

Ein Charakteristikum unseres Gebietes ist die Lücke zwischen der Turonbreccie und dem Tithon, sowie das widersinnige Fallen der beiden Bildungen. Während nämlich die Tithon- und Liasschichten am Blatte Veglia-Novi und im SE-lichen Viertel des Blattes Fiume-Delnice meist nach SW oder WSW fallen und nur am E-Rande des Blattes ein W-liches Fallen annehmen, sind die Kreideschichten vom NE-Rande des Vinodol bis zur Grenze des Tithons bei der vorherrschenden NW—SE-lichen Streichrichtung fast allenthalben gegen NE geneigt. Die Lösung der Frage dürfte im NE-lichen Viertel des Blattes Veglia-Novi, in der Umgebung des Poljes von Lukovo zu finden sein. Hier präsentiert sich nämlich die Grenze der Tithonbildungen in Form eines schon von weitem sichtbaren Felskammes mit scharfen, ansteigenden Zacken, und das Tithon weicht schon in seinen Landschaftsformen und seiner Vegetation scharf von den angrenzenden Kreideschichten ab. An dieser Linie kreuzt sich die Fallrichtung der beiden Formationen, was bei gleichem Streichen entweder mit einem Längsbruche, oder — und dies ist im gegebenen Falle, in Anbetracht des Landschaftsbildes wahrscheinlich — damit zu erklären, daß hier eine jurassische Strandlinie vorliegt, die der Transgression des Kreidemeeres eine Grenze setzte und die zur Zeit der Ablagerung der Turonbreccie bereits emporgehoben war. Die endgiltige Lösung dieser Frage bleibt künftigen Untersuchungen vorbehalten.

Nun will ich eine kurze Schilderung der in diesem Jahre beobachteten Bildungen folgen lassen.

1. Senonkalk.

Senonkalk kommt auf dem in diesem Jahre durchstreiften Gebiete nur in sehr geringem Ausmaße, namentlich SE-lich von Novi, auf der kleinen, von den Buchten von Klenovica begrenzten Halbinsel vor (vergl. die Kartenskizze). Es ist ein weißer, rosenfarbener oder gelblicher, von Kalzitadern durchsetzter, dichter Kalkstein, in welchem sich hier ebenso wie am Blatte Veglia-Novi keine brauchbaren Fossilien finden. Außer häufigen, jedoch nicht näher bestimmbaren Rudistendurchschnitten und Chondrodonten-Spuren fand ich jedoch in der Nähe von Novi einen verhältnismäßig ganz gut erhaltenen Nerineen-Durchschnitt, welcher auf die Gruppe von *N. incavata* oder *N. gracilis* Zk. deutet. Die Grenze der sehr

schöne Spuren von Karsterosion aufweisenden Senonbildung (siehe Figur 2.) durchsetzt die erwähnte Halbinsel in NW—SE-licher Richtung und zieht an das SE-liche Ufer der Bucht von Klenovica. Da die Strandlinie von hier an eine NNW—SSE-liche Richtung annimmt, ist es wahrscheinlich, daß der Senonkalk infolge von nachträglichen Strandabbrüchen weiter unten gänzlich fehlt, oder höchstens an dem Strandvorsprung nächst des Scoglio Sv. Antun auftritt. Dies nachzuweisen ist eine Aufgabe meiner nächstjährigen Untersuchungen.



Figur 3. Der Bruch von Javornica.

2. Turon (?) Breccie.

Wie aus der beigelegten Kartenskizze ersichtlich, gelangt die von uns als Turon bezeichnete Breccie, deren orographisch untere Grenze sich im NE-lichen Viertel des Blattes Veglia-Novi noch in 850 m Höhe dahinzieht in der Bucht von Maladraga an das Meer. Diese Bildung, die von den österreichischen Geologen gelegentlich der übersichtlichen Aufnahme als Klausschichten bezeichnet wurde, ist ein dunkelgrauer oder bräunlicher, meist brecciöser, stellenweise dolomitischer, bituminöser Kalkstein, in welchem Fossilien überhaupt nicht vorkommen. Diese Bildung weist gewöhnlich sehr stark verwitterte Flächen auf, sie bildet kahle Land-

schaften, wahrhaftige Felswüsten, und die Lagerungsverhältnisse sind nur ausnahmsweise, an sehr günstigen Punkten zu beobachten. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß diese mächtige Bildung NW—SE-lich streicht und gegen NE d. i. gegen das Gebirge zu fällt. Der Felskamm von Lukovo auf dem Blatte Veglia-Novi, der die orographisch obere, stratigraphisch jedoch untere Grenze der Breccie bildet, berührt den Westrand des Blattes Brinje-Ledenice in etwa NW—SE-licher Richtung und kreuzt die Rudolfstrasse, wie auf der beigefügten Kartenskizze zu sehen ist, zwischen Lupoglava und Krasnica. Aus diesem Gestein besteht auch der Burgberg Ledenice NE-lich von Povile, an dessen Fuße sich ein fruchtbares Polje (Ledenička polje) mit der Ortschaft Ledenice ausbreitet. N-lich von Ledenice an der Rudolfstraße fand ich in der Kalksteinbreccie an einem Punkte eine etwa 30—50 cm mächtige Einlagerung von grünlich-grauem Mergel, ein nur wenige Meter langes linsenförmiges Lager, das leider ebenfalls keine Fossilien führte.

3. Tithonkalk.

Dies ist ein hellgrauer, meist dichter, mit Kalzit geädeter Kalk, dessen obere Grenze zwischen Lupoglava und Krasnica durchstreicht. Der Kalkstein streicht hier nahezu N—S-lich, und fällt gut geschichtet unter 40—50° gegen WSW ein. Abgesehen von einzelnen untergeordneten und deshalb auf der Karte nicht ausscheidbaren Dolomitbänken ist das Tithon eine ziemlich einheitliche Bildung, die hier ungefähr ebenso mächtig ist, als die sich ihr anlehnende Turonbreccie. Die stratigraphisch untere Grenze des Tithonkalkes schneidet die Rudolfstrasse in 740 m Höhe zwischen den Bergen Zukovac und Bregovica und diese Linie entspricht ungefähr auch der unteren Grenze des Buchenwaldes. Der Kalk führt sehr viel, jedoch zumeist schlecht erhaltene Fossilien, vorwiegend Korallen und Echinodermen (zwei *Cidaris*-arten) nebst denen auch Spuren von Ostreen mit prismatischer Schale und eine *Corbis* (?) sp. auftritt.

V. Vogl gab in Bd. XLIII. von Földtani Közlöny[1]) eine kurze Beschreibung des Tithons im kroatischen Küstenlande, und weist in dieser Studie darauf hin, daß diese Bildungen mit den Stramberger Kalken Mährens äquivalent sind, und verschiedene faunistische Fazies darstellen. Während unserer bisherigen Kartierungen konnten zumindest drei gut kenntliche Fazies unterschieden werden. In der einen sind Muscheln vorherrschend, neben denen Brachiopoden und Cephalopoden auftreten (Zagradski vrh); in der zweiten kommen fast ausschließlich Gasteropoden

[1]) V. Vogl: Beiträge zur Kenntnis des Tithons an der Nordküste der Adria. Földt. Közl. Bd. XLIII., S. 127.

vor (Visevica), in der dritten schließlich herrschen Korallen und Echinodermen vor (Ličko-polje). Die Tithonschichten am Blatte Brinje-Ledenice gehören meinen bisherigen Beobachtungen nach zu der letzteren, der Korallenfazies.

4. Liaskalk (und Dogger ?)

Unter dem Tithonkalk folgt in konkordanter Lagerung dunkelgrauer, ja schwarzer Kalkstein von dichter Struktur, der in seinen oberen Partien dick gebankt, ja ungeschichtet ist, nach aufwärts jedoch allmählich dünnbankiger, ja sogar plattig wird, und auf Grund der darin vorkommenden Fossilien als liassisch bertachtet werden muß. Wir haben bereits in unserem Aufnahmsberichte vom Jahre 1911 betont,[1]) daß diese Bildung in Anbetracht des Umstandes, daß zwischen ihr und dem Tithonkalk keine Diskordanz vorhanden ist, auch den Dogger in sich schliessen muß. Wenn dies so ist, so gehören unzweifelhaft die oberen dickgebankten Partien zum Dogger, wie dies auf Grund von dalmatinischen Analogien bereits von Schubert[2]) angenommen wurde. Leider haben sich in den oberen dickgebankten Partien dieses Kalkes bisher keine Fossilien gefunden, auch ist der Übergang in die dünngebankten, ganz gleich gefärbten Kalke ein ganz allmählicher, weshalb die Gliederung dieser beiden Bildungen der Zukunft vorbehalten bleibt. Die obere Grenze der Lias- (Dogger?) Kalke ist, wie bereits erwähnt, zugleich die untere Grenze der Buchenwälder, die nach einem geringen Übergang alsbald den Nadelwaldungen weichen.

Die Lias- (und Dogger?) Kalke fallen anfangs mehr oder weniger steil (25—45°) nahezu gegen W, später, gegen das Liegende zu vermindert sich die Neigung der dünngebankten Partien allmählich, und oben zwischen Mošunje und Stalak liegt der Kalkstein bereits fast horizontal. Fossilien fanden sich bisher nur in den tieferen Partien dieser Bildung, namentlich im Tale Duliba zwischen Mošunje und Stalak, sowie in der Nähe von Stalak an der Rudolfstrasse an zwei Punkten. Von Mošunje an kommen in den Kalksteinbänken oft die charakteristischen Durchschnitte von *Lithiothis problematica* vor, neben denen auch Gastropodenreste, namentlich *Chemnitzien,* sowie nicht näher bestimmbare Bivalvenspuren häufig sind. An einzelnen Punkten, zwischen Mošunje und Stalak, sowie auch zwischen Stalak und Javornica wechseln die Kalksteinbänke mit

[1]) Th. Kormos und V. Vogl: Das mesozoische Gebiet in der Umgebung von Fužine; Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1911. S. 76.

[2]) R. J. Schubert: Geolog. Führer durch die nördliche Adria. S. 192.

dünnen, kaum 5—10 cm mächtigen Mergelschichten ab. Letztere führen stellenweise, so namentlich an den erwähnten Punkten in der Nähe von Stalak ziemlich reichlich Fossilien, die teils lose ausgewittert sind, teils aus dem Gestein leicht herausgeschlagen werden können. Die bisher gesammelte Fauna enthält folgende Formen[1]):

Spiriferina n. sp. (aff. *Münsteri* Davids.)
Pecten (Chlamys) sp. ind.
Plicatula sp.
Modiola sp.
Pleuromya sp. ind.
Pholadomya sp. juv.
Pleurotoma (?) sp.

Trotzdem die Arten noch nicht sicher bestimmt sind, was leicht erklärlich ist, wenn man bedenkt, daß es sich größtenteils um Steinkerne handelt, so ist es doch gewiß daß diese Fauna, die sich besonders durch großen Reichtum an *Spiriferinen* auszeichnet, in der Fazies der Grestener Schichten ausgebildet ist, und in den mittleren oder oberen Lias gehört. In den Kalksteinbänken gibt es zwar hie und da ebenfalls Brachiopoden, doch sind dieselben bei weitem nicht so häufig als in den Mergelschichten. Dieser Umstand, sowie die Häufigkeit der Lithiothiden in den Kalksteinbänken, schließlich die Wechsellagerungen der letzteren mit den dünnen Mergelschichten läßt darauf schließen, daß hier zur Zeit der Ablagerung der Liasschichten mit negativen Strandverschiebungen einherschreitende Schwankungen des Meeresniveaus erfolgt sind. Da nämlich hier an eine mehrfache Wiederholung der Schichtenfolgereihe infolge von Verwerfungen, überhaupt an tektonische Störungen kaum zu denken ist, kann die mehrfache Wechsellagerung der Lithiothiden- und Brachiopodenfazies schwer anders erklärt werden.

In unserem Bericht vom Jahre 1911 haben wir aus der Umgebung von Fužine[2]) Liasschichten mit *Megalodus pumilus, Modiola* cfr. *Schaurothi, Avicula* sp. und *Nerinea atava* beschrieben und dieselben mit den unterliassischen grauen Kalken der Alpen parallelisiert. Ob nun diese Schichten mit den oben beschriebenen Bildungen altersgleich sind und sich von denselben bloß in ihrer Fazies unterscheiden, oder ob zwischen den beiden Schichtengruppen ein Alterunterschied besteht, das bleibt einstweilen unentschieden. In Anbetracht des Umstandes jedoch, daß Schubert[3]) die Lithiothiskalke im Bereiche des Blattes Medak-Sv.-Rok in den

[1]) Die vorläufige Bestimmung dieser Arten verdanke ich Herrn V. Vogl.

[2]) L. c. s. 78.

[3]) Erltrg. z. geol. Spezialkarte. SW—Gruppe Nr. 116., Medak-Sv. Rok. S. 10—12. 1910.

oberen Lias zu stellen geneigt ist, möchte ich schon jetzt der Vermutung Ausdruck verleihen, daß die Lithiothis- und Brachiopodenschichten von Stalak jünger sind als jene der Umgebung von Fužine (Brdo, Zvirjak) und wenn vielleicht auch nicht oberliassisch so doch zumindest mittelliassisch sind.

Auf einer Exkursion verfolgte ich die gebankten dunkelgrauen Liaskalke auf der Rudolfstrasse bis Javornica (zwischen Stalak und Jasenak), und machte dabei eine sehr interessante Beobachtung. In der Mitte der ersten großen Strassenschleife unterhalb des staatlichen Wegräumerhauses, wo der Liaskalk NE—SW-lich streicht und gegen NW fällt, bleibt der gebankte, dunkelgraue Kalk mit einem Male aus, und macht ohne jedem Übergang einem hellgrauen, von Kalzitadern durchsetzten Kalk Platz, der in vielem an die Senonkalke des Litorales erinnert. Dieser helle Kalk, welcher sich einstweilen als vollkommen fosilleer erwies, scheint sich dem gebankten Liaskalk mit entgegengesetztem Fallen anzulehnen, und fällt schon morphologisch in die Augen, indem er steile zerissene, kahle Felsen bildet (vergl. Fig. 3.). Hier streicht unzweifelhaft eine Verwerfung durch, und damit hängt gewiß auch das beobachtete Ausschwenken des NS-lichen Streichens der oberen Partien des Liaskalkes zusammen. Die Erklärung dieser tektonischen Erscheinung und die Bestimmung des Alters des hellgrauen Kalkes muß späteren Untersuchungen vorbehalten werden.

Es müßte nun noch in Kürze der hydrographischen Verhältnisse des begangenen Gebietes gedacht werden. Diese Frage ist jedoch hier viel komplizierter, und hängt mit der Verkarstung in viel höherem Maße zusammen, als daß sie nach einer so übersichtlichen Begehung gelöst werden könnte. Schon jetzt möchte ich jedoch auf jene interessante Tatsache hinweisen, daß in der Umgebung von Novi, besonders aber in der Bucht, die in die Verlängerung der Felsenge Maladraga entfällt, sowie in der Bucht von Klenovica überaus reiche Süßwasserquellen hervorbrechen. Diese Quellen, deren eine (bei Klenovica) auch eine Mühle treibt, sind teils submarin, teils brechen sie am Meeresstrand hervor; sie sind in volkswirtschaftlicher Beziehung, sowohl aus dem Gesichtspunkte der Mühlenindustrie, der Fischerei, der Hausindustrie als auch für die Trinkwasserfrage von hoher Wichtigkeit. Um uns jedoch mit diesen Strandquellen, die vom Land aus meist schwer oder gar nicht zugänglich sind, befassen zu können, wäre uns vor Allem ein Motorboot vonnöten, dessen Beschaffung ich der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt auf das wärmste empfehle.

5. Bericht über die Detailaufnahmen im Bereiche des Kartenblattes Senj-Otočac (1913.)

Von Josef Poljak.

(Mit zehn Abbildungen im Texte.)

Im vorjährigen Berichte gab ich im Großen und Ganzen einen Überblick über die stratigraphischen Elemente, welche im Bereiche des Kartenblattes Senj-Otočac vorkommen. Ich beschränkte mich hauptsächlich nur auf die Markierung der einzelnen Zonen, ohne in eine detailliertere Gliederung der einzelnen Formationen einzugehen. Auf Grund dieses Überblickes der stratigraphischen Elemente im Bereiche der genannten Karte, begann ich in diesem Jahre u. z. im Juli und August mit einer detaillierten Gliederung der einzelnen Formationen. Das Bild dieser Gliederung will ich in diesem Berichte vorlegen, und zugleich bemerken, daß sich die Arbeit speziell auf die SO- und NW-Sektion beschränkte und die Sektionen SW und NO nur insofern in Betracht kam, als es wegen des Zusammenhanges zwischen denselben notwendig war. Beträchtlich wurde ich in meiner Arbeit auch durch die sehr beschwerliche Zugänglichkeit des Gebietes der letzt genannten Sektionen gehemmt; weshalb dieselben auch weniger genau bearbeitet sind.

1. Trias.

Die ältesten Bildungen im Bereiche dieses Kartenblattes sind die Bildungen des kleinen *triadischen Aufbruches* in der nordwestlichen Ecke dieser Karte, oder im östlichen Teile der *Senjska-draga.* Die triadischen Bildungen dieses Aufbruches gehören der *mittleren* und der *oberen Trias* an.

a) *Mittlere Trias.* Hierher gehören die lichtgrauen, dichten Kalke, welche in zwei verschieden großen Partien dicht unter dem Vratnik-Paß vorkommen. Der erste u. z. der kleinere Fleck kommt oberhalb der Straße ca $1^1/_2$ km vor der St. Mihovil-Kapelle vor, und erstreckt sich in einer schmalen Zone gegen den Vratnik-Paß, wo er von den Raibler-Schichten und Hauptdolomit der *Biace* umgrenzt wird. Der zweite größere

Fleck kommt in der unmittelbaren Nähe der Kapelle Sv. Mihovil vor, und erstreckt sich bis zu der letzten Straßen-Schleife bei der Kote 624, wo er auf einer Seite an die Porphyrit-Masse und den Hauptdolomit unterhalb von *Orlovo-Gujezdo,* anderseits wieder an die Raibler-Schichten grenzt. Die Kalke sind mehr dicht, von dunkelgrauer Farbe, sehr zerklüftet und fossilarm. Prof. F. Kochi[1]) fand in den Kalken Reste von Diploporen, und hatte sie deshalb als *mitteltriadisch* bestimmt u. z. als zur *ladinischen Stufe* der *Cassianer-Schichten* gehörend.

b) *Obere Trias.* Die Bildungen der oberen Trias sind in diesem tria-



Fig. 1. Nordlehne des Gipfels *Mali Rajinac.* 1699 m. (Untere Liaskalke.)

dischen Aufbruche etwas besser vertreten, und man kann sie in zwei Stufen teilen: 1. *Karnische Stufe.* Dasselbe Verhältnis wie im *Štirovača Aufbruche,* wo sich an die Zone der ladinischen Diploporenkalke, eine schmale Zone der bunten Raibler-Schichten anlehnt, sieht man hier im triadischem Aufbruche der Senjska draga. Auf die schon erwähnten Diploporenkalke lehnt sich eine breite Zone von bunten, teils roten, teils grünlichen Mergeln, Sandsteinen und Konglomeraten an, die nach Prof. F.

[1]) F. Kochi: Istraživanja geološka u hrv. kršu. Vijesti geolog. povjerenstva za kralj. Hrv. i Slav. I. Band. Pag. 30. 1911.

Koch[1]) und Dr. R. Schubert[2]) den *Raibler-Schichten* angehören. Sie beginnen auf der Straße bei dem 7. km, in Form von roten Mergeln und Sandsteinen, greifen tief in das Križki potok-Tal ein, und erstrecken sich bis zu der Hauptdolomitzone von Biace, und gegen Norden bis zu der Porphyrit-Zone. Das ist der erste und zugleich der größere Fleck, während der zweite unmittelbar unter dem Vratnik-Paß bei der Kapelle Sv. Mihovil vorkommt und sich an die erwähnte erste und zweite Klippe des Diploporen-Kalkes anlehnt. Den Raibler-Schichten ist es zu verdanken, daß die Senjska draga in diesem Teile sehr bewaldet und dazu sehr wasser-

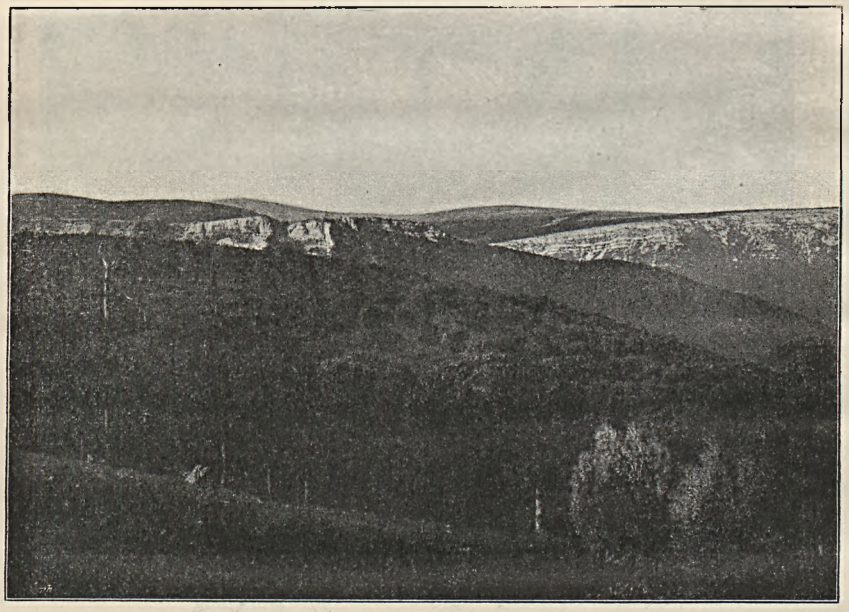


Fig. 2. *Borove.* Im Vordergrunde eine bewaldete eruptive Kuppe, in der Mitte der Hauptdolomit von Ostrova, rechts im Hintergrunde plattige Mittellias-Kalke.

reich ist. In dem unteren und größeren Teile der Raibler-Schichten entspringt der Bach *Križki potok,* welcher in die Zone des Hauptdolomites gelangend allmächlich versichert, und ca. $^1/_2$ km vor dem Dorfe Sv. Križ gänzlich verschwindet.

Außer dieser Quelle ist das Križki potok-Tal reich an anderen Quellen, welche das Wasser für die Wasserleitung der Stadt Senj liefern. In dem oberen Teile der Raibler-Schichten, also in der Umgebung von Sv.

[1]) F. Koch: Geološka istraživanja hrv. kršu. Vijesti geol. povjerenstva za kralj. Hrv. i Slav. Band I. 1911. p. 19.

[2]) R. Schubert: Geolog. Führer durch die nördliche Adria. p. 135.

Mihovil gibt es ebenfalls einige Quellen, von denen die *Kaiser Ferdinand I.*-Quelle ausgiebig ist und sich 595 m üb. d. M. befindet. Die Raibler-Schichten, die auf den genannten zwei Punkten in der Senjska draga vorkommen, sind hauptsächlich aus mergeligen Sandsteinen von roter und grau-grüner Farbe, dann in der Umgebung des Križki potok und unterhalb von Vratnik von roten Mergeln zusammengesetzt, während ich in der Umgebung von Sv. Mihovil rötliche und grünliche Konglomerate fand. Auch in den roten Mergeln bei der *Mühle Nabršnik* fand ich verschiedene Bruchstücke von roten und grauen Kalken, wie auch einige



Fig. 3. *Ljubeška kosa.* Dünnplattige Fleckenkalke des oberen Lias.

Stücke von Eruptivgestein. Alle bis jetzt erwähnten Bildungen sind fossilleer und können nach Dr. R. Schubert,[1]) wie auch nach der Komparation mit den Bildungen des triadischen *Štirovača*-Aufbruches als *Raibler-Schichten* erklärt werden.

2. *Norische Stufe.* Die Bildungen dieser Stufe bilden den letzten Ring in der Kette des triadischen Aufbruches der Senjska draga und entsprechen dem *Hauptdolomite.* Dieser gut gebankte Dolomit streicht NW—SE, fällt gegen SW ein und ist gewöhnlich von lichtgrauer Farbe, manchmal aber auch rötlich oder bräunlich. Der Hauptdolomit erstreckt

[1]) Dr. R. Schubert: Geolog. Führer durch die nördliche Adria. pag. 135.

sich von Sv. Križ auf der rechten Seite der Draga gegen die Mühle Nabršnik, wo er bei der Brücke nach *Borove* übergeht und sich fast bis zur Spitze desselben erstreckt, von wo er dann oberhalb der Raibler-Schichten und Porphyrit-Masse auf *Ostro* (Fig. 2) und seine Umgebung übergeht. Aus der Gegend von Ostro verläuft er weiter in einer sehr schmalen Zone gegen Biace und über Biace auf den Vratnik, von wo er sich wieder in einer schmalen Zone unterhalb des Orlovo Gujezdo über die Kote 624 bis nach Sv. Križ erstreckt. Hier schließt sich endlich der kleine triadische Aufbruch des Senjsko Bilo bezw. des Velebits. Der



Fig. 4. Juralandschaft oberhalb Sv. Juraj. Kroat. Küstenland. Rechts im Hintergrunde der Berg Crni vrh 754 M.

Dolomit ist fossilleer und nur hie und da fand ich auf der NE-Seite unterhalb Biace einige unbestimmbare Fossilreste.

2. *Jura.*

Wie im mittleren Velebit, so sind auch hier im Norden des *Velebits* und des *Senjsko Bilo* die Jurabildungen jene, welche den ganzen Gebirgskamm, wie auch die höchsten Spitzen des Velebit und des Senjsko Bilo-Zuges aufbauen. Die Jurabildungen können auch hier in zwei Abteilungen gegliedert werden, u. zw.: in *Lias* und *Jura.*

1. *Lias.* Die Liasbildungen erstrecken sich vom südlichen Velebit, wo sie nur einzelne aus dem Karstplateau emporragende Kuppen bilden, über den mittleren Velebit — wo schon sämtliche Spitzen von Lias aufgebaut sind — in den Bereich der Karte Senj-Otočac, wo sie den Höhenpunkt der Ausbildung erreichen. Zwei beinahe parallele Zonen von dickgebanktem, dunkelgrauen Kalke — in welchen Dolomit und bituminöse



Fig. 5. *Senjska Draga-Torrente.* Zerklüftete und stark verwitterte Jurakalke.

Mergel eingelagert sind — bilden die höchsten Gipfel des nördlichen *Velebit* und des Gebirgszuges *Senjsko Bilo.* Es ist das umso charakteristischer, als wir beobachten können, wie sich die Liasbildungen langsam von Süden gegen Norden erheben und im Norden beim Ausbau des Velebit überwiegen, wogegen im Süden desselben die Kreidebildungen vorherrschen, welche also eine entgegengesetzte Verbreitung haben, u. zw. von Norden gegen Süden. Diese Zone der dickgebankten, stark zerklüf-

teten, dunkelgrauen Kalke (Fig. 1) ist nach Prof. F. Koch[1]) als *untere Lias* zu betrachten. Diese Kalke sind fossilleer und nur sporadisch finden sich einige ganz zerbrochene Brachiopoden, wie z. B. an der Zavižanska kosa. Die höchsten Gipfel im SW dieser Karte, wie *Kuk* (1650), *Veliki Rajinac* (1667), *Mali Rajinac* (1699), *Zavižanska kosa* (1645), *Plješivica Velebitska* (1653) und *Lumbarda* (1065) gehören zur unteren Lias-Zone, welche sich von da unterhalb des Veliki Stolac gegen Senjska duliba erstreckt, um dann wieder die Spitzen des Senjsko Bilo zu bilden. (*Jadićeva plana* 1417 m, *Konadište* 1494 m und *Kečina greda* 1318 m). Das Streichen ist hauptsächlich NW—SE, das Einfallen SW. Auf diese dunkelgrauen dickbankigen Kalke des unteren Lias folgen die Bildungen

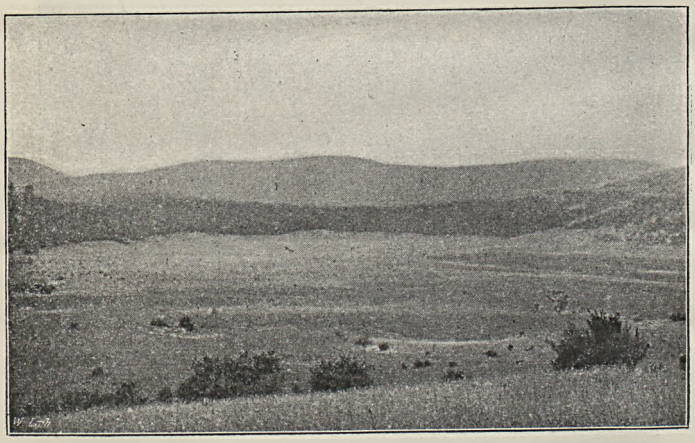


Fig. 6. Karstpolje *Kosmačevo jezero* unweit von Otočac.

der mittleren und oberen Lias-Zone, welche sehr gut entwickelt sind und zwar in Form von dünnplattigen, grauen Kalken, die eine Menge von *Lithiotis problematica* Gümb. und Brachiopoden einschließen. Sie wechsellagern gewöhnlich mit Dolomiten von brauner und dunkelgrauer Farbe. Hierher gehören auch die dunkelblau-grauen, abwechselnd schwarzen Kalke und Mergel mit verschiedenen Flecken. In den schwarzen Kalken der Umgebung unterhalb *Stražbenica* fand ich einige Bruchstücke von Crinoiden-Stengel. Die oben erwähnten Kalke werden deshalb Flecken-Kalke genannt und sind in der Umgebung der *Ljubeška kosa* sehr gut entwickelt (Fig. 3). Die Zone der Lithiotis- und Brachiopoden-Kalke ist sehr breit und erstreckt sich von Otok und Kučište im Lipovo

[1]) F. Koch: Bericht über die Detailaufnahmen des Kartenblattes Jablanac. p. (8) 100., Jahresberichte der kgl. ung. Reichsanstalt. Budapest. 1911.

polje auf einer Seite, über die Ilina greda nach Nadak Bilo, Jezera Lemić dolac, Krasanska duliba und geht in einer schmalen Zone zwischen Lumbarda und Kneži Vrh auf den Prolog 1606 m, Ljubeška kosa und Borove zu; an der anderen Seite wieder von Lipovo polje über Stražno, Linarev krč, Jelik auf den NE-Rand des Senjsko Bilo bis zu der Linie Žuta-Lokva—Smilenci. Es ist nicht ohne Interesse, daß diese Bildungen in der älteren Literatur wie auch größtenteils in der neueren, als triadische Bildungen aufgefaßt wurden, so daß man zuweilen zu ganz sonderbaren und falschen Schlüssen kam, wie z. B. daß die *Krasanska duliba*



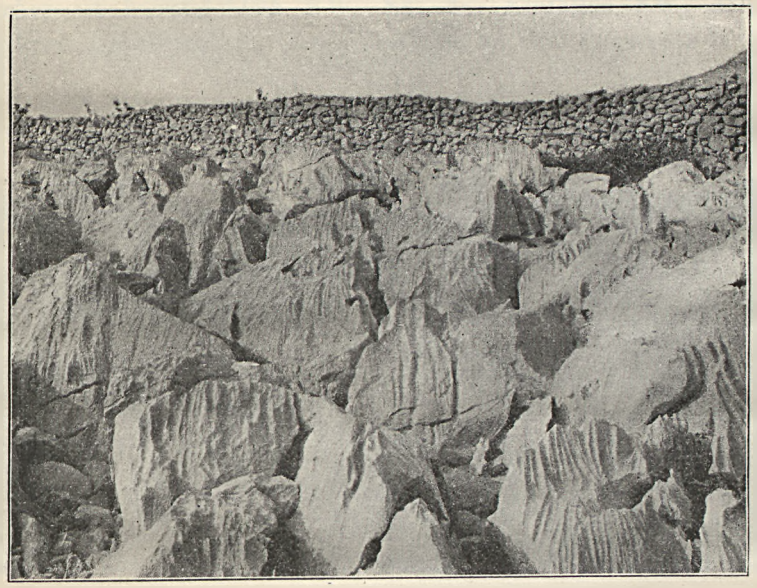
Fig. 7. Wasserfälle des Gačka-Flusses unterhalb des Dorfes Šovica, unterhalb welcher die Gačka in einer Anzahl von Ponoren verschwindet.

ein triadischer Aufbruch sei, in welchem Werfener Schiefer vorkommen.[1]) Daß dies ganz falsch ist, ergibt sich daraus, daß die Krasanska duliba nur aus Lithiotis- und Flecken-Kalken aufgebaut ist, welche Bildungen schon bei *Sakin krč* beginnen, wo sie N—S-lich streichen und sich dann weiter auf *Lemić dolac* erstrecken, wo sie NW—SE-lich streichen, um bei *Aniči* an dem Wege gegen Jezera, wo sie NE—SW streichen und umgekehrt, in einer ziemlich breiten Zone gegen Velebitska Plješivica über Oltari auf die Senjska draga verlaufen. Dabei ist die weitere Umgebung der Krasanska duliba aus dickgebankten Jurakalken aufgebaut,

1) Theodor Schenkel: Karstgebiete und ihre Wasserkräfte. P. 71. Wien 1912.

was zugleich die Ursache ist, daß gerade diese Gegend am größten Wassermangel im Bereiche dieser Karte leidet; wogegen dies in einer Gegend, wo triadische Bildungen — überhaupt Werfener Schiefer — anwesend sind, nicht vorkommen kann.

2. *Jura.* Kleinere, teils zusammenhängende, teils zerrissene Zonen der Jurabildungen, kommen in Form von dickgebankten, grauen oder dunkelbraunen Hornstein führenden Kalken, die mit Kalzitadern gestreift sind, ferner von dunkelgrauen Breccien vor. Die Kalke wechsellagern mit lichtgrauen Dolomiten, die größtenteils sehr verwittert und bituminös



Figur 8. Durch die chemische Erosion gebildete Karren an den Kalkbreccien der unteren Kreide bei *Sv. Juraj.* Kroat. Küstenland.

dabei stellenweise ausgewaschen sind, weshalb die Wechsellagerung derselben mit den Kalken deutlich zu beobachten ist. Alle diese Bildungen lagern direkt auf den Liasbildungen und streichen mit geringen Abweichungen NW—SE-lich. Die Bildungen sind stets fossilleer und was auch da ist, ist ganz deformiert. Es kommen spärliche Reste von Foraminiferen und Korallen vor, u. zw. in den Kalken in Form von *Cladocoropsis mirabilis* Felix. Auf der kontinentalen Seite ist der Jura besser entwickelt, als an der Küsten-Seite; nur ist er hier reich an Fossilien. Die Zone beginnt bei Lipovo polje, geht gegen *Oštrac, Velika kosa* und *Kuterevska kosa* zu, nimmt die ganze Umgebung von *Lumbardenik, Lipovlje* gegen *Hrv. Kompolje* ein und erstreckt sich einerseits bis *Tukljaci-Metla,*

andererseits bis *Brlog-Gusić polje.* Im Küstenlande zieht der Jura über *Lisac, Cipeljska šuma,* unterhalb des *Opaljenik* auf *Čardak glava,* von wo er sich gegen Sv. Juraj erstreckt, um von da die Meeresküste gegen Senj aufbauend, auf die Höhe des Crni Vrh (Fig. 4), Vranjak, Planinkovac, Trbušnjak bis zu dem Friedhofe in der Senjska draga hinzuziehen. Hier übergeht er auf die rechte Draga-Seite und zieht gegen *Francikovac* und *Ledenice.* Die Jurabildungen der Senjska draga sind sehr verwittert, weshalb die Schichtung ganz undeutlich ist (Fig. 5).

Alle bis jetzt erwähnten Lias- und Jurabildungen sind im Großen

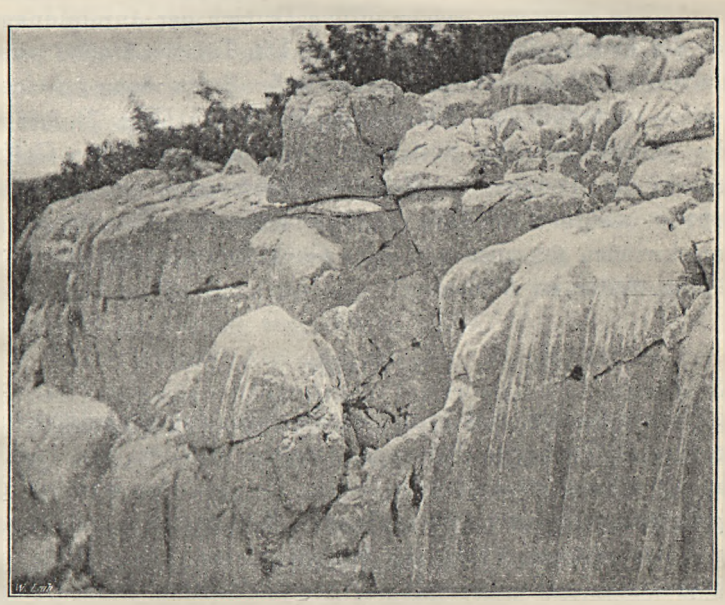


Fig. 9. Durch chemische Erosion gebildete Karren und Formen in den Breccienkalken der unteren Kreide bei *Međum* oberhalb des Dolnji Kosinj.

und Ganzen gut gebankt und geschichtet, und deshalb finden wir im Bereiche derselben ein System von Spalten, Klüften, grundloser Ponore, verschiedene Karsttrichter, wie auch typische Karstpoljen, wie z. B. *Jezera* unterhalb Mali Rajinac, *Dubrava* bei Brlog, *Kosmačevo* Jezero unweit von Otočac (Fig. 6), *Premužino jezero* und *Crno jezero* unweit von Prozor, *Lipovlje, Gusić polje* und *Dabarsko polje* unweit von Škare. Dies sind alles typische *Karst-Poljen,* obwohl einige von ihnen den Namen Jezero (See) tragen, weil das Volk kleinere Poljen, welche manchmal Wasser haben, als *Jezera* zu bezeichnen pflegt. Dies bezieht sich hauptsächlich auf das *Kosmačevo, Premužino* und *Crno Jezero,* welche ihrer Entstehung nach Karstpoljen, mit einer oder mehreren Dolinen — und

periodisch zur Zeit der großen Niederschläge — teilweise von Wasser überschwemmt sind. Speziell das Crno Jezero ist nichts anderes, als eine Fortsetzung des Karstpoljes Lipovlje, welches zwischen dem Gebirgskamme *Lisac* und *Mala kosa*, mit einer großen Doline endet, die nur während der größten Niederschläge Wasser enthält. Alle bis jetzt genannten Seen, bezw. Karstpoljen sind im Sinne J. Cvijić,[1]) als *periodisch inundierte Poljen* zu betrachten und *nicht als Seen*, wie sie von einigen Autoren bezeichnet werden.[2]) Die starke Zerklüftung, wie auch die große Anzahl von Spalten und Klüften, ist auch durch die beiden Karstflüsse *Gačka* und *Lika* bewiesen, welche in den Bereich der Jurabildungen tretend, von der Erdoberfläche verschwinden. Ein Teil der Gačka verschwindet schon bei der Brücke oberhalb des Dorfes Svica, dann an einer Zone von Ponoren unterhalb der Wasserfälle der Gačka (Fig. 7), bis zu dem Fuße des Senjsko Bilo bei Svilaruša. Der andere Teil der Gačka verschwindet in den Ponoren bei Brlog im *Gusić polje* und unterhalb des Vlaško polje; während die Lika in einer Reihe von Ponoren im *Lipovo polje* verschwindet, um ebenso wie die Gačka unterirdisch durch Spalten und Höhlen weiter zu fließen.

3. *Kreide.*

1. *Untere Kreide.* Anlehnend an die Zone der dunkelgrauen Jura-Breccien und Kalke folgen Bildungen, welche sich von den Jurabildungen sehr oft schwer unterscheiden lassen. Es sind das massige, dunkelgraue, gelbliche, rote oder schwarz-braune Kalkbreccien, welche man als Bildungen der *unteren Kreide* zu betrachten hat. Diese Bildungen beobachtet man sehr gut entwickelt auf der SE-Sektion unserer Karte. Sie bilden das Gačko polje, weiter alle alleinstehenden Kuppen, die aus dem Gačko polje herausragen, wie z. B. *Um, Vital, Prozor, Spilnik, Umac, Vinica, Zorišnik, Pakalj, Majerova glavica;* weiter bilden sie den *Poljički vrh, Inin vrh, Veliki vrh* und *Lipovičak. Mala kosa, Markovića Rudina, Lisac, Sinjal, Kosinjski vrh, Šatrinski vrh* und *Oblaj* sind auch aus unterer Kreide gebildet, die hauptsächlich durch morphologische Formen gekennzeichnet sind. Man findet hier die verschiedenartigsten Formen, welche mit vielen Rillen und Karren übersät sind, — Formen, die man der chemischen Erosion zuzuschreiben hat. Die Formen sind bald abgerundete, bald steil abfallende Felsen, bald säulenförmige oder zuckerhutförmige Formen, die aber immer mit Rillen und Karren bedeckt sind. Diese Karren sind besonders scharfkantig auf den Bildungen der unteren Kreide

[1]) J. Cvijić: Das Karstphänomen. P. 297 (81).
[2]) Dr. A. Gavazzi: Die Seen des Karstes I. P. 56., 57., 58

des kroatischen Küstenlandes ausgebildet (Fig. 8), wo die Rillen und Karren infolge des ganz kahlen Karstes zur idealen Entwickelung gekommen sind. Hier sind die Formen scharf, die Breccien mehr verwittert und der Mangel an Vegetation verursacht, daß die ganze Gegend wie ein steinernes Meer aussieht. Umgekehrt ist es bei den Formen, die im kontinentalen Teile der Kreidebreccien vorkommen. Diese Formen sind mehr abgerundet, weniger verwittert, und die Ausbildung von Karren ist nicht bis zu jenem Grade gekommen, wie an der Meeresküste, weil hier die Vegetation etwas üppiger und die Verwitterung deshalb geringer ist (Fig. 9). Man beobachtet noch Bildungen der unteren Kreide in dem östlichen Teile der NE-Sektion, in der Umgebung von Dabar, Pištinjak, Klanec, Erderogova kosa und Koprivnjak, wo die Kette der unteren Kreidebildungen auf der kontinentalen Seite abschließt. Im Westen unserer Karte, also längs der küstenländischen Seite des Velebit kommt eine schmale Zone der unteren Kreidebildungen vor, u. zw. in Form der oben erwähnten Breccienkalke von Sv. Juraj über Oštri vrh auf Čardak glava, Kita, Budim vrh und Pećina vrh; und von da gegen Jablanac zu, wo die untere Kreide im Bereiche der sog. *Timori* die verschiedensten Formen, die überhaupt im Velebit vorkommen, bildet.

2. *Obere Kreide.* Auf den dunklen Breccienkalken der unteren Kreide, im kroatischen Küstenlande, lagert eine sehr schmale Zone, *der oberen Kreidebildungen.* Die Zone beginnt bei Žernovnica unterhalb von Sv. Juraj, verlauft beinahe parallel mit der Strasse Sv. Juraj— Jablanac, bis zu der Ortschaft Lokva, und von da erhebt sich die Zone oberhalb der Strasse und erreicht eine ziemlich große Höhe. Die Bildungen bestehen aus lichtgrauen Breccienkalken und schneeweißen kristallinischen Kalken in der Umgebung von Starigrad. Diese Bildungen sind ebenso, wie die unteren Kreidebildungen, sehr stark verwittert und zerklüftet, und fallen sehr steil gegen die Meeresseite zu. Es kommen auch hier Rillen und Karren vor, nur in der Verschiedenheit der Formen bleiben sie hinter denen in der unteren Kreide zurück. Die Bildungen der oberen, wie auch die der unteren Kreide sind fossilleer, mit Ausnahme der weißen Kalke der oberen Kreide bei Starigrad, in denen Bruchstücke von Rudisten vorkommen.

4. Tertiär.

Wie längs des ganzen Velebit und in der Lika, so sind die tertiären Bildungen auch im Bereiche dieser Karte sehr mangelhaft ausgebildet, obwohl sich unser Gebiet in der nächsten Nachbarschaft des großen tertiären Aufbruches des Vinodol befindet. Man beobachtet sie im Bereiche

dieser nur an der westlichen Seite, also an der westlichen Randzone des Velebit, wo sie sporadisch als Einlagerungen in den Bildungen der unteren und oberen Kreide vorkommen, wie bei Bralići, Velika und Mala Brisnica, Starigrad, Stinica, Pogledalo, Jeomište, *Borovi vrh* (Fig. 10), Lokva und Sv. Juraj. Sie bestehen aus lichtbraunen Kalkkonglomeraten und aus gelbbraunen Mergeln, die sehr selten vorkommen. An einigen Punkten kommen in diesen Bildungen Tümpel und Brunnen vor, wie z. B. bei Lokva und Živi bunari auf der Strasse Senj-Jablanac, wo ich



Fig. 10. *Borovi vrh* oberhalb Lukovo. Promina-Konglomerate mit eine üppigen Bestand von *Pinus nigra.*

auch die Mergel angetroffen habe. Prof. F. Koch[1]) fand in diesen Konglomeraten *Assilina granulosa* und einige andere Nummuliten und betrachtet sie als *Eocän* u. zw. als *Promina-Konglomerate* (Fig. 10). Außer diesen sporadischen Vorkommen tertiärer Bildungen, fehlen solche im Bereiche dieser Karte ganz, obwohl Dr. A. Gavazzi[2]) anführt, daß das Dabarsko polje (oder nach ihm der Dabar Doppelsee?) östlich von Otočac von *tertiären Kalkbildungen* umgeben ist. Ebenso wie das Senjsko Bilo

[1]) Prof. F. Koch: Izvještaj o detalj. snimanju lista Karlobag-Jablanac. Magy. kir. Földtani intézet évi jelentése 1912-ről. p. 370 (2).

[2]) Dr. A. Gavazzi: Die Seen des Karstes I. p. 56.

nicht aus Trias, sondern aus Jurabildungen aufgebaut ist, ist auch das Dabarsko polje nicht „aus tertiären Kalkbildungen", *sondern aus Jura- und Kreidekalken und Dolomiten aufgebaut.* Dazu liegt das Dabarsko polje am SW-Rande der *Mala Kapela,* wo in der ganzen Gegend keine nachmesozoischen Bildungen vorkommen.

5. Quartär.

Diese Bildungen kommen im Bereiche dieser Karte in sehr geringem Ausmaße vor und bestehen größtenteils aus Torrent-Breccien und rotbrauner Tonerde. Längs der ganzen Senjska draga, wie auch in ihren Seiten-Tälern — besonders im Torrente zwischen Borove und Ostrovo — findet man kleinere und größere Flecken von Torrent-Breccien, welche eine ausgezeichnete Unterlage für Vegetation bilden, indem sie sehr leicht verwittern. Besonders schön kann man dies im Torrente zwischen Borove und Ostrovo beobachten, wo die Kulturen der *Pinus nigra* ausgezeichnet gedeihen. Weiter beobachtet man die Torrentbreccien im Vale-Spasovac, Ujča und Vlaška draga. Das genaue Alter dieser Bildungen ist schwer zu bestimmen, nachdem sie fossilleer und teilweise noch im Entstehen begriffen sind.

Es sind hier noch die pleistozänen Tone zu erwähnen, die in der Umgebung, wie auch selbst in den Ponoren der Gačka und Lika vorkommen. Diese Tone sind gewöhnlich rotbraun, sehr plastisch und als Schlamm und Niederschlag der genannten Karst-Flüße, wie auch als Bildung der Speilöcher — welche im Bereiche der Schwinde der Gačka und Lika vorkommen — zu betrachten.

6. Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Karlobag-Jablanac (für das Jahr 1913.)

Von Prof. Ferdo Koch.

(Mit der Tafel II und drei Abbildungen im Texte).

Die besonders ungünstigen Witterungsverhältnisse im Sommer 1913 ermöglichten mir nur eine eng umgrenzte Begehung meines Aufnahmsgebietes. Soviel Zeit konnte ich jedoch erhaschen um den Karbonaufbruch Brušane-Oštarije etwas genauer zu begehen und seine Abgrenzung in der Karte zu fixieren.

Der Aufbruch ist eigentlich nur die Fortsetzung des Likaner Karbonaufbruches und erstreckt sich im Bereiche unserer Karte von Brušane in der Richtung SE—NW circa 10 km bis Oštarije und hat eine SW—NE-liche Breite von bis über 2 km. Genau genommen hat man es hier mit einer Art Gabelung des N-Endes des Likaner Karbonaufbruches zu tun. Der eine Arm dieser Gabelung ist der erwähnte Karbonaufbruch Brušane-Oštarije. Der Zweite ist weiter nach N gerückt und erstreckt sich über Gušte nach Trnovac wo er NW-lich im Tale unweit der Quelle Dukino vrelo abschließt.

Der Aufbruch Brušane-Oštarije ist eine sehr steil aufgerichtete asymetrische Antiklinale. Diese Asymetrie ist durch tektonische Ursachen bedingt, wie dies aus dem beigefügten Profil ersichtlich ist.

Den Kern dieses Aufbruches bilden dunkle bis kohlenschwarze Kalke mit Schiefereinlagen. In diesen Bildungen kommen verschiedene Fossilien vor. An der Lehne hinter (südlich) des Friedhofes von Brušane sieht man in denselben eine Menge großer Fusulinen (darunter solche mit einem Durchmesser von 6 mm), kleine Gastropoden, Korallen, Bryozoen (Monticuliporiden) und zerdrückten Lamellibranchiaten.

Diese Schichten sind im Kerne des Aufbruches saiger gestellt und haben auch sonst überall einen sehr steilen Einfallswinkel nach NE resp. SW. Sie streichen in der Richtung des Suvajatales, also nach NW mit geringen Oscillationen, so daß die Längsachse des Antiklinalkernes eine schlangenartige Windung aufweist. In der Strassenbiegung nördlich von Cote 774, wo die schwarzen Schiefer besonders gut zu Tage treten, kann

man weiter an der Strasse im Kalke eine Menge von Versteinerungen beobachten. Besonders häufig sind Korallen, Brachiopoden und runde röhrenförmige Gebilde (Syphonellen). Von den Brachiopoden konnte ich bisher nur *Productus sumatrensis* feststellen. Lamellibranchiaten und Cephalopoden (Temnocheilus spec.) kommen nur in stark zerdrückten Resten vor. Von Kalkalgen sind häufig *Mizzia* und *Stolleyella velebitana* Schub., welche auch im Paklenica Aufbruche sehr häufig sind, und vereinzelt sind noch kleine Gyroporellen (bellerophontis?) vorhanden.

Der ganzen Fauna nach hat man diese Fusulinenkalke als mittleres und oberes Oberkarbon aufzufassen.

Im Hangenden des Fusulinenkalkes bilden hellgraue gebankte Dolomite den NE resp. SW-Flügel der steilen Karbonaufwölbung. Diese Dolomite erhalten durch Verwitterung an der Oberfläche eine gelbe Kruste und sind außerdem von leicht herausfallenden Mergelnestern durchsetzt. An den Bruchflächen des Gesteins beobachtet man kleine runde und längliche Querschnitte von Fossilien, welche sich an der angewitternden Oberfläche des Gesteins als die kugeligen Mizzien resp. walzenförmigen Stolleyellen erkennen lassen. Neben diesen Kalkalgen beobachtete ich in diesem Dolomite noch spärliche, meist undeutliche Durchschnitte von Foraminiferen, die an Schwagerina erinnern; es wird sich hier höchst wahrscheinlich um Schnitte von *Neoschwagerina craticulifera* handeln, welche nach Schubert im obersten Karbon des Paklenica Aufbruches in analogen Verhältnissen vorkommt.

Man kann demnach diese Dolomite als oberstes Oberkarbon auffassen, denn sie sind im NE-Flügel des Aufbruches von einer mächtigen Decke permo-karbonischer Bildungen überlagert, worüber dann erst die unteren Werfener Schichten folgen. Im SW-Flügel fehlt das Permo-Karbon infolge tektonischer Vorgänge und die beschriebenen Dolomite liegen unmittelbar unter den Seiser Schichten, wodurch hier ein asymetrischer Bau beider Antiklinalflügel zu beobachten ist. Es erscheinen zwar links an der Strasse von Vrh Takalice gegen Oštarije zu rote grobkörnige Sandsteine in geringer Ausdehnung, welche an Grödner Sandstein erinnern, sich jedoch als ein unteres Glied der Seiser Schichten erwiesen.

Der Fusulinenkalk erstreckt sich nur bis beiläufig südlich der Cote 1079 m, von wo er von den erwähnten Dolomiten bedeckt wird. Diese Dolomite aber erstrecken sich nach NW bis zum Dorfe Oštarije, wo sie dann nahe der Cote 997 m am Südfuße des Ljubačko brdo ihr Einfallen und Streichen ändern. Hier schließt sich nämlich der Karbonaufbruch, das Streichen dreht sich allmählig von NW nach NE, W—E und endlich WSW, dabei richtet sich auch das Schichteneinfallen nach N resp. NE.

Von der Stirne der Antiklinale bei Cote 997 m gegen E sind diese Dolomite nur bis an dem Fuß der Felswand Filipov kuk entblößt, und stoßen auf dieser ganzen Linie unmittelbar an Liaskalke, wodurch sich die hier durchziehende Bruchlinie zu erkennen gibt.

Permo-Karbon.

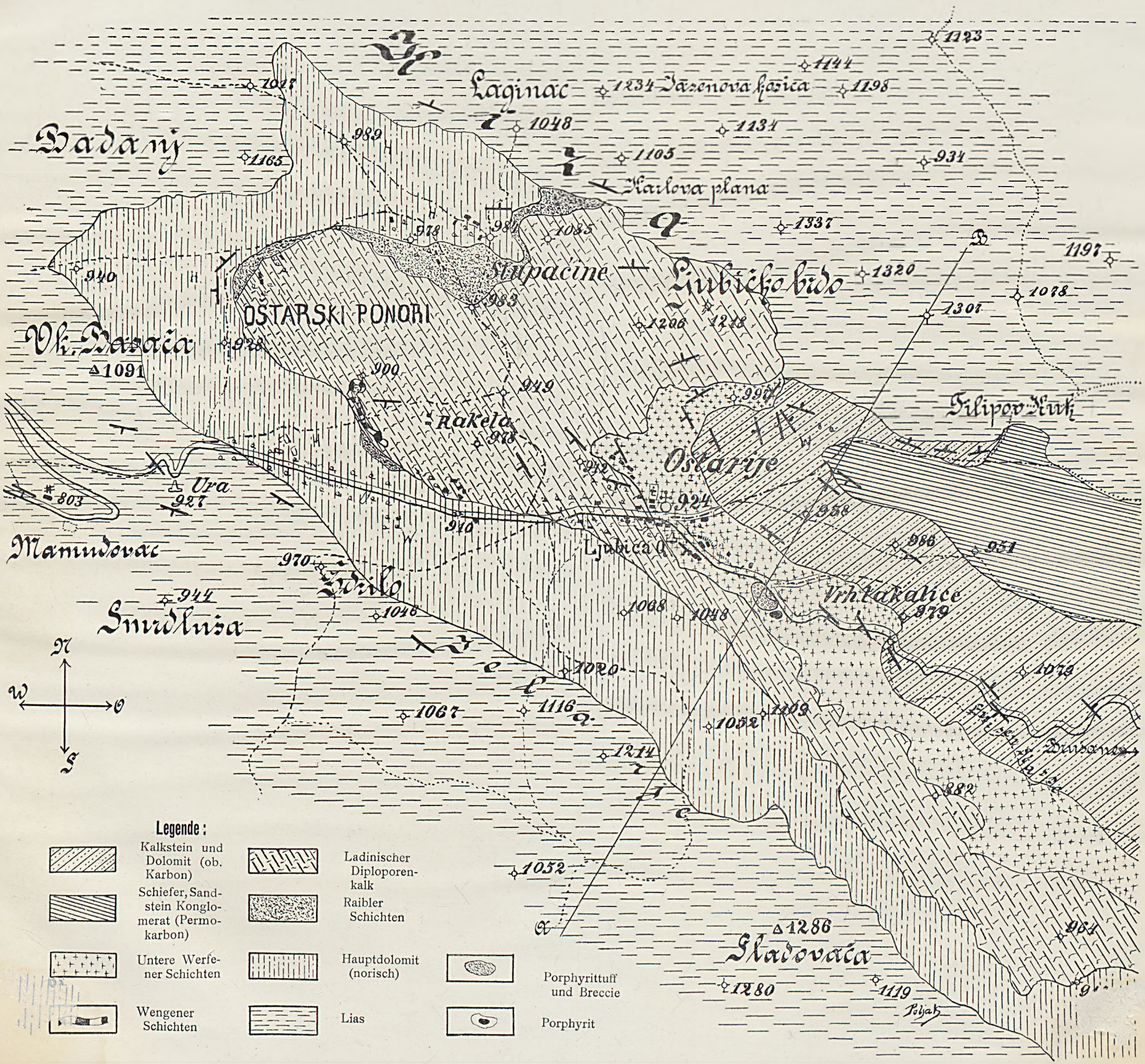
Den NE-Flügel dieser karbonischen Aufbruchzone bilden Konglomerate, Sandsteine und Schiefer, welche eine ziemlich breite nach NW streichende Zone umfassen.

Wenn man von Brušane gehend der jetzt vernachlässigten Maria Theresia-Straße folgt, sieht man eine Wechselfolge verschiedenfarbiger meist rotfärbiger oder dunkelbrauner Konglomerate, Sandsteine und Tonschiefer. Letztere führen in der Umgebung des Reservoirs der Gospićer Wasserleitung (bei Cote 634) in manchen Wasserrissen eine Menge schöner Pyritkristalle.

Wenn man von hier dem Bache entlang geht, beobachtet man, daß die Schiefer meist an den zentralen Teil dieser Zone gebunden sind. Weiters sieht man, daß diese Zone gegen N unmittelbar an die Liaskalke stoßt, ebenso wie oben erwähnt die Dolomite. Bei Cote 921 m südlich vom Filipov kuk stürzt sich das Wasser des Crni potok in einem imposanten Ponor genau an der Grenze zwischen Liaskalk und Sandstein. Man kann noch heute erkennen, daß einst hier eine größere Höhle, durch welche einst der Bach abfloß, vorhanden war; nach Einsturz der Höhlendecke blieb nur noch der Ponor; am Fuße des Filipov kuk befindet sich ein zweiter jedoch verschütteter Ponor ebenfalls an der Grenze zwischen Lias und Permokarbon.

In den hier erwähnten Bildungen fand ich bisher außer undeutlichen Pflanzenresten keine Fossilien. Es kann demnach das Alter dieser Bildungen auf Grundlage paläontologischer Daten vorläufig nicht festgestellt werden. Wenn man ihre stratigraphische Lage — zwischen den Dolomiten des obersten Karbon und den Seiser Schichten — in Betracht zieht, und sie auch weiter mit den analogen Bildungen in der Lika (Sv. Rok, Pilar) vergleicht, so muß man diesen Schichtenkomplex zumindest der obersten Karbondecke zuzählen — doch ist es am wahrscheinlichsten, daß wir es hier schon mit sicher permischen Sedimenten zu tun haben.

Es möge hier noch der Umstand hervorgehoben werden, daß an vielen Stellen diesem Schichtenkomplexe — besonders zwischen Novoselo und Brušane am nördlichen Talgehänge — rote Sandsteine und sandige Schiefer eingeschaltet sind, die ihrem Habitus nach ganz den permischen Grödner Sandsteinbildungen entsprechen.



Geologische Karte der Umgebung von Ostarije (Massstab 1:25.000)

Untere Werfener (Seiser) Schichten.

Nördlich von Novoselo am SE-Rande unseres Blattes ist der kleine Hügel Guste von rötlichen und grauen glimmerreichen Seiser Sandschiefern aufgebaut. In denselben kommt sporadisch *Anoplophora fassaensis* vor. Auf den Dolomiten der Karbonaufwölbung Brušane-Oštarije lagert im SW-Flügel eine ziemlich gleichmäßig breite Zone von unteren Werfener Schichten mit einem weniger steilen Einfallen als die Dolomite. Sie streichen im oberen Teile des Suvaja-Baches über die Louisen-Strasse auch auf das linke Bachufer, erklimmen bei Vrh Takalice die neue Strasse. Hier sind sie steil aufgerichtet und enthalten dünne graue mergelige Zwischenlagen. Von hier streichen sie weiter nach NW, biegen dann rechtwinklig um die Antiklinalstirne des Karbon gegen NE resp. E, um endlich bei Cote 997 m südlich vom Ljubačko brdo keilartig zwischen Diploporenkalk, Karbondolomit und Lias an der Bruchlinie scharf abzuschneiden. Von Versteinerungen findet man nur deformierte Steinkerne von Anoplophora.

Im Ponorengebiet im Oštarijsko polje bei Cote 900 m wurde nach Durchbruch der Diploporenkalkdecke infolge erosiver und tektonischer Vorgänge eine kleine Partie stark zusammengepreßter rotbrauner Seiser Schichten bloßgelegt.

Wengener Schichten.

Gleichzeitig mit den zuletzt erwähnten Vorkommen von Seiser Schichten wurden auch Wengener Kalke blosgelegt. Dieselben schließen die Werfener Schiefer ringförmig ein, sind aber nur in geringer Erstreckung im Wasserrisse aufgeschlossen. Bei Stupačine, nördlich von der Cote 983 m fand ich Bruchstücke von ebensolchem Kalke, doch konnte ich denselben hier nicht anstehend beobachten. Diese Wengener Kalke enthalten faustgroße Hornsteinknollen, sind zwar fossilleer, entsprechen aber ganz den mir aus der Lika (Popina) bekannten Knollenkalken der unteren ladinischen Stufe.

Ladinischer Diploporenkalk.

Diese weißen, nur Diploporen führenden Kalke lagern auf den unteren Werfener Schiefern und streichen an der Südwestflanke des Aufbruches über Oštarije in NW Richtung bis zur Cote 955 m, von wo sie dann bogenförmig zurückbiegend nach SE resp. E streichen, um endlich an der Doline Dulibica und am Osthange des Ljubačko brdo an der schon erwähnten Bruchlinie an den Liaskalken abzuschneiden.

Raibler Schichten

erscheinen als bunte, meist weinrot oder grün gefärbte mergelige Schiefer und Sandsteine nur am NW-Ende des Aufbruches bei Stupačine, dann im Wasserrisse westlich von der Cote 955 m und im Oštarsko polje.

Norische Bildungen

kommen als hellgrauer Hauptdolomit vor und überlagern in einer ziemlich mächtigen Lage den Diploporenkalk. Sie schmiegen sich normal in NW-licher Richtung dem Aufbruche an; im westlichen und nördlichen Ende des Aufbruches schliessen auch diese Bildungen zwischen dem Badanj (1165 m) und dem Südhange der Kiza (1278 m) an der Bruchlinie ab.

Lias.

Den hier beschriebenen Aufbruch umsäumen *liassische* Bildungen, welche dieselbe Schichtenfolge aufweisen, wie auch sonst im Velebitgebirge. Die Basis bilden auch hier dunkelgraue gebankte Kalke des Unterlias sie haben aber hier nur eine verhältnismäßig geringe Mächtigkeit. Darüber folgen die mittelliasischen Lithiotiskalke in bedeutender Mächtigkeit und mit der bekannten Fauna. In den Brachiopodenbänken bei Mamudovac fand ich nebst Chemnitzien einen Steinabdruck der linken Klappe von *Vola alata* (v. Buch) Bayle et Coqu., welches Fossil für den mittleren Lias als Leitfossil gilt.[1]) (Siehe Fig. 1.)

Eruptivgestein (Porphyrit.)

Etwa 1 km südöstlich vor Oštarije links an der Strasse an der Abzweigung des Karrenweges, welcher südlich der Cote 1018 m gegen Jelarje führt, steht ein grünes Eruptivgestein an. Dasselbe hat nur eine Ausdehnung von einigen Schritten und ist stark zersetzt. Auf dem frischen Bruche ist das Gestein dunkelgrün und läßt eine große Anzahl weißer kugeliger Kalzitmandeln erkennen. Das Gestein hat ganz nahe an der Grenze zwischen dem Diploporenkalk und den Werfener Schichten die letzteren durchsetzt. Indem hier in den Diploporenkalken keine Störungen zu beobachten sind, die Einflüssen eruptiver Vorgänge zuzuschreiben wären, so muß man annehmen, daß der Erguß des erwähnten Porphyrites

[1]) E. Jaworski: Beiträge zur Kenntnis der Lias-Volen Südafrikas etc. Palaeontol. Zeitschr. Bd. I. Heft 2. p. 273. Berlin, 1914.

älteren Datums ist als oberladinisch, d. h. er wurde zur Zeit der Sedimentation der Wengener Schichten zutage gefördert.

Herr Dr. F. Tučan hatte die Güte dieses Gestein mikroskopisch zu untersuchen und stellte fest:

„Das Gestein ist so stark zersetzt, daß eine genaue Bestimmung unmöglich ist. Unter dem Mikroskope sieht man, daß das Gestein eine porphyrische Struktur hat. Von dem porphyrisch ausgeschiedenen Gemengteile sieht man nur einzelne Pyroxene, welche jedoch schon so sehr zersetzt sind, daß man sie nicht näher bestimmen kann. Nach einigen kristallographischen Umrissen urteilend, scheint es, daß im Gestein auch Amphibol vorhanden war. Ein Durchschnitt erinnert an Feldspat. Die Grundmasse ist auch stark zersetzt und die säulenförmigen schmalen Kriställchen erinnern an Feldspate. Die Zersetzungsprodukte sind größtenteils eine serpentinische und chlorithische Substanz (Iddingsit und De-



Fig. 1. Linke Klappe von *Vola alata* (Mamudovac, Velebit).

lessit) in welche die Pyroxene (und Amphibole) umgewandelt wurden. Das Gestein enthält rundliche Hohlräume, die an die Mandelstruktur des Melaphyr erinnern. Ausgefüllt sind dieselben gewöhnlich mit Kalzit und chloritischer Substanz, welche konzentrisch angeordnet ist und dadurch splärolitische Aggregate bildet. Welcher Familie dieses Gestein angehört ist schwer zu sagen, doch kann man durch Vergleich mit ähnlichen nachbarlichen Vorkommnissen von Eruptivgesteinen (Vratnik, Fužine) folgern, daß auch dieses Gestein ein Porphyrit ist."

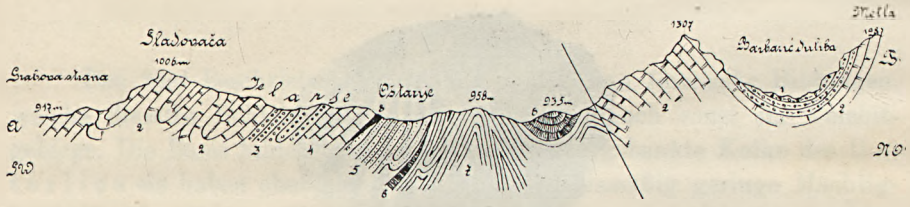
In der nächsten Nähe dieses Gesteines gegenüber des Strassenmeisterhauses ist ein kleiner mit Jungbuchen bestandener Hügel. Derselbe ist von einer grünen Breccie eines tuffigen Gesteines aufgebaut. Dieses Gestein besteht in seiner Hauptmasse aus dem sandigen Zerreibungsmaterial des beschriebenen Porphyrites. In demselben kommen jedoch Bruchstücke des weißen Diploporenkalkes vor. Die Entstehungszeit dieser Bildung fällt demnach jedenfalls in eine Periode, in welcher die Sedimentation und das Festwerden der Kalkmassen dieser ladinischen

Bildungen schon abgeschlossen war, das heißt sie entstanden höchstwahrscheinlich gleichzeitig mit den karnischen Raibler Schichten.

Nebenbei sei bemerkt, daß man auch sonst im Velebit und in der Lika (Štirovaca, Senj, Ivine Vodice u. s. w.) in den Raibler Schichten analoge meist grüne tuffige Sandsteine und Konglomerate beobachten kann.

Nun möchte ich hier nur noch kurz die tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes beschreiben. (Siehe Fig. 2., 3. und die Karte.)

Schon ein Blick auf die geologische Karte lehrt uns, daß entlang des NE-Randes des Aufbruches eine Störungslinie verläuft. An dieser Linie stossen nämlich sämtliche Bildungen von Karbon aufwärts an den Liaskalk. Im Gebäude selbst ist der Aufbruch gut gekennzeichnet. Der SW-Flügel der Aufwölbung ist in den scharfkantigen Liasrücken Sladovače (1286 m), Jelarje (1214 m), Velika Basača (1091 m), Badanj (1104



Figur 2. Profil durch den Karbonaufbruch von Oštarije.
1 = Oberer Lias, Fleckenkalk; 2 = mittlerer und unterer Lias; 3 = Hauptdolomit; 4 = Diploporenkalk; 5 = Seiser Schichten; 6 = Permokarbon; 7 = oberes Karbon; 8 = Porphyrit.

m), Čopin vrh (1186 m) erkenntlich; den NE-Flügel bilden die grotesken Felswände Filipov kuk (1055 m), Kiza (1278 m), Bačić kuk (1306 m) und endlich Budakovo brdo (1318 m), wo beide Flügel zusammenstossen um dann vereint als eine ziemlich breite Liaszone weiter nach NW zu streichen.

Bei Trnovac beobachtet man, wie schon anfangs erwähnt wurde dieselben Bildungen wie im bisher beschriebenen Aufbruche. Wie gesagt schwenken alle Bildungen dieses Aufbruches am NW-lichen Stirnrande der Antiklinale zurück nach NE und schneiden an der Liasgrenze ab. Wenn man dieser NE-Richtung bis Trnovac folgt, sieht man hier im Tale genau dieselbe Schichtenfolge mit dem selben Streichen NW—SE und steilen Einfallen wie im ersterwähnten Aufbruche und zwar in der Fortsetzung der Richtung von Ljubačko brdo nach NE bis Trnovac. Dadurch wird es klar, daß der Aufbruch von Trnovac nur der eigentliche NE-Flügel des Karbonaufbruches von Brušane-Oštarije ist. Dieser Antiklinalflügel ist jedoch an der

erwähnten Bruchlinie abgesunken und zwar um den bedeutenden Betrag von (997 m — 619 m) beiläufig *378 m*. Dadurch wurde auch die schon erwähnte Gabelung des Likaner Permokarbonzuges insceniert.

Betreffs der hydrographischen Verhältnisse dieses Gebietes werde ich mich kurz fassen.

In der Umgebung von Oštarije kommt eine grössere Anzahl von Quellen vor und zwar entspringen sie entweder im Werfener Schiefer (Ljubica vrelo), dem permo-karbonischen Schiefer und Sandstein Komplexe (Crni potok) seltener im ladinischen Kalke resp. dolomitischen Kalke (an der Strasse westlich vom Hegerhause, im Tale zwischen Cote 978 m und 942 m u. s. w.). Die den Schiefern entspringenden Quellen sind ständig, wogegen die anderen zur Trockenzeit versiegen. Die Quelle Ljubica vrelo fließt weiter als Ljubica potok, vereint sich südlich von der Dorfkirche mit einem Bächlein das von NE herkommt und im Grenzgebiet des Karbon und der Seiser Schichten entspringt. Von hier fließt der Bach gegen W resp. NW, nimmt hie und da die noch zufliessenden Wässer der periodischen Quellen auf, geht dann in das Gebiet des Diploporenkalkes über. Hier im Kalke versickert das Wasser an vielen Stellen, und nur bei starken Wassergehalt gelangt der Überschuß bis zu den

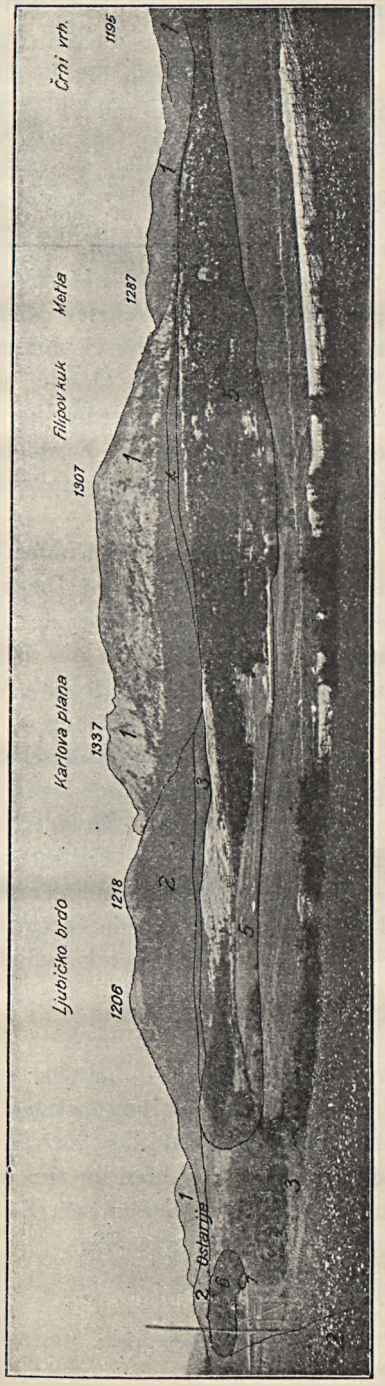


Fig. 3. Profil durch den Karbonaufruch bei Oštarije (SW—NE).
1 = Oberlias. Fleckenkalk; 2 = Unter- und Mittellias; 3 = Hauptdolomit; 4 = Diploporenkalk; 5 = Seiser Sch.; 6 = Permo-Karbon; 7 = Oberkarbon; 8 = Porphyrit.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Schwinden Oštarski ponori (Cote 900 m), wo dann auch dieser Rest endgiltig verschwindet. Diese Schwinden sind im Diploporenkalk ausgearbeitet und haben denselben bis zu den Seiserschichten durchlocht. Diese Schichten bilden die undurchläßige Grundlage für die hier verschwindenden Wässer, wie auch für das Wasser, welches wie gesagt, unterwegs verschwand. Wenn man in Betracht zieht, daß das Quellgebiet dieser Gewässer cirka 30 m höher als die Schwinden liegt und das dieselben an die undurchlässigen Werfener Schiefer gelangen, so muß man annehmen, daß das Wasser unterirdisch zwischen den letzteren und dem Diploporenkalk in umgekehrter Richtung abfließen muß, und zwar in der Streichungsrichtung der Schichten, d. h. von den Schwinden im NW nach SE um dann als die Quellen des Suvaja- bezw. Brušanica-Baches unterhalb der Takalica wieder hervorzubrechen. Die Annahme,[1]) daß gerade diese Wasser an der Küste bei Karlobag zutage treten, ist nach den hier herrschenden stratigraphischen und tektonischen Verhältnissen wenig stichhaltend.

Der Crni potok verschwindet beim Filipov Kuk bei Cote 921 m in einem mächtigen Ponor im Liaskalk an der Grenze der permokarbonischen Bildungen. Das Wasser des Baches stürzt mit großer Gewalt sich zerstäubend in den Ponor in der Richtung gegen SSE, also gegen Brušane zu. Man sagt, daß die gefaßte Quelle der Wasserleitung für Gospić (bei Cote 634 m) die Fortsetzung, d. h. der neuerliche Ausbruch des Crni potok ist. Das ist zwar wahrscheinlich, doch scheint mir dies hier eine gewöhnliche, wenn auch sehr wasserreiche Schichtquelle zu sein. Eher dürfte die Quelle „Škvadra" in Brušane beiläufig 100—150 m östlich vom Friedhofe die Fortsetzung des Crni potok sein. Das ist ein sehr starker aufsteigender Wassersprudel, welcher den Fugen des Fusulinenkalkes in ebenem Felde entspringt und sich genau in der Richtung der Schwinde des Crni potok befindet.

Schließlich will ich noch in Kürze bemerken, daß ich zwar auch im Aufbruche Trnovac—Jadovno sehr interessante Details beobachtete, welche aber wegen der ungünstigen Witterung nicht abgeschlossen werden konnten; auch ist das dort gesammelte Versteinerungsmaterial so schlecht erhalten, daß man an eine sichere Alters- und Artenbestimmung vorläufig nicht herantreten kann. Es wird dies die Aufgabe meiner nächstjährigen Untersuchungen sein.

Zum Schluße sei noch gesagt, daß mich Herr Prof. Dr. L. v. Lóczy,

[1]) D. Franić: Geografska sitnice. Glasnik hrv. nar. dr. Zagreb, 1900. XI. pag. 144.

Direktor der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt Mitte Juli mit seinem Besuche beehrte und wir gemeinsam eine Tour in den Karbonaufbruch bis Oštarije und eine verregnete Partie in die Karsthöhle „Čelina" bei Mogorić machten. Bei dieser Gelegenheit machte Herr Direktor v. Lóczy einige Panorama-Aufnahmen und hatte die Güte mir die Aufnahme der Umgebung von Oštarije zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm meinen besten Dank ausspreche. Ferner sage ich auch auf dieser Stelle Dank den Herren Staatsoberförster Ilija Stojanović und Forstinspektor Gjuro (Pravomoćni) Demetrović, welche mir in so mancher Hinsicht an die Hand gingen.

b) In den Nordwestkarpathen.

7. Reambulation in den Nordwestkarpathen.

Von Dr. Ludwig v. Lóczy.

Wie im Direktionsberichte begründet wurde, erschien es nicht zeitgemäß die Berichte über die diesjährigen Reambulationen in den Nordwestkarpathen vollinhältlich zu publizieren. Es würde dies in nächster Zukunft viel Berichtigungen nach sich ziehen. Indem wir also die Publikation der gehaltvollen, jedoch noch der Ergänzung bedürftigen Berichte auf eine Zeit verschieben, wo die Reambulationen schon beendet oder doch bereits vorgeschrittener sind, will ich hier nur einen kurzen Auszug aus denselben mitteilen.

*

Die Reambulation wurde unter der Leitung bezw. Mitwirkung von Chefgeologen Dr. M. v. Pálfy, Sektionsgeologen Dr. A. Liffa, der Geologen I. v. Maros, Dr. Z. Schréter, Dr. K. Roth v. Telegd, Dr. V. Vogl und Dr. A. Vendl begonnen. Mit Ausnahme von I. v. Maros, der den ganzen Sommer in den Karpathen verbrachte, konnten die staatlichen Geologen nur wenige Wochen zum Studium des neuen Arbeitsgebietes verwenden, um unsere externen Mitarbeiter, zumeist Anfänger in die Aufnahmsarbeiten einzuleiten. Ich selbst habe im Monat August und September das ganze in Arbeit genommene Gebiet bereist, indem ich die Mitarbeiter der Reihe nach besuchte. Den Gebirgsgruppen nach geordnet erstatte ich hierüber im folgenden Bericht.

Im Weißen Gebirge, im Berezo-Nedzo-Gebirge und in dem Gebiete von Miava—Vágujhely begann unter der Leitung des Chefgeologen Dr. M. v. Pálfy, Piaristenprofessor Dr. B. Dornyai zu arbeiten, doch mußte er seine mit schönen Erfolge begonnene Arbeit krankheitshalber alsbald abbrechen. An seine Stelle trat cand. geol. L. v. Lóczy jun. aus Zürich, aus dessen Berichte folgendes hervorgehoben sei.

Auf dem „Zahorje“ genannten abradierten Dolomitplateau, am NW-lichen Fuße der Kleinen Karpathen, bezw. des Weißen Gebirges

wurde ein langer, schmaler Zug von Lunzer Sandstein und in dem Dolomit an die Raibler Fossilien aus dem Bakony erinnernde Bivalvenreste entdeckt.

In der Umgebung von Berezó lieferte die über Trias und Jura transgredierende Gosaustufe viel Fossilien. Die Klippenzüge zwischen Berencsváralja (Szobotiszt), Miava, Morvalieszkó, Nemespodrágy erscheinen durch NE—SW-liche und NW—SE-liche Brüche gestört, an denen sie auch Verschiebungen erlitten. Auch die dieselben umgebenden Gosauschichten haben geringere schuppenförmige Dislokationen erlitten. Das ihnen horizontal auflagernde Eozänkonglomerat, der Grobkalk und Sandstein (Magurasandstein) sind in ihrer ursprünglichen Lagerung bereits kaum gestört worden. Das eozäne Konglomerat führt nebst kleineren Rollstücken größere Granit-, Melaphyr-, grobporphyrische Diabas- (?) Gerölle und große eckige Kalksteinblöcke. Die Herkunft dieser Exotika erheischt noch ein eingehendes Studium. Der nächste Punkt, wo Melaphyr, Diabasporphyrit und Granit vorkommt, sind die Kleinen Karpathen, die Gerölle der letztgenannten Gesteine dürften also von hier stammen. Bei dem Transport der Erratika, besonders der großen Blöcke könnte man auch an eozäne Glazialerscheinungen denken.

Der Triaskalk von Dachsteintypus des Nedzo-Gebirges erstreckt sich in einer regelrechten Antiklinale gegen Vágujhely, wo die Anhöhen staffelförmig abradiert mit weithin sichtbaren Peneplains auf das Vágtal herabblicken.

Am rechten Ufer der Vág verbrachte Dr. V. Vogl zwei Wochen in dem Klippengebiet zwischen dem Vlára-Tale und der Kisuca. Die malerischen Kalkklippen bestehen vornehmlich aus hell rosenfarbenem, stellenweise weißgeflecktem, im Liegenden aber aus dunkelrotem mergeligen Kalkstein und kulminieren im Oroszlánkő (805 m) und im Komlóhegy (Chmelova 926 m). Die Klippen werden auch von Fleckenmergel begleitet; die genaue Bestimmung der hieraus gesammelten *Aptychen*- und *Belemniten*-Reste hat zu entscheiden, ob es sich hier um Lias oder untere Kreide handelt. Aus den Kalksteinklippen gelangten bisher keine bestimmbaren Fossilien zutage.

Die Klippen werden von feinkörnigem Karpathensandstein umgeben. Sämtliche Schichten fallen gegen 21—23^h ein; sie werden von SW—NE-lichen Längsbrüchen und SE—NW-lichen Querwerfungen durchsetzt.

Am linken Vágufer an den Westlehnen des Inovecz-Gebirges wurde Univ.-Assistent Dr. L. Jugovics von Sektionsgeologen Dr. A. Liffa in die Erkenntnis der Bildungen und Gesteine eingeführt.

Im Tribecs-Gebirge, in der Umgebung von Nyitra begann Geologe Dr. A. Vendl und Bürgerschullehrer K. Somogyi die Reambulation. Vom

Quarztrachyt des Tribecs lieferte Sektionsgeologe Dr. K. Emszt im Berichte von Dr. A. Vendl eine genaue Analyse. K. Somogyi entdeckte zwischen Bragyán und Jóskafalva Neokomschichten.

Die Mala-Magura und ihre Umgebung wurde von den Geologen I. v. Maros und Assistenten an der Universität Dr. G. Strömpl mit großem Eifer studiert, wobei namhafte geologische, tektonische und morphologische Resultate erzielt wurden. I. v. Maros verbrachte den ganzen Sommer hier und konnte sich daher in das Studium dieses Gebietes vertiefen. Er studierte dessen Bildungen, die W—E-lichen Bruchlinien und die das Gebirge umgebenden eozänen Litoralbildungen sehr eingehend. G. Strömpl untersuchte die jüngeren terrestrischen Sedimente in dem Nyitra- und Bellanka-Tale und schloß sich dabei den Aufnahmen von Maros innigst an. Große Aufmerksamkeit schenkte er der Verteilung und dem relativen Alter der Schuttkegel und der Talterrassen.

Von den morphologischen Studien Strömpl's haben wir viel wertvolle Resultate zu erwarten, da sich seine Untersuchungen auf das ganze Wassergebiet der Nyitra, Turán und Vág erstrecken werden.

An dem Zusammentreffen der Mala-Magura und des Zsgyár, in der weiteren Umgebung von Németpróna arbeitete Geologe Dr. Z. Schréter. Sein gehaltvoller Bericht liefert eine sorgfältige Horizontierung, er ist auch an tektonischen Momenten reich und stellt mit der morphologischen Beschreibung des Gebietes ergänzt sozusagen eine abgeschlossene Studie dar.

Nördlich von hier, im Wassergebiete der Rajecz und Rajczanka, an den W-Abhängen der Veterna hola arbeitete Univ.-Assist. Dr. Gy. Vigh mit großem Eifer. Mit Hilfe von glücklichen Fossilfunden stellte er fest, daß die vormals als Malm und Unterkreide betrachteten Kalksteine und Dolomite mittel- und obertriadisch sind. Das Arbeitsgebiet von Vigh, in der Ecke zwischen den Massiven des Zsgyár, der Mala-Magura und der Veterna hola, in der Region der N—S und NW—SE-lich streichenden mesozoischen Züge und der Brüche im eozänen Konglomerat ist tektonisch von besonderer Bedeutung und erheischt ein eingehenderes Studium.

W-lich von diesem interessanten, meridional streichenden Gebiete, in der Gegend zwischen den beiden Seitenbächen der Vág: Bellus und Illava arbeitete Geologe Dr. K. Roth v. Telegd und Assistent an der techn. Hochschule K. Kulcsár.

Ihre Arbeit bestand in dem Studium der Sedimente des Gebietes. Sie begannen die Arbeit in dem SW—NE-lich streichenden, sehr gestörten, gefalteten und bereits in die Klippenzone übergehenden Gebiete zwi-

schen dem Strazsó-Gebirge und dem hohen Horst von Hegyesmajtény, doch ist die Untersuchung noch bei weitem nicht abgeschlossen.

Dr. St. Vitális, Prof. an der Hochschule für Bergbau in Selmecbánya begann die montangeologische Reambulation des Ungarischen Erzgebirges zwischen Zólyom, Korpona, Szentantal, Selmecbánya, Teplafő und Jelna, sodann studierte er die neueren Aufschlüsse des Bergwerkes in Bélabánya. Vitális verfaßte über die Eruptivgesteine des Gebietes von Tótpelsőc, sowie über die montangeologischen Verhältnisse des Bergwerkes von Bélabánya einen gehaltvollen Bericht.

Die Grauwackenbildung von Tótpelsőc, die aus phyllitartigen Schiefern, Quarzit, blaugrauem, dichten, Crinoiden führenden, aufwärts dolomitisierten Kalke besteht, betrachtet St. Vitális als Unterkarbon und als einen Teil der ostalpinen Decke.

Diese Parallelisierungen erscheinen mir zur Zeit noch als verfrüht, umsomehr, als die hypotethischen Decken der Ostalpen im Vergleich zu jenen in den Westalpen noch allzu ungewiß sind, und alle unsere Mitarbeiter seien gewarnt, die Beschreibungen unserer verdienstvollen österreichischen Kollegen der Uhlig'schen Schule als Tatsachen zu übernehmen und die Untersuchungen in unseren Karpathen auf Grund dieser auszuführen. Über die vulkanischen Regionen der weiteren Umgebung von Selmecbánya dürfen wir von St. Vitális gründliche, wertvolle Studien erwarten.

Sieben staatliche Geologen und acht externe Mitarbeiter nahmen an den Neuaufnahmen in den Nordwestkarpathen teil. Mich hinzugerechnet, verbrachten demnach sechzehn Geologen je 1—2 Monate in jenen Gebieten. Die Resultate der kaum begonnenen Arbeiten können im folgenden zusammengefaßt werden. Unsere Untersuchungen haben gezeigt, daß in den Kerngebirgen, als auf ebensovielen, durch Grabenversenkungen getrennten kristallinischen Granit- und Gneismassiven das mit dem Uhlig'schen Permquarzit beginnende subtatrische Mesozoikum einem Mantel gleich aufliegt. Es ist noch zu ermitteln, welchen Alters jene überaus mächtigen aus grauem und weißen Kalkstein, sowie hellen Dolomit bestehenden Komplexe sind, die im Wetterling, Inovecz, Rohatin, Sztrazsó, Veterna-hola und Zsgyar-Gebirge auf dem subtatrischen Mantel liegen. Trotz ihrer großen Aehnlichkeit und der Gyroporellen- und Algenspuren wurden sie gelegentlich der älteren Aufnahmen an einem Punkte als Trias, anderwärts als Jura (Malm, Stramberger-Schichten), zumeist jedoch als Unterkreide (Chotschdolomit, Albien-Aptien) ausgeschieden. Die bisherigen von B. Dornyai und Gy. Vigh gemachten ärmlichen Funde deuten auf Trias.

Ein weiteres noch zu lösendes Problem ist es ferner, in welcher

stratigraphischen und tektonischen Beziehung die subtatrischen Schichten der Kerngebirge mit den Klippenzügen im Vágtale, dem oberkretazischen Karpathensandstein von Gosautypus und dem flyschartigen Karpathensandstein stehen. Nicht weniger wichtig ist auch die Klärung des Verähltnisses zwischen den paläogenen, Nummuliten und andere Fossilien führenden Schichten und dem paläogenen Karpathensandstein.

Die klaren Beschreibungen von V. Uhlig im „Bau und Bild der Karpathen" sind durch die neueren theoretisch-tektonischen Untersuchungen und Annahmen getrübt worden; in seiner genialen Studie „Tektonik der Karpathen" wird bereits ein wesentlich anderes Bild von diesem Gebirge entworfen als im „Bau und Bild".

An dem großen Streite, der sich um die Tektonik der Karpathen erhob, müssen sich auch die ungarischen Geologen beteiligen. Ich hoffe zuversichtlich, daß es uns durch gewissenhafte Beobachtung und in voller Unparteilichkeit gelingen wird, auch die verwickelte Tektonik der Karpathen im Rahmen der nun begonnenen Arbeiten zu lösen.

c) In den Nordostkarpathen.

8. Aufnahmsbericht vom Jahre 1913.

Von Dr. Theodor Posewitz.

Im Sommer 1913 wurden die geologischen Aufnahmen im Komitate Sáros, am Hernádfluße, insbesondere auf dessen rechten Ufer fortgesetzt, u. zw. in südöstlicher Richtung bis zum Rande des Kartenblattes Zone 10, Kol. XXIV.

Der überaus ungünstige Sommer, insbesondere die häufigen, fast täglichen Regengüsse verhinderten wesentlich den normalen Gang der geologischen Arbeiten im Felde, so daß bloß ein viel geringeres Resultat erzielt werden konnte, als in früheren Jahren.

Die Aufnahmen bewegten sich im Gebiete des Branyiszko—Csernahora-Bergzuges. Der Bergzug besteht, wie bekannt, aus kristallinischen Schiefern, Gneis, Glimmer- und Chloritschiefern, aus Phylliten und aus Graniten. Auf dieses Grundgebirge lagern sich Dyas- und Triasschichten, u. zw. in umso ansehnlicheren Massen, je mehr man gegen SE weiter schreitet.

Das Grundgebirge.

Zwischen Margitfalu und Kassahámor durchfährt die Bahn ein enges, bewaldetes Tal. Felsblöcke lagern an den steilen Berglehnen, mächtige Felsgruppen treten hervor und das wechselnde Einfallen der Schichten weist auf Schichtenstörungen hin. Hier ist Gneis das vorherrschende Gestein. Bei der Haltestelle Kassahámor treten Glimmer- und chloritische Schiefermassen auf, welche sich bis in die Nähe von Óruzsin erstrecken und in den Bahneinschnitten gut zu studieren sind. Die Glimmerschiefer, welche stellenweise sehr quarzreich sind, sind beim Doljava-Bache stark gefaltet.

Am rechten Hernádufer bei der Haltestelle Kassahámor sieht man, nach dem Überschreiten der Holzbrücke an einer Stelle Dyasschichten — blaßrötliche Quarzbreccien — auf dem Glimmerschiefer auflagern, mit einem Einfallen nach SW. Sonst treffen wir hier überall den harten,

große Blöcke bildenden Gneis an. Auf dem ganzen Wege bis Óruzsin tritt das Gneisgestein entweder in Felsblöcken auf, oder es bildet dickbankige Felsgruppen, welche stets SW-lich fallen. Wo Gneis vorherrscht, dort verengt sich das Tal: so von dem Tunnel bei Phönixhütte an bis in die Nähe von Óruzsin, wo der Glimmerschiefer bereits in großen Massen auftritt.

Bei der Haltestelle Óruzsin sind chloritische und Talkschiefer aufgeschlossen, sowohl im Bahneinschnitte, als auch an der steilen, in's Dorf führenden Berglehne. Diese bilden das Liegende der dortigen Schotterterrasse und lassen sich längs dem Ruzsinekbache bis zum südlichen Ende des Dorfes verfolgen.

Am rechten Hernádufer gegen Kisladna schreitend treffen wir dieselben Schichten mit SW-lichem Fallen beim Hegerhause an, wo sich auch Glimmer hinzugesellen; und einen ähnlichen Aufschluß findet man am westlichen Ende des Dorfes Kisladna, wo die Felswand am Wege entblößt erscheint. Das Einfallen ist hier dasselbe. Diese kalkigen Schiefer ziehen sich nun in dem knapp neben der Ortschaft fließenden Wasserrisse gegen die Kalkberge hin.

Östlich von Kisladna finden wir den kristallinischen Schieferzug bloß am linken Hernádufer, doch verschwindet er alsbald unter einer Decke von Dyasschichten. Weiterhin trifft man einige Aufbrüche von Graniten an. So zwischen Nagyladna und Abos, am rechten Ufer an der W-Lehne des Hrad genannten Berggrates beim dortigen Wächterhause. An der steilen entblößten Berglehne tritt ein mittelkörniger, schwarzglimmeriger Granit zutage, welcher abgebaut wird. Rötliche Dyasbreccie überlagert denselben. Ein ähnlicher Granitausbruch findet sich bei der Ortschaft Hernád-Istvánfalu, wo der Granit den Hügel zusammensetzt, auf welchem eine Kapelle erbaut ist. Ein Aufschluß ist auf der nördlichen Seite des Hügels. Von hier zieht der Granit in einem schmalen Streifen bis zum Brodki-Bache, in der Nähe von Hernádszokolya.

Dyas.

Auf das Grundgebirge lagern Dyasschichten: zumeist rötlich gefärbte Breccien, sowie felsitische Schiefer. Diese zeigen sich am rechten Hernádufer mit Ausnahme von Nagyladna, wo sie in größeren Massen anzutreffen sind, bloß hie und da in schmalen Streifen. In orographischer Beziehung unterscheiden sie sich ziemlich gut von dem umgebenden kristallinischen Schieferzuge, welcher höher emporreicht, und von den steilen Bergabhängen der Triaskalke. Die Dyasschichten bilden hier niedrigere

Hügelreihen, bis zu einer Höhe von circa 400 m. Am schönsten ist dies in der Nähe der Sopotnica-Bachmündung zu beobachten.

Bei der Haltestelle Kassahámor, am rechten Hernádufer treten unter den dort anstehenden dunklen Kalkmassen lichtrötliche körnige Dyasschiefer auf, welche dem Glimmerschiefer konkordant auflagern. Gegen den Tisovecbach zu keilen sie bald aus.

Zwischen Kis- und Nagyladna an der E-Lehne des „Ostriharb" genannten Bergrückens fließt ein kleiner Bach und hier sind Dyasschichten aufgeschlossen, die sich bis zum Hernádfluße erstrecken und etwas gegen Kisladna hinziehen. Es sind bräunlichrötliche oder graulichgrüne Breccien.

Bei Nagyladna bilden die weißlichen Dyasbreccien einige niedrige Hügelreihen, die S-lich bis an den Rand der steilen Kalkberge hinziehen. Am westlichen Ende der Ortschaft sind die Dyasschichten bereits ausgekeilt, da in dem benachbarten Bache keine Spur davon zu finden ist. Östlich von Nagyladna zieht sich ein schmaler Streifen Dyas — in der Nagyladnaer Talweitung unterbrochen — bis zur Talweitung von Kőszeg hin. Aufschlüsse finden wir auf dieser Strecke bloß beim Granitaufbruche an der W-Lehne des Bergfortsatzes „Hrad", wo Dyasbreccien dem Granit auflagern; so wie beim nördlichen Ende des genannten Berggrates, wo die Schichten, rötliche feinkörnige Breccien in dem Bahneinschnitte zutage treten.

Das Liegende der weit ausgedehnten Schotterterrasse von Kőszeg bildet Dyas. Der schönste Aufschluß findet sich am östlichen Rande der Terrasse, gegenüber der Station Abos. Bräunlichgelbe felsitische Schiefer treten hier zutage, eine steile Felswand bildend, dieselben Schiefer, welche man im unteren Svinkatale, unweit Abos, sowie am Bergrücken oberhalb Kisladna antrifft und die mit den rötlichen Dyasbreccien wechsellagern. Letztere rötliche Breccien setzen die kahle steile Bergwand am linken Hernádufer in der Nähe der Station Abos zusammen. Diese fallen SW-lich ein, sind von grauen triadischen Kalkmassen überlagert und verschwinden alsbald unter dieser Kalkdecke. Südlich davon beim Lerko-Bache treten sie bei der großen Flußkrümmung an einer steilen nackten Felswand wieder zutage. Dann sieht man sie von neuem beim Orte Terebő, wo sie im Liegenden der dortigen Flußterrasse am südlichen Ende des Dorfes am Hernádufer auftreten und in östlicher Richtung eine Strecke weit hinziehen um dann auszukeilen. Die Dyasablagerungen bestehen hier ausnahmslos aus rötlichen Breccien.

Südlich von der St. Mária-Kapelle treffen wir von neuem rötliche feinere Dyasbreccien als Liegendes der dortigen Flußterrasse an, welche Breccien an einer von Wasserrissen durchfurchten steilen Berglehne zu-

tagetreten. Bald werden die Breccien von Triaskalk überlagert, bald erscheint wieder die Schotterterrasse, welche nun von Dyasschichten umrandet wird und nördlich vom Dorfe Kisfalu auskeilt.

Gegenüber dieser Schotterterrasse zeigt sich auch am rechten Hernádufer beim Orte Hernádszokola eine ähnliche Flußterrasse, deren Liegendes gleichfalls rötliche Dyasbreccien sind. Am Hernádufer bilden sie steile Felswände und ziehen bis zum Brodkibache hin.

Dyasbildungen lassen sich also im ganzen Hernádtale verfolgen. Bald tauchen sie unter der Triaskalkdecke empor, bald bilden sie das Liegende der zahlreichen Flußterrassen. Sie fallen stets gegen SW.

Triaskalk.

Am rechten Hernádufer haben Triaskalke eine große Verbreitung. Sie ziehen von der Haltestelle Kassahámor in südöstlicher Richtung bis zur Ortschaft Hernádszokoly und sind von hier am linken Hernádufer bis Abos zu verfolgen. Sie bilden steile, spitze Bergformen und lagern auf Dyasschichten, wie dies bei Kassahámor deutlich zu beobachten ist. Hier am rechten Hernádufer treten lichtrötliche körnige Dyasschiefer zutage und ihnen lagern konkordant dunkle Kalkbänke auf, die unter 30° gegen SW einfallen. Die rechte Berglehne des Čertovikbaches ist eine lange Strecke weit entblößt und bietet einen schönen Aufschluß.

Bei der Haltestelle Óruzsin ruht graugefärbter Kalk auf kristallinischen Schiefern und bei Nagyladna ziehen sich die lichtgraulichen Kalke des Kamenjec-Berges bis zum Flußufer herab, hier steile Wände bildend.

Grauliche Kalkmassen, niedrigere Hügel erstrecken sich von Abos am linken Hernádufer bis zur Ortschaft Kisfalu. Südöstlich vom Orte Terebő fallen sie unter 80° gegen SE. Das Liegende sind überall, wo ein Aufschluß vorhanden ist, rötliche Dyasbreccien.

Versteinerungen wurden bisher im Kalke nicht gefunden. Wir rechnen sie, wie es bis jetzt getan wurde, zur Trias.

Altalluvium.

Längs des Hernádflußes finden wir zahlreiche ausgebreitete Flußterrassen, zumeist aus Schottermassen bestehend. Sie liegen in einer Höhe von ungefähr 300 m und ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 30—40 m.

Solch' einer Flußterrasse begegnet man bei Óruzsin. Westlich von der Ortschaft zieht sie bis zur großen Flußkrümmung. Das Liegende sind Glimmer- und chloritische Schiefer. Die Mächtigkeit beträgt 30 m.

Gegenüber der Ortschaft am linken Flußufer findet sich eine ähnliche Schotterterrasse.

Eine andere Flußterrasse ist zwischen Óruzsin und Kisladna. Auch hier bilden kristallinische Schiefer das Liegende. Mächtiger als diese ist eine Schotterterrasse entwickelt, welche sich zwischen Kis- und Nagyladna hinzieht, u. zw. vom Ostri harb Bergfortsatze bis zum westlichen Ende letztgenannter Ortschaft. Die Mächtigkeit beträgt 30 m. Östlich von Nagyladna beginnt eine neue Flußterrasse, welche an einer Stelle unterbrochen, bis zu der über den Fluß führenden Eisenbahnbrücke hinzieht und sich am anderen, linken Hernádufer, auf den beim Sopotnicabache liegenden Hügelrücken fortsetzt.

Die ausgedehnteste Flußterrasse liegt bei Kőszeg, gegenüber der Eisenbahnstation Abos. Die Ortschaft selbst liegt auf der Terrasse und diese dehnt sich bis zu den umgebenden Kalkbergen aus. In der Nähe letzterer ist das Terrain etwas gewellt. Die Mächtigkeit der Schotterterrasse beträgt 30 m. Eine ansehnliche Flußterrasse befindet sich auch bei Hernádszokoly, sowie beim Orte Szt. István. Hier lagert dem Kapellenhügel Schotter auf und diese Schottermassen ziehen sich längs des Hernádflußes südlich hin.

Flußterrassen findet man auch am linken Hernádufer beim Orte Terebő und nordöstlich von Kisfalu gegenüber Hernádszokoly.

d) In den Ostkarpathen.

9. Das Braunkohlengebiet von Barót-Ajta.

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

Von Johann Bányay.

(Mit 4 Textfiguren.)

Über ehrende Betrauung seitens der Direktion der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt begann ich im Monate Juli und August d. J. 1913 die Detailaufnahme der Braunkohlen-Gebiete des Széklerlandes.

In der beauftragenden Zuschrift der Direktion waren die jüngeren Bildungen als Gegenstand eingehenderer Untersuchungen mir vorgezeichnet.

Meine Arbeit begann ich auf dem Blatte im Maßstab 1:25.000 Zone 21, Kol. XXXIII. SE, Barót—Bad Málnás am 1. Juli mit dem Ausgangspunkt Köpec. Die Größe des aufgenommenen Gebietes läßt sich ungefähr durch die Gemeinden Barót, Köpec, Miklósvár, Középajta, Málnásfürdő (Bad Málnás), Nagybacon und Bibarcfalva fixieren. Középajta nahm ich wegen des in neuerer Zeit aufgeschlossenen Kakaspataker Braunkohlen-Terrains auf Grund nachträglicher Genehmigung in mein Programm auf, daher ich dann auch auf das Blatt Zone 22, Kol. XXXIII NE übergreifen mußte.

Die Landregen und Überflutungen des vergangenen Sommers gaben ein kolossales Hindernis ab und machten mehrere Tage hindurch die Begehung meines aus Ton, Mergel und Sand bestehenden Gebietes geradezu unmöglich. Viele Wasserrisse, die sich vom Gesichtspunkte der geologischen Aufnahme aus als sehr wertvoll erwiesen, waren durch die fortwährenden Abrutschungen mit einer Schlamm-Masse erfüllt. Ja, wie auch der Herr Bergdirektor G. Hoffmann traurig konstatierte, gingen den Abrutschungen zufolge seine bisherigen sicheren, verläßlichen Aufschlüsse, die er mir freudig zeigen wollte, sämtlich zugrunde.

Soviel ist gewiß, daß gleichzeitig auch viele neuere Aufschlüsse entstanden, die — auch meinen bisherigen Erfahrungen nach — im Falle

eines günstigen Sommers die tektonischen Verhältnisse dieses kritischen Gebietes zu entziffern gestatten werden.

Die allgemein bekannten Überschwemmungen und Erdrutschungen des Székler landes, die im ganzen Lande Aufsehen erregten, haben die orographischen Verhältnisse der Gegend so sehr verändert, daß eine neuere Kartierung unbedingt notwendig wäre. Um nichts weiteres zu erwähnen, hebe ich nur hervor, daß nächst der in die Nagybaconer Gemarkung fallenden Bardóc-tanya (Gehöft) das sandige Niveau des Galat- und Harsántó-Baches heute ungangbar ist, da es von tiefen Rissen durchfurcht



Figur 1. Sandwälle nächst der Bardóc-tanya (Gehöft.)

wird. Lokal wurden durch Abrutschung der Hälfte des ganzen Hügels mächtige, steile Sandwände entblößt und unglaublich steile Wälle mit 2—3 m² oberem Kulturboden ragen zum Himmel empor (s. Fig. 1).

Bei allem Malheur hatte ich so viel Glück, daß sich formell vor meinen Augen jene großartigen geologischen Vorgänge abspielten, die im Stande waren in einigen Tagen das äußere Gepräge der Gegend zu verändern.

Das ganze Gebiet — ausgenommen das aus Sandstein bestehende Grundgebirge — war in Bewegung und ist es vielleicht auch heute noch.

Durch die nach einander erfolgenden Abrutschungen kamen die Vorhügel zustande, wie man das am rechten Ufer des Köpec-Baches, von

der Mündung des Forrás-Baches einige Schritte weiter aufwärts in typischem Beispiel sehen kann. Dieser junge, nach abwärts stufenförmig verlaufende Vorhügel verrät auch äußerlich schon seine Entstehung. Das beim Höhenpunkte 601 m in NW—SE-licher Richtung gelegte Profil (s. Fig. 2) rechtfertigt vollkommen die orographischen Verhältnisse. Die dem oberen Horizont des Andesitsandes (1) eingelagerte, ca 1 dm dicke schlammige, fest zusammenstehende, mit Ostracoden erfüllte Tuffbank (2) folgt bis zur Talsohle hinab — die bereits aus Ostracoden-Ton besteht (3) — den durch Abrutschung entstandenen kleinen Terrassen.

Da diese aber mit der Zeit denudiert werden, verlieren sie ihren stufenförmigen Charakter, wie das schon bei den meisten der Fall ist und dann läßt sich ihre Entstehung nur mehr auf geologischem Wege nachweisen.

In den oberen Abschnitten der Bäche werden die Ton- und Sandschichten der Durchnässung zufolge zu einer breiartigen rutschigen Masse, nach deren Abreissen und Abtragung amphiteaterförmig ausgehöhlte Talkessel entstanden, ja auch heute entstehen, wie beispielsweise im Suvadás-Bach zwischen Köpec und Miklósvár, der auf der Karte nicht näher bezeichnet ist. Als auf diese Weise entstanden können wir von den größeren auch die Becken von Bodos und Szárazajta annehmen.

Diese Rutschungen bewirkten, daß die Kohlenflöze, aus ihrer ursprünglichen Lage herausgebracht, in geringerem Maße Staffelbrüche zeigen. Auf diese hin sagen z. B. in der Baróter Grube die Arbeiter, daß „die Kohle springt". Eben darum muß man dann beim Abmessen der Schichten mit recht großer Behutsamkeit gehen.

Am Aufbau des von mir aufgenommenen Gebietes nimmt als Grundgebirge der *Karpathensandstein* teil, der durch aus Schiefertonen und Kalkmergeln bestehende Schichtgruppen in Bänke gesondert ist. Den *obersten Horizont* nimmt überall das kristallinischen Schieferschutt reichlich enthaltende Konglomerat ein. Der Sandstein führt an mehreren Stellen haselnuß-, nuß- und fingergroße Markasitdrusen, die nach ihrer Verwitterung Höhlungen zurücklassen und auf diese Weise fand ich zufällig unter den Geröllen der Lőrincpuszta auch ein durchlöchertes beilartiges Gerölle, das man leicht als prähistorischen Fund betrachten könnte. Ebendort fand sich auch ein schönes Karneolstück, welches, wie es scheint, aus dem Konglomerat herausfiel.

Eruptivgestein fand sich an zwei Stellen meines Aufnahmsgebietes. Der eine Eruptivgang ist der Ligettető beim Bade Málnás, der aus Hypersthen führendem Augitandesit besteht. Da er sich leicht bearbeiten läßt, wird er als vorzüglicher Baustein weit verführt. Der mit seinem

langen, flachen Bergrücken auffallende Aufbruch selbst hält nördlich der Salzquelle des Bades Málnás bis zum Gohán-Bach und westlich vom Oltfluß bis zu dem beim Höhenpunkt 816 m entspringenden Bach an, obwohl dieser bei seinem unteren Lauf schon eine Andesit-Felsenge durchschneidet, so daß er hier auf ca 100 m noch in die Gohánbükke genannte Bergseite hinübergeht.

Von hier gegen Nagybaczon hin gehend, gelang es mir den Westrand der Dazitkuppe des Nagymurgó und des umgebenden Tuffes, beziehungsweise Sandes festzustellen.

Eine zweite kleine Eruptivkuppe ist der nördlich von Bibarcfalva gelegene 655 m hohe Berg Tirku, der mit einer kleinen bewaldeten

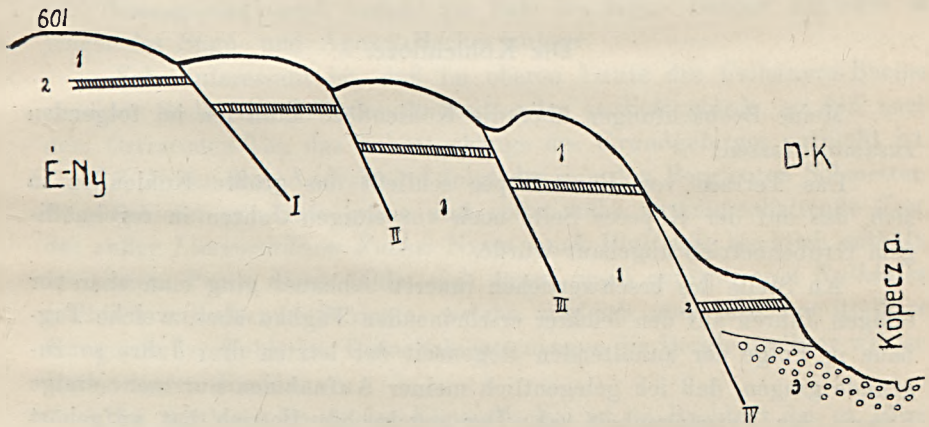


Fig. 2. Treppenförmige Abrutschungen bei der Mündung des Forrás-Baches.
1 = Andesit-Sand; 2 = Tuffbank; 3 = Ostracoden-Ton; ÉNY = NW; DK = SO.

Krone aus den niedrigen, von Andesitsand gebildeten Hügeln der Umgebung sich heraushebt. Dieser Berg besteht nach Budai aus Augit-Andesit. An der Bergseite oberhalb des Friedhofes von Bibarcfalva befindet sich auch ein kleiner Steinbruch und auf den ersten Blick scheint es, als ob der Tirku einen parasitischen Seitenausbruch hätte, eine gründlichere Untersuchung aber überzeugt uns, daß, obwohl es sich um mächtige Felsen handelt diese ihren Ursprung doch vom Tirku nehmen.

Sehr interessant sind die den Tirku umgebenden Andesitsand-Hügel, die aus gefalteten Schichten aufgebaut sind. Diese enthalten angeblich Sphärosiderit. Ich sah allerdings keine Spur dieses Minerals. Die Schürfer wurden sicherlich durch die von Eisenoxyd und Limonit gefärbten, eingebetteten harten Andesittuff-Schichten irregeleitet. Oberhalb der Kirche, in dem sog. Pat-Bach, sieht man schon von weitem die „Eisen-

erzlager", welche auseinander geschlagen, innen schon keine Spur von Eisenerz mehr aufweisen.[1])

Hie und da kommen zwar in einer Schicht in konzentrischen Kugeln sich ausscheidende erbsen- oder nußgroße Limonitdrusen eingestreut vor, diese verdienen aber gar keine Beachtung. Sehr interessant ist, daß in dem Blattabdrücke führenden Tuff die limonitische Ausscheidung zumeist auf den Blättern begann. In den unteren Horizonten führt ebenfalls hier der limonitische Tuff schöne Abdrücke von *Viviparen*.

Die Schichten des Sandstein-Grundgebirges sind überall stark gefaltet.

Die Kohlenflöze.

Meine Beobachtungen über die Kohlenflöze kann ich im folgenden zusammenfassen:

Das Terrain von Barót-Köpec schließt das größte Kohlenflöz in sich, das auf der Köpecer Seite noch vor einigen Jahren in regelmäßigem Grubenbetrieb abgebaut wurde.

An Stelle des beschwerlichen inneren Abbaues ging man aber vor einigen Jahren auf den leichter erscheinenden Tagbau über, welche Tagbaue in Folge der anhaltenden Regenzeit der letzten drei Jahre so zugrunde gingen, daß ich gelegentlich meiner Aufnahmen nur mehr einige Spuren der Vergangenheit sah. Der regelrechte Betrieb hat aufgehört und nur einige Mann waren mit dem Vortrieb der neuen Fenyves-Grube beschäftigt, welche Leute, das aus muskovitisch-quarzsandigem Ton bestehende Liegend durchbrechend, wie ich nachträglich erfuhr, die Kohle im Liegenden auch erreichten.

Da sämtliche Aufschlüsse zugrunde gegangen sind, kann man sich über die tektonischen Verhältnisse jetzt kein so klares Bild mehr verschaffen, wie einige Jahre vorher, zur Zeit der Blüte der Grube, als auch sämtliche Stollen befahrbar waren.

Die in geringerem Maße vorhandenen Störungen der eingerutschten und weggewaschenen Schichten abgerechnet und die Aufschlüsse der Bäche Lőrinc, Csihányos und Köpec zusammengenommen, läßt sich die Aufeinanderfolge der Schichten folgendermaßen zusammenstellen:

[1]) Auch ein auf Eisenerz getriebener Stollen bewegte sich überall im tauben Sand.

1. Zuoberst befindet sich eine graue, mit *Ostracoden*[1]) erfüllte, fest zusammenhaltende Tonschichte mit *Quercus*- und *Ulmus*-Blattresten.

2. Andesit-Sand, der mit Petrefakten *(Bythinia, Neritina, Planorbis, Dreissensia* etc.) erfüllte Mergelblöcke an mehreren Punkten in sich schließt; diese Blöcke sind limonitisch, zum Teil aber von kohlensaurem Kalk durchsetzt. Südlich vom Höhenpunkte 601 m. am rechten Ufer des Köpec-Baches und auch bei der Mündung des Ágozat-Baches (NE vom Höhenpunkt 569 m) treten kleine konglomeratische Andesittuff-Felsen zutage.

Ungefähr die Mitte des Andesitsandes durchschneidet eine dünne, mit *Limnocardium Fuchsi* Neum. reichlich erfüllte, gelbe Mergelschichte und diese gelangt auch sowohl im Tale des Köpec-Baches, als auch in jenem des Súgó- und Ágozat-Baches zutage.

Sehr interessant ist, daß im oberen Laufe des Csihányos-Baches an einer Stelle ein Teil des Andesitsandes erodiert wurde, so daß nach dem Ostracoden-Ton das Schuttgehänge des Grundgebirges entblößt ist.

3. Unter dem Andesitsand folgt der von den Bergleuten Schmetterlings-Schiefer genannte graue und gelbe, zähe zusammenhaltende Ton, der außer *Limnocardium Fuchsi* Neum. auch Blattreste reichlich enthält. Die untere Partie dieses bildet eine dünne, weiß gefärbte und *Bythinien* reichlich enthaltende Schichte, welche zugleich auch das unmittelbare Hangende der Kohle ist. Diese Schichte nennen die Bergleute ihrer weißen Farbe wegen Kreide.

Im mittleren Laufe des Köpec-Baches ist im Bachbett das ca 10 m mächtige Kohlenflöz aufgeschlossen, welches die vorzügliche Fundstätte sehr vieler Wirbeltiere war. Das Liegende bildet der 1 m mächtige gelbe, fest zusammenhaltende kalkige Mergel, den man vielleicht auch Rhizomen-Mergel nennen könnte, weil er mit den verkohlten Rhizomen von Sumpfgewächsen ganz erfüllt ist. Außerdem sind in ihm die Blätter und Früchte des *Potamogeton,* sowie auch zusammengepreßte *Planorben* häufig. In der neuerdings eröffneten Fenyves-Grube gelang es mir das Liegende noch weiter abwärts kennen zu lernen, welches aus den wechsellagernden Schichten des muskovitischen grauen Quarzsandes und des durch die Rutschungen eine mosaikartige Struktur aufweisenden, gestreiften grauen Tones besteht.

Wenn wir das Tal des Köpec-Baches verlassen und uns gegen Miklósvár hin begeben, sehen wir im ganzen gleichfalls eine dieser Rei-

[1]) Ostracoden finden sich verstreut zwar in jedem Horizont, in so auffallend großer Menge aber nirgends.

henfolge der Schichten entsprechende Lagerung,[1]) nur mit dem Unterschied, daß der Andesitsand und die in ihm typisch auftretenden, Petrefakten führenden Mergelblöcke (im Szénégető-Bach auch mit Fischwirbeln) nur in Form von Fetzen sich auffinden lassen. Im Mély-Bache ist auch ein unbedeutender Braunkohlen-Klumpen im Limnocardium führenden Ton vorhanden, den die wechselnden Überflutungen — zum großen Aerger der Kohlenschürfer — bald bloslegen, bald wieder verdecken.

Am rechten Ufer des gleichfalls in der Gemarkung von Miklósvár befindlichen Sárosbükk-Baches, nahe der Sandsteingrenze, befindet sich auch ein reichlich Schwefelwasserstoff führender Brunnen, der zur Viehtränke dient.

Weiter oben aber, schon im Kirchenwald, fand ich unmittelbar oberhalb der Limnocardien-Tone eine kleine, *Dreissensia*-Steinkerne führende Sandsteinpartie, die schon den Zusammenhang mit dem Becken von Ajta aufweist.

Der namhafteste und beachtenswerteste unter den durchgeführten Aufschlüssen ist jetzt die auf der Baróter Seite beim Ursprung des Súgó-Baches eröffnete und vom Bergdirektor G. Hoffmann erschürfte neuere Grube, die mit ihrem ungefähr 10 m mächtigen Flöz eine schöne Zukunft verspricht.

Der Stollen ist in abgerutschtem gelbe Ton angeschlagen, der mit ungefähr 5 dm im Durchmesser messenden, sphäroidartigen, harten kalkigen Mergelblöcken erfüllt ist. Bald folgen Sandschichten, die nach 21^h unter 30^0 einfallen. Hierauf kommt, diskordant (nach 8^h unter 20^0) aufgelagert, die 1 m starke Kohlenschichte, auf die — als das Liegende des großen Kohlenflözes — Ton und schlammiger, Muskovit haltiger Quarzsand folgt. Im unmittelbaren Liegenden sind viele zusammengepreßte *Planorben* vorhanden.

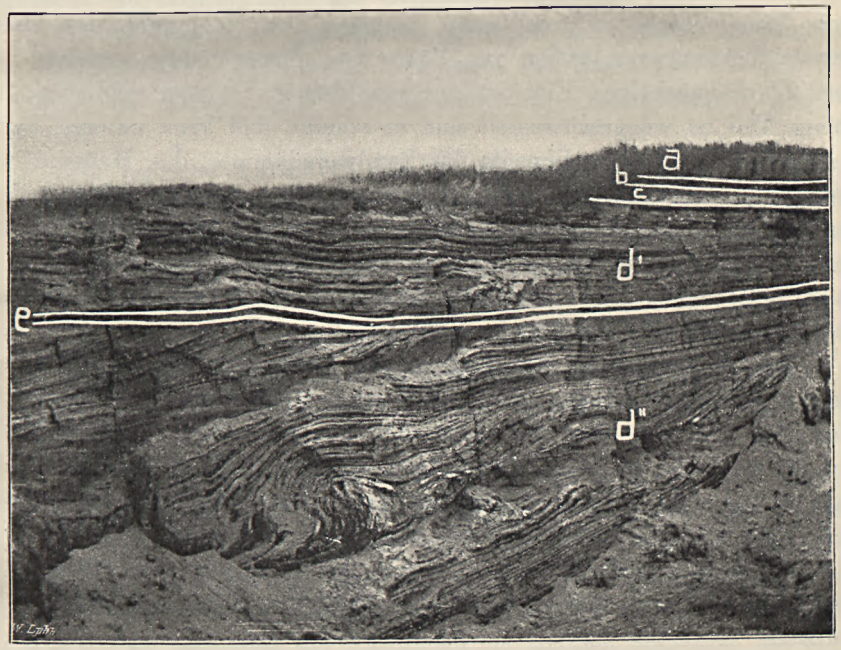
Hier kennen wir vom Hangenden noch sehr wenig, da man mit den bergmännischen Aufschlüssen die Mächtigkeit des Kohlenflözes suchend, das Liegende erreichte und sodann in der Streichrichtung die Baue führte. Wo die Lagerung ungestört war, dort ist überall das typische Hangend der Kohle der jenseitigen Seite, d. i. jener von Köpec bekannt. An anderen Stellen tritt in Folge größerer oder geringerer Rutschungen das Kohlenflöz unmittelbar mit dem Limnocardien führenden Ton in Berührung, wie das im südlichen Seitenschlag sich konstatieren läßt.

Die nördliche und östliche Grenze des Kohlenflözes ist sicherlich

[1]) Den Ostracoden-Ton und direkt auf ihm den Limnocardien führenden finden wir hier zuunterst, ebenso, wie auch bei der Mündung des Dungó-Baches, was bei eingehenderen Untersuchungen der Horizontierung eine andere Erklärung oder Auffassung geben wird.

der Ágozat-Bach, denn hier erhalten wir noch längs einer Verwerfung — wie aufgefaltet — in jedem seiner Gräben unzusammenhängende kleinere oder größere Kohlennester.

Bodos. Im Vén-Bach ist nahe zur Sandsteingrenze, nach 8—10^{h} unter 15° einfallend, ein 4 m mächtiges und über diesem ein anderes, 1 m mächtiges Kohlenflöz aufgeschlossen, welches auf einem sehr großen Terrain nachgewiesen wurde. Im Szálas-Wald gelangen diese Flöze in dem zwischen die Höhenpunkte 692 und 642 m fallenden Graben an



Figur 3. Quarzsand-Aufschluß am Baczon-Berge.
a = Humus; b = Mergelkonkretionen führendes Gerölle; c = Mergel mit Dreissensien; d'd'' = geschichteter Sand; e = Sandstein-Bank.

mehreren Stellen zutage, ebenso an der gegen den Barót-Bach hin gelegenen Seite, oberhalb der Bodoser Mühle, ungefähr in der Mitte des Baches, wo die beiden Schichten allerdings sich schon von einander entfernen. Einen Teil des unteren Flözes finden wir in Form einer gewaltigen Abrutschung auch unten im Barót-Bach mit den zerdrückten Exemplaren von *Helix*, *Vivipara* und *Planorbis*.

Wie es heißt, war gegen Bodos hin, jenseits des Barót-Baches, im ersten rechtsseitigen Graben des Bodos-Baches (angeblich Csihányos-Bach!) ehemals mit einem Stollen ebenfalls ein Kohlenflöz in Abbau

genommen, wovon man aber heute nur mehr die verstürzten Spuren sieht. Hier gelang es mir zahlreiche Blattabdrücke von *Quercus, Ulmus* und *Acer* zu sammeln. Wenn wir diese Daten zusammenfassen, müssen wir hier ein Kohlenflöz von ziemlich großer Ausdehnung annehmen, dessen südliches Ende sich bereits in dem zur Gemeinde Szárazajta gehörigen Heveder-Bache befindet. Im Bette des Alsóheveder-Baches sah ich einen mächtigen Kohlenblock, das Kohlenflöz selbst aber war durch einen abgerutschten Waldteil verdeckt.

Dem Felsőheveder-Bache uns nähernd, sehen wir plötzlich das Sandstein-Grundgebirge aufgeschlossen, welches das Kohlenflöz des Felsőheveder-Baches vom Becken von Bodos wie abzuschneiden scheint. Von dem 2·5 m mächtigen Flöz ist nur ein kleiner Flanken geblieben, der übrige Teil ist weggeschwemmt und es scheint, daß beim unteren Laufe des Baches, aber noch diesseits des Sandsteindammes, das Material sich neuerdings aufgehäuft und ein sekundäres Flöz zustande gebracht hat, dessen Liegendes und auch Hangendes — wenn wir hier hievon sprechen können — die ganze Fauna des Beckens enthält. Für den Heveder-Bach ist im allgemeinen das massenhafte Auftreten von *Neritinen, Dreissensien* und *Bythinien* charakteristisch.

In der Gemarkung von **Nagybaczon** finden wir im Galat-Bach ein kleines Kohlenflöz, dessen Hangendes ein mit *Limnaeen* und *Limnocardien,* das Liegende aber mit *Anodonten* und *Viviparen* erfüllter blauer Ton bildet. Wie es heißt, entzündete sich das Kohlenflöz vor 40—50 Jahren und dem 10 Jahre hindurch dauernden Brand zufolge brannte auf einem ziemlich großen Terrain das Hangende zu rotem Ziegel. Das Flöz selbst fällt nach 21^h unter 24° ein und da es eine von den übrigen abweichende Fauna führt, stammt es jedenfalls auch aus einer anderen Zeit.

Ein zweites kleineres Kohlenflöz ist in einem Seitenast des gegen Kisbaczon fallenden Súgó-Baches durch den Bükkös-Bach in 2 m Mächtigkeit entblößt. Sein Hangendes bildet blauer Vivianit führender Ton. Zwischen den Kohlenschichten sind verdrückte *Planorben* zahlreich. Ungefähr eine Fortsetzung dieses ist auch das im Bette des Súgó-Baches in ca 20 m Länge — großenteils in der Streichrichtung — aufgeschlossene Kohlenflöze, welches indessen viel eingeschwemmten Schutt enthält (unter diesem fand ich auch die äußere stachlige Hülle einer *Aesculus*-Frucht, desgleichen auch einen riesigen *Helix,* der mit *H. Brocchii* May. übereinzustimmen scheint).

In der Gemarkung von **Szárazajta** findet sich neben der Kakucsi-Mühle ein erwähnenswertes Kohlenflöz. Dieses ist durch die Bäche Kincses und Bánya genügend gut aufgeschlossen.

Übereinander sind hier eigentlich zwei Flöze vorhanden, von denen das obere, 1·5 m mächtige, unter 5° nach Süden einfällt, das darunter befindliche, welches von dem vorigen durch eine 3 dm starke, an *Viviparen* reiche Tonschichte geschieden ist, nicht in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen ist, aber viel mächtiger zu sein scheint, als das obere.

Charakteristisch für dieses Vorkommen ist das Auftreten der *Viviparen, Melanopsiden* und *Dreissensien* in riesiger Menge, ja über dem mit Viviparen und Melanopsiden erfüllten Kohlenhangend findet sich in ca 10 m Mächtigkeit auch der *Ostracoden* führende Ton.

Dieses Becken ist geologisch eigentlich mit jenem von Középajta in Zusammenhang, während es von jenem von Szárazajta durch das die Südseite des Kakucsiliget bildende Sandstein-Grundgebirge abgeschnitten wird.

Der typische Aufschluß des Beckens von Szárazajta selbst ist der mit dem Köpec—Miklósvárer Fußweg parallel laufende Graben von Miklósvár, der auf der Karte nicht näher benannt ist und wo der gefaltete, mit *Limnocardium Fuchsi* Neum. erfüllte Ton mit dem *Dreissensien* und ein kleineres *Limnocardium* (?) enthaltenden Sand, der lokal 2—10 dm starke Sandsteinbänke einschließt, abwechselt. Im Sand fand ich auch einen Fischwirbel. Der Sandsteingrenze uns nähernd, sehen wir oben fast am Waldrand sehr schön die Spuren des transgredierenden Binnensee's.

Die Lehne des Sandsteinabriebes ist mit Mergelkonkretionen erfüllt und hierüber folgt in 1 m Mächtigkeit Steinkerne von Dreissensien führender Mergel, der dann vom Muskovit führenden Quarzsand in diskordanter Lagerung überdeckt wird. Diese Sandmasse sehen wir in charakteristischem Aufschluß am Baczoner Berg neben dem alten Weg (Figur 3), wo man trotz der Faltungen der unteren Schichten die in den oberen Lagen unverändert genug verbliebene Lagerung beobachten kann.

Unter dem 1 m starken Humus (*a*) lagert ein halber Meter mit Mergelkonkretionen erfüllter Geröllschutt (*b*), dem fast 1 m starker, durch seine weiße Farbe schon von ferne auffallender, Dreissensien enthaltender Mergel (*c*) folgt. Weiter abwärts sieht man den schon vorher erwähnten Sand mit einer Schichtung von 1 dm Stärke (d′ d″), mit schlecht erhaltenen Fossilien *(Dreissensien* und kleinere *Limnocardien).* Dazwischen kommen auch dünne (1—2 dm) Sandstein-Einlagerungen vor (*e*).

Überhaupt sind die Dreissensien und auch die Congerien so charakteristisch für das Becken von Szárazajta, daß sie sich mit ihrem massenhaften Auftreten auch schon auf den Ackerfeldern verraten, massenhaft sind sie namentlich am Wegeinschnitt beim Friedhof vorhanden.

Középajta. Dieser in der Literatur bisher ganz unbekannte Aufschluß ist als Verdienst dem Bergdirektor GÉZA HOFFMANN zuzuschreiben, der das Kohlenflöz nächst dem Kakas-Bach nördlich des Höhenpunktes 574 m bei der Einmündung des Székes-Baches mit einem Stollen eröffnete und die Ausdehnung des Flözes mit vier Bohrungen auf einem Terrain von ungefähr 20 Hektaren auch feststellte.

Die Lagerungsverhältnisse stimmen mit jenen der übrigen vollkommen überein. Wir haben es mit einem Gehängeschutt-Sandsteinbecken zu tun (Fig. 4, No. 6, 7), das von den jungen Ablagerungen bedeckt (ausgefüllt) wurde.

Das Kohlenliegende bildet auch hier der typische schwarze Ton mit den zusammengepreßten Planorben (8). Das Kohlenflöz (4) ist 2 m mächtig und fällt nach 3^h unter kaum 5^0 ein.

Die auf die Kohle bezüglichen Daten sind nach der an der kgl. ung. chemischen Landesanstalt am 6. Okt. 1911 durchgeführten Analyse die folgenden:

C	=	33·58 %
Gesamter H	=	2·73 „
Disp. H	=	1·24 „
S	=	3·63 „
O und N	=	11·89 „
Feuchtigkeit	=	30·32 „
Asche	=	17·85 „
Coke	=	23·40 „
Heizwert in Calorien	=	2908 „

An der rechten Seite des Kakas-Baches kann das Flöz nur eine sehr geringe Fortsetzung haben, da man in den Gräben, in der Richtung gegen den Mihályhavas hinaufgehend (auf der Karte ist dieser, wie es scheint, mit dem Namen Farkashegy verwechselt), den Sandstein-Geröllschutt ausbeißen sieht.

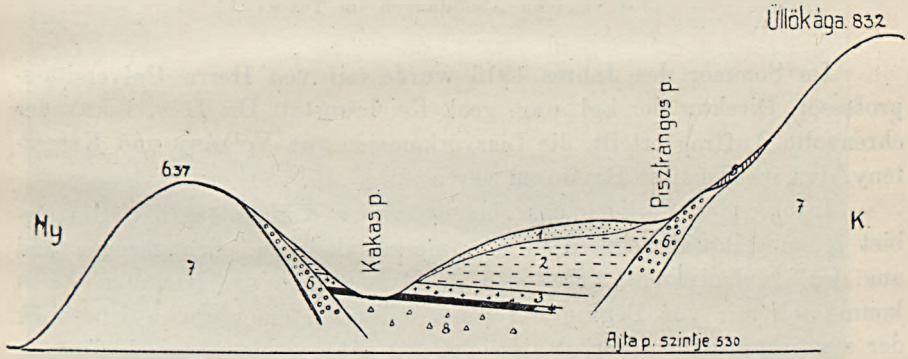
Das gleichfalls 2 m starke Kohlenhangende (3) ist von den Schalen und dem Schalenabrieb von *Pisidien, Bythinia, Dreissensien* und *Pyrgula* ganz weiß gefärbt.

Beim Stollenmundloch sieht man unmittelbar über diesem Kohlenhangend vermutlich alluviales Schottergerölle (1), zu beiden Seiten des Kakasdomb (Hügels) aber schließen die Bäche unter diesem letzteren noch in ca 10 m Mächtigkeit überall grauen sandigen Ton (2) auf, der inzwischen mit einer 1 dm starken Sandbank abgeschnitten ist. In den Fortsetzungen dieser Schichten auf der gegen Mihályhavasa hin fallenden Seite finden sich Blattabdrücke und auch die Fischschuppe einer kleineren Ganoiden-Art fand ich hier.

Auf der Einsattlung zwischen Üllökága und dem Kakasdomb erschließt sich einem tiefen Wasserriß zufolge auf dem Schuttgehänge ein mit *Dreissensien* erfüllter Tonlappen, dessen Fortsetzung über den Schichten mit Vivipara bei der Kakucsi-Mühle es mir gleichfalls gelang aufzufinden.

Wie man sieht, hat man es hier mit mehreren Kohlenflözen zu tun, von denen der Abbau in den Köpec-Baróter, Bodoser und Középajtaer Becken unbedingt nutzbringend ist.

Was das geologische Alter der kohlenführenden Ablagerungen betrifft, bestimmte dasselbe Dr. I. Lörenthey auf Grund seiner vorläfigen Untersuchungen als das jüngste Glied des Pliozän: d. i. als levantinisch.



Figur 4. Durchschnitt des Kohlenbeckens von Középajta (überhöht). Ny = W, K = O.

Die Bearbeitung des in großer Menge gesammelten und mannigfaltigen Fossilienmaterials erfolgt, da ich von Budapest weit entfernt wohne, erst später und dies ist der Grund, daß ich ein detailliertes Verzeichnis der Fossilien noch nicht mitteilen kann.

* * *

Zum Schluß habe ich an dieser Stelle Herrn Central-Bergdirektor Géza Hoffmann für seine echt ungarische Gastfreundschaft und dafür, daß er gelegentlich meiner Aufnahmen mit seinen gütigen Fachaufklärungen, die mir zur Verfügung stehende kurze Zeit besser ausnützbar machte, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen. Ebenso sage ich den Herren Alexius Érsek, Pfarrer zu Szárazajta und Franz Zoller in Középajta, die mich in ihrem gastfreundlichen Hause herzlich aufnahmen, besten Dank.

10. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány und Keresztényfalva im Komitat Brassó.

Von Heinrich Wachner.

(Mit vierzehn Abbildungen im Texte.)

Im Sommer des Jahres 1913 wurde mir von Herrn Universitätsprofessor, Direktor der kgl. ung. geol. Reichsanstalt Dr. L. v. Lóczy der ehrenvolle Auftrag erteilt, die Liasvorkommen von Volkány und Keresztényfalva im Komitat Brassó zu kartieren.

Infolge des Vorkommens abbauwürdiger Kohlenflöze hat dies Gebiet schon seit Jahrzehnten die Aufmerksamkeit auf sich gezogen und aus den geologischen Arbeiten von Meschendörfer, Herbich, Koch konnte ich mir vor Beginn der Terrainarbeiten einen guten Überblick der stratigraphischen Verhältnisse des Aufnahmsgebietes verschaffen.

Die Liasvorkommen von Volkány—Keresztényfalva liegen durch das Einbruchsbecken der Bárcaság von einander getrennt im südwestlichen Teil des Komitates Brassó. Das Vorkommen von Volkány gehört geographisch zum Persányer Gebirge, während das Keresztényfalvaer dem Brassóer Gebirge zuzurechnen ist.

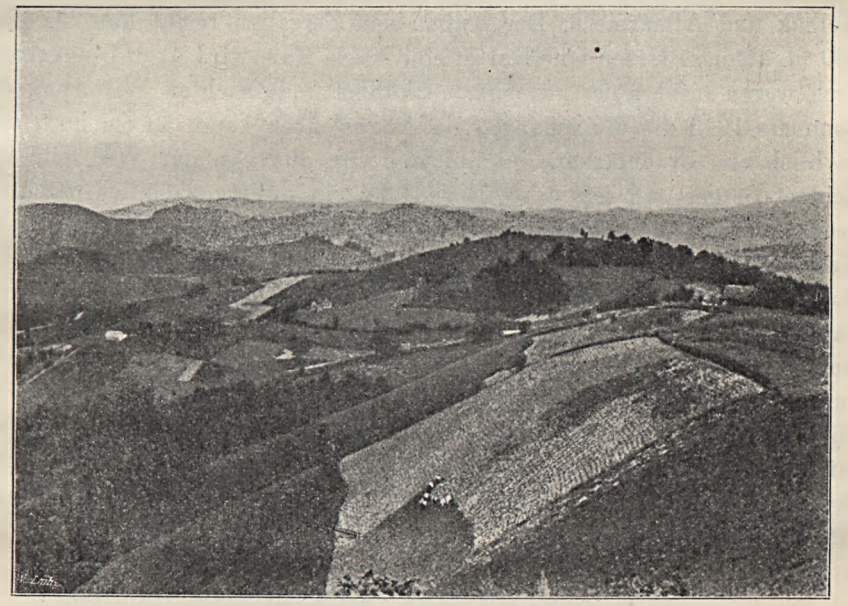
Räumliche Trennung, Unterschiede in Stratigraphie und Tektonik veranlassen mich die beiden Gebiete getrennt zu schildern.

I. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány.

A) Morphologische Verhältnisse.

Westlich von Zernest vollzieht das bis dahin W—E-lich verlaufende Fogaraser Gebirge eine Schwenkung nach Norden und trennt als Persányer Gebirge die reichgesegnete Ebene der Bárcaság von dem Hügelland des siebenbürgischen Tertiärbeckens. Während jedoch der Kamm des Fogaraser Gebirges in seiner ganzen Länge nicht unter 2000 m herabsinkt, überragen nur wenige Punkte des Persányer Gebirges 1000 m (Várhegytető 1104 m, Zeidner Berg 1294 m). Die Wasserscheide ver-

läuft in dem Teil des Persányer Gebirges, welchem die von mir geologisch aufgenommene Umgebung von Volkány angehört nur 2—3 km vom Rand der Bárcaságer Ebene entfernt. Sie folgt im großen Ganzen einer NNE—SSW verlaufenden Verwerfung. Ihre Lage wird indeß auch durch den Umstand bedingt, daß die Westseite des Persányer Gebirges mehr Niederschläge empfängt als der Osten. Deshalb und auch wegen der tiefer gelegenen Erosionsbasis konnten die westlich strömenden Gewässer ihre Quellen weit nach rückwärts verlegen und konnten sich gegen Westen bedeutende Flußsysteme entwickeln; nach Osten fließen nur kurze, un-



Figur 1. Die Rumpffläche von Almásmező. (Aussicht von der Kote 929 m. westlich von Volkány gegen S.)

bedeutende Bäche, die auffallend breiten, flachen, stellenweise versumpften, gegen den oft schluchtartig engen Oberlauf scharf abgesetzten Talböden am Mittel- und Unterlaufe dieser Bäche (Fig. 1. u. 2.) (Kropfbach, Breitbach) sind wohl dadurch entstanden, daß der südliche Teil der Bárcaságer Ebene, der als gewaltiger Schuttkegel der Abflüsse des Királykő und Bucsecs aufzufassen ist, durch die Geröllmassen des Burzen- und Weidenbaches ständig erhöht wird, wodurch auch die Nebenbäche gezwungen werden, ihre Talböden aufzuschütten.

Der von der Wasserscheide östlich gelegene, durch parallele Bäche in einzelne Rücken aufgelöste Teil des Persányer Gebirges zwischen den

Ortschaften Feketehalom-Volkány wird in seiner ganzen Ausdehnung von Buchen-, Tannen- und Eichenwaldungen bedeckt. Von Kote 976 m westlich, von Holbák nach Westen und Süden schauend überblicken wir ein Labyrinth regellos angeordneter, flacher, oft in einzelne gerundete Kuppen aufgelöster Rücken, über welche sich steil und unvermittelt die majestätische Wand des Királykős erhebt (Fig. 3, 4, 5). Die flachen Rücken sind als Überreste einer durch Sinken der Erosionsbasis neu belebten Erosion zerstörten, in 900—950 m gelegenen Peneplain aufzufassen. Die von fruchtbarem Gneisgrus bedeckten Höhen tragen die auf ein Gebiet von über 100 km² zerstreuten Einzelgehöfte der Ortschaften Holbák und Almásmező. Der Anbau von Zerealien reicht hier bis über 900 m, zumeist Hafer und Kartoffeln. Auch Mais wird überall angebaut, doch waren infolge der ausnehmend kühlen und feuchten Witterung des Sommers 1913 die Maispflanzen im August noch kaum 30 cm hoch und so blieb ein Fruchtansatz in diesem Jahre aus. An der Westseite des Zeidner-Berges sah ich in 860 m Höhe ein außergewöhnlich reichtragendes Weizenfeld, Mischung der Verwitterungsprodukte von Gneis und Kalk, und zahlreiche Quellen haben dort allerdings besonders günstige Bodenverhältnisse geschaffen. Während die gerundeten Höhen der Rumpffläche fast in ihrer ganzen Ausdehnung landwirtschaftlich ausgenutzt werden, erscheinen die engen, zuweilen schluchtartigen Täler einsam und ausgestorben. Wald bedeckt die steilen Talseiten und verhindert den Ausblick nach den Siedlungen der Höhe. Die schmalen Talböden fand ich oft vermurt, übersät mit durch Hochwasser abgelagerten Geröll- und Schuttmassen, oberhalb solcher Schuttablagerungen ist der Talboden dann oft versumpft und vertorft.

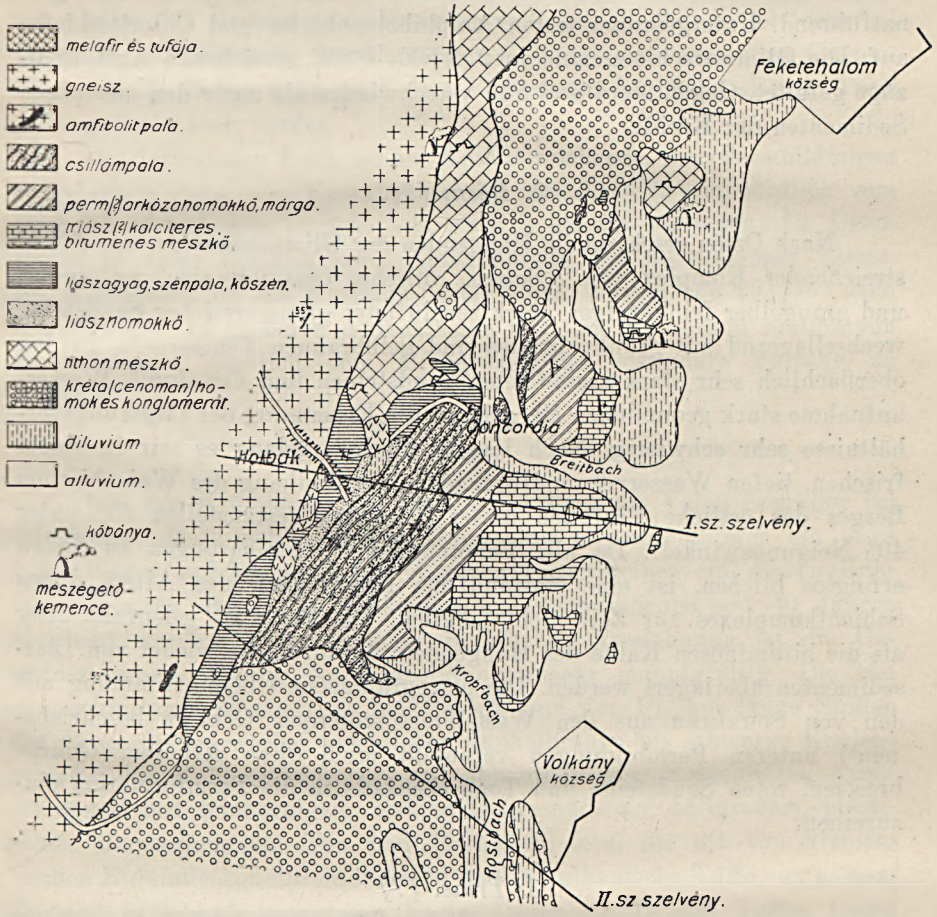
B) Stratigraphische Verhältnisse.

An dem Aufbau des untersuchten Gebietes nehmen kristalline Schiefer-, Perm-, Trias-, Lias-, Jura-, Kreide-, Diluvial- und Alluvialablagerungen teil, von Eruptivgesteinen finden wir Melaphyr und Melaphyrtuff.

1. Krystalline Schiefer.

a) *Gneiß.* Im Westen des aufgenommenen Gebietes tritt in großer Verbreitung Gneiß auf, vornehmlich als Augengneiß ausgebildet (Fig. 6.). Auf dem Querbruch erscheinen erbsen- bis nußgroße fleischfarbene Orthoklasindividen, die von dunkeln Glimmerblättchen flaserig umhüllt werden. Feinkörnigen schieferigen Gneis beobachtete ich westlich vom Zeidner Berg. Im Valea Hoapecul und Ferici bei Almásmező treten im unteren

Horizont des Gneiß Gänge von feinkörnigen Amphibolitschiefer und Biotitglimmerschiefer-Zwischenlagen auf. Die Schichtflächen der Amphibolite fand ich häufig mit Pyrit überzogen. Der Gneiß ist in einer Mäch-



Figur 2. Geologische Karte der Umgebung von Volkány.
Maßstab: 1 : 75.000.

Pala = Schiefer, homokkő = Sandstein, márga = Mergel, meszkő — Kalkstein, agyag = Ton, szén = Kohle, kőszén = Steinkohle, homok = Sand, kőbánya = Steinbruch, mészégető kemence = Kalkofen, szelvény = Profil.

tigkeit von 250 m aufgeschlossen, das Streichen des Gneißzuges nach NE bis NNE gerichtet, entsprechend dem hier stattfindenden Einschwenken der Südkarpathen in die Streichrichtung des Persányer Gebirges. Gegen E schneidet der Gneiß an einer SSW—NNE streichenden Verwerfung gegen Kreide-, Lias- und Tithonablagerungen ab.

b) *Glimmerschiefer.* E von Holbák tritt auf eine Strecke von etwa 3 km Länge und 1 km Breite eine SSW—NNE streichende Glimmerschieferzone zutage. Es sind typische Muskovit- und Muskovit-Biotitglimmerschiefer der unteren Gruppe der kristallinen Schiefer, stellenweise granatführend. Untergeordnet treten Amphibolitschiefer und Chloritschiefer auf. Die Glimmerschiefer sind in 2 NNE—SSW streichende Antiklinalzüge gefaltet. Gegen Nord und Süd verschwinden sie unter den mächtigen Sedimenten der Kreide.

2. *Perm (?).*

Nach Osten erscheint im Hangenden der Glimmerschiefer ein NNW streichender Komplex von Arkosen, rötlicher Quarzbreccien, rotbrauner und graugelber feinkörniger, stark zerklüfteter glimmerreicher Sandsteine wechsellagernd mit grünlichgrauen und gelbbraunen Tonmergeln. In den oberflächlich sehr stark zerklüfteten Sandsteinen und den durch Wasseraufnahme stark gequollenen Mergeln ist die Erkennung der Lagerungsverhältnisse sehr schwierig. Nach langem Suchen gelang es mir in einem frischen, tiefen Wasserriß im Holzschlage am Südhang des Walachischen Berges das östliche Einfallen dieser Schichten festzustellen (5^h unter 40^0 Neigungswinkel). Da alle Bemühungen, Versteinerungen zu finden erfolglos blieben, ist eine einwandfreie Bestimmung des Alters dieses Schichtkomplexes zur Zeit nicht möglich. Die Serie ist jedenfalls älter als die bituminösen Kalke des Hangenden, die ihrerseits wieder von Liassedimenten überlagert werden. Die petrographische Übereinstimmung mit den von Schréter aus den West-Krassószörényer Gebirge beschriebenen[1]) unteren Permbildungen veranlaßt mich diese Arkosen, Quarzbreccien, roten Sandsteine und Tone ebenfalls in die Permformation einzureihen.

3. *Trias. (?)*

Die roten Sandsteine und Mergel werden in bedeutender Mächtigkeit überlagert von schwärzlichen, dichten, von zahllosen weißen Kalzitadern durchzogenen, gut geschichteten, auf frischem Bruch stark bituminös riechenden Kalkstein. Die Schichten sind 5—20 cm dick, stellenweise z. B. bei Kote 607 m im Kropfbachtal in papierdünne Blättchen spaltbar. Als Zwischenlage im bituminösen Kalk beobachtete ich an dem Südabhang des Diluvialplateaus nördlich von Volkány, östlich von der nach Holbák führenden Straße in einem kleinen Steinbruch etwa 6 m

[1]) Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1910, S. 134.

hoch aufgeschlossen porösen, zelligen, rauchgrauen auf den zahlreichen Spalten mit rötlicher Verwitterungskruste überzogenen dolomitischen Kalk (Rauchwacke). Trotz eifrigen Suchens konnte ich im bituminösen Kalk keine Versteinerungen finden. In seinem petrographischen Verhalten stimmt das Gestein nach Herbich vollkommen überein mit dem bei Lopsa an der Westseite des Persányer Gebirges vorkommenden Guttensteiner Kalk. Daher kann auch dies Vorkommen vorläufig als zur Trias gehörig betrachtet werden.

Der bituminöse Kalk ist als NNE streichende, den Permbildungen aufgelagerte Zone vom Kropfbachtal bis zur Kote 634 m nördlich vom Michelsberg auf eine Strecke von etwa 3 km zu verfolgen. Im Osten taucht er unter die alluvialen Ablagerungen der Burzenländer Ebene. Im allgemeinen ist das Einfallen unter einen Winkel von 25—45° nach Ost gerichtet. In größeren Aufschlüssen z. B. im Steinbruch südlich von Kote 634 m, nördlich vom Michelsberg ist sekundäre Faltung zu erkennen.

4. Lias.

Von der Krümmung des Breitbaches bis zum Valea Lemnilor bei Almásmező keilt sich zwischen Gneis und Glimmerschiefer ein etwa 4 km langer und 500 m breiter Zug von Liasgesteinen ein, dessen Kohlenvorkommen durch die Wolkendorfer Concordiagrube seit 40 Jahren abgebaut werden. Trotz geringer räumlicher Ausdehnung ist die Gesteinszusammensetzung der Liasbildungen sehr mannigfaltig. Die tief eingeschnittenen Wasserrisse bei Holbák und der $1^1/_2$ km lange Stollen des Concordiabergwerkes erschließen dunkelbraune bis schwarze Kohlenschiefer mit Kohlenschnürchen und abbauwürdigen Kohlenflözen wechsellagernd mit feinkörnigem, weißen Quarzsandstein, hellgrauem, plastischen, ungeschichteten Ton und Mergelschiefern, die oft von kleinen, weißen Kaolinflecken durchsetzt sind und in vulkanische Tuffe von nassem Zustand in lebhaft grasgrauer Farbe übergehen. In den Tuffen treten auch einzelne Lagen von dichtem schwarzen Melaphyr und Melaphyrbreccie auf. Auf der Höhe zwischen Holbák und Concordiabergwerk fand ich ferner ein stark angewittertes Eruptivgestein, das in gelbbrauner Grundmasse kleine rötliche Feldspatkristalle führt. Im Hangenden dieser Gesteinsserie finden wir besonders nordöstlich von Holbák in den tiefen Wasserrissen der Hutweide gut aufgeschlossen mürben, weißen bis gelblichbraunen, an der Oberfläche oft gebänderten, deutlich geschichteten, auf den Schichtflächen mit einer sehr charakteristischen rotbraunen Eisenoxydrinde überzogenen, feinkörnigen reinen Quarzsandstein, der zuweilen Pflanzenreste führt, ich sammelte solche in dem Graben hinter dem

Gemeindehause von Holbák. Schon 1860 bestimmte Stur[1]) aus bei Holbák gesammeltem Material die Arten:

Anthopteris meniscoides Brong.
Taeniopteris vittata Brong.
Zamites Schmiedelii Strnbg.
Pterophyllum rigidum Andrae.
Cunninghamites sphenolepis Braun.

Es entspricht demnach der Holbáker Lias dem Vorkommen von Stájerlak im Banat, dem er auch in petrographischer Hinsicht sehr ähnlich ist. Er ist so wie dieser mit den Grestener Schichten der Alpen zu parallelisieren.

Im südlichen Teil unseres Liaszuges in den nordwestlichen Quellbächen des Kropfbaches und im Valea Lemnilor beginnen die Liasablagerungen mit groben Konglomeraten. In tuffig-toniger Grundmasse liegen bis über kopfgroße Gneis-, Glimmerschiefer-, Dyassandstein- und Melaphyrgerölle.

Die Lagerungsverhältnisse des Lias sind sehr gestört, das Fallen meist sehr steil: 60—70°, das Streichen fortwährend wechselnd, das Gestein von zahlreichen Verwerfungen und Rutschflächen durchsetzt. Die Steinkohle kommt nicht in zusammenhängenden Flözen, sondern in einzelnen Linsen, die bis 12 m Mächtigkeit erreichen, aber bald auskeilen, vor. Infolge der zahlreichen Diaklasen zerfällt die Kohle in kleine Stücke.

Das der Brassóer Firma Czell & Söhne gehörende Steinkohlenbergwerk Concordia ist am Nordende des Liaszuges im Breitbachtale auf einem Diluvialterrassenrest angelegt. Der in der Längsrichtung des Liaszuges verlaufende, 1·5 km lange, zu Holbák in einem 60 m tiefen Schacht zu Tage ausmündende Concordiastollen durchfährt erst 350 m Glimmerschiefer, dann ausschließlich Liasgesteine. Aus den Grubenkarten ist ersichtlich, daß die jetzt meist nicht mehr zugänglichen Abbaue in einer etwa 120 m breiten Zone zu beiden Seiten des Stollens gelegen waren. Die erreichten Kohlenlinsen sind bereits alle abgebaut, zur Zeit meines Dortseins war nur noch ein Vorrat von etwa 600 Tonnen aufgeschlossen. Die Verhältnisse erlaubten stets nur einen Kleinbetrieb, auch in den besten Jahren der Grube wurden jährlich höchstens 15.000 Tonnen abgebaut. Auch die südlich von Holbák und bei Almásmező ausbeissenden Kohlenlinsen sind bereits abgebaut, auch Schurfstollen wurden dort wiederholt angelegt ohne neue abbauwürdige Lager zu entdecken, auch die Schürfungen der „Brassói bánya-részvénytársaság" im Kropfbachgebiet blieben erfolglos. Vielleicht gelingt es den von der Sohle des Concordia-

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1860. Verhandl. p. 56.

stollens auf gut Glück getriebenen Querschlägen noch einige abbauwürdige Steinkohlenlinsen zu erschließen, von denen die Grube noch einige Jahre fristen kann. Bei der Unregelmäßigkeit der Lagerungsverhältnisse und dem Fehlen eines zusammenhängenden Flözes ist der Erfolg hier stets vom Zufall abhängig. Auf ein neues Aufblühen des Bergbaues ist nicht zu hoffen. Die auf der Karte 1:25.000 eingetragene, nördlich vom Concordiabergwerk gelegene Thomasgrube war nicht von Erfolg begleitet und ist längst verfallen.

Ein kleines Vorkommen von Mergel und Sandsteinen, die vielleicht dem Lias angehören, entdeckte ich noch im nordöstlichen Parallelgraben des Breitbach etwas nördlich von Kote 625 m und an der Ostseite des Kalvesrückens.

5. *Tithon.*

Nach Norden schließt sich an das Holbáker Liasvorkommen, dies überlagernd ein langgestreckter Kalkzug an, der in dem 1294 m hohen Zeidner-Berge gipfelt. Der Kalk ist von weißer bis hellgrauer Farbe, dicht oder brecciös, stark zerklüftet, so daß die Gewinnung größerer Werkstücke schwierig ist. Auf angewitterten Flächen beobachtet man zuweilen zahlreiche unbestimmbare Muschelquerschnitte. In petrographischer und physiognomischer Hinsicht stimmt der Kalk vollkommen überein mit den Kalkzügen des Schuller und Bueses, in welchen Meschendörfer[1])

Terebratula lacunosa Schl.
„ *nucleata* Schl.
„ *substriata* Schl.
„ *biplicata* Sow.

sammelte, wonach sich der Kalk als dem Tithon angehörig erweist. In dem Steinbruch bei der Concordiagrube fand ich ein Pectenbruchstück, auf der Höhe östlich von Holbák kleine Turitellen. In den untersten Lagen des Kalkes an der Ostseite des Zeidner-Berges treten Hornsteinbänke auf.

Eine isolierte kleinere Scholle von Tithonkalk findet sich 1 km SW von Feketehalom am Rand der Burzenländer Ebene.

6. *Kreide.*

Südlich vom Kropfbachtal, sowie westlich und nördlich von Feketehalom werden die Südwest-Nordost streichenden Zonen der Glimmerschiefer-, Dyas- und Triasschichten verdeckt durch eine mächtige Serie grober

[1]) l. c. p. 72.

Konglomerate und Sandsteine. Im begangenen Gebiete konnte ich zwar keine Versteinerungen finden, aber etwas südlich von meinem Aufnahmsgebiet, bei Ótohán sammelte HERBICH Fossilien, durch welche das kretazische Alter dieser von MESCHENDÖRFER und HAUER-STACHE dem Eozän zugerechneten Ablagerungen zweifellos erwiesen wurde.

Als unterstes Glied des kretazischen Schichtkomplexes tritt bei der Kote 806 m westlich von Volkány im Lupsita genannten Ast des Kropfbaches, unmittelbar auf Glimmerschiefer, diesen diskordant überlagernd grobes Konglomerat zutage. Haselnuß- bis über kopfgroße Glimmerschiefer, Quarz, Gneiß, Liassandstein und Tithonkalkstücke liegen in ungeschichteter Lagerung, ohne eine Sonderung nach Größe erkennen zu lassen, wirr durcheinander durch kalkig-sandiges Zement mehr oder weniger fest verbunden. Das Konglomerat entspricht nach Habitus und Gesteinszusammensetzung dem bekannten Bucsecskonglomerat und ist offenbar so wie dieses als Strandbildung der cenomanen Transgression aufzufassen. Gegen das Hangende wird das Konglomerat feinkörniger, es folgen sandig-mergelige Schichten, die besonders durch den von Volkány nach Almásmező führenden Hohlweg gut aufgeschlossen werden: loser feinglimmeriger, gelbbrauner Sand mit einzelnen erbsengroßen Quarzgeröllen, schmutziggelber mürber, leicht zerreiblicher ungeschichteter Sandstein mit erdig-tonigem Bindemittel, darin Konglomeratlinsen, mächtige Sandsteinkonkretionen und Limonitknollen, so daß der Habitus den pontischen und sarmatischen sandigen Horizonten des siebenbürgischen Tertiärs sehr ähnlich wird.

Im Hangenden, am Lorinz- und Weingartenberg und dem schmalen Höhenzug südlich von Volkány zwischen Rostbachtal und Burzenländer Ebene folgt in bedeutender Mächtigkeit gut geschichteter, schmutziggelber, grobkörniger glimmerloser bis glimmerarmer Sandstein in härteren und weicheren Bänken wechsellagernd. Das Gestein ist der Hauptsache nach aus bis erbsengroßen Quarzkörnern in kalkiger Grundmasse zusammengesetzt. Besonders gut aufgeschlossen sind diese Kreidesandsteine im Tal des Rostbach südwestlich von Volkány. Einzelne Bänke des gut geschichteten Sandsteins sind sehr feinkörnig, dicht, von grauer Farbe, durch eingelagerte dunkle Glimmerschüppchen schwarzgefleckt dem äußeren Habitus nach syenitähnlich. Das kalkige Zement ist oft in solcher Menge vorhanden, daß Ansätze zu Karrenbildungen entstehen. Die im Sandsteingebiet entspringenden Bäche sind sehr kalkreich, so konnte der bei Kote 600 m, bei der scharfen Krümmung des Rostbach an der steilen nördlichen Uferböschung in Kaskaden herabstürzende Nebenbach beträchtliche Mengen von Kalktuff und Sinter ablagern. Schon außerhalb des Meßtischblattes NW Zone 23, Kol. XXXIII, wo bei Kote 645 m

ein Seitenbach in das Rostbachtal mündet, fand ich im Sandstein grasgrüne Fucoiden. Noch weiter südwestlich erscheinen im Hangenden des Sandsteins blaugraue bis gelbbraune Mergelschiefer. In diesen fand Herbich[1]) bei Ótohán *Inoceramen, Ammoniten* und *Turriliten.*

Westlich von Feketehalom werden die Kreidebildungen durch schmutzig-graugelbe Konglomerate von ähnlicher Beschaffenheit wie die unteren Horizonte im Süden des Kropfbachtals vertreten. Diese meist östlich oder südöstlich einfallenden Schichten reichen vom Rand der Burzenländer Ebene bis zum engen oberen Breitbachtal, jenseits welches sich die steile Tithonkalkklippe des Zeidner Berges erhebt.

Isolierte kleine Partien des Kreidekonglomerates fand ich inmitten des Tithonkalkzuges des Zeidner Berges und in einem allerdings beschränkten, schlechten Aufschluß unter dem Lias im Kropfbach-Quellgebiete.

7. Terrassenbildungen.

Die schon bei Schilderung der Oberflächenformen erwähnte Rumpffläche der Gneisrücken im Westen des untersuchten Gebietes in ca. 900 m Höhe ist wohl im Pliozän entstanden. Von den zwei nächsten zwischen Volkány und Ótohán beobachteten mit bohnerzführendem Lehm bedeckten Kreidesandsteine und Mergel abschneidenden Terrassen in 800 und 750 m (relative Höhe 200 m u. 150 m) ist die obere vielleicht ebenfalls pliozän, die untere allenfalls bereits diluvial. Die unterste in 40 m relativer Höhe gelegene von haselnußgroßen Geröllen und bohnerzführendem Lehm überdeckte Terrasse, die am Westrand der Burzenländer Ebene in weiter Verbreitung auftritt und tief in die breiten Nebentäler eindringt, ist mit Sicherheit diluvial.

8. Alluvium.

Das in den Ziegeleien am Ostrande des Weingartenberges gut aufgeschlossene Altalluvium besteht aus graugelbem ungeschichteten Ton mit einzelnen Geröllen. Der Boden der breiten Alluvialbuchten des Rostbach, Kropfbach, Breitbach wird, entsprechend den in wenig eingetieftem Bett dahinschleichenden, stellenweise versumpften Bächen von Sumpfton gebildet. Sand- und Geröllböden treten nur untergeordnet auf. Eine im flachen Talboden des Breitbaches bei dem Wegräumerhaus der Concordia-Bergwerkkolonie angelegte Schurfbohrung ergab folgendes Profil:

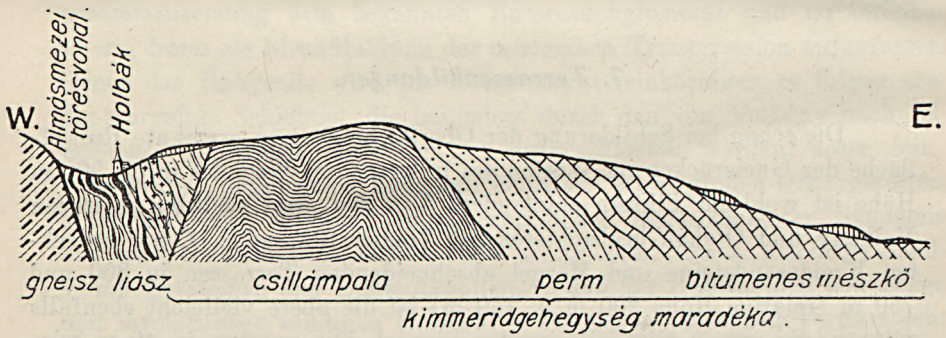
[1]) l. c. p. 256.

0—8 m tonig-lehmige Bildungen,
8—10·3 m Sand mit Grundwasser,
10·3—10·5 m Glimmerschiefer.

Der Bach floß also einst in einem um 10·3 m tieferen Niveau als gegenwärtig.

C) Tektonik.

Die wichtigste tektonische Linie des aufgenommenen Gebietes ist die erst nordöstlich, dann nördlich streichende, scharf ausgeprägte Verwerfung, die ich *Bruchlinie von Almásmező* nenne. Ich habe sie auf eine Erstreckung von etwa 10 km verfolgt und kartiert. Sie setzt an den Grenzen des aufgenommenen Gebietes, sowohl nach Süden als auch nach Norden fort.



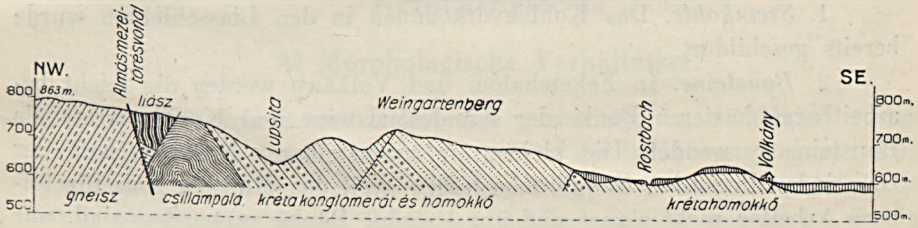
Figur 3. Profil O-lich von Holbák bis zur Ebene der Barcaság. Maßstab: 1 : 25,000. Csillámpala = Glimmerschiefer, mészkő = Kalk, Kimmeridge-hegység maradéka = Rest des Kimm.-Gebirges, Almásmezei törésvonal = Bruchlinie von Almásmező.

Westlich von der Bruchlinie von Almásmező lagert in bedeutender Mächtigkeit Gneis mit einheitlichem nordwestlichen Einfallen, zumeist unter einem Einfallswinkel von 55° (Fig. 7). Östlich von der Bruchlinie von Almásmező treten zwischen Volkány—Feketehalom als Überreste einer vorkretazischen Gebirgsbildung Südwest-Nordost streichende parallele Züge von Glimmerschiefer, Perm und Triassedimenten zutage. Im gefalteten Glimmerschieferzug können zwei Antiklinalen festgestellt werden. Das Hangende der Glimmerschiefer bilden Arkosen, Quarzbreccien, Sandsteine und Mergel der Permformation und mit diesen konkordant lagernde bituminöse Triaskalke. Dieser Rest einer jurassischen (vorcenomanen) Gebirgsbildung ist offenbar als ein Teil des kimmerischen Gebirges, dem auch das Gebirge der Krim und Dobrudscha angehören, zu betrachten. Damit wird die Vermutung Suess,[1]) daß die Fortsetzung des

[1]) Suess: Das Antlitz der Erde III., 2. p. 22.

kimmerischen Gebirges im Persányer Gebirge zu suchen sei, bestätigt. Gegen N und S wird das mesozoische Gebirge von transgredierendem Cenomankonglomerat und Sandstein überdeckt. Westlich von Wolkendorf schneiden die Kreidesedimente an der Almásmezőer Bruchlinie ab. Auch nach Ablagerung der Kreidekonglomerate fanden geotektonische Bewegungen statt. Westlich und südlich von Volkány beobachtete ich im Kreidekomplex überall einheitliches südöstliches Einfallen mit 40—60° Neigungswinkel, daraus würde sich eine Gesamtmächtigkeit von über 7000 m ergeben. Das erscheint mir für die Ablagerungen einer einzigen Stufe übermäßig viel und ich bin geneigt anzunehmen, daß die außerordentliche Mächtigkeit durch parallele Brüche, die bei der Gleichartigkeit des Gesteins nicht zum Ausdruck kommen, vorgetäuscht wird (Fig. 8).

Schwieriger sind die Lagerungsverhältnisse des stark gestörten Lias- und Tithonkalkzuges zu erklären. Der bei Holbák zwischen einer-



Figur 4. Profil vom Südausgang von Volkány gegen NW; Maßstab: 1 : 25,000. Csillámpala = Glimmerschiefer, kréta = Kreide, homokkő = Sandstein, Almásmezei törésvonal = Bruchlinie von Almásmező.

seits Gneis, andererseits Glimmerschiefer und Kreide eingekeilte Lias kann als eine zwischen zwei in spitzem Winkel zusammenstoßenden Bruchlinien abgesunkene stark gepreßte und verdrückte Scholle aufgefaßt werden. Für das Vorhandensein einer Bruchlinie zwischen Lias und Glimmerschiefer spricht das Auftreten eines Melaphyr-Basaltzuges im Kropfbachgebiet an der Grenzzone, sowie der auffallend geradlinige Verlauf der Grenze. Das allerdings räumlich sehr beschränkte, nicht einwandfreie Kreidevorkommen im Liegenden des Lias, sowie Beobachtungen, die ich später in der Umgebung von Kereszténytalva sammelte, veranlassen mich den Holbáker Lias als Rest einer Überschiebungsdecke aufzufassen, der in einer Grabenversenkung erhalten blieb, während der größte Teil der Decke durch Erosion zerstört wurde. Als derselben Überschiebungsdecke angehörig erscheinen mir auch die steil aufgerichteten Tithonkalk-Schichten des Zeidner Berges. Auf der Höhe zwischen Holbák und dem Concordiabergwerk ruht der Kalk auf Liasschichten; gegen Nord sind die wenig widerstandsfähigen Liastone und Sandsteine unter

der mächtigen Kalkdecke bis auf kleine Reste ausgequetscht worden. Solche Liasreste erscheinen am Kalvesrücken bei Feketehalom im Hangenden der autochthonen Kreidekonglomerate.

Bei Begehung des Concordiabergwerkes fand ich in der erst neuerdings angelegten, 434 Schritte vom Mundloch entfernt nach Nordwest abzweigenden Strecke in plastischem Liaston eingebettet eckige Tithonkalkbruchstücke. Sie deuten auf starke Störungen, denen Tithonkalk und Lias gleichzeitig ausgesetzt waren, auch die zahllosen Rutschflächen und Diaklasen, die Zusammenschiebung des Kohlenflözes zu einzelnen Linsen, die Breccienstruktur des Tithonkalkes können als Begleiterscheinungen des Überschiebungsvorganges zwanglos erklärt werden.

D) Nutzbare Stoffe.

1. *Steinkohle.* Das Kohlenvorkommen in den Liasschichten wurde bereits geschildert.

2. *Bausteine.* In Feketehalom und Volkány werden die leicht bearbeitbaren härteren Bänke der Kreidesandsteine und Konglomerate als Bausteine verwendet. Die kleinen, in unmittelbarer Nachbarschaft der Gemeinden liegenden Steinbrüche haben, weil das Material sich für feinere Arbeiten nicht eignet und nur einzelne Bänke verwertbar sind, nur lokale Bedeutung und auch die wird von Jahr zu Jahr geringer, da der Baustein durch Beton verdrängt wird.

Tithonkalk wird ebenfalls als Baumaterial verwendet, zu Werksteinen geeignete Stücke werden mit Vorliebe zu Grenzsteinen verwendet.

3. *Kalkbrennerei.* Kleine Kalköfen befinden sich bei der 1 km südlich von Feketehalom am Rande der Alluvialebene gelegenen Tithonkalkscholle, ebenso am Westrand des Zeidner Berges unterhalb der Kote 913 m.

Ein nördlich von Volkány am Hang der Diluvialterrasse errichteter Kalkofen steht unbenutzt, weil der dort aufgeschlossene zellige, dolomitische Kalk sich in gebranntem Zustande als unbrauchbar zur Mörtelbereitung erwies.

4. *Schotter.* Der stark zerklüftete graue bituminöse Kalk ist ein gutes Material für Straßenschotterung. In einem im nördlichen Paralleltal des Breitbaches gelegenen Steinbruch wird er für diesen Zweck gebrochen.

5. *Tone.* Im Stollen des Concordiabergwerkes aufgeschlossene plastische Tone sind von gleicher Beschaffenheit wie der feuerfeste Ton der Weißtonbrennerei in Keresztényfalva und könnten für gleiche Zwecke Verwendung finden. Am Rande der Burzenländer Ebene weitverbreitete diluviale und altalluviale Tone dienen zur Ziegelbereitung.

6. *Trinkwasser.* Das Wasser für die Leitung von Volkány wird durch den in stark kalkhaltigem Sandstein entspringenden Grabenast süd-südöstlich vom Lorinzberg gesammelt, der Hochbehälter befindet sich auf dem Diluvialplateau am Südwestende des Dorfes.

Im engen Talkessel der Gemeinde Holbák liegt der Grundwasserspiegel infolge der Undurchlässigkeit der tonigen Liasschichten sehr nahe der Oberfläche, die unmittelbar in der Gemeinde gelegenen Brunnen liefern daher nur ungesundes, durch organische Beimengungen verunreinigtes Trinkwasser. Einwandfrei ist das Wasser der zahlreichen Quellen der waldbedeckten Gneisberge westlich der Gemeinde, so daß die Anlage einer Trinkwasserleitung leicht möglich wäre.

II. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Keresztényfalva.

A) Morphologische Verhältnisse.

Südlich von Brassó trennt eine geradlienig nach Südwest verlaufende Bruchlinie das Brassóer Gebirge von der in 550 m gelegenen Alluvialebene. Als langgestreckter Rücken steigt steil und unvermittelt der oben plateauartig flache Rand des Gebirgsmassives empor, im Großen Hangestein 964 m im Rabenstein 1003 m erreichend.

Zwischen Keresztényfalva und Bárcarozsnyó erheben sich dem Gebirgsmassiv vorgelagert niedrigere mehr-weniger isolierte Kuppen, die durch das Tal des krummen Grundgrabens, das sich nach Norden über den niedrigen Sattel des Simongrund in der breiten Talung des Freundschaftsbrunnens fortsetzt, in zwei Reihen gruppiert werden. Breiter Rücken und Dürrer Berg gehören der westlichen, Sessler Berg, Eiserner Berg, Schwarzer Berg, Großer Sattel der östlichen Kuppenreihe an, die ihrerseits durch das muldenförmige Tal des Schneebrüch und Oberen Steingrabens von dem etwa 100 m höheren Langen Rücken des Brassóer Gebirgsmassivs geschieden werden. Ersteigen wir den Langen Rücken, so sehen wir überrascht von dessen Höhe gegen Südost in 900—1000 m eine weite plateauartige von niedrigen Hügelzügen überragte teilweise versumpfte, wiesenbedeckte Fläche sich ausbreiten, die sogenannte Polana. Nach ihrer Höhenlage entspricht die Polana der Rumpfläche der Gneissrücken bei Almásmező, das pliocäne Niveau mit seinen breiten flachen Talungen und sanftgeböschten Hügeln ist hier jedoch viel besser erhalten als dort.

B) Stratigraphische Verhältnisse.

Die Formationen, welche an dem geologischen Aufbau der Umgebung von Kereszténvfalva teilnehmen sind:

Trias (?)
Lias
Kreide
Diluvium
Alluvium.

1. Trias.

Als älteste Bildung erscheint graubrauner bituminöser Kalk, die Bergkuppen des Dürrer Berg, Breiter Rücken, Sessler Berg, Eiserner Berg, Schwarzer Berg, Großer Sattel sind fast ausschließlich daraus aufgebaut (Fig. 9.) Grössere Aufschlüsse finden sich am Westfuß des Dürren Berges, am Lexenweg, in der Schlucht des Steingrabens und in den Stollen A u. A, des im Tannenloch gelegenen Steinkohlenbergwerkes. Das Gestein ist dem bituminösen Kalk von Volkány ähnlich, unterscheidet sich jdoch von ihm durch hellere, mehr graubraune Farbe, schwächeren Bitumengeruch und geringere Zahl der Kalzitadern. Stellenweise fehlen Kalzitadern und bituminöser Geruch vollständig und die Farbe ist so hell, daß die Unterscheidung von Tithonkalk schwierig wird. Der Kalk ist überall gut geschichtet, die Schichten 2—10 cm dick, meist stark geneigt, vorherrschend nach Südost einfallend, doch kommen auch Abweichungen vor. Südöstlich von der Erlenquelle am Lexenweg ist starke sekundäre Faltung erkennbar. Der Dürre Berg scheint einer antiklinalen Aufwölbung zu entsprechen. Am Südfuß des Sessler Berges und im Stollen von Grube II. im Steingraben wechsellagert bituminöser Kalk mit dunkelgrauem plastischen Ton. Am Ochsenrücken und in den Bergwerksaufschlüssen beobachtete ich brecciös ausgebildete Bänke dieses Kalkes. Nach Versteinerungen suchte ich vergebens.

Herbich hebt die Aehnlichkeit des Gesteines mit dem durch Fossilien als triassisch erwiesenen Kalk von Kucsulata und Lupsa hervor, rechnet es jedoch hier trotzdem zu den Liasablagerungen, weil, wie er sagt, im Sessler Graben der bituminöse Kalk im Hangenden des unteren Kohlenflözes mit *Pecten liasinus* erscheint. Dies Argument ist jedoch hinfällig, da der bituminöse Kalk am angeführten Ort nur scheinbar, infolge von Schuppenstruktur über dem Lias liegt. Daher reihe ich auch den bituminösen Kalk von Kereszténvfalva vorläufig in die Triasformation ein, glaube aber, daß hier ein höherer Horizont vorliegt als in Volkány.

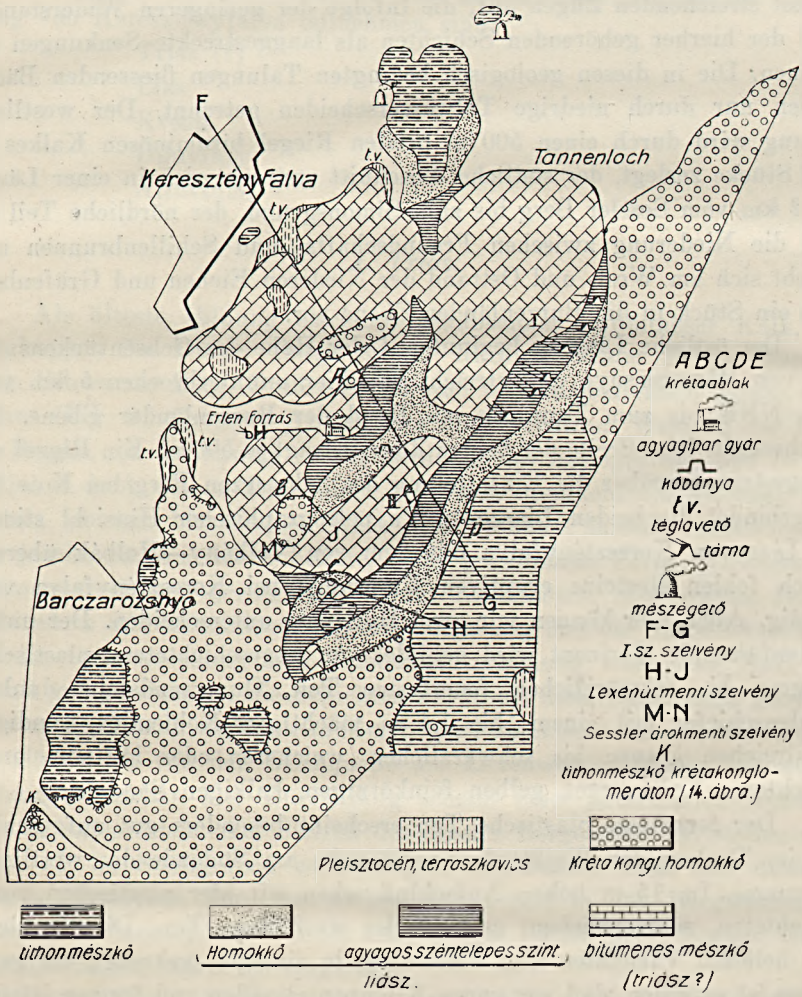
2. *Lias.*

Die Liasablagerungen treten in zwei parallelen Südsüdwest—Nordnordost streichenden Zügen auf, die infolge der geringeren Widerstandskraft der hierher gehörenden Schichten als langgestreckte Senkungen erscheinen. Die in diesen geologisch bedingten Talungen fliessenden Bäche werden nur durch niedrige Talwasserscheiden getrennt. Der westliche Liaszug wird durch einen 500 m breiten Riegel bituminösen Kalkes in zwei Stücke zerlegt, der südliche Abschnitt erstreckt sich in einer Länge von 2 km vom Sessler Berg bis zum Simonsgrund, der nördliche Teil erfüllt die Niederung zwischen Freundschafts- und Schillenbrunnen und schiebt sich am West- und Ostrand der Niederen Eichen und Gräfenberg noch ein Stück in die Burzenländer Ebene vor.

Der östliche Liaszug beginnt auf der Höhe des Ochsenrückens östlich von Bárcarozsnyó und streicht von hier ununterbrochen 5 km weit nach NNE bis zum Tannloch am Rand der Burzenländer Ebene. Die durchschnittliche Breite der beiden Züge beträgt je 500 m. Ein Riegel von Liasgestein querüber die Einsattelung des Schwarzen Berg bei Kote 847 m verbindet die beiden Liaszonen. In petrographischer Hinsicht stimmt der Lias von Keresztényfalva mit dem von Volkány—Holbák überein, jedoch fehlen Gesteine eruptiven Ursprungs bei Keresztényfalva vollständig. Auch hier können wir zwei Horizonte unterscheiden. Der untere kohlenführende Horizont wird gebildet von ungeschichtetem, plastischen hellgrau bis schwärzlichen feuerfesten Ton, Quarzsandstein, dunklen Kohlenschiefer mit einem bis 1·4 m mächtigen Kohlenflöz, sandigem fossilreichen grauen bis schwärzlichen, weicheren oder härteren ungeschichteten Kalkmergel, gelben feinkörnigen, kalkigen Sandstein.

Der feuerfeste plastische Ton erscheint besonders gut aufgeschlossen im Tagbau der Weißtonbrennerei nahe am Südende des westlichen Liaszuges. Im 15 m hohen Aufschluß sehen wir hier plastischen, ungeschichteten, schwärzlichen, gelben oder weißlichen Ton. Die dünkleren und helleren Varietäten sind nesterartig in einander geknetet, die ganze Masse ist so weich, daß wir ganze Klumpen abreißen und formen können. Im Ton treten dünne Kohlenschmitzchen und bis über kopfgroße Eisensteinmugeln auf. Die Gesamtmächtigkeit des unter einem Winkel von 30—40° nach Südost einfallenden Tonlagers beträgt hier 12 m. Ich glaube jedoch, daß die bedeutende Dicke durch Zusammenstauchen einer ursprünglich dünneren Tonschicht entstanden ist, denn die übrigen von mir im krummen Grund, Sessler Graben und Schneebrich beobachteten Tonvorkommen haben sämtlich geringere Mächtigkeit, freilich sind auch die Aufschlüsse schlecht, denn wo der wasserundurchlässige, außerordentlich

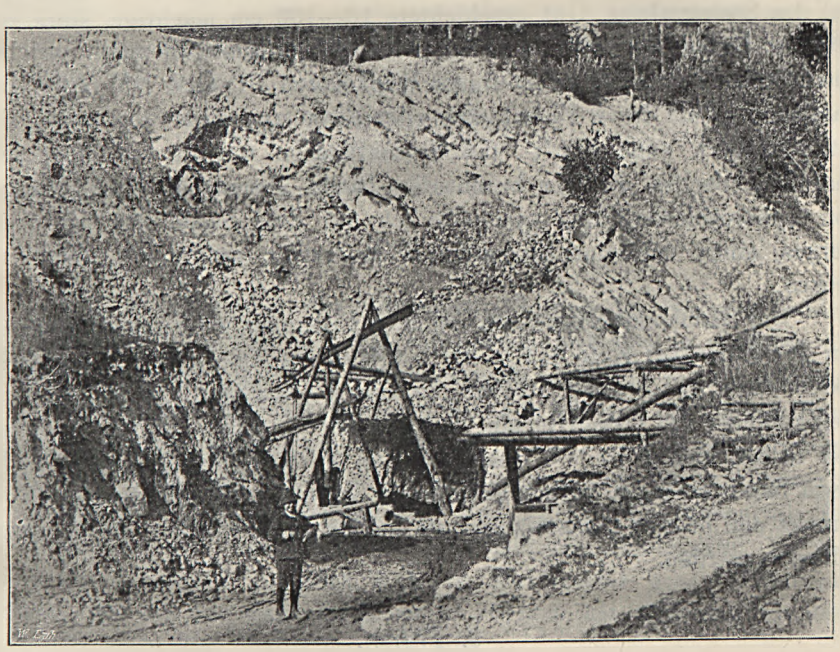
hygroskopische, plastische Ton zutage tritt, wird der Boden bald von Sumpfpflanzen dicht überwuchert. Nördlich von Grube II am oberen Steingraben fand ich sogar kleine Sphagnummoore auf dem Tonboden.



Figur 5. Geologische Karte der Umgebung von Kereszténytalva. Maßstab: 1 : 62.500. FG = Profil No. I., HJ = Profil am Lexenweg, MN = Prof. längs den Sesslergrabens, K = Tithonkalk auf Kreidekonglomerat, ABCDE = Kreidefenster, kavics = Schotter, kréta = Kreide, homokkő = Sandstein, mészkő = Kalkstein, agyagos, széntelepes szint = toniger, kohlenführender Horizont.

Das wichtigste Glied des unteren Liashorizontes ist die Steinkohle. Im westlichen Zug sind abbauwürdige Kohlenflöze bisher nicht gefunden worden. Der östliche Zug dagegen wird in seiner ganzen Länge von einem

Kohlenflöz durchzogen, dessen Mächtigkeit zwischen wenigen cm bis 1·5 m schwankt. Nach meinen Beobachtungen enthält der Lias hier ursprünglich nur ein einziges Flöz, daß manche Stollen des Kohlenbergwerkes im Tannloch scheinbar mehrere Flöze erschließen, beruht auf Schuppenstruktur. Im Hangenden des Kohlenflözes finden wir dunkelgrauen kalkig-sandigen Ton mit zahlreichen Fossilien. Herr E. Jekelius war so freundlich die Bestimmung der von mir in den Grubenaufschlüssen gesammelten Petrefakten zu übernehmen und wird die Liste derselben zusammen mit dem von ihm zusammengebrachten Material in seiner



Figur 6. Der Sandsteinbruch der Zementfabrik.

demnächst erscheinenden Monographie des Brassóer Gebirges veröffentlichen. Herbich erwähnt von hier

Belemnites paxillosus Schloth.
„ *breviformis* Ziet.
Pholadomya decorata Hartm.
Pecten liasinus Nyst.
Gresslya unioides Goldf.
Nucula complanata Phill.
Modiola scalprum.

Diese Arten sprechen dafür, daß die kohlenführende Serie des Keresztényfalvaer Lias den „Grestener Schichten“ des alpinen Lias entspricht.

Der obere Horizont wird ebenso wie in Holbák von feinkörnigen, leicht zerreiblichen Quarzsandsteinen mit kieseligem Bindemittel gebildet. Die unteren Bänke erscheinen als Quarzkonglomerat ausgebildet: faustgroße Individuen von weißem Quarz liegen in glimmerig-kieseliger Grundmasse. Ich fand dieses Quarzkonglomerat besonders im Quellgebiet des Steingrabens südlich von Grube II. Am besten ist der Sandsteinhorizont aufgeschlossen im ca. 40 m hohen Steinbruchaufschluß des der Brassóer Zementfabrik gehörenden Sandsteinbruches (Fig. 6). Dieser Steinbruch liegt etwa 200 m oberhalb der Weißtonbrennerei im schluchtartig engen Tal des Steingrabens. Gut geschichtete 10—100 cm mächtige, stark zerklüftete Bänke des sehr feinkörnigen, weißen, meist ziemlich weichen Quarzsandsteins fallen unter einem Winkel von 30° nach SE (10^h). Der Sandstein ist oft durch Eisenhydrat oder Eisenoxydinfiltration braun oder rot gebändert, auch Kluft- und Schichtflächen werden von einer sehr charakteristischen, kräftig braunroten Rinde überzogen. Einlagerungen von Sphärosideritstücken sammelte ich auf dem Sattel des schwarzen Berges, einen zusammenhängenden Eisenerzzug konnte ich nicht entdecken.

Der Sandsteinhorizont des östlichen Liaszuges wird gut aufgeschlossen durch den bei Kote 814 m am Nordfuß des Triangelberges entspringenden Arm des Sessler Grabens. In beiden Liaszügen nimmt der Sandsteinkomplex die Osthälfte ein, eine scharfe Grenzbestimmung zwischen den beiden Zonen ist oft unmöglich, da auch in der kohlenführenden Serie Sandsteinlagen vorkommen, daher konnte auch auf der Karte die Grenze der beiden Liashorizonte oft nur in schematischer Weise ausgeschieden werden.

3. Tithon.

Tithonkalk von derselben Beschaffenheit wie der Zug des Zeidner Berges tritt in größerer Ausdehnung im Südosten des aufgenommenen Gebietes auf, indem er den südlichen Teil des Langen Rücken, der auf der Karte die Bezeichnung Räuberhöhlen führt, aufbaut und von da über den Kegel des Triangelberges nach Süden streicht. Eine größere und mehrere kleinere Tithonkalkklippen treten inmitten von Kreideablagerungen östlich von Bárcarozsnyó auf. Nordöstlich von Keresztényfalva ragt isoliert aus der Alluvialebene die kleine Klippe des Magyarkő und die größere des Gräfenberges und Niedere Eichen auf. Am letzteren Ort erscheint Tithonkalk im Hangenden von Liasbildungen. Eine sehr kleine, durch Steinbruchbetrieb fast vollständig zerstörte Tithonkalkklippe befindet sich östlich von Keresztényfalva neben dem zur Hutweide führen-

den Wege. Größere und kleinere Brocken von Tithonkalk in weichen Liaston eingebettet beobachtete ich in Grube II. des Kohlenbergwerkes. Der Kalk ist weiß oder hellgrau häufiger brecciös als kompakt, in den untersten Lagen treten Hornsteinbänke auf. In den plateauartigen Rücken der Räuberhöhlen sind mehrere 20—40 cm breite ca. 10 m tiefe Dolinen eingesenkt. Bestimmbare Fossilien fand ich nicht. Nach brieflicher Mitteilung hat Herr Jekelius aus dem Tithonkalk des Brassóer Gebirges in jahrelanger Tätigkeit eine relativ reiche Fauna von etwa 30 Arten gesammelt. Von früher sind aus dem Kalk des Brassóer Gebirges bekannt:

Terebratula lacunosa Schl.
„ *nucleata* Schl.
„ *substriata* Schl.
„ *biplicata* Sow.
Belemnites hastatus Blainv.

4. *Kreide.*

Kreidekonglomerat, das herrschende Gestein des Brassóer Gebirges tritt innerhalb des von mir aufgenommenen Gebietes in größerer Verbreitung nur am Nordost und Südwestrande auf. Die hierher gehörigen Ablagerungen stimmen mit denen bei Volkány überein, östlich von Bárcarozsnyó in den Aufschlüssen des Burg-, Kirchen- und Mühlengrundgrabens wechseln Konglomerate, die in schmutzig-grauer sandig-glimmeriger Grundmasse Gneis-, Glimmerschiefer- und Kalkgerölle führen mit feinkörnigen, härteren Sandsteinbänken mit kalkigem Bindemittel. Im Konglomerat erscheinen zuweilen mehrere Kubikmeter große Tithonkalkblöcke, wie sie für das von Popovici-Hatzeg als Cenoman erwiesene Bucsecskonglomerat charakteristisch sind.

Dem nordöstlichen Kreidevorkommen gehört der lange Rücken östlich des Schneebrich an, in großer Mächtigkeit streicht von hier das Kreidekonglomerat am Rand der Bárcaság gegen Nordost.

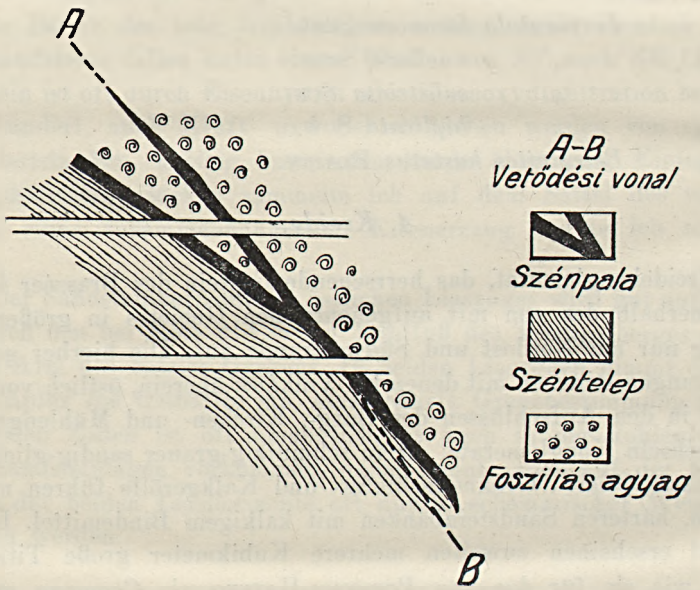
Kleine Vorkommen von Kreideablagerungen, die aber für Verständnis der Tektonik von außerordentlicher Bedeutung sind, entdeckte ich innerhalb des Trias-, Lias-, Tithongebietes im Krummen Grund, am Lexenweg und am Wieschen.

5. *Terrassenbildungen.*

Auf der bei Schilderung der Oberflächenformen erwähnten Hochterrasse der Pojana fand ich in 950 m absoluter — 300 m relativer — Höhe auf der Wasserscheide zwischen dem Rozsnyóer Burggrundgraben

und der Valea Sticlariei auf Tithonkalk lagernden gelben lößartigen Lehm und aus erbsen- bis haselnußgroßen Individuen zusammengesetzten Schotter, die Quarzgerölle meist durch Eisenoxyd rötlich gefärbt. Der Höhenlage der Terrasse entsprechend, halte ich diese Bildungen für Pliozän.

Als Rest einer zweiten, wahrscheinlich diluvialen, in 100 m relativer Höhe gelegenen Terrasse fasse ich den auf der flachen Höhe des Dürren Berges lagernden gelben Lehm mit bis nußgroßen Quarz und Glimmerschiefergeröllen auf.



Figur 7. Partie aus der Kohlengrube No. II.

Vetődési vonal = Verwerfung, szénpala = Kohlenschiefer, széntelep = Kohlenflöz, fosszsziliás agyag = fosssilführender Ton.

6. Diluvium.

Östlich von Keresztényfalva, wo die Talung zwischen Breiter Rücken und Dürrer Berg in die Ebene heraustritt, werden die Hänge von einer 5 m hoch aufgeschlossenen mächtigen rötlichen oder braungelben Lehmlage überkleidet. Auch an den Rändern der Bergzunge Kote 667 m südlich von Keresztényfalva tritt in Ziegeleiaufschlüssen gelber ungeschichteter Lehm mit einzelnen Geröllen zutage. Doch ist der Lehm hier entsprechend dem aus Kreidesandstein und Konglomerat bestehendem Untergrunde sandiger und enthält Glimmerblättchen.

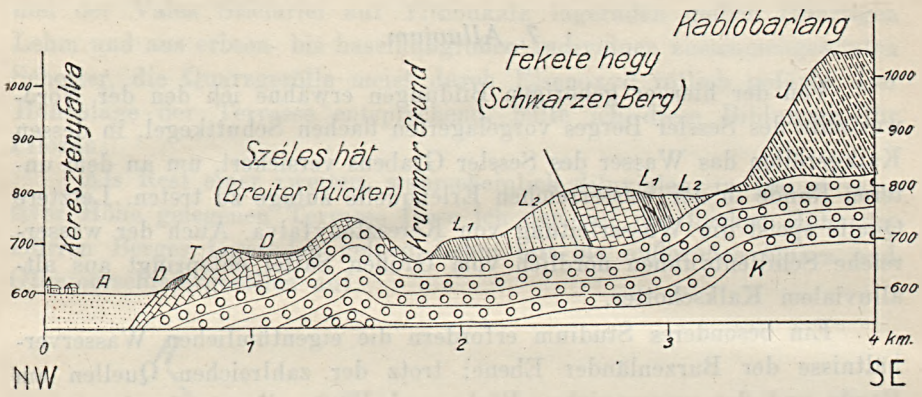
7. *Alluvium.*

Von der hierher gehörigen Bildungen erwähne ich den der Nordwestseite des Sessler Berges vorgelagerten flachen Schuttkegel, in dessen Kalkgeröllen das Wasser des Sessler Grabens versickert, um an dem unteren Rande in der wasserreichen Erlenquelle zutage zu treten. Letztere Quelle speist die Wasserleitung von Kereszténvfalva. Auch der wasserreiche Schillenbrunnen nördlich vom Großen Sattel entspringt aus altalluvialem Kalkschotter.

Ein besonderes Studium erfordern die eigentümlichen Wasserverhältnisse der Burzenländer Ebene; trotz der zahlreichen Quellen am Rande und der wasserreichen Bäche und Flüße, die sie durchströmen, liegt der Grundwasserspiegel außerordentlich tief, etwa 100 m unter der Oberfläche. Sawicki's allerdings sehr einfache Erklärung, daß nämlich verschiedene Steilheit der Oberflächen- und der Grundwasserspiegelkurve die Ursache dieser Erscheinung sei, ist nicht stichhaltig, denn auch nördlich der quellenreichen Linie der Brassóer Bienengärten, wo sich nach Savicki die Oberfläche des Burzenländer Schuttkegels und Grundwasserspiegel schneiden sollen, liegt das Grundwasserniveau sehr tief, was der etwa 100 m tiefe Brunnen der Zuckerfabrik von Botfalu beweist.

C) Tektonik.

Über die Tektonik der Umgebung von Kereszténvfalva hat schon Herbich ein Profil publiziert. Die im Steingraben zu beobachtende Wiederholung verschiedener Horizonte in derselben Reihenfolge erklärt er durch eine Verwerfung. In der Gegend des jetzigen Sandsteinbruches konnte er auch die mit Reibungsbreccie erfüllte Bruchspalte entdecken. Nach seinem Profile ist das Einfallen der Bruchlinie dem der Schichten entgegengesetzt, der Bruch wäre demnach durch Auseinanderzerren der Schichten entstanden. In den Abbauen der im östlichen Teil des Herbich'schen Profils gelegenen Grube II beobachtete ich nebenstehendes Profil. Das Einfallen der Verwerfung ist hier dem der Schichten gleichsinnig, die Schichten erscheinen nicht gezerrt, sondern zusammengeschoben, mit einem Worte *Schuppenstruktur.* Was hier in Kleinem zu beobachten ist, gilt auch im Großen: Die Trias- und Liasbildungen von Kereszténvfalva sind in zwei Schuppen übereinander geschoben. Die Kohlenbergbaue befinden sich in der östlichen Schuppe. Im Sessler Graben und den Grubenaufschlüssen des Schneebrich sind innerhalb der östlichen Schuppe noch Schuppen zweiter Ordnung zu konstatieren, auch obiges Profil stellt eine solche dar.

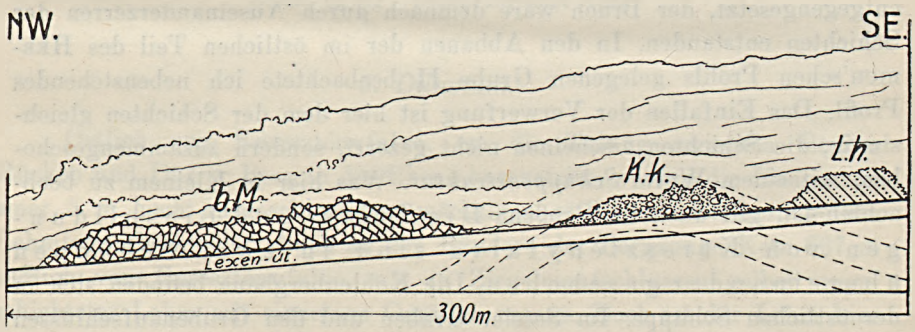


Figur 8. Profil SO-lich von Keresztényfalva.

T = bituminöser Kalk (Trias), L = toniger, kohlenführender Horizont (Lias), L_2 = Liassandstein, J = Tithonkalk, K = Kreidekonglomerat, D = Diluvium, A = Alluvium.



Figur 9. Aufschluß im Burgraben.

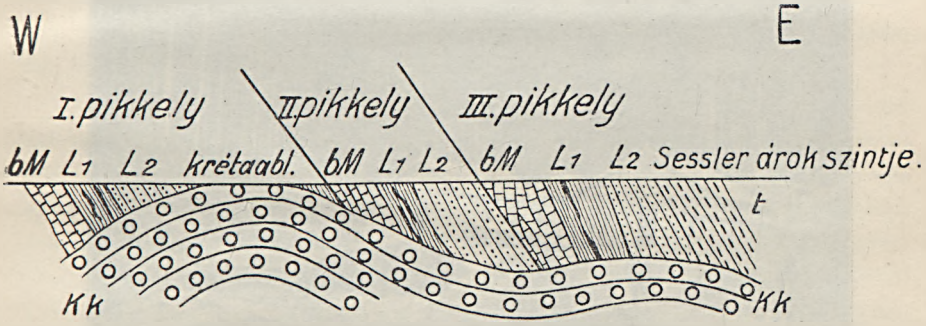


Figur 10. Aufschluß am Lexenwege.

bM = bituminöser Kalk (Trias), Lh = Lias-Quarzsandstein, Kk = Kreidekonglomerat.

Eigentümlich ist das Verhältnis der Kreidekonglomerate zu den mesozoischen Bildungen. Abweichend von den bisherigen Autoren, bin ich zur Ansicht gelangt, daß bituminöser Kalk, Lias und Tithon wenigstens in dem von mir aufgenommenen Teil des Brassóer Gebirges, nicht unter, sondern über dem Kreidekonglomerat liegen, daß also Trias, Lias und Tithon als Überschiebungsdecke fremden Ursprungs autochthone Kreide überlagern. — Die Schuppenstruktur trat als Begleiterscheinung der Überschiebung auf. Das Einfallen der Schichten in den einzelnen Schuppen deutet darauf, daß die Überschiebung von ESE erfolgte. (Fig. 11.)

Zu dieser Auffassung bin ich durch folgende Beobachtungen gelangt:



Figur 11. Profil im Sesslergraben.

bM = bitum. Kalk, L = unt. kohlenf. Horizont (Lias), L_2 = ob. Sandsteinhorizont (Lias), Kk = Kreidekonglomerat, t = Tithonkalk, pikkely = Schuppe, Kréta abl. = Kreidefenster, Sessler árok szintje = Niveau d. Sesslergrabens.

1. Im Einschnitt des Krummengrundgrabens treten südlich von Kote 757 m des Breiten Rückens an beschränkter Stelle Bänke von typischem, schmutziggrauem, feinkörnigem Kreidekonglomerat unter einem Winkel von 15° nach NW (310°) einfallend, zu Tage. Am umgezwungensten wird dies Kreidevorkommen erklärt, wenn wir es als „Fenster" in einer Überschiebungsdecke auffassen.

2. Ein Fenster von Kreidekonglomerat unter Tithonkalk beobachtete ich auch bei der „Wieschen" genannten Lokalität des östlichen Liaszuges.

3. Im Oberlauf des Burggrundbaches östlich von Bárcarozsnyó in der Nähe von Kote 808 m erscheinen im Grabeneinschnitt Kreidekonglomeratbänke, während rechts und links davon an den Lehnen Tithonkalk ansteht.

4. Am beweiskräftigsten jedoch ist ein Aufschluß im südlichen Teil

der Gemeinde Bárcarozsnyó. Im Winkel der Hauptstrasse mit einer nach SE einbiegenden Gasse, erhebt sich hinter den Häusern steil eine Felswand. Hier kann die Auflagerung von Tithonkalk auf Kreidekonglomerat wie nebenstehende Ansicht des Aufschlußes zeigt, unmittelbar beobachtet werden.

Man erkennt hier zugleich, daß die Grenzfläche der Überschiebungsdecke nicht eine Ebene ist, weil auch die autochthonen Schichten des Untergrundes durch die überschobenen Massen gestaut und gefaltet wurden.



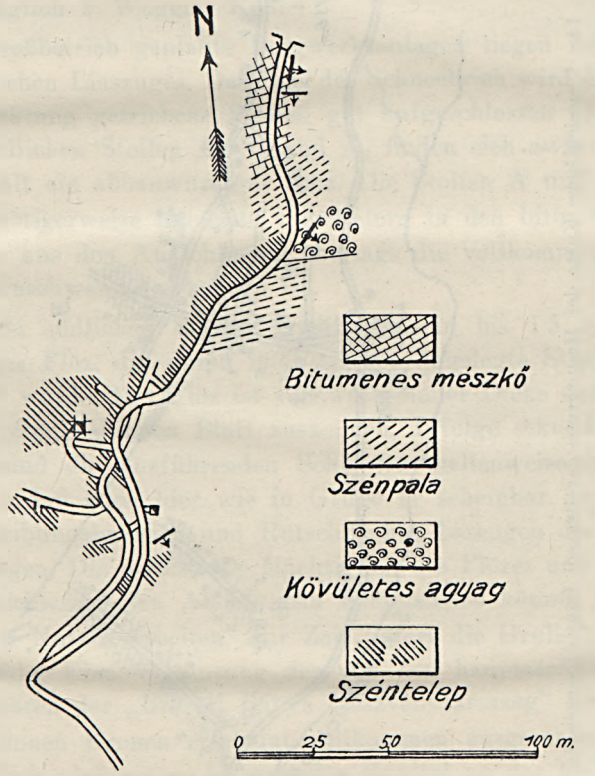
Figur 12. Die Grubenkolonie II. der Brassóer Kohlengruben A.-G. im Steingraben.

Daß auch die untersten Glieder der Decke selbst durch Reibung an der Unterlage in sekundäre, dicht gedrängte Falten gelegt wurden, sehen wir, wenn wir von der Erlenquelle den Lexenweg (Fig. 15.) hinansteigen; der durch den Wegeinschnitt gut aufgeschlossene bituminöse Kalk erscheint chaotisch gefaltet.

Durch Annahme einer Überschiebung wird auch das kleine Kreidevorkommen inmitten der Liasbildungen im Sessler Graben (Fig. 16.) bei Kote 698 m als „Fenster" verständlich. Wie nebenstehendes Profil zeigt ist übrigens die Überschiebungsdecke hier in *drei* Schuppen übereinandergestaut.

D) Nutzbare Lagerstätten.

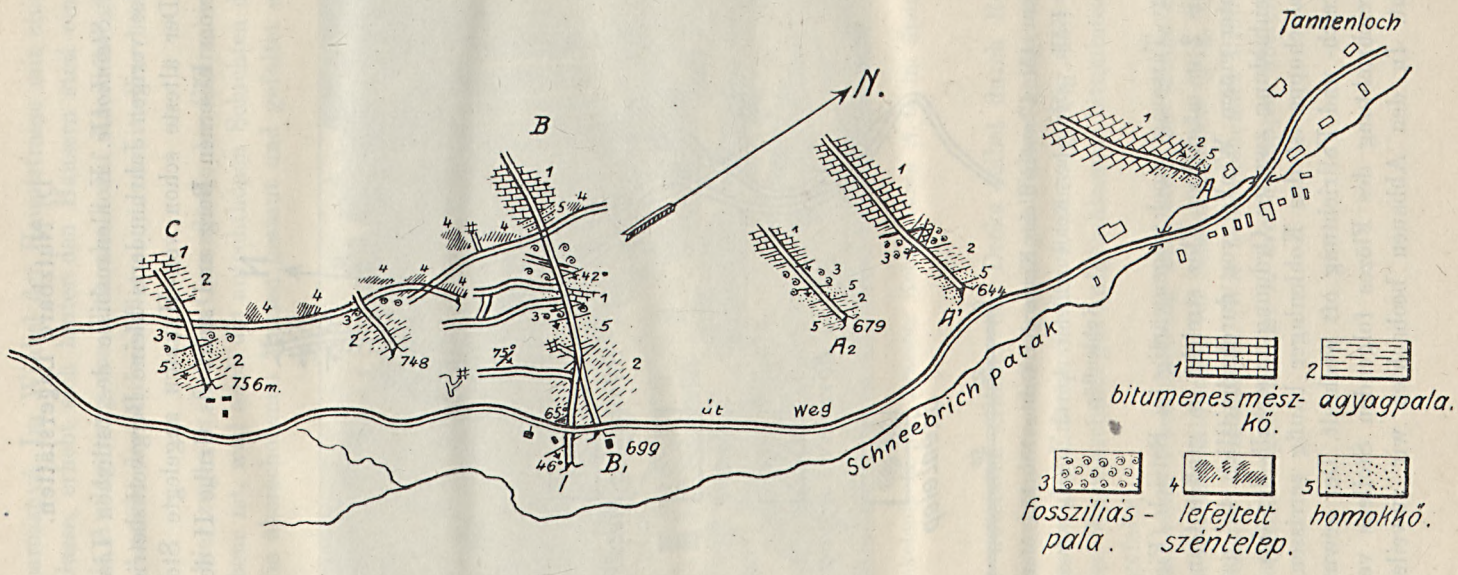
1. *Steinkohle.* Kohlenausbisse des östlichen Liaszuges haben seit Mitte des vorigen Jahrhunderts kleine Bergwerksbetriebe ins Leben gerufen. Der älteste schon von HERBICH angelegte Stollen befindet sich östlich vom Eisernen Berg und steht als Grube II der „Brassói Bánya



Figur 13. Übersichtliche Karte der Grube No. II.; Maßstab 1 : 25.000.
Mészkő = Kalk, szénpala = Kohlenschiefer, kövül. agyag = fossilf. Ton, széntelep = Kohlenflöz.

Részvény-Társaság" noch gegenwärtig im Betrieb (Fig. 13). Ein stellenweise bis 2 m mächtiges Flöz streicht im großen Ganzen nach SW und fällt unter einem Winkel von durchschnittlich 45° nach SE ein. Durch Schuppenbildung zweiter Ordnung innerhalb der das Flöz beherbergenden Liasschuppe ist das Kohlenlager häufig zerrissen und verbogen, so daß Streich- und Fallrichtung oft wechselt. Der gewundene Verlauf des der Streichrichtung des Flözes folgenden Stollens veranschaulicht dies sehr gut. In den Abbauen beobachten wir zuweilen scheinbar meh-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII



Figur 14. Übersichtliche Karte der Hauptgrube der Brassói Bánya-Részvénytársaság. Maßstab 1: 10.000
bitum. mészkő = bitum. Kalk, agyagpala = Tonschiefer, fosszil. pala = fossilf. Schiefer, lefejtett széntelep = abgebautes Kholenflöz, homokkő = Sandstein.

rere Kohlenlager, die aber meist bald auskeilen, das stets gleiche Hangende derselben — sehr fossilreicher schwärzlicher Ton — läßt erkennen, daß wir es nur mit zerrissenen Teilen eines und desselben Flözes zu tun haben. Unregelmäßige Lagerung erschwert den Bergbau. Immerhin kann ein primitiver Kleinbetrieb mit geringem Kapitalaufwand, wie er sich dort findet, noch mit Nutzen arbeiten. Die Grube II liefert gegenwärtig täglich 2 Waggon Kohle.

Als Großbetrieb geplante Bergwerksanlagen liegen im nördlichen Teil des östlichen Liaszuges. Der Lias des Schneebrich wird durch 6 quer zu Streichrichtung getriebene Stollen gut aufgeschlossen (Fig. 19). In den drei nördlichen Stollen A, A_1 und A_2 finden sich zwar Kohlenspuren, doch fehlt ein abbauwürdiges Flöz. Die Stollen A und A_1 dringen übrigens unnötigerweise hunderte von Metern in den bituminösen Kalk ein, trotzdem aus den Aufschlüssen obertags die vollkommene Flözleere des Kalkes unschwer zu erkennen ist.

Die drei südlichen Stollen erschließen ein bis 1·5 m mächtiges abbauwürdiges Flöz, das durch im Streichen angelegte Strecken 700 m weit verfolgt wurde. Das Flöz ist von wechselnder Dicke und schrumpft zuweilen zu einem dünnen Blatt zusammen. Infolge sekundärer Schuppenbildung sind die flözführenden Schichten stellenweise übereinander geschoben, so daß auch hier wie in Grube II scheinbar mehrere Flöze auftreten. Reibungsbreccien und Rutschflächen bezeugen die stattgefundenen Störungen. Die wechselnde Mächtigkeit des Flözes und die gestörte Lagerung erschweren den Abbau. Ein Kleinbetrieb könnte jedoch auch hier noch mit Nutzen arbeiten. Zur Zeit liefert die Grube täglich 2—3 Waggon Kohle. Eine Verzinsung der von den hauptsächlich holländischen Aktionären der „Brassói Bánya Részvénytársaság" hier investierten $2^1/_2$ Millionen Kronen erscheint vollkommen ausgeschlossen und es ist unbegreiflich, daß ein so bedeutendes Kapital an das kleine Kohlenvorkommen gewagt werden konnte.

2. *Feuerfester Ton.* Einen erfreulichen Aufschwung nimmt die am S-Ende des westlichen Liaszuges im Steingrabental gelegene, aus kleinen Anfängen erwachsene Weißtonbrennerei (Fig. 20). Die Fabrik erzeugt zur Zeit jährlich etwa 600 Waggon Chamottewaren für den heimischen Markt und verkauft außerdem Rohmaterial nach Rumänien.

3. *Gestellsandstein.* Die Verwendbarkeit des feinkörnigen Liasquarzsandsteins zur Ausfütterung von Hochöfen ist schon von Herbich entdeckt und der gegenwärtig der Brassóer Zementfabrik gehörende, etwa 200 m oberhalb der Weißtonbrennerei gelegene Sandsteinbruch von ihm angelegt worden. Nur ein kleiner Teil des gebrochenen Materiales ist

indes zu Werksteinen geeignet, der größere Teil wandert auf die mächtige Halde des Steinbruches.

4. *Kalk.* Die für den Verkehr günstig gelegenen aus der Alluvialebene emporragenden Tithonkalkklippen des Magyarkő und Gräfenberg liefern Material für einfache Kalkbrennöfen. Tithonkalk findet auch als Baustein Verwendung.

5. *Schotter.* Als Straßenschotter wird mit Vorliebe der spröde, leicht zerkleinerbare bituminöse Kalk verwendet. Zu Betonbereitung dient Schotter und Sand des Weidenbaches.

6. *Ziegelton.* Die mächtigen diluvialen Lehmablagerungen an den Gehängen östlich und südlich von Keresztényfalva haben zahlreiche kleine, für den lokalen Bedarf arbeitende Ziegelbrennereien ins Leben gerufen.

Zum Schluße fühle ich mich verpflichtet Herrn Universitätsprofessor Dr. L. v. Lóczy, Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für den mir erteilten schönen Auftrag tiefgefühlten Dank auszusprechen. Als Seminarprofessor dazu berufen die Ergebnisse der Wissenschaft den breiten Schichten des Volkes zu vermitteln, habe ich die Betrauung mit geologischen Terrainarbeiten als eine außerordentliche, auch meinem engeren Berufe in hohem Maße zu Gute kommende Förderung empfunden.

Warmen Dank sage ich auch den Behörden und Privaten die mich bei meiner Tätigkeit unterstützten, namentlich Herrn E. Jekelius der mit seltener Zuvorkommenheit mir eine Kopie seiner handschriftlichen geologischen Karte des Brassóer Gebirges zur Verfügung stellte, und auch die Bestimmung der von mir gesammelten Fossilien zu übernehmen die Güte hatte; ferner Herren Bergmeister Rudolf in Volkány-Concordia und Herrn Wattner in Keresztényfalva-Tannenloch, deren liebenswürdige Gastfreundschaft ich mehrere Tage hindurch genoß.

11. Die mesozoischen Bildungen des Kereszténvhavas.

Von Erich Jekelius.

(Mit zwei Abbildungen im Texte.)

Diese Arbeit umfaßt kurz die Ergebnisse meiner Untersuchungen, die ich während des ganzen Sommers 1913 und z. T. auch im Sommer 1912 ausgeführt habe.

Die Beschreibung des reichen und teilweise sehr schönen paläontologischen Materiales behalte ich mir für später vor, bis ich es durch neue Aufsammlungen ergänzt habe. Unsere Sedimente sind leider nicht so reich an Versteinerungen, als man aus den weiter unten veröffentlichten Listen folgern könnte. Ich muß bemerken, daß ich allein im Laufe der zwei Sommer nicht im Stande gewesen wäre, das mir zur Verfügung gestandene gesamte Material zu sammeln. Einen großen Teil des Materiales verdanke ich Herrn F. Podek, der seit vielen Jahren mit zäher Ausdauer und viel Glück in dieser Gegend sammelt. Herr Josef Meschendörfer stellte mir seine reiche Sammlung zur Verfügung, das Ergebnis seiner in den 60-er und 70-er Jahren des vergangenen Jahrhunderts durchgeführten Untersuchungen. Aus dem Lias von Keresztényfalva standen mir außerdem die im Besitz der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt befindlichen, teils älteren, teils von Prof. Wachner gelieferten Aufsammlungen zur Verfügung; die Benützung dieser verdanke ich dem großen und liebenswürdigen Entgegenkommen des Leiters der Anstalt Herrn Prof. Dr. L. v. Lóczy. Ein kleines Neokommaterial findet sich auch in der Sammlung des geologischen Universitätsinstitutes (Aufsammlung des Herrn L. Horovic). Einige Tithonversteinerungen bekam ich zur Beschreibung von Herrn Prof. J. Roemer. Eine schöne Serie von Tithonversteinerungen von Hosszufalu ist das Eigentum des Burzenländer sächsischen Museums, wo auch die Sammlungen der Herren Meschendörfer, Roemer und Podek aufbewahrt werden.

Mit der größten Bereitwilligkeit und Freude konstatiere ich auch hier das große Verdienst der erwähnten Herren, das sie sich um

das Bekanntwerden unserer Faunen durch ihre Sammlungen erworben haben.

Großen Dank schulde ich aber Herrn Dr. E. M. Vadász für sein meiner Arbeit entgegengebrachtes stets hilfsbereites Interesse.

I. Literatur.

1859. Hauer und Richthofen, Berichte über die in der Umgebung von Kronstadt unternommenen geol. Excursionen. Verh. d. k. k. geol. R.-A. X.

1860. Meschendörfer, Petrefacten aus der Gegend von Kronstadt, bestimmt von Quenstedt. Verh. d. k. k. geol. R.-A. XI.

— „ Die Gebirgsarten im Burzenlande. Programm d. ev. Gymnasiums (Brassó).

— Stur, Fossile Liaspflanzen von Kronstadt. Verh. d. k. k. geol. R.-A. XI.

1863. Hauer u. Stache, Geologie Siebenbürgen. Wien.

1878. Herbich, Das Szeklerland. Mittheilungen a. d. Jahrbuche der kön. ung. geolog. Anstalt.

1887. Koch A., A brassói hegység földtani szerkezetéről és talajvíz viszonyairól. Értek. a természettud. köréből. XVII. k.

1910. Podek, Geologisches aus dem Schulergebiet. Karpathen IV.

1911. Toula, Palaeontologische Mitteilungen aus den Sammlungen von Kronstadt in Siebenbürgen. Abh. d. k. k. geol. R.-A. XX.

1913. Podek, Über ein neues Vorkommen von Liasgestein im Burzenlande. Földtani Közlöny XLIII.

Im Jahre 1859 erwähnen Hauer und Richthofen das Konglomerat aus der Umgebung von Brassó, welches sie dem Eozän zuweisen, ferner den von Meschendörfer entdeckten Neokommergel des Rittersteges am Cenk und aus dem Ördögvölgy, braunen Sandstein (Lias) mit vielen Belemniten und seltenen Ammoniten vom Cenkalja und Liassandstein mit Pflanzenabdrücken aus der Umgebung von Keresztényfalu.

Im Jahre 1860 veröffentlicht Meschendörfer auf Grund von Bestimmungen Quenstedts eine kleine Neokom-, Tithon- und Liasfauna aus den Brassóer Bergen.

Viel trug zu unserer geologischen Kenntnis dieser Gegend auch Meschendörfers Arbeit „Die Gebirgsarten im Burzenlande“ bei. Er erwähnt den Trachyt von Cenkalja, der den dortigen braunen, tonigen Liassandstein durchbricht. Von den Keresztényfalvaer „Lias“-Bildungen bespricht er: 1. den feuerfesten Ton; 2. den quarzigen, weißen Sandstein, der an mehreren Orten konglomeratartig wird und 3. den dunkeln bituminösen Kalk. Unter dem hellen Jurakalk beobachtete er auf der Ruja mare genannten Spitze grauen und roten Jaspis. Eingehend behandelt er den hellen Jurakalk, dessen Schichtung in den Bergen der Brassóer Gegend nicht genau wahrnehmbar ist. Seine Streichrichtung ist SW—NE und

die Fallrichtung SE. Beim Schwarzen Turm in Brassó dagegen streichen die Kalkschichten nach NW und fallen nach NE. Den weißen Kalk verlegt Meschendörfer auf Grund einiger Versteinerungen in den mittleren weißen Jura. Er kennt schon drei Vorkommen des Neokommergels in den Brassóer Bergen: 1. Cenker Rittersteg; 2. Ördögvölgy; 3. hintere Pojana. Der graue Mergel ist stark zerklüftet und es schien ihm, als ob der Mergel im Ördögvölgy unter den Jurakalk falle. Das sehr verbreitete „Eozän"-Konglomerat füllt entweder Buchten zwischen den Kalkmassen aus oder umsäumt die Kalkfelsen. Er unterscheidet mehrere Abarten des Konglomerates. Versteinerungen fand er keine. Ebenfalls zum Eozän stellt er den Sandstein, der aus dem Tömöspaß durch das Valea calului sich nach Rozsnyó zieht, wo er sich weiter ausdehnt. Für Miozän hält er den Ton, der am Schneckenberg vorkommt.

Stur beschreibt aus dem weißen quarzigen Sandstein von Keresztényfalu einige liasische Pflanzenabdrücke.

Hauer und Stache (Geologie Siebenbürgens) sagen nichts neues, in der Arbeit Meschendörfers ist im Wesentlichen alles schon enthalten.

Mehrere neue Daten lieferte auch Herbich (Das Széklerland) zur Geologie des Keresztényhavas. Er befaßt sich mit dem Liasgebiet von Keresztényfalva. Er teilt die „Lias"-Bildungen in drei Gruppen: 1. Liaskalk; 2. Kohlengruppe; 3. Gestellsandstein. Die Wiederholung dieser Bildungen von NW nach SE gehend beobachtete er und führte sie auf einen Längsbruch zurück. Aus dem Hangenden des Kohlenflözes führt er eine kleine Liasfauna an. Das Streichen dieser drei Schichtgruppen ist SW—NE-lich, sie fallen nach SE. Doch sind die Schichten ganz zerbrochen. Er widerlegt die Altersbestimmung des Konglomerates, das nach Hauer Eozän ist, und beweist dessen kretazisches Alter. Im SE von Rozsnyó konstatiert er noch Senon-Sandstein und Mergel.

Koch war der erste, der den geologischen Bau des Keresztényhavas darzustellen versuchte (A brassói hegység földtani szerkezetéről stb.). Er führt den geologischen Bau dieses Gebietes auf 6 Antiklynalen zurück, deren Streichen SW—NE-lich ist. Einen Querbruch weist er nach, der von Bácsfalu gegen NW zur Brassóer Gesprengquelle verläuft und längs welcher Bruchlinie das Gebirge unter die Ebene gesunken ist, dann auch einen Längsbruch, der vom Grunde der Kalkwand des Keresztényhavas gegen Bácsfalu streicht. Er nimmt an, daß die Faltung die Kalkschichten, den Neokommergel, die Kreidekonglomerate und Sandsteine in der selben Zeit betroffen hat. Das Alter des Konglomerates betrachtet er als mittelkretazisch, doch hält er es für nicht ausgeschlossen, daß dessen Ablagerung schon in der unteren Kreide begonnen hat. Versteinerungen enthält weder das Konglomerat noch der Kreidesandstein. Das

Gebirge ist an der Grenze gegen die Ebene tief unter die Ebene gesunken und das früher viel tiefere Becken wurde allmählich mit Geröll- und Schuttmassen aufgefüllt.

Podek (Geologisches aus dem Schulergebiet) erwähnt aus der hinteren Pojana, dem Teufelsgraben, bituminösen „Lias"-Kalk und vom Salamonsfelsen weißen, quarzigen „Lias"-Sandstein.

Toula (Paläontologische Mitteilungen) beschreibt aus der Gegend von Kereszténytalu eine kleine Grestener Liasfauna und publiziert eine durch Uhlig bestimmte Neokomfauna. Leider versagt diese Arbeit, die berufen gewesen wäre unsere Kenntnisse über die Liasfauna von Kereszténytalva sehr zu fördern, in vieler Beziehung, sie ist sehr oberflächlich.

Podek (Über ein neues Vorkommen von Liasgestein im Burzenlande) befaßt sich eingehender mit dem „Lias"-Sandstein zwischen den Salamonsfelsen und in seiner Arbeit „Der Neokommergel der Brassóer Berge" vermehrt er die bis dahin bekannten Neokomvorkommen um einige von ihm aufgefundene Vorkommen. Im ganzen zählt er 10 Vorkommen auf.

II. Stratigraphie.

1. Trias.

Dünngeschichteter, grauer, bituminöser Kalk. Er ist stark zerklüftet und von vielen Kalzitadern durchsetzt.

Leider ist in diesem Kalkstein keine Spur von Versteinerungen zu finden. Die bisher in der Literatur erwähnten *Pecten liasinus* usw. stammen nicht aus diesem Kalkstein, sondern aus den Kalkschichten, die zur Liasgruppe gehören. Da das Hangende des Kohlenflözes, das Kohlenflöz selber und die unter ihm liegende mächtige Tonschichte den unteren Lias repräsentieren und diskordant sich auf diese mächtige Kalkschichte legen, müssen wir diesen Kalk noch in die Trias stellen.

Herbich (Das Széklerland pag. 121) hat auf seine Aehnlichkeit mit dem Guttensteiner Kalk des Persányer Gebirges hingewiesen.

Im Osten von Kereszténytalu kommt er in größerer Ausdehnung vor, u. zw. in zwei größeren Zügen, die von einander durch Lias und Dogger getrennt werden. In kleinerer Ausdehnung finden wir diesen Kalkstein am Beginn des Ördögárok (Hintere Pojana).

Der dünngeschichtete Kalk ist stark zerfältelt und zerbrochen, so daß das Fallen der Schichten von Schritt zu Schritt wechselt. Die

Hauptrichtung des Fallens ist aber in allen beiden Zügen von Keresztényfalva — bei einem Streichen der Schichten nach N 50 E — SE.

Am westlichen Abhang des Großen Sattels fällt aber der Kalk nach NW, so auch am W-lichen Abhang des Schwarzenberges. NW-liches Fallen kann noch am westlichen Abhange des Dürrerberges beobachtet werden. Doch ist dies nur eine untergeordnete Erscheinung und muß auf Schleppung längs der Bruchlinien zurückgeführt werden.

2. Lias (Grestener Fazies).

Die mittlere der drei Liasgruppen Herbichs (Liaskalk, Kohlenkomplex, Gestellsandstein) repräsentiert die ganze Liasreihe.

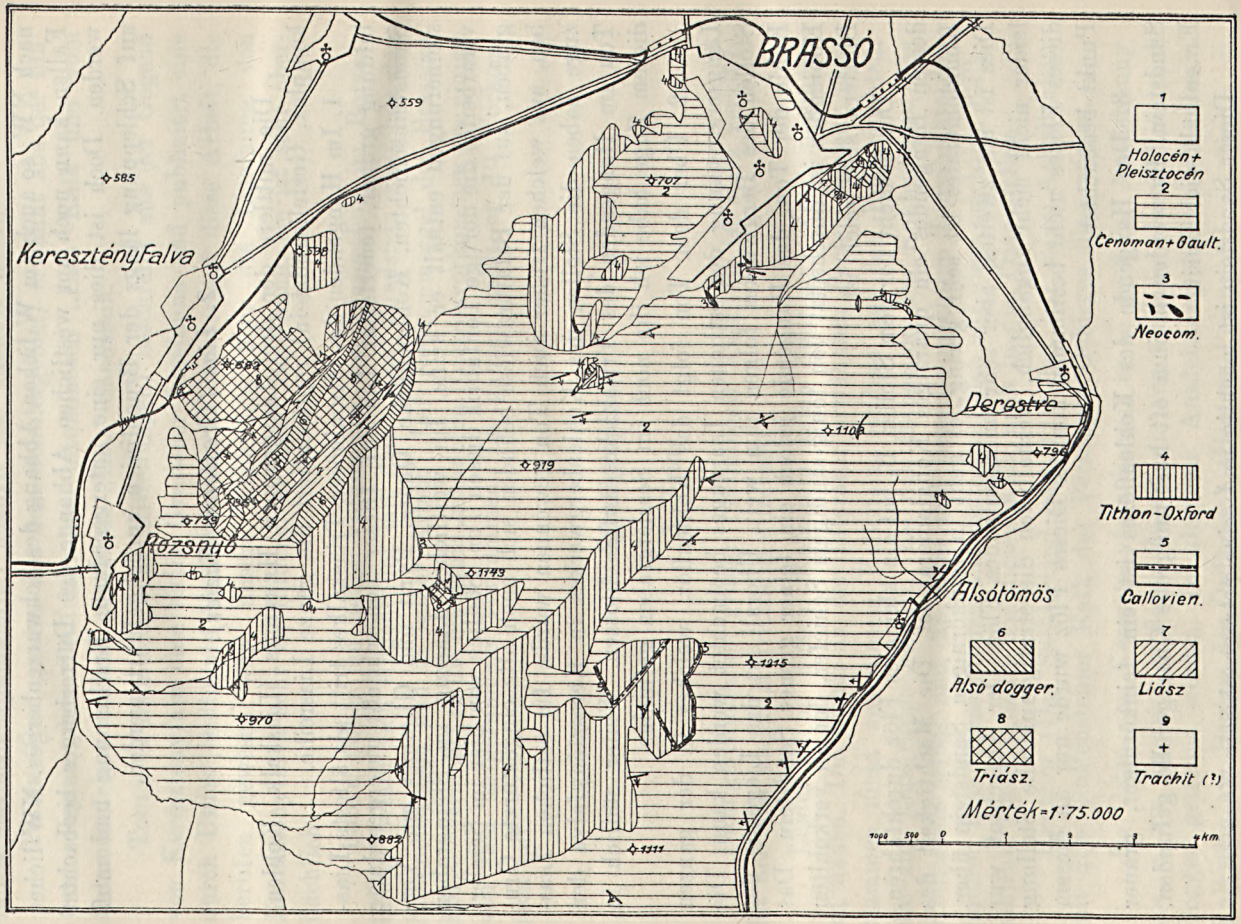
1. Im Hangenden des bituminösen Triaskalkes tritt als älteste Liasbildung grauer, feuerfester Ton auf. Dieser Ton schließt untergeordnete Sandsteinschichten, Kohlenstücke, Quarz, Pyrit und Glimmer ein. Versteinerungen enthält er keine. Im westlichen Liaszug im Steingraben verarbeitet die dortige Tonfabrik diesen Ton. Südlich von hier im Sesslergraben, auf der Bataturawiese befinden sich auch alte eingestürzte Gruben, aus welchen früher auch Ton gewonnen wurde. Im östlichen Liaszuge haben die Stollen des Kohlenbergwerkes in Keresztényfalva den Ton im Hangenden des Triaskalkes aufgeschlossen. Weiter südlich in diesem Zuge habe ich ihn noch im Sesslergraben gefunden.

2. Über dem Ton folgt das Kohlenflöz, welches in der ganzen Längserstreckung des östlichen Liaszuges beobachtet werden kann. Die Stollen des Bergwerkes folgen ihm weit. Überall ist das Liegende der Kohle der Ton, das Hangende jedoch ein feiner grauer Sandstein. Das Kohlenflöz ist durchsetzt von tonig-sandigem Schiefer, der an verkohlten Blättern sehr reich ist.

Der Schacht vor dem Stollen B_2 hat ein kleineres Flöz durchfahren, dessen Hangendes ein quarziges Konglomerat ist. Die Mächtigkeit des Konglomerates ist sehr gering, es geht in feinkörnigen Sandstein über. Dies ist ein zweites, aber sehr unbedeutendes Flöz. Der Aufschluß war leider nicht mehr zugänglich, weshalb ich die stratigraphische Stellung dieses Flözes nicht bestimmen konnte. Dieses Flöz wurde nur an diesem Punkt beobachtet.

3. Das Hangende des Kohlenflözes ist ein feinkörniger, grauer Sandstein. Es werden in ihm oft haselnußgroße Quarzgerölle gefunden. Er enthält viel Pyrit.

Dieser Sandstein ist mächtig und seine petrographische Zusammensetzung wechselt in vertikaler Richtung sehr, bald ist er tonig, bald sehr kalkreich, bald besteht er nur aus Quarzkörnern.



Figur 1. Geologische Übersichtskarte des Kereszténvhavas.
NB. alsó = unter.

Aus diesen Bildungen konnte ich die folgenden Versteinerungen bestimmen:

Anthozoa sp.
Serpula sp.
Terebratula punctata Sow. (häufig).
„ „ var. *ovatissima* Quenst.
„ „ var. *carinata* Trauth.
Rhynchonella variabilis Schloth. (häufig).
Pinna n. sp.
„ *Hartmanni* Ziet. (häufig).
Lima (Plagiostoma) punctata Sow.
„ cfr. *inaequistriata* Münst.
Pecten aff. *liasinus* Nyst. (sehr häufig).
„ *subulatus* Münst.
„ cfr. *Bellampensis* Gem. et di Blas.
„ *priscus* Schloth. (häufig).
„ *aequivalvis* Sow. (häufig).
Gryphaea cymbium Lam. (häufig).
Modiola cfr. *Neumayri* Tietze.
„ *Schneebrichensis* Toula.
„ n. sp.
Astarte subtetragona Münst.
Lucina liasina Ag.
Pleuromya striatula Ag.
„ *Toucasi* Dum.
„ *viridis* Tietze.
„ cfr. *meridionalis* Dum.
„ *pelecoides* Trauth.
„ *triangula* Trauth.
Ceromya Schneebrichensis Toula (sehr häufig).
Pholadomya Idea d'Orb.
„ „ var. *cycloloides* (sehr häufig).
„ *ambigua* Sow.
„ *decorata* Hartm. (häufig).
„ *Hausmanni* Goldf.
„ *Neuberi* Stur.
Pleurotomaria sp. (cfr. *subturrita* d'Orb.)
Phasianella cfr. *Jason* d'Orb.
Belemnites alveolatus Werner.

Der größere Teil dieser Versteinerungen sind langlebige Arten, die dem unteren und mittleren Lias gemeinsam sind. Doch fehlen auch solche

Formen nicht, die für den unteren Lias bezeichnend sind: *Pinna Hartmanni* Ziet; *Lima punctata* Sow. (nur selten im mittl. Lias); *Modiola Neumayri* Tietze; *Pleuromya striatula* Ag.; *Pleuromya Toucasi* Dum.

Andere Formen sind eher aus höheren Horizonten bekannt: *Pecten aequivalvis* Sow.; *Pleuromya viridis* Tietze. Auch die erwähnten *Pholadomyen* sind häufiger im mittleren Lias als im unteren.

Da der größere Teil dieser Versteinerungen von den Halden des Kohlenbergwerkes gesammelt wurde und ich sie nur auf Grund der petrographischen Ausbildung des sie umgebenden und erfüllenden Gesteines in die einzelnen Gruppen einteilen konnte, ist es nicht unmöglich, daß ich einzelne Versteinerungen irrtümlich hierher gestellt habe (wenn auch nicht identische so wiederholen sich doch ähnliche graue Mergel und Sandsteine im mittleren Lias).

Soviel aber kann als sicher angenommen werden, daß diese Gruppe den unteren Lias vertritt, wenigstens dessen obere Abteilung (Lias β). An den Beginn des Lias müssen wir das Kohlenflöz und den Ton stellen.

Nach weiteren Beobachtungen und Sammlungen werde ich auf diese Frage zurückkommen, dann werde ich auch die Beschreibung der Fauna geben.

4. Über dieser Gruppe folgt ein gelber, kalkiger Sandstein, der die folgenden Versteinerungen geliefert hat:

Bruchstücke von *Crinoiden*-Stielgliedern *(Pentacrinus)* (sehr häufig).
Terebratula cfr. *subovoides* Desl.
Rhynchonella tetraedra Sow. (häufig).
Avicula inaequivalvis Sow.
Pinna sp.
Lima densicosta Quenst.
„ cfr. *Hausmanni* Dkr.
Pecten Hehlii var. *di Blasii* Stef. (sehr häufig).
„ *textorius* Schloth.
„ *priscus* Schloth.
„ *aequivalvis* Sow.
„ cfr. *subulatus* Münst.
Plicatula pectinoides Lam. (häufig).
Ostrea acuminata Sow.
Gryphaea Geyeri Trauth.
Modiola cfr. *Neumayri* Tietze.
Astarte cfr. *irregularis* Tqm. (häufig).
Cypricardia aff. *brevis* Wrigth.

Ceromya Schneebrichensis Toula (häufig).
Liparoceras spec. ind.

Diese Fauna ermöglicht die Altersbestimmung noch weniger, da ich bisher fast ausnahmslos nur langlebige Arten aus diesem Sandstein gesammelt habe. Doch bildet dieser Sandstein das Hangende der oben beschriebenen Schichten des unteren Lias und über ihm folgt grauer Mergel und Sandstein der oberen Abteilung des mittleren Lias, daher kann dieser gelbe Sandstein dennoch mit einiger Wahrscheinlichkeit in die untere Abteilung des mittleren Lias gestellt werden, umso eher, als die ganze Fauna gut in diesen Horizont paßt *(Liparoceras)*.

5. Die folgende Bildung — grauer Tonschiefer und toniger Sandstein — schließt die folgenden Versteinerungen ein:

Myoconcha n. sp.
Modiola Sturi Tietze.
Nucula sp. cfr. *N. inflexa* Quenst.
Cucullaea n. sp.
Cardinia gigantea Quenst.
„ *Listeri* Sow.
„ cfr. *crassiuscula* Sow.
Lucina liasina Ag. (häufig).
Protocardia Philippiana Dkr. (var. *magna* Trauth.).
Cardium n. sp.
Pholadomya Neuberi Stur (sehr häufig).
Natica sp. (häufig).
Amaltheus margaritatus Montf.
Harpoceras radians Rein.
Belemnites alveolatus Werner.
„ cfr. *Zieteni* Werner.
„ *compressus* Stahl.
„ *apicicurvatus* Blainv.
„ *faseolus* Dum.
„ *paxillosus* Schloth. var. *C.*
„ *tripartitus* Schloth. var.
„ cfr. *pyramidalis* Zieten.
„ *lagenaeformis* Ziet.
Saurier-Zahn.

Der Horizont dieser Bildung kann auf Grund der Versteinerungen genau bestimmt werden. Wenn auch einige Arten der oben angeführten Fauna nach unseren bisherigen Kenntnissen eher für einen tieferen Horizont bezeichnend sind (*Cardinia Listeri* Sow.; *Cardinia* cfr. *crassiuscula* Sow.; *Protocardia Philippiana* Dkr.), ist die ganze Fauna doch entschie-

den für die obere Abteilung des mittleren Lias charakteristisch. Auch hier besteht die Möglichkeit, daß ich irrtümlich einige Formen zu dieser Fauna rechne, welche aus dem grauen Sandstein des unteren Lias stammen. Hievon habe ich schon bei Besprechung der Unterliasfauna Erwähnung getan. Genaue Daten diesbezüglich hoffe ich nach neuen Aufsammlungen und Beobachtungen gelegentlich der paläontologischen Beschreibung der Fauna zu liefern.

Sehr bezeichnend für die obere Abteilung des mittleren Lias (Lias δ) sind: *Amaltheus margaritatus* Montf. (3 gute Exemplare und mehrere Bruchstücke); *Harpoceras radians* Rein.; *Bel. compressus* Stahl.; *Bel. lagenaeformis* Ziet.

6. Die Liasreihe wird abgeschlossen durch einen gelben tonigen Sandstein, der die folgenden Versteinerungen enthält:

Coeloceras commune Sow.
Belemnites Zieteni Werner.
„ *breviformis* Voltz var. B—C.
„ cfr. *Milleri* Phillips.
„ *paxillosus* Schloth. var. *A*.
„ *paxillosus* Schloth. var. *B*.
„ *(Belemnopsis)* sp.
„ *(Belemnopsis)* sp.

Diese kleine Fauna ist sehr bezeichnend für den oberen Lias, besonders: *Coeloceras commune* Sow.; *Bel. breviformis* Voltz var. *B.-C.* Auch die Formen *Belemnites (Belemnopsis)* sp. mahnen schon an das Herannahen des Dogger.

Der Lias bildet bei Keresztényfalu zwei von SW nach NE streichende Züge. Seine Schichten streichen nach N 30 E und fallen nach SE, sind übrigens ebenso sehr zerbrochen wie die Schichten des Triaskalkes. Das Liegende beider Züge ist der Triaskalk, das Hangende weißer, quarziger Doggersandstein.

Ein großer Teil der Liasbildungen enthält sehr viel Pyrit, ein Zeichen dafür, daß sie in seichten, schlammigen Meeresbuchten abgelagert wurden. Die Schichten der Bildungen keilen auch oft aus, an einer Stelle des westlichen Liaszuges sogar der ganze Liaskomplex, so daß hier der Doggersandstein unmittelbar auf dem Triaskalk liegt.

Das Trias-Lias-Dogger-Gebiet von Keresztényfalva ist an zwei von SE nach NW streichenden Brüchen hochgekommen. An diesen Verwerfungen haben sich die Schollen in vertikaler Richtung beträchtlich verschoben. Diese Verschiebung der Schollen hat natürlich die Struktur der dem Bruch benachbarten Teile stark beeinflußt. Besonders in der Nähe der südlichen Verwerfung treffen wir auf große Unregelmäßigkeiten. Den

südlichen tief gebliebenen Teil der Scholle stellt das Kreide-Tithongebiet von Rozsnyó dar, den nördlichen tiefgebliebenen Teil dagegen der Tithonkalk des Gräfenberg und Brunzhügel.

Daß das ganze Gebiet einmal von Tithonkalk und Kreidekonglomerat bedeckt war, beweisen einzelne Erosionsrelikte: so eine kleine Konglomeratscholle im Kurmesgrund (das Tal, das im SE des Breiten Rücken nach SW abfällt) nahe der Grenze zwischen dem Triaskalk und dem Liaskomplex. In der Nähe der Konglomeratscholle am rechten Abhang des Tales ist auch ein wenig Tithonkalk vorhanden. Weißer Tithonkalk in größerer Ausdehnung ist am NW-lichen Abhange des Großen Sattels nahe der Arbeiterkolonie des Kohlenbergwerkes über Triaskalk zu beobachten.

Von der Cenkalja erwähnte schon im Jahre 1857 Bielz den gelben, tonigen Sandstein (oberer Lias). Gegen Süden wird dieses Liasvorkommen durch den Abbruch des Tithonkalkes der Cenk begrenzt, nach Norden zu legt sich der Tithonkalk des Schneckenberges darüber. Quer über den Sattel streicht ein schmaler (5 m) Trachytgang (?) nach NNE. Der Sandstein ist am Weg, der über den Sattel führt, nur an einem kleinen Punkt aufgeschlossen, doch besteht der Boden der dortigen kleinen Gärten und Höfe aus diesem Sandstein oder seinem Verwitterungsprodukt. Aus dem Sattel zieht er sich gegen die Stadt zu hinab. Nach Norden, im Tale, das den Schneckenberg vom Galgenberg trennt, ist Liassandstein und Ton zu beobachten. Noch etwas nördlicher zieht sich auf den Galgenberg ein kleines Tal hinauf. In diesem ist auch Liassandstein zu finden. Doch finden wir im oberen Teile dieses Tales schon den weißen quarzigen Doggersandstein, der auch schon in dem Tal zwischen Schneckenberg und Galgenberg vorkommt.

Zwischen den Salamonfelsen findet sich ein kleines Vorkommen von Liaston. Der Ton ist grau, gelb, sogar grün, er enthält viel Schwefel. In Verbindung mit dem Ton kommt ein toniger, glimmerreicher grauer Sandstein vor. Auch hier finden wir über dem Lias weißen, quarzigen Doggersandstein.

3. Unterer Dogger.

Wie wir gesehen haben, ist über dem Lias weißer, quarziger Sandstein (Gestellsandstein Herbich) zu beobachten, der mächtiger (160 m) als der ganze Liaskomplex ist. Versteinerungen enthält er keine, nur schlecht erhaltene seltene Blattabdrücke. In Ermangelung von Versteinerungen kann sein Alter nicht genau bestimmt werden. Allerdings hat Stur Liaspflanzen aus diesem Sandstein beschrieben, doch sind diese

schlecht erhalten. Die Ablagerung des Sandsteines hat wahrscheinlich gegen Ende des Lias begonnen, der größere Teil desselben gehört aber in den unteren Dogger.

Zwischen diesem quarzigen Sandstein und den Callovienbildungen habe ich im Gebiet des Keresztényhavas keine andere Bildung gefunden. An der Westlehne des nahe liegenden Bucsecs aber ist die ganze Doggerreihe vorhanden nach MESCHENDÖRFER auch auf dem, dem Keresztényhavas benachbarten Nagykőhavas und am Tészla. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es bald gelingen wird, auch auf dem Keresztényhavas eine vollständigere Doggerreihe nachzuweisen.

Die Größe der Körner des weißen, quarzigen Sandsteines wechselt. An mehreren Punkten wird er grob konglomeratisch (Quarz und Bruchstücke kristalliner Schiefer, ohne Sedimentgesteine.).

Verbreitung und *Tektonik.* — Dieser Sandstein bildet dasHangende der beiden Liaszüge von Keresztényfalva. Hier finden wir ihn in großer Ausdehnung, er wird in großen Steinbrüchen gebrochen. Wegen seiner Feuerfestigkeit verwendet ihn die Zementfabrik in Brassó für ihre Öfen.

Die dickbankigen Schichten streichen N 35 E und fallen nach SE unter 45°—55°.

Auch am Galgenberg bei Brassó finden wir diesen Sandstein. Am NW-Abhange des Galgenberges ist er überall im oberen Abschnitt der Täler vorhanden. Von hier zieht er auf den Rücken des Berges und ist sogar am SE-Abhange des Berges an mehreren Punkten bis hinab an den Fuß des Berges nachweisbar.

Daten über das Streichen und Fallen der Schichten können nirgends beobachtet werden. Bezeichnend ist es jedoch, daß am Fuße des NW-lichen Abhanges des Berges Lias auftritt, weiter oben und am SE-lichen Abhang aber außer den Erosionsrelikten des Tithonkalkes nur Doggersandstein zu finden ist. Dies zeugt jedenfalls davon, daß die großen Züge im geologischen Bau des Schneckenberges und Galgenberges die gleichen sind, wie die, welche wir im anderen Gebiet beobachten können: SW—NE-liches Streichen und Fallen nach SE.

Zwischen den Salamonsfelsen ist noch ein kleines Vorkommen dieses Sandsteines zwischen den Liasschichten und dem Tithonkalk zu finden.

Ganz untergeordnet kommt dieser Sandstein noch im Ördögvölgy in der Nähe des Neokomvorkommens vor. Doch ist er nur als Gerölle zu finden.

4. Callovien.

Das Callovien wird auf dem Kereszténvhavas durch dünngeschichteten, grauen und roten, von Kieselsäure oft durchtränkten Kalk, der oft als graue oder rote Jaspisschicht erscheint, vertreten. An zwei Punkten ist unter diesem Schichtenkomplex noch grauer toniger Sandstein zu beobachten (Ruja mare und Ördögárok).

Diese kieselsäurereichen Kalksteine sind, wenn auch nicht in großer Mächtigkeit, unter dem weißen Jurakalk überall verbreitet. Daran, daß sie nicht überall im Liegenden des weißen Jurakalkes zu beobachten sind, sind nur die schlechten Aufschlüsse und die tektonischen Verhältnisse schuld, die es bedingen, daß das Liegende des weißen Jurakalkes überhaupt nur sehr selten beobachtet werden kann.

Diese Kalksteine konnte ich im Gebiet des Kereszténvhavas an folgenden Punkten untersuchen: 1. An dem NW-lichen Abhange der „Räuberhöhlen"-Kalkmasse an der Grenze des Doggersandsteines als dünngeschichteten, graugelben, kieselsäurereichen Kalkstein. 2. An der W-lichen Grenze der Kalkmasse, die der Ördögárok durchschneidet, in der Nähe der Sonnabendquelle als dunkelrote fast vollständig aus Jaspis bestehende Schicht und grauen kieselsäurereichen Kalk. 3. Am Anfang des Ördögárok an dem östlichen Abhange als Gerölle teils roten Jaspis, teils roten konglomeratartigen Kalk mit vielen Versteinerungen, teils grauen kieselsäurereichen Kalk. Am Anfange des Ördögárok finden sich noch zahlreiche Gerölle eines grauen tonigen Sandsteines längs des Baches (mit *Ammoniten* und *Posidonomya alpina).* Die Aufschlüsse sind jedoch so schlecht, daß weder das Anstehende der Kalksteine noch das des Sandsteines zu beobachten ist. 4. Am Monte Ruja an der SW-lichen Grenze des weißen Jurakalkes sind die dünnen Schichten des hier verhältnismäßig mächtigen roten, kieselsäurereichen Kalkes zu beobachten. Ebenso fand ich hier gelbgrauen dünngeschichteten Kalk, der auch hier so wie am NW-lichen Abhange des Királykő unter dem roten Kalk liegt. Unter diesem kommt noch grauer toniger Sandstein mit *Brachiopoden* vor. 5. In der Schlucht, die zwischen dem Ruja mare und dem Gipfel des Kereszténvhavas in NE—SW-licher Richtung gegen die Große Lámba zu zieht ist roter Jaspis zu finden. 6. In großer Ausdehnung fand ich ferner den roten und grauen Kalk an der SE-lichen Grenze der Kalkmasse, die sich aus der Großen Lámba gegen den Gipfel des Kereszténvhavas erstreckt. Bei der Stina Postovar nimmt er dieselbe Richtung nach NW an, die das vierte Vorkommen einhält.

Den roten und grauen Kalk finden wir also entweder an der Grenze

des weißen Kalkes gegen ältere oder gegen jüngere Bildungen, oder er durchschneidet die Massen des weißen Kalkes. Immer geben sie aber die Richtung tektonischer Linien an, längs deren das Liegende des weißen Kalkes ans Tageslicht kam.

In diesen Bildungen sind Versteinerungen selten. In den roten konglomeratischen Kalkgeröllen des Ördögárok fand ich zahlreiche Bivalvenbruchstücke:

Pecten cfr. *demissus* Roemer.
Pecten sp.
Cardium sp.
Ostrea sp.

Aus dem grauen Kalk besitzt Herr Podek einen schlecht erhaltenen Ammoniten: cfr. *Hecticoceras metomphalum* Bonarelli (= *Hecticoceras punctatum* Stahl.).

Der unter diesen Bildungen liegende tonige, graue Sandstein lieferte:

Phylloceras flabellatum Neum.
Perisphinctes sp.
Hecticoceras sp.
Posidonomya alpina Gras (in riesiger Menge).
Rhynchonella cfr. *Beneckei* Neum.

An dem NW-lichen Abhange des Királykő unter dem weißen Kalk fand ich dieselben Bildungen, doch konnte ich auch hier nur wenige Versteinerungen sammeln. In Dünnschliffen des Kalkes sind Radiolarienskelette in ungeheurer Menge zu beobachten. Auch hier enthält der darunter liegende gelbgraue tonige Sandstein eine reichere Fauna *(Posidonomya alpina)*.

Etwas südlich im Liegenden derselben weißen Kalkmasse bei Rucar sind dieselben Bildungen an Versteinerungen reich. Nach Simionescu's[1]) Untersuchungen enthalten diese Kalke eine Callovienfauna.

F. Podek fand im Jahre 1909 in der Nähe der Almáser Höhle ein *Ammoniten*-Bruchstück. Im Jahre 1912 suchten wir diesen Punkt auf, wo ich dieselben Bildungen fand, die Simionescu und Popovici-Hatzeg aus dem Valea Lupului beschrieben haben. Dünngeschichteter roter Kalk dessen Grund ein aus Bruchstücken kristalliner Schiefer bestehendes Konglomerat oder Muschelbreccie ist. Ich fand viele *Phylloceras tortisulcatum* d'Orb. und andere *Phylloceras*-Arten, sowie mehrere *Perisphincten*.

1) Simionescu, Über die Geologie des Quellgebietes der Dimbovicioara 1898.
Über die Kellowayfauna von Valea Lupului 1898
Asupra presentei callovianului in Carpatii Românesei 1898.
Fauna calloviana din valea Lupului 1899.

Manchmal besteht das Gestein fast aus Bruchstücken von *Crinoiden*-Stielgliedern.

Herbich giebt auf seiner Karte „A Székelyföld" hier schon *Acanthicum*-Schichten an, ebenso NE-lich und SE-lich von Alsórákos und aus Nagyhagymás.

Die fazielle Ausbildung dieser *Acanthicum*-Schichten, wie sie Herbich beschreibt, stimmt mit den Callovienschichten des Királykő überein. Davon konnte ich mich im Jahre 1913 am Nagyhagymás auch überzeugen.

Hier haben wir es also wahrscheinlich mit einem interessanten Wandern der Fazies zu tun. Im Callovien herrschte die Fazies des roten und grauen Kalkes bei Rucar und der Gegend des Királykő, damit auch im Burzenland. Diese Fazies wanderte von S nach N und während sie zur Zeit der Ablagerung der Acanthicumschichten den Nagyhagymás erreicht, herrscht bei Rucar und den Brassóer Bergen schon die Fazies des weißen Kalkes.

Interessante Ergebnisse verspricht die Untersuchung der Fazies und der paläontologischen Verhältnisse dieser vier Vorkommen: Rucar, Királykő—Alsórákos—Almáser Höhle—Nagyhagymás.

5. *Malm.*

Der weiße Kalk, der in großer Ausdehnung im Burzenland sowie im benachbarten rumänischen Gebiet vorkommt und überall die gleiche petrographische Ausbildung zeigt, wurde in einer Mächtigkeit von über 300 m abgelagert. In unversehrtem Zustand ist der Kalk dicht und hell gelblichweiß. Am Kereszténvhavas aber ist er fast überall brecciös und von Kalzitadern dicht durchsetzt.

Der weiße Kalk erscheint entweder am NW-lichen Abhange der Gebirgszüge (Großer Krukur, Dealul Cernit), oder er bildet die Gipfel der Berge und die Bergrücken (Cenk, Räuberhöhlen, Gipfel des Kereszténvhavas, Oedwegfelsen etc.). Kreidekonglomerate und Sandsteine umsäumen die zahlreichen voneinander getrennten Kalkmassen.

Im Liegenden des weißen Kalkes sind die Callovienschichten verbreitet. Zwischen diesen zwei Bildungen ist keine Spur einer Regression oder Transgression zu beobachten. Die Sedimentation des weißen Kalkes muß also bereits im Oxford eingesetzt haben.

Aus dem weißen Kalk des Kereszténvhavas waren bisher nur wenig Versteinerungen bekannt. In der Nähe des Flintschloches aber lieferte eine kaum 12 cm dicke Schicht (diese Fundstelle fand Herr Podek) zahlreiche sehr schön präparierbare Versteinerungen:

cfr. *Phylloceras diopsis* Gemm.
Haploceras carachtheis Zeuschn.
„ *cristifer* Zitt.
Lytoceras quadrisulcatum d'Orb.
Berriasella carpathica Zitt.
„ *Oppeli* Kilian.
Aspidoceras sp.
Tylostoma corallinum Zittel.
Natica Moroi Gemm.
„ *Fourneti* Guirand et Ogérien.
Actaeonina cfr. *Picteti* Gemm.
Nerita Neumayri Zitt.
„ *favarottaensis* Gemm.
Pseudomelania cfr. *columna* d'Orb.
Cerithium Suessi Gemm.
Ditremaria granulifera Zitt.
Purpurina incrassata Zitt.
Pileolus imbricatus Gemm.
Diceras sp.
Terebratula sp.

Ein anderer Fundort, der allerdings nicht zum Gebiet des Kereszténvhavas gehört, aber sehr nahe dabei, neben Hosszufalu liegt, lieferte aus dem selben weißen Kalk:

Pecten arotoplicus Gem. et di Blas.
„ cfr. *cordiformis* Gem. et di Blas.
„ cfr. *acrorysus* Gem. et di Blas.
Lima cfr. *Moeschi* Gem.
Lithophagus avellana d'Orb.
Ostrea (Alectryonia) rastellaris Münst.
„ „ sp.
Diceras sp.
Pleurotomaria sp.
Terebratula moravica Glock.
„ cfr. *Himeraensis* Gem.
„ cfr. *Tychaviensis* Suess.
Waldheimia magasiformis Zeuschn.
„ *cataphracta* Suess.
Megerlea pectunculoides Schl.

Einige Einzelfunde:

Perisphinctes transitorius Opp. (Kereszténvhavas).
Rhynchonella lacunosa Schl. (Jalomitza).

Rhynchonella lacunosa var. *rariplicata* Quenst. (Jalomitza).
Rhynchonella trilobata Zieten sp. (Cenk).
Terebratula sp. (cfr. *aliena* Opp.) (Jalomitza).
Terebratulina substriata Schl. (Jalomitza).
Ellipsactinia (?) (Kereszténvhavas).

Unter den näher bestimmten 34 Arten sind 25 (73% der Fauna) aus den Stramberger oberen Tithonschichten bekannt, die übrigen 9 Arten wurden aus den oberen Tithonschichten Siziliens beschrieben.

Auf paläontologischer Grundlage ist es daher nur möglich oberes Tithon nachzuweisen. Darauf aber, daß durch den weißen Kalk auch das untere Tithon ja sogar das Oxford vertreten sein muß, habe ich schon hingewiesen.

Fast überall, wo wir die Schichtung des Kalkes beobachten können, streicht er SW—NE-lich und fällt unter großem Winkel nach SE. Der Kalk aber ist fast immer vollständig zerbrochen und oft kann die Schichtung sehr schwer von Bruchflächen unterschieden werden. Der Kalk zeigt oft Breccienstruktur, besonders dort, wo er sich den großen Bruchlinien nähert (Csigahegy, Gespreng, Brunzhügel, Rozsnyó etc.). Ein Zeichen dafür, daß der Kalk großen tektonischen Bewegungen unterworfen war. Das selbe zeigt eine eigenartige Breccie, die in dem Kalksteinbruch neben der Honteruswiese zu beobachten ist. In den weißen Kalk eingelagert kommt dort eine dunkelgraue Kalkschichte vor, die an der Grenze gegen den weißen Kalk mit diesem breccienartig verrieben ist.

Wie ich in dem Abschnitt über die Konglomerate begründen werde, setzen große tektonische Bewegungen zur Zeit des oberen Neokoms ein, welche die von SW nach NE verlaufenden Brüche und die stufenförmige Lagerung der Schollen hervorgerufen haben. Der Druck kam von SE und rief das Fallen der Schollen nach SE hervor, gleichzeitig sanken die NW-lichen Schollen stufenförmig längs der Brüche.

Die das ganze Gebiet des Kereszténvhavas in SW—NE-licher Richtung durchziehenden nach SE einfallenden Kalkschollen wurden später (Turon?) durch SE-liche Brüche zerstückt. Die großen Lücken, welche dadurch zwischen den größeren Kalkmassen entstanden, werden nur von einzelnen kleinen Kalkklippen überbrückt. Wir haben es mindestens mit 7 Kalkzügen zu tun, die teils sehr gut, teils nur in kleinen Bruchstücken nachgewiesen werden können.

6. *Neokom.*

Der Neokommergel ist grau-gelblichgrau, oft dünngeschichtet, von Kalzitadern durchsetzt. Überall ist er stark zerbrochen.

Im Gebiet des Kereszténybavas konnte ich 7 Neokomvorkommen, die alle schon bekannt sind, bestättigen: 1. Am Rittersteg, der aus der Stadt auf die Cenk führt, ist der Mergel in geringer Ausdehnung aufgeschlossen. 2. Von diesem Weg zweigt ein blau-rot markierter Weg nach SW ab, der hinab in die Stadt führt. Auf diesem Weg treffen wir bald auf ein zweites Vorkommen des Mergels. Es liegt im selben kleinen Tal, wie das erste, nur auf dessen linkem Abhang. 3. Aus dem Pasistea genannten kleinen Gäßchen der oberen Vorstadt zieht sich der Mergel längs der SE—NW-lichen Bruchlinie zwischen Jurakalk und Kreidekonglomerat über einen niederen felsigen Rücken in den oberen Teil des Ördögszorosa (Fata dracului) hinauf. Das Streichen des Mergels ist SE—NW-lich und er fällt steil nach SW. In seiner Hauptmasse enthält der Mergel hier keine Versteinerungen, nur am rechten Ufer des Baches, der im Tale des Ördögszoros hinabfließt, wo der Mergel sich auf den Kalk legt, also in den untersten Schichten des Mergels fand ich dieselbe Fauna, die aus dem Ördögvölgy bekannt ist. 4. Im Ördögvölgy ist der Mergel an der SE—NW-lichen Bruchlinie zwischen Kalk und Konglomerat aufgeschlossen. Dieser Punkt hat bisher die meisten Versteinerungen geliefert. Auch hier ist der größere Teil des Mergels fossilleer, doch lassen sich die Lagerungsverhältnisse der fossilführenden zu den fossilleeren Schichten wegen der Zerquetschung der Schichten nicht klären. Hier findet sich auch ein eigenartiger konglomeratischer Kalk, der viele *Brachiopoden, Belemniten* und *Ammoniten* enthält. 5. Nördlich von Ördögvölgy an derselben Bruchlinie zwischen Kalk und Konglomerat an dem Weg, der von der Ördögcsúcs zum Hollókő führt, ist auch Neokommergel zu beobachten. 6. In der Pojana (Valea Sticlariei) kommt Neokommergel an der SE—NW-lichen Bruchlinie zwischen Kalk und Konglomerat in größerer Ausdehnung vor. Hier sind Versteinerungen selten. 7. Auch im Schneebrich, im Liasgebiet von Kereszténybalva findet sich ein kleines Neokomvorkommen neben einer kleinen Scholle weißen Kalkes. Kalk und Mergel sind so zerbrochen, daß keine ihre Lagerung betreffenden Daten zu ermitteln sind. Mit großer Wahrscheinlichkeit kann angenommen werden, daß dies eine kleine von der NE-lichen Grenze der Kalkmasse der Räuberhöhlen (an welcher auch das 6. Vorkommen liegt) abgebrochene Scholle ist.

Das von Herrn Podek an 8. Stelle angeführte Vorkommen muß fort-

bleiben, da wir es hier mit dem grauen tonigen Sandstein zu tun haben, den ich in dem das Callovien behandelnden Abschnitt erwähnt habe. So muß auch das an 9. Stelle unter der Bezeichnung Sonnabendquelle erwähnte Neokommergelvorkommen gestrichen werden, da dies grauer Callovienkalk ist.

Von dieser Gegend SW-lich liegt das von MESCHENDÖRFER bei Politza (Bucsecs) entdeckte Neokommergelvorkommen und der Fundort, den ich im Sommer 1912 an dem aus Törcsvár nach Felső-Moëcs führenden Weg in der Nähe der letzten Dorfes gefunden habe. Trotz meines kurzen Aufenthaltes gelang es mir in diesem Mergel einen Abdruck von *Hoplites (Neocomites)* sp. zu finden.

Die Neokomvorkommen von Politza (Bucsecs) und Felső-Moëcs verbinden den Neokommergel der Brassóer Berge mit dem Neokommergel, der im Valea Chei in Rumänien vorkommt, den HERBICH entdeckt hat und der nach neueren Untersuchungen (HAUG, KILIAN, UHLIG, SIMIONESCU, POPOVICI-HATZEG) das Hauterivien und Barremien vertritt. In den obersten Schichten aber erscheinen auch schon Aptienarten.

Aus dem mir zur Verfügung gestandenen Material konnte ich die folgenden Arten bestimmen:

1. Aus dem Mergel:

4 *Belemniten*-Arten.
Phylloceras infundibulum D'ORB.
„ *Tethys* D'ORB.
Lytoceras subfimbriatum D'ORB.
„ *(Costidiscus)* sp. aff. *recticostatum* D'ORB.
Haploceras Grasi D'ORB.
Hoplites (Neocomites) transsylvanicus n. sp.
„ *(Kilianella) pexiptychus* UHL.
Holcodiscus (Spitidiscus) intermedius D'ORB.
„ „ cfr. *incertus* D'ORB.
Crioceras Emerici LÉV.
„ aff. *Emerici* LÉV.
„ *Nolani* KIL. (= *Picteti* NOL.)
„ cfr. *Jourdani* ASTIER.
Hamites (Hamulina) sp. cfr. *paxillosus* UHL.
„ „ cfr. *Hoheneggeri* UHL.
Aptychus angulicostatus PICT. et LOR.
„ *Didayi* COQU.
Pholas sp.
„ „

Nucula sp.
Oxytoma sp.
Lima sp.
Inoceramus sp.
Pleurotomaria cfr. *provincialis* d'Orb.
Actaeonina (Goniocylindrites) hungaricus Vadász i. m.
Terebratula Moutoniana d'Orb.
Rhynchonella cfr. *contracta* d'Orb.
„ *Guerini* d'Orb.
Phyllocrinus sp.
Fischzahn.
Knochenbruchstück.

2. Aus dem Kalkkonglomerat des Ördögvölgy:
Phylloceras serum Opp.
Haploceras Grasi d'Orb.
Holcostephanus (Astieria) cfr. *Klaatschi* Weg.
„ „ *psilostoma* N. u. Uhl.
Belemnites (Duvalia) dilatatus Blainv.
„ „ *Orbignyanus* Duv.
„ sp. ind.
Terebratula biplicata Brocchi.
„ cfr. *sella* Sow.
„ *(Glossothyris) hippopus* Roemer.
Rhynchonella Moutoniana d'Orb.
„ cfr. *multiformis* Roemer.

Hoplites (Neocomites) transsylvanicus n. sp.

Diese Art gehört in die Formenreihe des *Hoplites Theodori* Opp.

Die Rippen der inneren Windungen sind dünn, stehen dicht, verlaufen geradliniger und 2—3 vereinigen sich an der Nabelkante, manchmal gabeln sie sich auch in der Nähe der Nabelkante.

An dem äußeren Umgang (Wohnkammer?) größerer Exemplare sind die Rippen viel kräftiger, stehen viel weiter auseinander und sind geschwungener, sie gabeln sich in der Nähe der Nabelkante, bisweilen aber auch über der Seitenmitte.

Die Außenseite ist abgerundet. Bei kleineren Exemplaren setzen die Rippen über die Außenseite nicht hinweg, sondern endigen ein wenig verdickt, jedoch ohne Knoten, und lassen einen glatten Teil frei, der sich furchenähnlich die Außenseite entlangzieht. Bei größeren Exemplaren (ca. von 30 mm Durchmesser angefangen) setzen die Rippen über die Außenseite in stark vorgreifendem Bogen, u. zw. oft derart, daß 1—3 Rippen auf der Externseite nur schwach, die folgende Rippe jedoch stark

ausgebildet ist, so daß kräftige Rippen nur in größeren Zwischenräumen über die Außenseite hinwegsetzen.

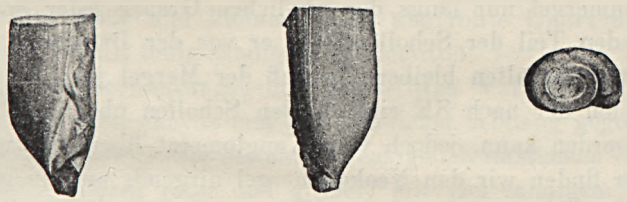
Durchmesser	24 mm	62 mm	75 mm
Nabelweite	16%	22%	25%
Windungshöhe	46%	47%	48%
Windungsdicke	33%	27%	33%

Da ich, nach neueren Aufsammlungen, gelegentlich der Beschreibung der Neokomfauna, auf diese Art zurückkommen werde, begnüge ich mich jetzt mit obigen Bemerkungen.

Actaeonina (Goniocylindrites) hungarica Vadász i. m.

In der Sammlung des Herrn Podek fand ich diese von Herrn Dr. Vadász schon früher bestimmte Art (Ördögvölgy).

Die Umgänge wachsen sehr rasch, der letzte überdeckt das ganze Gehäuse. Das Gewinde ist tellerförmig eingesenkt. Die Innenlippe ist glatt.



Figur 2.

Diese Art dürfte der jüngste bisher bekannte Vertreter dieser Untergattung sein.

Der Neokommergel enthält eine Valangien—Hauterivien—Barremienfauna. Nach Horizonten zu sammeln ist hier ausgeschlossen. Die Aufschlüsse sind schlecht und die Schichtung des Mergels ist sehr gestört. Der Mergel ist in petrographischer Hinsicht vollkommen einheitlich. Nur der merkwürdige konglomeratische, eisenhaltige Kalk im Ördögvölgy, der eine reine Hauterivienfauna enthält, unterscheidet sich scharf vom Mergel. Im Hauterivien ist er entstanden, jedoch auf welche Weise, ist noch ungeklärt.

Dieselben Horizonte (ohne Valanginien) vertritt der nahe rumänische Neokommergel, der faunistische Unterschied aber ist ziemlich groß. Besonders fällt auf, daß im Brassóer Neokom von der Gattung *Desmoceras*, die im rumänischen Neokom so sehr verbreitet ist, keine Spur zu finden ist.

Die gewöhnlichsten Formen des Neokommergels sind: *Hoplites (Neocomites)* n. sp. und *Haploceras Grasi* d'Orb. Das Zahlenverhältnis ist so auffallend, daß ich einige Daten anführen möchte:

Es standen mir aus dem Neokommergel 160 Versteinerungen zur Verfügung:

39 *Haploceras Grasi* d'Orb. = 24%.
37 *Hoplites (Neocomites)* n. sp. = 23%.
9 *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb. = 5%.
8 *Phylloceras infundibulum* d'Orb. = 5%.

Die übrigen Arten sind in 1—4 Exemplaren vorhanden.

Der Neokommergel ist überall stark zerbrochen, so daß es weder mir, noch sonst jemandem bisher geglückt ist über seine Lagerung sichere Daten zu beschaffen. Nur das Vorkommen im Ördögszoros zeigt ein NW—SE-liches Streichen und ein steiles Einfallen nach NW. Der größere Teil der Vorkommen liegt an den NW—SE-lichen Bruchlinien zwischen Kalk und Konglomerat.

Wegen den Bildungsverhältnissen der Kreidekonglomerate konnte der Neokommergel nur längs der SE-lichen Grenze jeder Scholle (über dem sinkenden Teil der Schollen), wo er vor der Brandung des Meeres geschützt war, erhalten bleiben. So daß der Mergel jetzt in den tiefliegenden Teilen der nach SE einfallenden Schollen über dem Tithonkalk gefunden werden kann, jedoch vom Konglomerat überdeckt wird.

Daher finden wir den Neokommergel nirgends an den gegenwärtig zu beobachtenden stratigraphischen Grenzen zwischen Konglomerat und Tithonkalk, das ist längs der SW—NE-lichen Verwerfungen, die eben die Klippenwerdung des Kalkes und infolge davon die Bildung des Konglomerates bewirkten.

Nur den jüngeren SE—NW-lichen Verwerfungen verdanken wir es, daß wir den Neokommergel in einigen kleinen Schollen beobachten können. Ich fasse sie auf als Teile zerrißener Flexuren.

Der Mergel lagerte sich konkordant auf den Kalk ab. Im Ördögszoros aber, am einzigen Ort, wo wir auf das Streichen und Fallen des Mergels bezügliche Daten beobachten können, steht seine Streichrichtung fast in rechtem Winkel zu der Streichrichtung des Kalkes und er fällt ganz anders. Wenn wir noch in Betracht ziehen, daß wir den Neokommergel nur längs der SE—NW-lichen Verwerfungen finden (eine einzige Ausnahme bildet der Neokommergel am S-lichen Abhange der Cenk, den wir zwischen Tithonkalk eingekeilt finden) scheint mir meine Auffassung wahrscheinlich.

7. *Gault — Cenoman.*

Die im Gebiet des Kereszténvhavas am weitesten verbreitete Konglomeratvarietät besteht aus verschieden großen, verschieden farbigen Kalkgeröllen (überwiegend jedoch sind die weißen Kalkgerölle, die manchmal eine beträchtliche Größe erreichen), aus Sandstein, Quarz, Gneis, Glimmerschiefer. Quarz-, Gneis- und Glimmerschiefergerölle erreichen selten Faustgröße. Zusammengehalten werden diese Gerölle durch kalkiges oder toniges Sandbindemittel. Dieses Konglomerat bezeichne ich als polygenes Konglomerat.

Teils als verschieden mächtige Bänke in das polygene Konglomerat eingeschaltet, teils in einem großen selbstständigen Gebiet neben Rozsnyó verbreitet sich eine andere Varietät des Konglomerates. Dieser fehlen Sedimentgesteine als Gerölle, sie besteht nur aus Bruchstücken kristalliner Schiefer: faustgroße und kleinere stark abgerollte Quarzgerölle, Gneis, Glimmerschiefer mit tonig-sandigem Bindemittel.

Das Hauptverbreitungsgebiet der dritten Varietät ist die Gipfelregion des Kereszténvhavas und sein SE-licher Abhang gegen das Valea calului und den Ödweg. Sie besteht aus eckigen Kalkstücken (überwiegend weißer Kalk, seltener roter und grauer) mit viel sandigem Bindemittel.

Man könnte noch mehr Varietäten unterscheiden, doch ist deren Ausdehnung sehr untergeordnet.

Die Sandsteine sind auch in petrographischer Beziehung mindestens ebenso abwechselungsreich. Die hie und da zwischen die Konglomerate eingeschalteten Sandsteinbänke und die bei Rozsnyó mächtig entwickelten Sandsteine sind in petrographischer Beziehung identisch mit dem Bindemittel des Konglomerates.

Auf diesen Sandstein legt sich bei Rozsnyó (Steinbruchschleife und Mühlgrund) ein feiner körniger, mit viel kalkigem Bindemittel versehener, bankiger, in frischem Zustande grauer, gelb verwitternder Sandstein. Oft enthält er eine eigenartige grüne, fettigglänzende Substanz in Form von flachen, länglichen Blättern. Er enthält auch viele Limonitkonkretionen.

Das polygene Konglomerat ist unter oben genannten Bildungen das älteste. Diskordant lagert es sich auf die älteren Gesteine: weißen Jurakalk. Da im Gebiet von Kereszténvhavas bisher niemand weder im polygenen Konglomerat noch in jüngeren Bildungen Versteinerungen gefunden hat, müssen wir zur Altersbestimmung der Konglomerate in anderen Gebieten gesammelte Daten zuziehen. Aus den Verhältnissen des Kereszténvhavas können wir nur feststellen, daß die Kon-

glomerate jünger als Barremien sind. Unser Konglomerat aber erstreckt sich weithin und daß es zu gleicher Zeit und unter ähnlichen Verhältnissen gebildet wurde, ist wegen seiner petrographischen Identität sowie den überall vollkommen übereinstimmenden stratigraphischen Verhältnissen sicher, ob wir es nun im Persányer Gebirge oder in Rumänien finden.

Herbich (Széklerland 1878. S. 243 u. 251) fand bei Tohán über dem polygenen Konglomerat ein kleinkörniges Konglomerat aus Quarzgeröllen und gelbem, sandig-tonigen, glimmerreichen Bindemittel, das in seinem Hangenden in dickschichtigen Sandstein übergeht, ebenso wie bei Rozsnyó. Der über dem Sandstein folgende Mergel aber enthält bei Tohán Senonversteinerungen.[1]) Deswegen stellte Herbich die Konglomerate in die mittlere Kreide ein. In seiner nicht veröffentlichten Karte bezeichnete er sie jedoch als Gault, ebenso in seiner Arbeit „Über die Kreidebildungen der siebenbürgischen Ostkarpathen". (Verh. d. k. k. geol. R.-Anst. 1886.)

Zu dem selben Ergebnis kam Koch (A brassói hegység földtani viszonyairól), ja er hält es nicht für ausgeschlossen, daß ein Teil der Konglomerate schon dem Neokom angehört.

Einen sichereren Boden zur Beantwortung dieser Frage gewannen wir durch die Entdeckung eines eine untere Cenomanfauna führenden Sandsteines,[2]) der in Rumänien über dem Konglomerat liegt und identisch ist mit dem feiner körnigen Sandstein bei Rozsnyó. Das Konglomerat muß daher ins Gault gestellt werden und, wie Koch schon bemerkte, ist es möglich, daß dessen Ablagerung schon gegen Ende des Neokoms begann.

Unser Konglomerat ist auf Kosten der in seiner nächsten Nachbarschaft anstehenden älteren Bildungen entstanden. Das äußere Bild seines Auftretens ist vollständig identisch mit dem einer Transgression und jeder Geologe, der sich mit dieser Frage abgab, setzt eine Transgression voraus.

Nach meiner Meinung sprechen aber verschiedene Gründe gegen diese Erklärung.

1) Simionescu, Über die obercretacische Fauna von Ürmös. Verh. d. k. k. geol. Fauna cretacica superiora de la Ürmös. Acad. Romana 1899.

2) Toula, Bericht über eine geol. Reise in die transsylvanischen Alpen 1897.
Popovici-Hatzeg: Sur l'Age des conglomérats de Bucegi 1897.
„ Étude géologique des environs de Campulung et de Sinaia 1898.
Simionescu, Über eine Untercenomanfauna aus den Karpathen Rumäniens 1897.
„ Scurta dare de séma asupra esecursiunii din basenul Dämboviciórei 1897.
„ Über die Geologie des Quellgebietes der Dimbovicioara 1898.

Der Begriff der Transgression verlangt eine vorhergehende Festlandsperiode. Die Ablagerung des Mergels dauert bis ins Barremien. Für das Aptien bezeichnende Formen finden wir in unserer Neokomfauna nicht. Doch erwähne ich, daß nur die unteren verhältnismäßig wenig mächtigen Schichten des Mergels Versteinerungen enthalten, die obere viel mächtigere Schichtenreihe hingegen fossilleer ist (Ördögszoros). Gault transgrediert. Die Festlandsperiode müßte daher ins Aptien verlegt werden, doch können wir mit großer Wahrscheinlichkeit die obere fossilleere Schichtenreihe des Neokommergels als die Meeresablagerung des Aptien betrachten, umsoeher, als Simionescu u. a. aus den oberen Schichten des rumänischen Neokommergels Aptienformen erwähnen.

Als die oberste Schichte des Festlandes müßten wir uns den kaum widerstandsfähigen Neokommergel denken. Es ist jedoch kaum denkbar, daß diese wenig mächtigen, damals wahrscheinlich noch gar nicht petrifizierten Sedimente während der Festlandsperiode den Atmosphärilien und später der mächtigen Brandung des transgredierenden Meeres hätten Widerstand leisten können. Und dennoch finden wir zwischen weißem Kalk und dem Konglomerat an vielen Punkten Neokommergel.

Es steht fest, daß die Konglomerate, wie schon Uhlig betonte, nicht als organische Fortsetzung der Neokomsedimente aufgefaßt werden können, irgend etwas muß zwischen der Ablagerung dieser beiden Bildungen geschehen sein. Doch kann andererseits als sicher betrachtet werden, daß diese Gegend vom Callovien angefangen bis zum Cenoman überflutet war, trocken konnte diese Gegend also vor dem Gault nicht gelegen sein.

Das selbe Bild, das durch eine Transgression zustande kommt, kann auch durch untermeerische tektonische Bewegungen zustande kommen, durch die ältere Schichten, die den Boden des Meeres bilden, als Klippen emporsteigen und durch die mächtige Brandung des Meeres zerstört werden.

Die tektonischen Bewegungen, die die Klippenwerdung der älteren Schichten hervorriefen, verliefen nur langsam und lange Zeit hindurch. Als Beweis dafür, daß die Konglomerate in Verbindung mit der Fortentwicklung der Bewegung abgelagert wurden, kann auch angeführt werden, daß das Streichen der Konglomeratbänke fast identisch ist mit dem Streichen des weißen Kalkes (es nähert sich etwas mehr der E—W-Richtung) sein Fallen aber ist sanfter. Es muß also angenommen werden, daß die eben abgelagerte Konglomeratschichte auch der Bewegung, die das SW—NE-liche Streichen des Kalkes und sein SE-liches Fallen bewirkte, unterworfen war. Da aber die erste Konglomeratschichte erst, nachdem diese Bewegung die Kalkschollen aus ihrer horizontalen Lagerung schon beträchtlich herausgebracht hatte, abgelagert wurde, dislozierte die Be-

wegung diese auch nur in geringerem Maße aus ihrer horizontalen Lage und in einen je höheren Horizont der Konglomerate wir kommen, umso mehr nimmt die Intensität der Bewegung ab, der Winkel, unter dem die Konglomerataschichten fallen wird flacher und flacher.

In der SE-lichen Umgebung einer jeden Scholle entstand ein sich ständig vertiefendes Becken, in das der Schutt der Klippe als Konglomerat in beständig wachsender Mächtigkeit abgelagert wurde. Inzwischen wurde die NW-liche Front jeder Kalkscholle ständig gehoben.

So konnten die Konglomerate die große Mächtigkeit erreichen.

Es fällt die Erscheinung auf, daß die kristallinen Schiefer, ja sogar die Quarzgerölle stets vollständig abgeschliffen sind, die Kalk- und Sandsteingerölle aber oft noch eckig und wenig abgeschliffen erscheinen, ein Zeichen dafür, daß die kristallinen Schiefer und Quarzgerölle einen längeren Weg zurücklegen mußten, als die Sedimentgerölle. Jene entstammen wahrscheinlich hauptsächlich dem im Westen gelegenen Festland, diese aber unmittelbar den aus dem Meer sich erhebenden Klippen und wurden nur kurze Zeit durch die Brandung geschliffen.

Die dem polygenen Konglomerat eingeschalteten, Sedimentgerölle entbehrenden Konglomerate und Sandsteinbänke scheinen solchen Zeiten zu entsprechen, in denen die Hebung der Schollen in einen gewissen Stillstand kam und die Klippen dadurch der Brandung entzogen wurden. Material zur Sedimentation lieferten in solchen Zeiten nur die vom kristallinen Festland ins Meer strömenden Flüße.

Auf einem großen Gebiet sind diese Sedimentgerölle entbehrenden Konglomerate und Sandsteine bei Rozsnyó bis in die Pojana und zum Auseifental verbreitet. Es ist wahrscheinlich, daß die Bewegung gegen Ende des Gault ihr Ende erreichte und die Klippen unter die Oberfläche des Meeres gerieten. Die quarzigen Konglomerate und mächtigen Sandsteinablagerungen östlich von Rozsnyó lagern diskordant über dem polygenen Konglomerat (ihr Streichen ist SE—NW-lich, sie fallen nach SW) und stehen in engem Zusammenhang mit den Sandsteinen (Steinbruchschleife—Bogdán), die nach ihrer petrographischen Erscheinung identisch sind mit den von Simionescu und Popovici-Hatzeg als unterstes Cenoman beschriebenen Sandsteinen (Rucár und Podul Dimbovitei).

Der oben beschriebene geologische Bau beschränkt sich nicht auf das Gebiet des Kereszténybavas. An der Kalkscholle des Királykő beobachtete ich dasselbe Streichen und Fallen der Schichten. Auch auf den SE-lichen Abhang des Királykő legen sich die Gaultkonglomerate.

Simionescu (Über die Geologie des Quellgebietes der Dimbovicioara pag. 51) erwähnt vom rumänischen Teile des Királykő, sowie aus der Dimbovicioaraschlucht, daß die Kalkschichten ebenso wie im Persányer

Gebirge und dem östlichen Ende der Fogaraser Berge SW—NE-lich streichen und nach SE fallen, im Gegensatze zu dem übrigen Teil der Fogaraser Berge, wo die Schichten in E—W-licher Richtung streichen.

Popovici-Hatzeg (Étude géologique des environs de Campulung et de Sinaia pag. 85) bestättigt ebenfalls, daß die vorherrschende Fallrichtung des Kalkes SE-lich ist, das selbe Fallen, das Mrazec an dem nämlichen Kalke der Oltenia beobachtet hat.

An der Kalktafel, die an der westlichen Seite des Bucsecs unter dem Konglomerat hervorkommt, beobachtete Redlich (Geologische Studien in Rumänien pag. 80) N 70 E-liches Streichen und Fallen unter einem Winkel von 30°, ebenso beschreibt Toula (Eine geologische Reise in die transsylvanischen Alpen pag. 173) vom Virfu Tatar (Bucsecs) das Fallen der Schichten nach SE mit 25°.

So ist also dieser Typus weithin verbreitet, bezeichnend für das ganze Burzenländer Gebirge und gleichzeitig das im Süden mit ihm benachbarte rumänische Gebiet, nach Waber bis zum kristallinen Gebiet der Fogaraser Berge.

8. Senon.

Der äußerste Bergrücken im Süden der Berge bei Rozsnyó, der SE—NW-lich streicht, besteht aus dünngeschichtetem, glimmerreichem Sandstein und grauem, manchmal rotbraunem Mergel. Diese Bildungen legen sich diskordant auf den Cenomansandstein. Sie streichen SW—NE-lich und fallen nach SE. Versteinerungen konnte ich keine finden.

Bereits Herbich (Széklerland pag. 252) erwähnt diese Bildungen. Diese Bildungen sind identisch mit dem von Herbich zwischen Volkány und Ótohán gefundenen Mergel mit *Belemnitella mucronata* und *Fucoiden* und dem dortigen Sandstein, sowie den rumänischen Vorkommen, die Popovici-Hatzeg (Étude sur le géologique etc. 1898) bekannt gemacht hat. Auch diese legen sich diskordant auf die Konglomerate und Sandsteine und enthalten *Belemnitella mucronata.*

e) In den Südkarpathen.

12. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindrel.

Von Dr. Aurel Liffa und Dr. Aladár Vendl.

(Mit fünf Abbildungen im Texte.)

Im Sommer des Jahres 1913 hatten wir nach Beendigung des Blattes Zone 23, Kol. XXIX SE, die Aufnahme auf den benachbarten Blättern fortzusetzen. Wir begannen die Arbeit deshalb auf dem Berge Piatra alba einerseits, weil der Anschluß an das bereits kartierte Gebiet sich gegen den Podelul mic, Dealu Domnilor und Dealu Cibanul am zweckmäßigsten erwies, andereseits aber weil die bis zur rumänischen Grenze reichende Partie des Blattes Zone 24, Kol. XXX NW von hier aus am leichtesten erreichbar war. Nach Begehung der rumänischen Grenze übergingen wir auf das Blatt Zone 23, Kol. XXIX NE und schließlich schritten wir — da uns nach Fertigstellung dieses Blattes noch genügend Zeit zur Verfügung stand — an die Reambulation des 1906 von Lackner[1]) aufgenommenen Blattes SE dieser Sektion.

Da besonders der SE-liche Teil unseres Arbeitsgebietes von den Gensdarmen- und Finanzwächterkasernen Piatra alba und Dus abgesehen vollkommen unbewohnt war, hatten wir auch in diesem Jahre mit viel Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Resultate unserer Untersuchungen können im folgenden kurz zusammengefaßt werden:

I. Morphologie.

Der größte Teil des im obigen kurz umschriebenen, E-lich vom Sebesbache gelegenen Gebietes gehört zum Gebirge von Szeben, das am linken Ufer des Sebes gelegene Gebiet hingegen zum Gebirge von Kudzsir.

Der zu besprechende Teil des Gebirges von Szeben bietet morpho-

[1]) Lackner: Bericht über meine i. J. 1906 durchgeführte geologische Aufnahme in dem Hochgebirge bei Szászváros und Kudzsir. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Anstalt für 1906. S. 151—156.

logisch ein viel wechselvolleres Bild als die im vorigen Jahre aufgenommene und in diesem Jahre reambulierte, von LACKNER kartierte Partie des Gebirges von Kudzsir. Einerseits ist nämlich sein Hochgebirgscharakter — besonders im Süden und Osten — viel ausgeprägter, andererseits aber trifft man hier auf Schritt und Tritt viel auffälligere Spuren von Glazialwirkungen an.

Die höchstgelegenen Teile des Gebietes — Cindrel 2245 m, Steflistye 2244 m, Piatra alba 2180 m, Frumoasa 2205 m, Serbota mare



Figur 1. Das große Kar des Cindrel (Aufnahme von Vendl.).

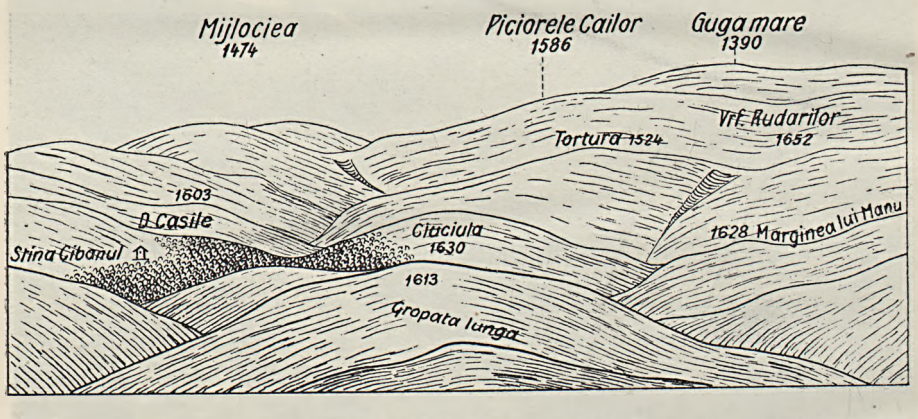
2016 m — sind Reste einer Rumpffläche, die nur durch die tief eingeschnittenen Täler von einander getrennt werden. Diese flachen Höhen gehören samt den in unserem vorjährigen Berichte erwähnten höchsten Punkten der Umgebung des Surián,[1]) zu dem DE MARTONNE'schen Boresco-Typus der Rumpfflächen. Die erhalten gebliebenen Reste dieser hohen Rumpffläche bilden ein ausgebreitetes Kammsystem, das durch abzweigende Nebenkämme reich gegliedert wird. Das Kammsystem bildet die Wasserscheide von ausgedehnten Wassersammelgebieten, die einerseits den Sebes und Zsil, andererseits den Lotru und die Olt speisen.

[1]) LIFFA u. VENDL: Beiträge zur Geologie der Gebirge von Kudzsir und Szeben. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt f. 1912. S. 80

In diese Rumpffläche tiefen sich die durch Glazialerosion entstandenen Kars ein, die *jung* oder höchstens *fast reif* sind, indem das Gebiet ober ihnen allenthalben seinen Peneplaincharakter beibehalten hat. Das mächtigste dieser Kars ist jenes des Jezerul mare an der Nordlehne des Cindrel, dessen Wände etwa 200 m hoch sind. An seiner Sohle breitet sich in 1999 m Höhe ü. d. M. der etwa 200 m lange und 80—100 m breite See aus, der an seinem SW-lichen Rande, am Fuße der steilen Felswand jäh 2—3 m Tiefe erreicht.

Außerdem ist am Ostrande des Cindrel noch ein kleineres Kar zu beobachten.

An der Nordlehne des Vrf. Frumoasei schneidet sich das ziemlich mächtige, von einer 200 m hohen Felswand umsäumte Kar des Jezerul



Figur 2. Die Umgebung des Piciorele Cailor von der Frumoasa aus gesehen.

mic in das 2200 m hohe Terrain ein. Zwischen den zur Foltea und Gropeta lunga führenden Kämmen ist in den Fumoasei noch ein kleineres Kar eingeschnitten.

Die aus dem Jezerul mare und Jezerul mic entspringenden Bäche fließen in breiten, muldenförmigen Tälern gegen N; in den Tälern sind hie und da angeschliffene Glimmerschieferplatten zu beobachten. Diese beiden großen Zirkustäler vereinigen sich im Riu mare, sie verlaufen also im großen Ganzen gegen Norden.

In die Nord- bezw. Nordostlehne des Steflistye sind zwei große Kars eingeschnitten deren Täler ebenfalls gegen N verlaufen und deren Bäche sich im Izvorul Jurcanuluj vereinigen.

Mehrere nahe aneinander gelegene, fast reife Kars finden sich außer den erwähnten auch an den Lehnen zwischen der Piatra alba und dem Cristesci. In einem derselben, in dem östlichen Kar des Steaja findet sich

ein durch Trümmerwerk fast vollständig aufgefüllter See, dessen Wasser den Lotru speist.

Ein Teil der Zirkustäler entspringt also aus dem Kamme zwischen dem Cindrel, Dealu Serbota und Foltea in N- und O-licher Richtung, ein anderer Teil aber aus dem Kamme der Piatra alba, Steflistye und Foltea in N-, O- und S-licher Richtung. Das größte unter diesen ist das in die N-Lehne des Cindrel eingeschnittene Zirkustal, das sich weiter im Riu mare fortsetzt. Große Zirkustäler erstrecken sich noch um den Kamm zwischen der Steaja und der Steflistye herum, dieselben entwässern sich gegen S zu in den Lotru.

In den den Höhen am nächsten gelegenen Teilen der Kars sind Schneereste noch in der Mitte des Monats August in den Kars des Cindrel und der Piatra alba sogar auch noch Ende August anzutreffen.

Partien eines tieferen — 1400—1600 m hohen — Peneplains sind jene Höhen, die in der Umgebung des Piciorele Cailor vorkommen. Bei diesen sind jedoch die Merkmale einer Rumpffläche infolge der zahlreichen eingeschnittenen Täler weniger ausgesprägt, als beim Boresco-Typus. Die peneplainartige Ausbildung fällt von der Frumoasa aus am besten in die Augen, wie dies im Figur 2 dargestellt erscheint.

Wie an dieser Skizze zu sehen ist, sind die Cinciula 1630 m, der Dealu Casile 1603 m, die Tortura 1524 m, Piciorele Cailor 1586 m, Mijlociea 1474 m, Guga mare 1390 m u. s. w. die höchsten Punkte dieses Peneplains, die meist mit dichten Waldungen bestanden, und nur im N mit größeren, zusammenhängenden Lichtungen, Weiden bedeckt sind. Sie bilden mehr oder weniger zusammenhängende Kämme, und stellen die Hauptverkehrslinien des Gebietes dar.

In dieses Peneplain sind die verhältnismäßig sehr wasserreichen Gebirgsbäche eingeschnitten, die in die tiefergelegenen Täler hinab mäandern und an vielen Punkten Gelegenheit zur Entstehung von ausgedehnten Alluvialflächen bieten. Dies ist in gewissen Partien der Täler Riu Frumoasa, R. Foltea und teils auch des Bisztra- und Dobratales der Fall.

II. Geologie.

Das begangene Gebiet wird — ebenso wie die Umgebung des Surián — von der *Glimmerschiefergruppe* der kristallinischen Schiefer bedeckt, die von den rumänischen Geologen als die *kristallinischen Schiefer der ersten Gruppe* bezeichnet wird. Diese kristallinische Schiefergruppe bildet die Decke und setzt sich samt den darin auftretenden Eruptiven gegen S nach Rumänien fort.

Die Gesteine der am Aufbau des Gebietes teilnehmenden Glimmerschiefergruppe sind die folgenden:

A) Kristallinische Schiefer:

a) Glimmerschiefer { α gewöhnlicher Glimmerschiefer; β pneumatolithische Injektionsprodukte führender Glimmerschiefer.

b) Quarzit

c) Amphibolit { α mit Granat; β ohne Granat.

B) Tiefengesteine:

a) Granitgneis

b) Gneis { 1. mit Biotit; 2. mit Amphibol.

C) Ganggesteine:

a) diaschistische Leukokrat-Ganggesteine: Pegmatit und Aplit.

D) Serpentin.

Der überwiegende Teil des Gebietes besteht aus Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer ist ein ursprünglich sedimentäres, nachträglich vollständig umkristallisiertes Gestein, das durch Vermittlung von Injektionen mit dem Gneis selbst innigst verbunden ist. Seine typomorphen Gemengteile sind: *Quarz, Biotit, Muskovit,* denen sich öfter auch *Feldspate* hinzugesellen (feldspatführender Glimmerschiefer). Stellenweise scheinen Feldspate jedoch zu fehlen. Die Ausbildung des Glimmerschiefers ist nicht überall gleich. Hie und da — meist in unmittelbarer Nähe des Gneis — führt er viel Biotit, so daß er die Merkmale des *paragenetischen Gneises* aufweist. An der Grenze des Gneises, wie im oberen Tale der Frumoasa, oder in den Aufschlüssen der tieferen Täler ist der Glimmerschiefer regelmäßig von dieser Ausbildung. Vom orthogenetischen Gneis — hier betrachten wir lediglich dieses Gestein als Gneis — unterscheiden sich diese paragenetischen Gesteine durch den Mangel an rosenfarbenem Orthoklas. An verwitterten Stücken, oder in grandigem Trümmerwerk ist die Unterscheidung sehr schwer.

Ein solcher gneisartiger Glimmerschiefer aus dem Dobratale erwies sich u. d. M. als vorwiegend aus *Quarz* bestehend, dem sich als wesentliche Gemengteile *Muskovit,* Biotit, weniger *albit-oligoklasartiger* Plagioklas, Mikroklin und Orthoklas hinzugesellen. Der Biotit ist stark pleochroistisch: γ = grünlichbraun, $\beta = \gamma$, α = bräunlichgelb. Als Akzessorium kommt darin *Apatit* und *Zirkon* vor.

Weiter entfernt vom Gneis, tritt allmählich mehr Muskovit auf, und in dem von pneumatolithischen Injektionsprodukten durchsetzten Glimmerschiefer herrscht nunmehr fast ausschließlich Muskovit vor.

Der Glimmerschiefer ist von mehr oder weniger typisch lepidoblastischer Struktur.

Für den pneumatolithische Injektionsprodukte führenden Glimmerschiefer ist porphyroblastische Struktur charakteristisch. Als Porphyroblaste treten in der Grundmasse des Gesteines: Granat, Disthen, Staurolith, stellenweise Turmalin und selten Rutyl auf. Am häufigsten kommt darunter Granat vor. Seine Individuen erreichen mitunter einen Durchmesser von bis 1—2 cm, wie in der Umgebung des Steflistye, Cristesci, Cindrel, Hanesul usw. Der *Disthen* tritt bereits viel isolierter auf, jedoch gewöhnlich in Gesellschaft von Granat. Seine Individuen sind tafelig, durchschnittlich 1—3 cm lang, selten fingergroß. Gewöhnlich sind sie blaugrau infolge von darin eingebetteten schwarzen, opaken Einschlüssen. Nur selten sind sie schön blau oder weiß (Umgebung der Stina am Cindrel). Der meiste Disthen kommt am Cindrel und am Domnilor, sowie auf dem 2000 m hohem Kamme zwischen diesen beiden Spitzen vor. An diesen Punkten ist der Glimmerschiefer mit Disthen wahrhaftig angefüllt. *Staurolith* spielt bereits eine viel untergeordnetere Rolle, er tritt nur an wenigen Punkten in bedeutenderer Menge auf, so S-lich vom Steflistye. Die Individuen des Stauroliths erreichen zuweilen eine Länge von bis 1 cm, sie sind prismatisch ausgebildet. Mitunter kommen sie mit Disthen in der bekannten Weise parallel verwachsen vor. *Turmalin* ist noch seltener als die bisher erwähnten Minerale, er kommt in dem Glimmerschiefer fast nie vor. Gewöhnlich ist er nur sporadisch anzutreffen. Den meisten Turmalin weist noch der Glimmerschiefer in der Umgebung des Steflistye und Gotia auf, wo bis 3—4 cm lange Individuen zu beobachten sind. *Rutyl* ist noch seltener; er fand sich nur in der Umgebung des Cristesci und Steflistye, wo er in haselnuß- bis nußgroßen Stücken vorkommt. Ebenso wie der Rutyl für die Renchgneise des Schwarzwaldes gleichsam als Fossil die sedimentäre Herkunft bezeichnet, so ist sein Auftreten auch in diesen Glimmerschiefern ziemlich wichtig.

Das Vorkommen all dieser Minerale, besonders aber des Turmalins deutet darauf hin, daß der Glimmerschiefer von ziemlich intensiven pneumatolithischen postvulkanischen Wirkungen betroffen worden ist. Diese pneumatolithischen Wirkungen haben die Bildung der Pegmatite begleitet, die in Form von mehr oder weniger starken Adern an vielen Punkten zwischen die Schichten der Glimmerschiefers eingedrungen sind. Stellenweise durchsetzt der Pegmatit den Glimmerschiefer in sehr dünnen Adern. Zuweilen hat das Pegmatit-Eutektikum den Glimmerschiefer so dicht durchsetzt, daß das Gestein größere oder kleinere Feldspat-Quarz-Knoten führt, und deshalb eine an Augengneis erinnernde Textur besitzt, wie z. B. in den Aufschlüssen des Sebestales zwischen Gura Bisztra und Sugág,

in der Gegend des Dealu Cucuiu, im unteren Abschnitt des Bisztra-Tales usw. Dieses äußerst sauere Magma des Pegmatits mußte sehr dünnflüßig gewesen sein, da es sonst nicht hätte in so dünnen Adern zwischen die Schichten des Glimmerschiefers eindringen können. Dies aber war nur in dem Falle möglich, wenn *dieses Magma mit mineralbildenden Dämpfen und Gasen gesättigt war.* Eine wichtige Rolle spielte unter diesen Mineralbildnern das Bor, und dies erklärt das Auftreten von Turmalin im Glimmerschiefer besonders dort, wo viel Pegmatitgänge vorhanden sind.

Bei der Bildung des Glimmerschiefers spielte daher der pneumatolithische Kontaktmetamorphismus eine wesentliche Rolle.

Der Glimmerschiefer enthällt stellenweise Amphibol und Augit, der Glimmer tritt in den Hintergrund. In solchen Fällen ist er ziemlich dicht, bläulichgrau getönt. Eine solche Ausbildung weist er nördlich von der Guga mare, ganz lokal an einigen Punkten auf.

Im nördlichen Teile unseres Gebietes, östlich von der Steana mare und der Gegend von Batrina, in der Umgebung der Batrina kommt in den Glimmerschiefern zwischen der Gegend von Mijlociea bis zur Strimba in kleinen Einlagerungen Eisen- und Manganerz vor. Diese wurden bereits von Lackner aus dem Bereiche der Sektion NW erwähnt.[1]) Diese Einlagerungen bestehen vornehmlich aus Mangan- und eisenhaltigen Silikaten, nach deren Verwitterung sich das Mn und Fe in Form von Oxyden bezw. Hydroxyden ausscheidet.

Der Glimmerschiefer erlitt in seiner ganzen Masse geringere Faltungen, wie dies in den Aufschlüssen der Täler sehr gut zu beobachten ist. Figur 3 stellt eine solche gefaltete, sehr dünne Amphibolit- und Quarzinjektionen führende Glimmerschieferpartie aus dem Sebestale von Km 43·4 dar. Bedeutendere, intensivere Faltungen kommen bloß im N-lichen Teile unseres Gebietes, N-lich von der Luna nuce vor, wo bei der Guga mica die N-liche Flanke der Antiklinale beginnt.

Stellenweise dürfte das Sediment, aus welchem der Glimmerschiefer entstanden ist, überwiegend aus Quarz bestanden sein und aus diesem bildeten sich die *Quarzite.* Dieselben bilden nur unbedeutende Einlagerungen. In der größten Verbreitung findet sich der Quarzit an den Punkten 1969 m und 1887 m, wo er bis zu dem Tale des Hanesul-Baches zu beobachten ist. Stellenweise, wie in der Gegend der Guga mica und Guga mare, kann er nur als sehr quarzreicher Glimmerschiefer betrachtet werden. Der vorherrschende Gemengteil der Quarzite ist der *Quarz;* außerdem kommt darin untergeordnet *Muskovit, Biotit,* zuweilen *Chlorit* und selten *Zirkon* vor. Sie sind stets vorzüglich geschichtet, was auch in den

[1]) Lackner l. c.

Dünnschliffen entschieden zum Ausdruck gelangt. Infolge ihrer bedeutenden Härte bilden sie gewöhnlich ziemlich steile Wände (Steaja).

Die *Amphibolite* treten vornehmlich im nördlichen Teile unseres Gebietes häufig in Form von dünneren oder mächtigeren gangförmigen Einlagerungen im Glimmerschiefer auf. Meist bilden sie nur kleinere Flächen. Hie und da — z. B. in den Aufschlüssen des nach Dus führenden Weges zwischen Luna nuce und Dus — sind sie in Form von zahlreichen dünneren Adern zwischen die Schichten des Glimmerschiefers eingelagert. Diese sind gewöhnlich vorzüglich geschichtet. Anderwärts



Figur 3. Mit Amphibolit und Quarzinjektionen durchsetzter gefalteter Glimmerschiefer aus dem Sebestale (Phot. v. Vendl.).

wieder — wie z. B. am Dealu Grindii und an mehreren Punkten N-lich von der Magura — ist ihre Schichtung kaum wahrnehmbar und sie erinnern mehr an ein Massengestein. Diese führen meist auch Granat. Wahrscheinlich sind diese mehr an Massengesteine erinnernden Amphibolite von *eruptiver* Herkunft. Der Amphibolit des N-lich von der Stina Steflescilor ziehenden Kammes führt viel *Feldspat*, so daß er an Amphibolgneis erinnert, oder zumindest als ein Feldspatamphibolit mit sehr hohem Feldspatgehalt zu betrachten ist. Übrigens scheinen sämtliche Amphibolite auch mehr oder weniger Plagioklas zu führen. Da die Amphibolite von einem der Verfasser dieser Zeilen einem detaillierterem Studium

unterzogen werden, wollen wir die petrographischen Verhältnisse hier nicht weiter berühren.

An einem Punkte, am Kamme der Piatra Tomnatekuluj, auf der Spitze 1272 m beobachteten wir, daß der granatführende Amphibolit von dünnen Pegmatitadern durchsetzt wird. Der Verlauf dieser Pegmatitadern ist häufig meanderförmig. An den Rändern der Pegmatitadern ist Kontaktmaterial ausgeschieden. Stellenweise war dieser Kontaktmetamorphismus so intensiv, daß der Pegmatit kaum zu erkennen ist.

Die Amphibolite widerstehen der Wirkung der Atmosphärilien viel besser als der Glimmerschiefer; daher kommt es, daß sie gewöhnlich in Form von aufragenden Blöcken zu beobachten sind.

Einen geringeren Teil unseres Gebietes bedeckt *orthogenetischer Gneis,* welcher gewöhnlich rosenfarbenen Orthoklas führt. Dieser Gneis tritt vornehmlich im Frumoasa-Tale zutage. Bis zu etwa 1460 m Höhe ist der Gneis im Frumoasa-Tale als Biotitgneis, ober dieser Höhe aber überwiegend als Amphibolgneis ausgebildet.

Der Biotitgneis besitzt meist eine entschieden geschichtete Textur; seine typomorphen Gemengteile sind gewöhnlich wie im Injektionsgneis in Flächen angeordnet, die Ausbildung als *Augengneis* kommt nicht vor. Stellenweise jedoch, so von der Mündung der Frumoasa und Salanile bis zu der rumänischen Grenze besitzt er den Charakter eines Granitgneises. Bei diesem ist die Schichtung entweder nur schwach ausgebildet, oder kaum wahrnehmbar, so daß dieses Gestein eher an Granit erinnert. Selbstverständlich können zwischen diesen keine scharfen Grenzen gezogen werden. Die Gemengteile dieses Granits sind von xenoblastischer Ausbildung. Der Kalifeldspat ist überwiegend *Mikroklin, Orthoklas* ist untergeordnet. Der *Plagioklas* ist sauer (albit-oligoklasartig), der *Quarz* farblos. Der Biotit ist gewöhnlich braun, sehr pleochroistisch: α = gelb, $\beta = \gamma$, γ = dunkelbraun mit einem Stich ins grünliche. Hie und da ist der Biotit von idioblastischer Ausbildung, anderwärts ist er zerfetzt. Stellenweise ist er chloritisiert. Typomorphe Gemengteile sind noch der *Magnetit, Apatit, Zirkon.* Als histerogener Gemengteil ist der *Epidot* zu betrachten, der sich auf Kosten der Feldspate ausgebildet hat.

Für den Amphibolgneis ist es charakteristisch, daß er nebst wenig Biotit als farbigen Gemengteil überwiegend Amphibol führt. Der Amphibol ist sehr pleochroistisch: α = grünlichgelb, β = grün, γ — dunkel (bläulich) grün. $c : \gamma = 22°$. Unter den akzessorischen Gemengteilen ist gelblichgrauer *Titanit* häufig. Am typischesten ist der Amphibolgneis in der Umgebung der Kote 1487 m der Frumoasa ausgebildet, wo er Biotit nur sehr untergeordnet aufweist.

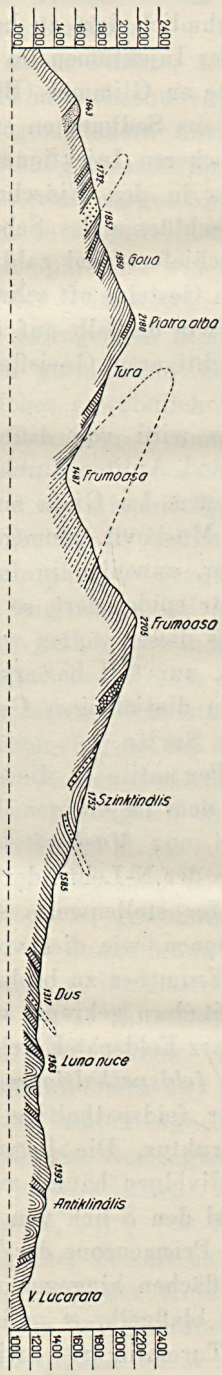
Der Biotitgneis ist in seiner Ausbildung sehr verschieden; hie und

da ist er sehr reich an Feldspat, anderweitig wieder herrschen darin Glimmer vor. Letztere Erscheinung ist vornehmlich dort zu beobachten, wo er nahe beim Glimmerschiefer auftritt oder Injektionen im Glimmerschiefer bildet. Sehr wahrscheinlich sind diese an Glimmer (Biotit) sehr reichen Schichten bereits durch Metamorpose aus Sedimenten entstanden. Der Gneis ist in Form von dünneren oder dickeren Injektionen auch in den Glimmerschiefer eingedrungen, wie dies in den Einschnitten der tiefen Täler, so in erster Reihe in den Aufschlüssen des Sebestales zu beobachten ist. An der Grenze des Glimmerschiefers sind zahlreiche Injektionen zu beobachten, so daß sich die beiden Gesteine oft schwer gegeneinander abgrenzen lassen. Natürlich haben wir deshalb auf der Karte innerhalb des Glimmerschiefers nur die wichtigeren Gneisflecken ausgeschieden.

Auch der Glimmerschiefer und Gneis wird von differenzierten leukokraten Ganggesteinen, von Pegmatiten und Apliten durchsetzt.

Die Pegmatite überwiegen im Allgemeinen. Im Gneis sind sie gewöhnlich sehr biotitreich, sie führen keinen Muskovit, hingegen kommt darin reichlich rosenfarbener Kalifeldspat vor, zuweilen in faustgroßen Stücken. Diese Feldspate sind häufig sekundär epidotisiert, so im Sebestale, im Tale des Kudzsirbaches usw. Betreffs dieser wollen wir unseren vorjährigen Bemerkungen nichts hinzufügen, nur soll bemerkt werden, daß dieser biotithaltige Pegmatit in unserem diesjährigen Gebiete viel untergeordneter ist, als in der Umgebung des Surján.

Die im Glimmerschiefer auftretenden Pegmatite — die sich heuer in viel geringerer Verbreitung fanden als in dem im vorigen Jahre aufgenommenen Gebiete — führen vorwiegend nur *Muskovit*. Biotit ist darin viel seltener zu beobachten, u. a. z. B. an der N-Lehne der Sztrimba. Der Pegmatit durchsetzt den Glimmerschiefer stellenweise sehr dicht in Form von dickeren oder dünneren Injektionen, wie dies vornehmlich in den tiefen Einschnitten des Weges Dus—Frumoasa zu beobachten ist, wo der Weg von zahlreichen dünnen Pegmatitadern gekreuzt wird. Stellenweise tritt das den Pegmatit bildende Quarz-Feldspat-Eutektikum im Glimmerschiefer so dicht auf, daß man von *feldspathaltigem* Glimmerschiefer reden kann. Zuweilen besitzt dieser feldspathaltige Glimmerschiefer eine an Augengneis erinnernde Struktur. Die Pegmatitgänge führen häufig sehr viel *Turmalin*, dessen Individuen häufig mehrere cm lang sind, wie z. B. auf der Piatra alba und den S-lich von derselben, gegen das Lotru-Tal ziehenden Kämmen. Die Prismenzone der Turmaline ist gewöhnlich gut ausgebildet, die Terminalflächen hingegen nicht. Der Pleochroismus ist intensiv und bestimmt ε = blaßgelb, ω = braun (mit einem schwachen Stich in's grünliche). Der Turmalin tritt zwischen den



Figur 4. Schematisches Profil vom Lotru bis zur Valea Lucarata. Maßstab für die Länge 1: 203,000.

Feldspaten und Quarzen des Pegmatits in Drusen auf. Zuweilen kommt er im Quarz als Einschluß vor, wie z. B. auf der Piatra alba. Der meiste Turmalin findet sich vielleicht in den Pegmatiten am Kamme der Gotia.

Die Aplitgänge, die im Gneis vorkommen, sind sehr untergeordnet, gewöhnlich nur 1—2 m breit.

Der Serpentin kommt im Glimmerschiefer nur in sehr untergeordneten Partien vor. Diese Flecken bilden die Fortsetzung des im Vorjahre beobachteten, etwa 20 km langen Serpentinzuges, der sich von der Gegend der Stina Bouluj bis zum Dobratale in SW—NE-licher Richtung hinzieht. Dieser Zug wird bereits von D. Stur[1]) und Baron Fr. Nopcsa[2]) erwähnt. Dem im vorigen Jahre in der Gegend des D. Negru und des Mlacile beobachteten Serpentin schließen sich gegen NE die in der Gegend des Paltinei und in dem Kirpatale befindlichen Partien an; dieselben waren bereits Lackner bekannt.[3]) Auf dem Blatte Bisztra beobachteten wir kleinere Serpentinpartien im oberen Abschnitt des Dobratales, sodann am Kamme an der linken Seite des Bisztrabaches. Die bisherigen Resultate der mikroskopischen Untersuchungen deuten darauf hin, daß sich diese Serpentine aus einem Pyroxen (Bronzit, Diallagit), olivinhaltigen, vielleicht gabbroartigen Eruptivgestein gebildet haben. Sie kommen in den Glimmerschiefern in gangförmigen Einlagerungen vor. Besonders gut sind die bronzartigen Pyroxene

[1]) D. Stur: Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme des südwestl. Siebenbürgens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 13. S. 45. Wien 1863.

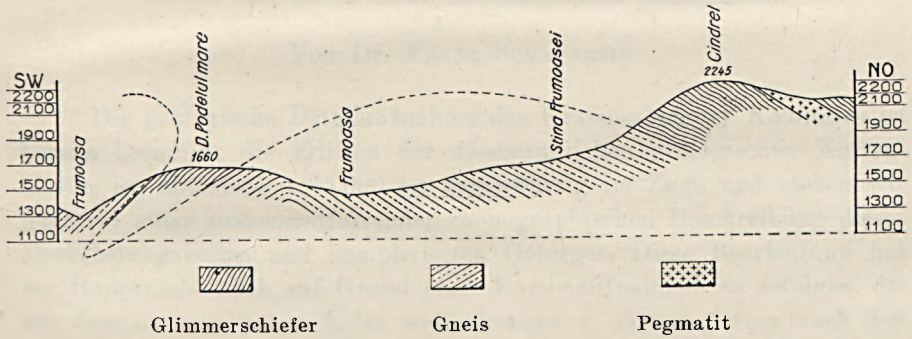
[2]) Fr. Nopcsa: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Grenze. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. 14., Heft 4.

[3]) Lackner: l. c.

— auch makroskopisch — an dem Gestein des kleinen Pyroxenfleckes S-lich vom Bisztratale zu beobachten; das Gestein ist zwar hier ziemlich verwittert, der darin selten auftretende Pyroxen jedoch verhältnismäßig frisch.

Besondere Erwähnung verdient außerdem noch jenes kleine Serpentinvorkommen, welches auf dem Kamme zwischen der Frumoasa und der Foltea zu beobachten ist. Dieser Serpentin ist insofern interessant, als er *Granat* führt, was wir nur in diesem einzigen Falle beobachteten. Auch die Reste der einstigen Pyroxene und Olivine sind in diesem Gestein u. d. M. ziemlich gut zu beobachten. Die Granate werden von einer breiten Kelifitzone umgeben.

Wie schon in unserem vorjährigen Berichte erwähnt wurde, wäre dieser Serpentinzug an so manchem Punkte abbauwürdig. Doch muß



Figur 5. Schematisches Profil durch den D. Podelul mare und den Cindrel. Maßstab für die Länge 1: 165,000.

mit dem Umstand gerechnet werden, daß dies durchwegs weit abseits gelegene Orte sind, so daß der Transport fast undurchführbar erscheint.

Für die *tektonischen* Verhältnisse des Gebietes ist es charakteristisch, daß der Glimmerschiefer-Gneiskomplex überall sanft gefaltet ist. In der Gegend der Frumoasa, bezw. etwas N-lich von derselben, bildete sich eine Synklinale, deren S-liche Flanke in unserem Gebiete gegen Rumänien zu überall nachweisbar ist. Die Schichten fallen in dieser Flanke überall sehr sanft ein, hie und da — lokal — liegen sie ganz horizontal. Die nördliche Flanke der Synklinale bildet im N-lichen Teil des Gebietes im großen Ganzen den südlichen Teil einer W—E-lich streichenden Antiklinale. Hier in der Nähe der Antiklinalachse sind die Schichten intensiv, steil aufgefaltet und jenseits dieses Gebietes fallen sie gegen N ein (Figur 4). Im ganzen genommen findet sich also im nördlichsten Teil des Gebietes eine Antiklinale, die sanft einfallend gegen W, — teils auf dem von Halaváts aufgenommenen Blatte — gegen den

Muncelul zu streicht. Die Synklinale tritt N-lich von der Frumoasa auf und streicht im S-lichen Teile des Verfu Rudarilor über den N-lichen Teil des D. Casile längs der Valea Piciorului über die D. Paltinei bis in die Gegend von Mlacile in ziemlich W-licher Richtung, von hier aber in WSW-licher Richtung gegen den Valea Dimpul. An der S-lichen Flanke dieser Synklinale befinden sich die höchsten Gipfel (Cindrel, Steflistye, Frumoasa, Domnilor, Piatra alba, Surián).[1])

Den Zusammenhang zwischen dem Glimmerschiefer und dem Gneis führt das in Figur 5 dargestellte Profil vor Augen.

[1]) Vergl. B. v. INKEY: Geoktektonische Skizze d. westl. Hälfte d. ungar.-rumän. Grenzgebirges. Földtani Közlöny. Bd. 14. S. 116. 1884.

f) Im Krassószörényer (Banater) Mittelgebirge.

13. Revision der kristallinischen Schiefer des Krassószörényer Grundgebirges in petrographischer und tektonischer Beziehung.

(Mit zehn Abbildungen im Texte.)

(Bericht über die im Jahre 1913 ausgeführte Reambulation.)

Von Dr. Franz Schafarzik.

Die geologische Detailaufnahme des Krassószörényer Komitates ist bereits beendigt; die Edition der diesbezüglichen geologischen Kartenblätter im Maßstabe 1:75.000 ist gegenwärtig im Zuge und stehen wir jetzt vor einer zusammenfassenden monographischen Beschreibung dieses abwechslungsvollen und komplizierten Gebirges. Diese Bearbeitung hat der Hauptsache nach auf Grund jener Kartenaufnahmen zu erfolgen, die wir dem unermüdlichen Eifer weil. Johann v. Böckh, ferner auch den langjährigen Aufnahmen der Geologen Ludw. Roth v. Telegd, Julius Halaváts und Franz Schafarzik verdanken. Nach einer alten Gepflogenheit würden diese Beschreibungen auch in diesem Falle mit der Behandlung der kristallinischen Schiefer beginnen, bei diesem Punkte tauchten jedoch sofort derartig prinzipielle Fragen auf, deren vorhergehende Erledigung wünschenswert erschien. Gehörten doch bekanntlich die kristallinischen Schiefer gerade in den letzten Jahren, also im großen Ganzen bereits nach dem Abschluße der geologischen Kartierung in den südlicheren Banater Gebieten zu den teils in petrographischer, teils tektonischer Beziehung am meisten umstrittenen Objekten.

So tauchten vor allem neuere Ansichten auf bezüglich ihres Wesens und ihrer Entstehung, infolgedessen auch ihre Gruppierung einer Revision unterzogen wurde. Ferner wurde auch ihre tektonische Stellung von anderen Gesichtspunkten aus betrachtet, als früher. Als wir Aufnahmsgeologen in den achtziger und neunziger Jahren von einander getrennt an verschiedenen Punkten dieses ausgedehnten Gebirges arbeiteten, waren wir nach der damaligen Arbeitseinteilung kaum in der Lage auch die geologischen Verhältnisse der gegenseitigen Nachbargebiete zu stu-

dieren, woraus sich mit der Zeit der Nachteil herausstellte, daß wir von allgemeinerem Standpunkte keinen Überblick gewinnen konnten. Diesem Mangel abzuhelfen hat der jetzige Direktor der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt Dr. Ludwig v. Lóczy nicht nur in Südungarn, sondern auch in den übrigen Gebieten des Landes eine ausgedehnte Reambulation angeordnet. Auf diesem Wege gelangte die Reihe einer erneuerten übersichtlichen Begehung auch auf das kristallinische Grundgebirge des Krassószörényer Komitates und ich kann bei dieser Gelegenheit nicht umhin, dem gewesenen kgl. ung. Ackerbauminister Gf. Béla v. Serényi für diesen abermaligen Auftrag, ebenso wie auch dem derzeitigen Direktor der ung. Geologischen Reichsanstalt Ludwig v. Lóczy für die betreffende Vorlage meinen ergebensten Dank auszusprechen, da ich hiedurch in die angenehme Lage versetzt wurde, die mir bisher unbekannten westlichen Vorkommen des kristallinischen Grundgebirges in Augenschein nehmen und zugleich auch der Frage der kristallinischen Schiefer im Allgemeinen näher treten zu können.

Es ist das unleugbare Verdienst weil. Johann v. Böckh's (1877) daß er im Krassószörényer Komitate die überschobenen glimmerigen Gneise und Glimmerschiefer, nach ihm die kristallinischen Schiefer der II. Gruppe, den von ihm als Gneise der I. Gruppe gegenüber als diskordant gelagert erkannt hat. Besonders hat derselbe bezüglich des O-Randes des Almás-Beckens eine auffallende NNO—SSW-liche Bruchlinie nachgewiesen, entlang deren die erwähnten Gruppen scharf von einander getrennt erscheinen. An anderen Punkten ist diese Diskordanz weniger in die Augen springend, jedoch kann der Kontakt zwischen beiden stets mit befriedigender Schärfe nachgewiesen werden.

Diese sichere kartographische Trennung der Glimmergneis- und Glimmerschiefer-Komplexe war ihm durch eine glückliche Vereinigung ihrer petrographischen Merkmale ermöglicht gewesen. Die hierher gehörigen Gesteine, die in dieser Gruppe in charakteristischer Weise auftreten, nämlich die glimmerigen Gneise, Glimmerschiefer mit oder ohne Granaten, Turmalin, Staurolit und Kyanit, mitunter mit Marmorlagern hatte derselbe von seinem, S-lich der Almás gelegenen Terrain in ziemlich vollständiger Reihenfolge angeführt, so daß bloß nur noch die Erwähnung der Augengneise unterblieben ist, die wir nun noch als für diese Schiefergruppe besonders bezeichnend hinzufügen können; der Zufall wollte es nämlich, daß im Almás-Gebirge gerade dieser Gneistypus fehlt. Die im Krassószörényer Gebirge beschäftigt gewesenen übrigen Geologen (J. Halaváts, L. Roth v. Telegd, Fr. Schafarzik) haben dem Beispiele J. Böckh's folgend die kristallinischen Schiefer auf dieselbe Art in Gruppen geschieden, ein Vorgang, welcher bezüglich der II. und III. Gruppe im

den meisten Fallen auch vollkommen gelungen ist. Allmählig fiel es aber doch auf, daß mit Ausnahme des Orsovaer Gebirges die I. Gruppe Böckh's in keinem anderen Gebirgsteile wieder aufgefunden werden konnte. Bezüglich dieser Gruppe wies dann später Verfasser dieser Zeilen nach, daß die sogenannte I. Gruppe Böckh's eigentlich nichts anderes ist, als jener Teil der obgenannten III. (phyllitischen) Gruppe, welcher *durch zahlreiche Eruptionen dicht injiciert und stellenweise gänzlich durch dieselben vertreten erscheint.*[1])

Später trat dann (Mrazec, Murgoci, Reinhard, Schafarzik u. A.) immer deutlicher die Auffassung hervor, daß der Gruppe der glimmerigen Schiefer den übrigen gegenüber die Rolle einer mächtig überfalteten Decke zukomme. An einzelnen Punkten war die deckenförmige Lage der Glimmergneise (am Godján-Boldovén) unzweifelhaft zu erkennen, an anderen Stellen war dieses Verhältnis weniger offenbar (Almás) und endlich gab es noch verschiedene Gebietsteile, die von diesem Gesichtspunkte aus noch völlig unbekannt waren.

Bei jeder überfalteten Decke, sei dieselbe von bedeutenderen Dimensionen, oder von geringeren Ausmaßen, muß die Stirn-, Rücken- und Wurzelregion unterschieden werden. Die Decke der Krassószörényer Grenzgebirge fällt, namentlich was die Stirne anbelangt, gänzlich auf rumänisches Gebiet, während wir in den Komitaten Hunyad und Krassószörény bloß einzelne Teile des Rückens dieser Überschiebungsdecke kennen; über die Wurzelregion oder deren Regionen dagegen hatten wir noch überhaupt gar keine Anhaltspunkte.

Im Allgemeinen glaubte man den W-lichen und NW-lichen Rand des Krassószörényer Mittelgebirges als die „Wurzel" betrachten zu müssen, wo namentlich am Verseczer Burgberge derartige Augengneise auftreten, welche dem intrusiven Eruptivum der Decke am besten zu entsprechen scheinen. In Rumänien ist von Max Reinhard tatsächlich nachgewiesen worden, daß der dortige Augengneis („Cosiagneis") die intrusiven Massen der glimmerigen Schieferserie bildet und auch mir ist es gelungen in der Pojána Ruszka granitische Augengneise in engstem Verbande mit der Zone der glimmerigen Gneise und Schiefer zu entdecken. Da mir von dem ganzen breiten Krassószörényer Gebirge gerade der W-liche Rand am unbekanntesten war, habe ich in diesem Jahre einige Wochen dazu verwendet, um mit den dortigen kristallinischen Schiefern und deren Tektonik näher bekannt zu werden. Zugleich hatte

[1]) Fr. Schafarzik: Über die Verhältnisse des Gebirges am Eisernen Tore etc. Földt. Közlöny 1903. p. 327—365.

ich die Absicht, womöglich auch jenes Terrain zu eruieren, das vom Standpunkte der Deckenteorie aus als „Wurzelregion" anerkannt werden könnte.

Die von mir begangenen Gegenden sind folgende:

1. Das Gebirge von Buziás.

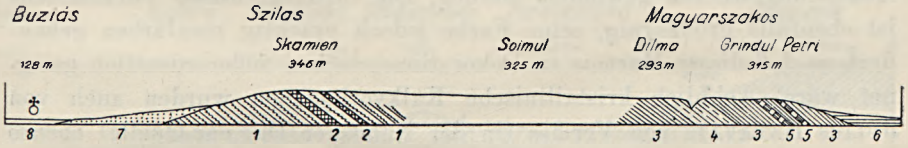
Dieses niedrige, mit einzelnen seiner flachen Rückenkuppen 300 m kaum übersteigende Gebirge besteht aus kristallinischen Schiefern, die im Allgemeinen als schlecht aufgeschlossen bezeichnet waren (J. Halaváts, Aufnahmsbericht a. d. J. 1895). Wahrscheinlich ist es auf diesen Umstand zurückzuführen, daß auf der vorliegenden geologischen Karte i. M. 1:75.000 das ganze Gebirge als der „oberen Gruppe" angehörige Schiefer angedeutet ist, in welchen sich bloß am N-Ende ein SE—NW-lich streichender, gangförmig kartierter „Amfibolgneis" befindet. Heute, also nach 18 Jahren nach dieser ersten Aufnahme, konnte ich von Buziás aus auf dem „Skamien" genannten Ende dieses Hügelzuges unter günstigeren Aufschlußverhältnissen folgende wichtige Beobachtungen machen. Auf dem Besitztum Wiener's in Szilas hat der Eigentümer in letzterer Zeit auf den erwähnten Amfibolit einen Steinbruch eröffnet, dessen 11 m hohe Rückwand einen prächtigen Einblick in die Verhältnisse dieses Gebirges gewährt. Von oben herab beobachten wir zuerst einen 5 m mächtigen Schichtenkomplex von phanerokristallinen Biotit-Muskovitgneisen, dicht injiciert mit Pegmatitlinsen, darunter folgt hierauf ein 0·20 m starkes Lager von weißem Quarz, dann 0·40 m eine Biotitgneis-Bank, hierauf 0·50 m Biotit-Amphibolgneis, dann 0·25 m wieder Biotitgneis, darunter abermals eine 0·20 m starke weiße Quarzbank und zuunterst vorderhand bloß auf 5 m aufgeschlossen Bänke eines schwarzen Amphibolites, welcher das Hauptobjekt dieses Steinbruches bildet. Alle diese Gesteinsbänke zeigen ein S-liches Einfallen (11—12^h) unter 20°. Außerdem habe ich an diesem Ende des Gebirges noch einen anderen Punkt in Augenschein genommen und zwar im Ogasu neagru-Graben, welcher sich in W-licher Richtung nach der S-Lisière der Gemeinde Szilas hinabzieht. In diesem Graben habe ich gleichfalls Biotit-Muskovit-Glimmerschiefer und Gneise beobachtet und zwar unter demselben S-lichen Einfallen mit 20° gegen S.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß man es hier am N-Ende des Buziáser Gebirges nicht mit der „oberen" Böckh'schen kristallinischen Schiefergruppe zu tun hat, sondern — bloß zwei Gruppen angenommen — mit der *unteren glimmerigen* Gruppe, die an diesem Orte reichlich von Pegmatiten injiciert ist und außerdem auch noch Amphiboliteinlagerun-

gen enthält, ferner daß ihr Streichen nicht ein NW—SE-liches, sondern deutlich ein W—E-liches ist, bei einem Einfallen unter 20° nach Süd.

Nach diesen Erfahrungen erschien es mir wünschenswert auch mit dem S-lichen Ende dieses Gebirges bekannt zu werden.

Als ich zu diesem Zwecke von Buziás nach Magyarszákos fuhr, gewann ich den Eindruck, daß das am N-Rande in OSO—WNW-licher Richtung sich hinziehende Valea Salcei einer dieses Gebirge N-lich begrenzenden Bruchlinie entspreche. Es treten nämlich entlang dieser Linie kohlensaure Quellen auf. Als die stärksten sind die bereits seit lange bekannten Buziáser Quellen am morastigen, W-lichen Ende dieses Tales zu bezeichnen, ebenso wie auch die jüngst erbohrte und in einem hohen Strahle aufspringende Antalquelle; doch existieren außer denselben auch noch andere Säuerlinge spendende Brunnen in dieser Gegend, und zwar einer etwa 4 km O-lich von Buziás entfernt (im V. Salcei selbst, ferner



Figur 1. Profilskizze der kristallinischen Schiefer des Gebirges von Buziás. 1 = untere (I) Gruppe der Glimmerschiefer; 2 = Amphibolit; 3 = obere (II) Gruppe der kristallinischen Schiefer; 4 = serizitischer Quarzitschiefer; 5 = Marmorbänke; 6 = pontische Schichten; 7 = bohnerzführender Ton; 8 = Alluvium. — Höhe zur Länge = 3 : 1.

im V. Purkar und von dieser etwas N-lich im Hofe des an der Landstraße gelegenen Waldhüterhauses), sowie auch noch in der direkten Fortsetzung dieser Richtung bei der Kis-Obiandapuszta.

Unter der allgemein vorkommenden bohnerzführenden Tondecke treten bei Magyarszákos in den Wasserrissen überall die zur *pontischen* Stufe gehörigen oberen sandigen Schichten zutage. Im SW-lichen Teile des Gemeindehotters erreichen wir hierauf die *kristallinischen Schiefer,* die hier ausnahmslos zu der III. oder obersten Gruppe gehören, wie dies auf seiner Karte bereits auch J. Halaváts angedeutet hat. S-lich von der Gemeinde, zugleich O-lich von der Blauca genannten Rückenkuppe (355 m) stoßen wir in der Gegend Grindul Petrii auf ebenfalls zur oberen Gruppe gehörige *phyllitische Tonschiefer,* zwischen deren unter 30° nach SO einfallende Schichten mehrere *Marmorbänke* eingeschaltet sind. Die stärkste derselben ist senkrecht zu ihren Schichtflächen gemessen 20 m. Dieser prächtige, grau geflammte, grobkörnige, gut bearbeitbare weiße Marmor ist gegenwärtig total unfachgemäß aufgeschlossen

(Eigentümer: Advokat Dr. E. Gyika in Temesvár) und dient derzeit ausschließlich zur Befriedigung des geringen Bausteinmaterial-Bedarfes der Gemeinde. Bei entsprechender Aufdeckung hingegen könnten hier wahrscheinlich aus den 30—50 cm dicken Bänken auch verschiedene Steinmetzobjekte, wie z. B. Stufen u. dgl. erzeugt werden.

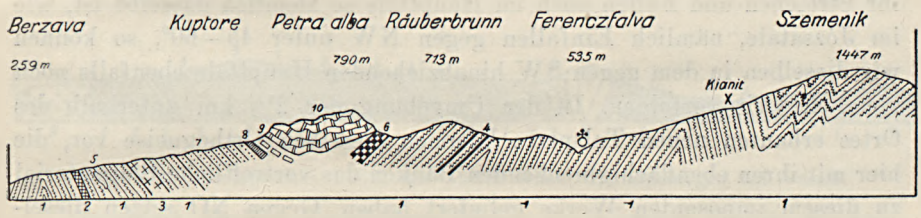
In dem S—N-lich verlaufenden Kirchengraben dagegen kommen im Hangenden des ebenfalls tonschieferartigen Phyllits anfangs bloß in Form von einzelnen eigebetteten Schichten, weiterhin aber in geschlossenen Serien auffallend weiße ausgewalzte *Quarzitschiefer* vor, im oberen Grabenteile mit einem NO, bis O-lichen, weiter unten dagegen vorherrschend mit SO-lichem Einfallen unter 30—40°. Von hier aus etwas weiter gegen N treten in einem linksseitigen Wasserrisse des SW—NO-lichen Hauptgrabens zwischen den Phylliten abermals weiße, aber bloß 2 m starke Marmorbänke zutage, die daselbst in primitivster Weise zu Fundamentierungzwecken gewonnen werden. Die Struktur dieses Vorkommens ist ebenfalls grobkörnig, seine Farbe jedoch prächtig rosafarben gebändert, so daß dieser Marmor zu Dekorationszwecken außerordentlich geeignet wäre. Aehnlich kristallinische Kalkvorkommen wurden auch von Julius Halaváts von Vermes (in der Nähe der Dagmár-Quelle) ebenso wie aus der Gegend von Duleo erwähnt.

Alles das Gesehene zusammenfassend, können wir im Buziáser Gebirge zweierlei kristallinische Schiefer unterscheiden, u. zw. im SO-lichen Teile die obere Phyllitformation (Phyllit, Quarzit, serizitische Quarzitschiefer, Marmorlager) die einem jugendlicheren, jüngeren Horizonte des autochtonen metamorphosierten Schieferkomplexes entsprechen, ferner die untere glimmerige Gneisgruppe von intrusivem Charakter (Glimmergneis, Amphibolit), welche hier als ein geringer Teil dieser sonst eher in Auffaltungen und Decken vorkommenden Formation, einer Wurzelpartie entsprechen dürfte.

2. *Die kristallinischen Schiefer zwischen Resica und Ferencfalva.*

Vom Standpunkte der Überschiebungsteorie und der Überfaltung des glimmerigen Gneiskomplexes, oder aber auch eventuell von dessen Gegenteil schien es nicht uninteressant, die kristallinischen Schiefer entlang des von Resica nach Ferencfalva führenden Weges in Augenschein zu nehmen. Vorerst traf ich am O-lichen Ende der Stadt nahe an der Einmündung des Valea Kuptore in das Berzava Haupttal einen mächtigen Gesteinskomplex an, welcher einem dinamometamorphen *serizitischen Porphyroide* anzugehören scheint, infolge dessen ich diese Felswände eher noch zu dem N-lich und S-lich von der Stadt auftretenden Karbon-

systeme angliedern möchte. Als ich hierauf der Straße folgend im Valea Kuptore aufwärts schritt, konnte ich beobachten, daß die Porphyroide, die anfangs mit einem S-lichen Einfallen unter 25° noch vorhanden waren, bald wegbleiben, um einem Orthogneis das Terrain zu überlassen, dessen Bänke gegen SW unter 42°, also unter die Porphyroide einfallen. Weiter talaufwärts betreten wir eine Zone von glimmerigen Gneisen und Glimmerschiefern, die in überwiegender Weise injicierte orthogenetische Elemente enthält. Die mehr oder weniger dem granitischen Magma nahestehenden Gneisarten sind in dieser sich bis Ferenczfalva erstreckenden, nach NNO zu streichenden Serie, die von der NW—SO-lich dahinziehenden Landstraße verquert wird, folgende. Diesseits des Sattels von Kuptore: undeutlich geschieferter Biotit-Granit, gepreßter Gramit (Biotitführender Orthogneis, stellenweise mit pegmatitischen Linsen, ferner stärker schieferige, glimmerige Gneise etc.). Diese Gneise sind stark gefaltet



Figur 2. Profil der unteren (I) kristallinischen Glimmerschiefer zwischen Resicabánya (Berzava) und Szemenik.

1 = Glimmerschiefer; granatenführender Glimmerschiefer; 2 = Amphibolgneis; 3 = gepreßter Biotitgranit; 4 = parallele Aplitgänge. *Sedimente:* 5 = Perm; 6 = Lias; 7 = Dogger; 8 = Malm; 9 = Kreide. Höhe zur Länge = 2: 1.

und mitunter saiger aufgerichtet; gegen den Übergang bei Kuptore aber stellt sich in vorherrschender Weise ein SO-liches Einfallen ein. In dieser Serie findet man aber auch einzelne paragenetische Schiefer, ferner kontaktmetamorphe granatenführende Glimmerschiefer eingeschaltet, in grösserer Mächtigkeit aber treten vorerst Biotit, hierauf Muskovit führende Glimmerschiefer auf, die das unmittelbare Liegende des Sedimentzuges am Sattel von Kuptore bilden. Unter dieser eine schiefe Mulde bildenden sedimentären Synklinale, bilden die kristallinischen Schiefer auch ihrerseits eine Synklinale, wie wir dies an der SO-Seite des aus Lias, Dogger, Malm und Neokomschichten bestehenden Sedimentzuges beobachten können, indem wir dort die kristallinischen Schiefer konkordant mit einer daselbst auftretenden schmalen Permzone im Allgemeinen gegen NW unter das Neokom einfallend erblicken. Unmittelbar unter dem dortigen Perm treten bloß schwach injicierte Glimmerschiefer von paragenetischem

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

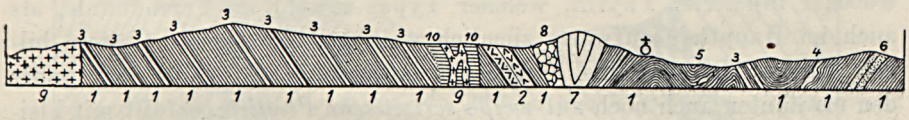
Charakter auf und entsprechen den an der NW-lichen jenseitigen, untertauchenden Glimmerschiefern, als deren emporstreichender Flügel. In der Gegend des Räuberbrunnens (713 m) finden wir Glimmerschiefer stellenweise mit fingerdicken weißen Aplitadern und einzelnen stärkeren Biotitgranit Einlagerungen, die sämtlich mit den Schiefern ein paralleles Streichen aufweisen. Bei der Kolonie Józsavölgy bemerken wir an den stetig gegen NW einfallenden Glimmerschiefern eine allmählig intensivere Injektion von Feldspatelementen, so zwar daß wir am Ausgange dieses Seitentales gegen das Berzava Haupttal zu schon bereits einen bedeutenden Komplex von ebenflächigen biotitreichen Orthogneisen auftreten sehen. Hier gibt es einige Stellen, an denen in primitiver Weise Steine gebrochen werden, und zwar in der länglichen Form von Radabweisern für den soeben zurückgelegten Straßenzug. Diese orthogenetischen Biotitgneise bilden die unmittelbare Umgebung von Ferencfalva und nachdem ihr Streichen und Fallen auch im Haupttale so ziemlich dasselbe ist, wie im Józsatale, nämlich Einfallen gegen NW unter 45—60°, so können wir dieselben in dem gegen SW hinabziehenden Haupttale ebenfalls noch ziemlich weit verfolgen. In der Umgebung der $2^1/_2$ km unterhalb des Ortes erbauten neuen Talsperre kommen dieselben Orthogneise vor, die hier mit ihren ebenflächigbrechenden Bänken das vortreffliche Baumaterial zu diesem imposanten Werke geliefert haben. Gegen NO setzen dieselben Biotitgneise mit konstantem Streichen aufwärts zu fort.

Wenn wir die Zugehörigkeit der kristallinischen Schiefer von Kuptore, Józsavölgy, sowie des Haupttales der Berzászka in Erwägung ziehen, so können wir nicht umhin, dieselben in Übereinstimmung mit L. Roth v. Telegd (im Abschnitte von Józsavölgy und Ferencfalva) und J. Halaváts (Abschnitt von Kuptore) entschieden *der tieferen glimmerigen Schiefergruppe* anzugliedern. Dazu sind wir ermächtigt durch den vorwaltenden Glimmeranteil und den phanerokristallinischen Charakter der auf der ganzen Linie beobachteten Schiefer, ferner durch das häufige Auftreten von echten Glimmerschiefern, stellenweise Granaten führenden Glimmerschiefern, sowie auch zwischengelagerten Pegmatitlinsen. In tektonischer Hinsicht bildet diese Gruppe das *Liegende* des karbonneokomen Sedimentzuges bei Kuptore.

3. *Die kristallinischen Schiefer von Németbogsán, Vaskő, Dognácska und Raffnik.*

Von Resica aus entlang der Berzava gegen Németbogsán zu gehend, begleitet uns bis zur Gemeinde Monio das klassische Profil der hiesigen Karbonkonglomerate, deren ich später noch gedenken werde. Über die

Gemeinde Monio hinaus, etwa 1 km NW-lich von derselben beginnt am rechten Ufer der Berzava die von J. Halaváts ausgeschiedene III. Gruppe, oder aber die Serie der obersten kristallinischen Schiefer. Dieselben treten uns hier in der Form von *chloritischen* und *grauen serizitischen Phylliten* entgegen, die im Allgemeinen gegen 22^{n} unter 65° einfallen. Stark gefaltet und in Gestalt von scharfen Antiklinalen waren sie auch schon etwas früher nämlich bei Kölnik zu bemerken. Ihr enger tektonischer Zusammenhang mit den sie bedeckenden Karbonkonglomeraten kann nicht bloß auf Grund ihrer gleichzeitigen Faltung vermutet werden, sondern geht auch daraus hervor, daß ihre Bänke schon bereits außer der Zone der Karbonkonglomerate vereinzelt noch immer zwischengelagerte, gepreßte und ausgewalzte, aus Rollstücken bestehende Konglomeratschichten enthalten. Im Allgemeinen sind hier die Verhältnisse ähnlich wie am Szárkó-Godján, woselbst ich (1897) ähnliche gegen oben zu



Figur 3. Geologisches Profil des phillitischen Grundgebirges bei Vaskő.

1 = glimmeriger Phyllit; 2 = Augengneisbänke; 3 = injicierter Phyllit; 4 = Aplit; 5 = Pegmatit; 6 = Quarzitbänke; 7 = Tithonkalk; 8 = Weißer Marmor; 9 = Granodiorit; 10 = Stomolith. — Höhe zur Länge skizzenmässig.

in Konglomerate übergehende grüne Schiefer und Phyllite beobachtet habe.

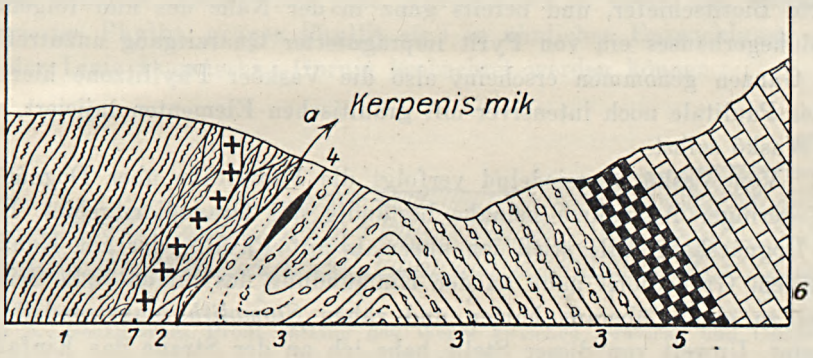
1 km von Monio NW treten am rechten Ufer der Berzava chloritische und serizitische Phyllite mit einem Einfallen von 65° gegen 22^{h} zu auf, doch gibt es zwischen ihnen auch hier einzelne gepreßte Geschiebe (injicierte Schiefer, Pegmatit). Weiterhin stoßen wir auf grüne, chloritische (Serpentin-) Schiefer (Phyllit), hierauf dann SO-lich von Németbogsán auf einen die Berzava in NO-licher Richtung übersetzenden Neokom-Kalksteinzug und unmittelbar vor dem auf diese Kalke eröffneten Steinbruche erblicken wir Gneise (injicierte, gepreßte Granite) und weiße Granitporphyre, deren Lagen stellenweise stark gefaltet erscheinen. Jenseits des Neokomkalkzuges taucht der grünliche granitische Gneis nochmals empor, bald darauf folgt dann wieder Phyllit, welcher besonders lehrreich in dem großen Steinbruche 1·25 km S-lich von Németbogsán aufgeschlossen ist, mit einem Einfallen von 40° gegen 15^{h}.

Nachdem auf dem zuletzt erwähnten Terrainabschnitte zwischen

Monio und Németbogsán die kristallinischen Schiefer von SW nach NO streichen, so ist zu erwarten, daß dieselben auch SW-lich von hier, also in der Gegend von Vaskő anzutreffen sein werden. Trotzdem ist es nicht überflüßig ihr Auftreten und ihre Entwicklung auf Grund der dortigen guten Aufschlüße an der Hand eines Profils näher zu erörtern, und zwar um so mehr, weil die hiesige *phyllitische Gruppe* (Halaváts: III. oder oberste Gruppe) mehrere derartige Charaktere aufweist, wenn auch gewissermaßen in schwachen Anklängen, die sonst in voller Entwicklung für die Glimmergruppe (Böckh's II. Gruppe) bezeichnend zu sein pflegen.

Wie wir bei Németbogsán entlang des nach S abschwenkenden Fahrweges ins Vaskőer Tal herübergelangen, bemerken wir in diesem letzteren aufwärts schreitend bald, daß der Granodiorit, über den unser Weg führte, absetzt und denselben weiterhin kristallinische Schiefer ablösen. Vorerst sind es Phyllite, hierauf in der Nähe der Einmündung des rechtseitigen Ferendiatales ein von Feldspatelementen fein durchwobener injicierter Phyllit, welcher Typus sowohl im Ferendiatale, als auch im Haupttale aufwärts ziemlich weit das herrschende Gestein bildet. Einen Abstecher ins Ferendiatal unternehmend, stoßen wir außer den erwähnten auch noch auf *weiße serizitische Phyllite,* erfüllt mit kleinen schwarzen Turmalinkriställchen; ferner fand ich im Bachgerölle des Ferendia wiederholt Granaten führenden Phyllit. Ins Haupttal zurückgekehrt finden wir zwischen dem Phyllit aufwärts wiederholt körnigere, sowie stellenweise an Granulite erinnernde Lagen. Alles dies, besonders aber der auf pneumatolitischen Wege entstandene Turmalin sind als derartige Anzeichen zu betrachten, die sonst für die Glimmerschiefergruppe bezeichnend aufzutreten pflegen. Ganz in der Nähe von Vaskő erblicken wir im Bachbette an den wie poliert aussehenden abgewaschenen Felsen vielverzweigte Granodioritgänge, um dies herum *der Phyllit prächtig stomolitisiert* ist; oberhalb dieser Stelle finden wir einen sehr zähen, zwischen unsere Phyllite parallel injicierten *Augengneis* (porphyrischen Gneisgranit), der uns lebhaft an die verschiedenen Augengneis-Varietäten erinnert, die im Versecer Gebirge in so klassischer Weise aufgeschlossen sind (intrusive Granite der Glimmerschiefergruppe). Diese Augengneisbänke sind sowohl in dem gegenüber liegenden neuen Erbstollen, teilweise aber auch noch im SW-lichen Zweige des Vaskőer Tales entlang der daselbst befindlichen Montanbahn gut aufgeschlossen. Unmittelbar oberhalb derselben erreichen wir den weißen *Kontakt-Marmor,* sowie den nicht veränderten Teil des tithon-neokomen Kalkzuges über den hinaus dann bereits im Inneren der Gemeinde unweit der Kirche abermals Phyllitbänke, jedoch mit entgegengesetztem Einfallen zutage treten (NW 40°). Das soeben besprochene Profil habe ich weiter gegen

SO hin auf Grund der in der Resicaer-Gasse befindlichen Aufschlüsse ergänzt und ist aus demselben zu ersehen, daß hier ebenfalls Phylliten, resp. injicierten Phylliten die Hauptrolle zufällt. Ihre häufig steil gestellten Schichten behalten auch weiterhin ihre Hauptstreichungsrichtung von SW nach NO, dabei sind sie aber zu wiederholtenmalen gefaltet. Gegenüber dem Hause Nr. 182 erblicken wir an der Talwand eine 0·46 m starke weiße *Aplit (Granulit)* Einlagerung, weiterhin am Ende des Dorfes in dem neben der Schmiede befindlichen Bachbette eine etwa zwei Spann breite Pegmatitlinse. Noch etwas weiter, bereits an der Straße außerhalb des Ortes bemerken wir schneeweiße *Quarzitbänke* zwischen den Phylliten, welch letztere nun bis zum nicht mehr entfernten Granodiorit-



Figur 4. Schichtenserie NO-lich von Majdán, von das Gegend Kerpenis mik aus entlang des rechten Lissava Bachufers.

1 = phyllitischer Glimmerschiefer; 2 = Kataklasische Zone der phyllitischen Glimmerschiefer; 3 = permischer Tonschiefer, Sandstein und Porphyrittuff; 4 = Steinkohlenschmitze; 5 = Lias-Dogger-Schichten; 6 = Malm; 7 = Granodiorit.

stock erhalten. Aus allen diesem ist ersichtlich, daß durch Injektion stellenweise Granulite (Aplite), Pegmatite und Quarzit-Einlagerungen und Linsen entstanden sind, sowie daß auch der Phyllit (selbst infolge solcher Infiltrationen zu einem gneisartigen Phyllit (Phyllitgneis) umgewandelt worden ist.

Außerdem untersuchte ich SW-lich von Vaskő die gegen Binis und Doklin zu sich erhebende, wasserscheidende Gebirgsmasse des Djalu Kasilor (583 m) und der Kulmea mare (615 m). Solange man auf der Höhe dieser Rücken marschiert, findet man gar keine bemerkenswerteren Aufschlüsse, so daß selbst die Konstatierung des vorhandenen Phyllites in der mächtigen Waldbodendecke mit Schwierigkeiten verbunden ist. Umso lehrreicher sind aber die Verhältnisse, wenn wir vor diesem Rücken in den mittleren Ast des Peter Paulitales, nämlich in seinen SW-lichen

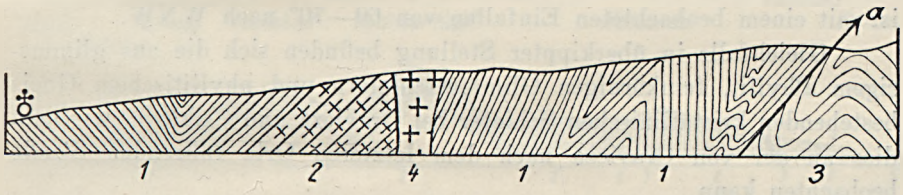
Quellengraben herabsteigen. Hier finden wir in der SW. Streichungsfortsetzung zwar abermals die Vaskőer Phyllite, jedoch nicht bloß zu *Phyllitgneisen* injiciert, sondern auch von echten *Glimmergneisen* durchdrungen. Daselbst stieß ich auch noch auf einen bisher unbekannten dunkeln *Granodiorit*-Stock. Im Graben abwärts schreitend finden wir zwischen den, abgesehen von gewissen Schwankungen, im großen Ganzen NO—SW-lich streichenden Glimmergneisen auch noch einen 2 m starken *Granit*-Gang, dessen Streichen das Phyllitlager verquert (NO—SW). Seine Masse besteht aus einem pegmatitisch-grobkörnigen Granitit mit fleischroten Feldspaten. Unmittelbar neben ihm ist die weiß ausgebleichte Phyllitzone ganz erfüllt von *Pyrit*körnern. Weiter abwärts sind hierauf injicierte Biotitschiefer, und bereits ganz in der Nähe des nun folgenden Waldhegerhauses ein von Pyrit imprägnierter Quarzitgang anzutreffen. Im Ganzen genommen erscheint also die Vaskőer Phyllitzone hier im Peter Paulitale noch intensiver mit granitischen Elementen injiciert, wie bei Vaskő selbst.

Von Vaskő übersiedelnd verfolgt die Fahrstraße über Dognácska mit geringer Ausnahme beinahe beständig das Granodioritgebiet. Bloß im Dognácskaer Tale stieß ich abermals auf Phyllit, der am Kontakt mit dem Granodiorit nahe an der Einmündung des Simon-Juda Seitentales zu einem überaus harten und zähen *Stomolith* umgewandelt erscheint. Unweit von dieser Stelle habe ich an der Straße das Einfallen der injicierten Phyllitbänke mit 45° nach SO gemessen. Bei dieser Gelegenheit erwähne ich, daß die Stomolitisierung durch die zu Ende der oberen Kreidezeit emporgedrungenen Granodiorite hervorgebracht wurde, welche Erscheinung sich jedoch bloß auf die nächste Nähe ihrer Stöcke und Gänge beschränkt hat.

Durch die Gemeinde Dognácska führt die Straße ausschließlich auf Granodiorit und erst am S-Ende der Gemeinde stoßen wir bei den letzten Häusern abermals auf injicierte *Phyllite* mit einem Einfallen von 20° gegen OSO, ebenso auch bei der Einmündung des Vinyere mare Seitentales, woselbst das Einfallen ein O-liches unter 65° ist. Nachdem das SSW-lich verlaufende Tal von Dognácska sich streng nach dem Streichen der hiesigen Phyllite ausgerichtet hat, erachtete ich es für zweckentsprechender, behufs eines besseren Einblickes in die petrographischen und tektonischen Verhältnisse der dortigen Phyllitformation jenen Seitenweg zu wählen, welcher unterhalb Vinyere mare das Haupttal verläßt und in SO-licher Richtung über die Hügel von Raffnik ins Karastal hinüberleitet. Auf dieser Strecke konnte ich jenen Teil der hiesigen Phyllitformation verqueren, welcher sich gegen O bis an den Rand des Sedimentzuges Goruja-Gerlistye hinzieht. Auf diesem ganzen Wege befinden

sich echte Phyllite, injicierte Phyllite und aplitische Gneise, glimmerige grüne Phyllite in fortwährender Abwechslung und mit einer lebhaft gefalteten Tektonik. Gegen die Karas zu absteigend gewinnt aber das NW-liche Einfallen der Phyllite die Oberhand und mit dieser Schichtenstellung überlagern dann schließlich dieselben den West-Krassószörényer Sedimentzug, wie dies bereits früher von L. Roth v. Telegd, Julius Halaváts und unlängst von Dr. Zoltán Schréter beobachtet wurde.

Endlich erwähne ich noch, daß ich von der Gegend Raffnik-Goruja aus entlang des rechten Karasufers bis Nagytikvány noch einmal die O-liche Partie dieses Phyllitzuges verqueren konnte. Die Landstraße, die sich in dem stets breiter werdenden Karastale an der rechten Seite des Flußes hinzieht, bietet viele gute Aufschlüsse, in denen die Phyllite (injicierter Phyllit, grüner Phyllit etc.) in ähnlicher Entwicklung, wie auf der Linie Dognácska—Goruja beobachtet werden können.



Figur 5. Geologisches Profil entlang des Weges zwischen Oravicza und Csiklova. 1 = Glimmeriger Phyllit, Glimmerschiefer mit Quarzitlinsen; 2 = Gneiss; 3 = Permische Sandsteine und Arkosen; 4 = Granodiorit.

Die Überlagerung der Phyllitformation über dem Sedimentzuge kann nicht nur bei Goruja beobachtet werden, sondern auch weiter SSW-lich von hier entlang seines ganzen Randes. Um mich davon auch selbst zu überzeugen, habe ich diesen Kontakt noch an einigen ferneren Punkten aufgesucht.

Einer der bemerkenswertesten liegt im Lissavatale ca. 1·5 km NO-lich von Majdán. An diesem Orte gehören die Schiefer der *Phyllit*gruppe dem bisherigen gewöhnlichen Typus an, indem daselbst feinerkörnige Muskovitschuppen führende Schiefer, aplitische Gneise, chloritische und aktinolitische grüne Schiefer, Quarzitschiefer etc. anzutreffen sind. Diese Schiefer sind stark gefaltet und sind es besonders die Quarzitschiefer, welche selbst die geringsten Details der intensiven Faltungserscheinungen am besten bewahrt haben. Die dem Kontakte zunächst gelegenen und dem Perm unmittelbar aufliegenden Schieferbänke sind stark zermalmt und zerknittert, mit einem Worte zu einer echten Reibungsbreccie umgewandelt. Diese Zermalmung ist stellenweise eine derartig bedeutende,

daß in der lockeren, leicht zerbröckelnden Masse bloß nur noch die härteren Quarzlinsen als Knoten erhalten geblieben sind. Und gerade diese durch die Überschiebung zu einer Breccie zerriebene Zone wird durch einen bisher noch unbeachteten, durchschnittlich 0·80—1·00 m starken *Porphyritgang* durchsetzt. In der Masse dieses letzteren erblicken wir außer den porphyrisch eingestreuten kaolinischen Plagioklasen, obzwar spärlicher auch noch einzelne Quarzkörner. Die Zugehörigkeit dieses Ganges zu den Granodioriten dieser Gegend ist unzweifelhaft. Der östliche Teil des Profiles wird vom Perm, dem Lias, Dogger und dem Malm eingenommen, wie es dies bereits auch L. Roth v. Telegd und Dr. Z. Schréter gemeldet haben. Bei dieser Gelegenheit bemerke ich nur noch, daß hier am rechten Bachufer neben dem Fahrwege in der aus Tonschiefer, Arkosen und zwischengelagerten Porphyrtuffen bestehenden permischen Serie nahe unter der überkippten glimmerigen Phyllitdecke ein ca. 0·40 m starkes linsenförmiges *Anthracit*lager aufgeschlossen worden ist mit einem beobachteten Einfallen von 60—70° nach WNW.

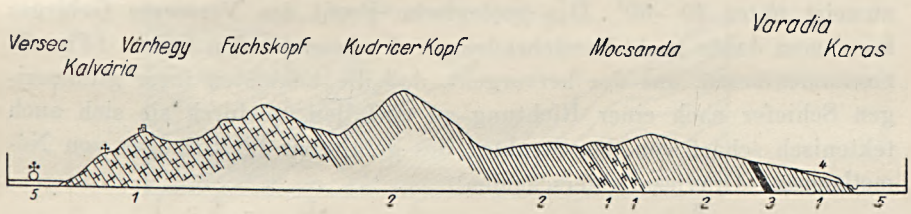
Gleichfalls in überkippter Stellung befinden sich die aus glimmerigem Phyllit, feinkörnigen Glimmerschiefern und phyllitischem Gneis bestehenden kristallinischen Schiefer bei Oravicza und Csiklova, wie man dies an der von Oravicza nach dem letzteren Orte führenden Straße beobachten kann.

4. Das Verseczer Inselgebirge.

Nach der Besichtigung des Németbogsán-Oraviczaer Phyllitzuges erschien es wünschenswert auch mit den kristallinischen Schiefern des von Majdán und Oravicza W-lich gelegenen Verseczer Inselgebirges näher bekannt zu werden. J. Halaváts (1882) versetzte den W-lichen Teil dieses Gebirges bis Kis-Szredistye in die mittlere Gruppe (J. Böckh's) die übrige O-liche Partie dagegen in die obere Gruppe, wobei er ausführte, daß in dieser Hälfte bereits Phyllite und Chloritgneise auftreten. Bei meinen Neubegehungen legte ich namentlich auf den O-lichen Teil das Hauptgewicht und besuchte bei dieser Gelegenheit die Szolcsicza, Füzes und Korkán-Gräben, ferner die Täler Mocsanda und Szelcsovec, weiterhin durchstreifte ich das Haupttal bei Varadia, ebenso wie das Purkártal N-lich von dieser Gemeinde. Hierauf besichtigte ich das Vrelatal S-lich von der Gemeinde Markovec, ferner die Umgebung der Gemeinde Kis-Szredistye, den 641 m hohen Kudriczer Kopf und schließlich noch das W-liche Ende dieses Gebirges bei der Stadt Versec. Als Endresultat aller dieser Begehungen hat sich ergeben, daß das ganze Gebirge zu einem Typus der kristallinischen Schiefer nämlich zu den *unteren*

Glimmergneisen und Glimmerschiefern (J. Böckh's mittlere oder II. Gruppe) gehört. Höchstens kann man bemerken, daß am W-lichen Ende die Gneisvarietäten, am O-lichen hingegen die Glimmerschiefer die vorwiegenden Gesteine bilden, und anscheinend ist es dieser Unterschied, welcher auf der Halaváts'schen Karte zum Ausdrucke gekommen ist.

Der W-liche Teil des Gebirges besteht vornehmlich aus *Augengneisen,* oder aber aus geschichtet-schieferigen intrusiven *porphyrischen Granitmagmen,* die aber von dieser Hauptvarietät an alle Stufen der Pressung erkennen lassen. Bei Kis-Szredistye kommen gänzlich ausgewalzte Plattengneise vor, in denen man bloß sporadisch einzelne Karlsbader Orthoklaszwillinge beobachten kann. Am Kudriczer Kopf dagegen, sowie noch weiter nach O fangen dann die *Glimmerschiefer* an häufiger aufzutreten, namentlich im Füzesgraben der Gemeinde Szolcsina. In den obersten Wasserrissen (Korkana) liefert ebenfalls Glimmerschiefer das



Figur 6. Die glimmerigen kristallinischen Schiefer (I. Gruppe) des Verseczer Inselgebirges.

1 = Augengneis, schieferiger porphyrischer Granit; 2 = Glimmergneis und Glimmerschiefer; 3 = Amphibolit; 4 = pontische Schichten; 5 = Alluvium.

vorherrschende Gestein. In dem von hier O-lich folgenden Szelcsovectale finden wir *Granaten* führenden *Glimmerschiefer,* ferner solche mit *Turmalin* und *Staurolit,* also mit all den Akzessorien, die für diese Gruppe bezeichnend sind. Gleichzeitig treten jedoch auch *injicierte Glimmerschiefer* Gneisvarietäten, ja sogar ungefähr in der Mitte des Grabens, sowie ferner an dessen unterem Ende, also zweimal typische *Augengneise* auf, welche an der letzteren Lokalität durch einen ziemlich großen Steinbruch gut aufgeschlossen sind. Interessant sind ferner im Tale von Varadia die grobkörnigen glimmerigen Gneise, die glimmerigen Perlgneise, letztere mit *Pegmatitgängen,* einzelnen *Quarzgängen* und schließlich etwa 3 km N-lich von der Gemeinde an der Gabelung des Tales ein prächtiger *granatenführender Amfibolit,* welcher ein zwischen die Glimmergneise eingebettetes 10—12 m starkes Lager bildet. Das zähe Gestein desselben wird zu der gegenwärtig in Bau begriffenen Straße Varadia—Szolcsina als Beschotterwegsmaterial verwendet und daher steinbruchsmäßig ausgebeutet.

Einzelne derartige Amphibolite innerhalb der glimmerigen Gneis und Schiefergruppe sind durchaus nicht auffallend, haben wir doch ein solches Lager auch am Skamienberge bei Buziás angetroffen, und kommen Amphibolite an zahlreichen Stellen unter ähnlichen Verhältnissen in den O-licheren Gebieten des Krassószörényer Komitates ebenfalls vor. Es sind dies derartige Amphibolite, die wahrscheinlich aus einstigen *Diabasen* oder *Gabbro*-artigen basischen Intrusionsgesteinen hervorgegangen sind, aus denen sie sich im Wege der *Uralitisierung* gebildet haben.

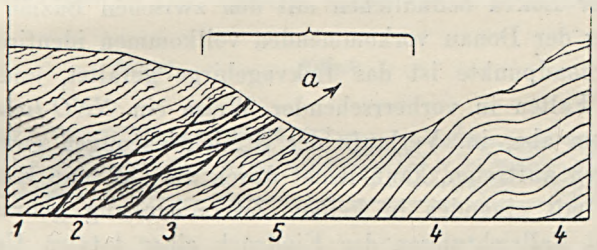
Die sobeschaffenen Schiefer des Verseczer Gebirges treten sozusagen konkordant und bloß in einer Richtung zu einfallend auf und ausgenommen (wie dies bereits J. Halaváts betonte) die Augengneisbänke des Verseczer Burgberges, die teilweise nahezu W—O-lich streichen und gegen N, bis NNO einfallen, zeigen alle übrigen O-lichen bis Varadia und bis zum Purkárgraben hin ein O-liches, bis OSO-liches Einfallen, zumeist unter 40—60°. Das geologische Profil des Verseczer Gebirges kann man daher nach Vorstehendem in der beistehenden Skizze (Fig. 7) zusammenfassen, aus der hervorgeht, daß die Schichten ihrer glimmerigen Schiefer nach einer Richtung zu einfallen, wodurch sie sich auch tektonisch scharf von der Struktur des gefalteten Phyllitzuges von Németbogsán—Oravicza unterscheiden.

5. *Die kristallinischen Schiefer des Lokvagebirges.*

Als ich im Jahre 1903, anläßlich einer nach dem X. internationalen Geologenkongreß zu Wien geplanten Exkursion an die untere Donau, Gelegenheit hatte diese vorzubereiten, konnte ich die kristallinischen Schiefer des Lokvagebirges zwischen Báziás und Ujmoldova, also am linken Ufer der Donau, studieren. Aus diesem Grunde war ich bestrebt, diesmal andere Teile des Gebirges in Augenschein zu nehmen, weshalb ich mich entschloß die Linie Szászkabánya—Ujmoldova zu verfolgen und zwar wo möglich entlang der Kontaktlinie mit dem Sedimentzuge. Zuerst betrat ich auf dem Wege von Makovistye—Szászkabánya bei Szlatina das Gebiet der kristallinischen Schiefer und das erste anstehende Gestein habe ich angetroffen, als ich von diesem Orte auf der tief eingeschnittenen Straße zur Nera herabfuhr. Es ist dies ein Phyllit mit einem Einfallen von 30° gegen WNW. Hierauf folgten dann grüne Schiefer und glimmerige Phyllite abwechselnd mit dem ersteren. Dieselben stehen entlang des rechten Néraufers an und lassen deren Schichten einigermaßen an der ersten Beobachtung abweichend ein N-liches Einfallen unter 50—60° erkennen. Bei Németszászka, die infolge der starken Regengüsse hoch angeschwollene Néra überschreitend, fand ich auch am

rechten Flußufer glimmerige phyllitische Gneise mit einem Einfallen nach O, resp. OSO unter 85°. Hier an dieser Stelle sind die kristallinischen Schiefer nicht überkippt, sondern bloß steil, nahezu saiger aufgerichtet.

Von Szászkabánya eilte ich — nachdem ich auch der Besichtigung der von J. Böckh entdeckten dortigen Triaskalke einen Tag gewidmet habe — weiter ins Radimnatal, welches so ziemlich in der Mitte des Lokvatales eingeschnitten ist. Von dem dortigen Sedimentzugrande ausgehend schritt ich in W-licher Richtung entlang des ebenfalls hoch angestiegenen Baches auf einem ziemlich guten Waldwege, auf dem nächstens eine Holzbahn geführt werden wird, bis zu dem neuen Tunnel, welchen die Österr. Ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft zwischen 1907—1913 aus dem Radimnatal hinüber ins Micostal durchstossen ließ. Auf diesem Wege



Figur 7. Schichtenserie O-lich von Ujmoldova im Deutschen Tale.
1 = Phyllitische Glimmerschiefer; 2 = Ausgewalzte Zone der phyllitischen Glimmerschiefer; 3 = ausgewalzter permischer Sandstein; 4 = Tithonkalk; 5 = stark ausgewalzte Zone des Tithonkalkes.

geht dann die Holzexploitation hinüber ins Neratal zunächst bis Fehértemplom, resp. mit der normalspurigen Bahn bis nach Temesvár. Der Tunnel liegt 3 km vom Sedimentzuge in westlicher Richtung ab und habe ich auf dieser ganzen Strecke bei einem konstanten NNO-lichen Einfallen eine wiederholte Faltung der kristallinischen Schiefer mit leicht gegen O geneigten Faltenscheiteln beobachten können. Ihr Gestein besteht vorwiegend aus phyllitischen Glimmerschiefern, Glimmerschiefern, chloritischen Schiefern und endlich im Tunnele selbst aus grünen Schiefern. Auf dieser Profillinie sind daher die *phyllitischen Schiefer* abermals gegen die von ihnen O-lich liegenden Sedimente zu umgekippt und dieses Verhältnis erwies sich von hier aus bis hinab zur Donau, als ein Konstantes. Die Überkippung konnte ich im weiteren Verlaufe auf der zum Baronertale hinüber leitenden Sattelhöhe an den dortigen Phylliten (19^h 40—50°), ebenso wie auch weiter unten entlang des ganzen Tales bis nach Ujmoldova beobachten. Die beiden Hauptgässen dieses Ortes

liegen auf dem Terrain der kristallinischen Schiefer und namentlich ist es das OSO-liche „Deutsche Tal", welches in die tektonischen Verhältnisse des Grundgebirges den besseren Einblick gewährt. Hier können wir am rechten Talgehänge ein 35—55°-iges Einfallen nach WNW beobachten, resp. im Bachbette ein 30°-iges gegen WSW und hier an diesen beiden Stellen kann man die Überlagerung der glimmerschieferartigen Phyllite über die ausgewalzten Liasquarzite und die zu einer schmalen Zone ausgequetschten schwarzen Tonschiefer, resp. über die ebenfalls stark lamellierten Jurakalke wahrnehmen, die alle in den erwähnten Richtungen unter beiläufig 40° einfallen.

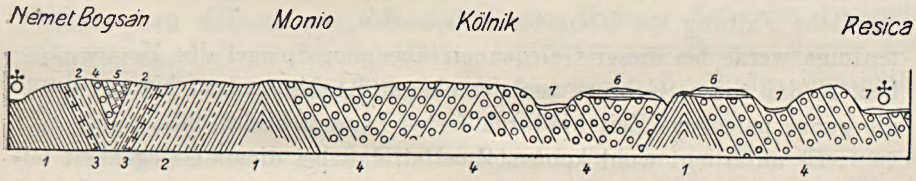
Die kristallinischen Schiefer des Lokvagebirges gehören nach all dem Erwähnten entschieden zur oberen *phyllitischen Gruppe* (J. Böckh's III. oder obere Gruppe) und in dieser Hinsicht sind die am O-lichen Kontakte der Lokva befindlichen mit den zwischen Báziás und Ujmoldova entlang der Donau vorkommenden vollkommen identisch. Von tektonischem Standpunkte ist das Lokvagebirge gefaltet, und weisen die zahlreichen Falten in vorherrschender Weise ein *NNO-liches Streichen* auf. Nachdem aber im Verlaufe der Streichrichtungen gewisse Schlangenwindungen auftreten, kann leicht durch die auf eine Karte eingetragenen und mit einander in keinen Zusammenhang gebrachten Streichungs- und Fallrichtungen der Eindruck einer totalen Unregelmäßigkeit erweckt werden. J. Halaváts (1880) hat die kristallinischen Schiefer dieses Gebirges von petrographischem Standpunkte richtig aufgefaßt, in Bezug auf ihre Tektonik aber gab er im Allgemeinen bloß ihr „NW-liches Einfallen unter 25—35°" an. Man erkennt aber (z. B. im Radimnatale), daß die Schiefer dieses Gebirges wiederholt Falten werfen, deren Scheitel gegen O etwas überkippt erscheinen.

6. Über der Verhältnis der W-Krassószörényer kristallinischen Schiefer zu einander, sowie gegenüber den Sedimenten.

Die im W-lichen Teile des Krassószörényer Mittelgebirges auftretenden kristallinischen Schiefer gehören entschieden zwei Gruppen an, u. zw. 1. der Gruppe der *Glimmergneise und Glimmerschiefer* und 2. jener der *Phyllite.*[1]) Dieselben entsprechen nach der älteren J. Böckh'schen Auffassung der mittleren (II.) und der oberen (III.) Gruppe. Die Glimmerschiefergruppe bildet im Krassószörényer Komitate die am weitest

[1]) Dr. Fr. Schafarzik: Reambulation im Jahre 1909 in den östlichen Karpathen und im Krassó-Szörényer Mittelgebirge. Aufnahmsberichte der k. ung. geol. Reichsanstalt für 1909. Budapest, 1911. p. 81.

gegen W zu vorgeschobenen Ausläufer des Gebirges (Buziás, Versecz), trotzdem aber bemerkt man, daß ihre Schichten nicht gegen das Alföld, sondern in entgegengesetzter Richtung gegen des Krassószörényer Mittelgebirge zu einfallen. An den beiden erwähnten Stellen entsprechen sie dem O-lichen (SO-lichen) Flügel einer Antiklinale, welcher an der Oberfläche stehengeblieben ist, während die W-lichen (NW-lichen) Flügelteile abgebrochen und zur Teufe des Alföldes abgesunken sind. Es ist dies jene Bruchlinie, welche als westlichste der im Allgemeinen NNO—SSW-lichen Krassószörényer Brüchen die Fortsetzung jener Cvijić'schen Störungszone bildet, welche im Halbbogen gekrümmt quer über den Balkan (Saloniki, Vardar, Kumanovo, Moravatal) bis an die Donau heranreicht. Es ist dies zugleich jene Gegend, die durch ihre Seismicität die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat (Schafarzik). In dem gegen W weniger vorspringenden Lokvagebirge haben wir selbst an deren W-Rande



Figur 8. Profilskizze von Resicabánya nach Németbogsán.

1 = Phyllit, grüner Phyllit; 2 = phyllitische Glimmerschiefer; 3 = Injizierte phyllitische Schiefer, sämtlich der oberen (II) Gruppe angehörig; 4 = Karbonkonglomerate; 5 = Tithonkalk; 6 = Mediterraner Sand und Schotter; 7 = Alluvium.

die Schiefer der tieferen glimmerigen Gruppe nicht auffinden können, trotzdem ist es aber wahrscheinlich, daß sie hier dennoch vorhanden sind, jedoch zur Tiefe gesunken sind und durch das Pleistocän der Deliblat verdeckt wurden.

Während die Angehörigen der Glimmerschiefergruppe am Skamien bei Buziás und noch auffallender im Verseczer Inselgebirge einfach bloß gegen SO zu (u. zw. im letzterem ziemlich steil) einfallen, ohne namhaftere Faltungen, sind die phyllitischen Schiefer der Németbogsán—Oraviczaer Zone *gefaltet*. Und in analoger Weise verhalten sich auch die Phyllite der Lokva. Die Kämme dieser Falten sind gegen O (OSO) zu überkippt. Die Kontaktfläche der Phyllitzone mit dem W-lichen Sedimentzuge ist gleichfalls eine gegen O zu überkippte Ebene, infolgedessen die kristallinischen Schiefer auf der ganzen Linie mit geringer Ausnahme beinahe durchwegs als gegen O zu überstürzt bezeichnet werden können. Zugleich aber muß auch eine gewisse Überschiebung konstatiert werden,

da die kristallinischen Schiefer in dieser Zone nicht nur mit den oberen Karbonkonglomeraten in Berührung treten, sondern auch auf die permischen Sandsteine und Konglomerate (Goruja, Majdán, Oravicza), oder sogar auf den Lias und Malm (bei Ujmoldova) aufgeschoben erscheinen. In diesen zwei letzteren Fällen ist der Kontakt durch weitgehende Auswalzung und die Bildung von Reibungsbreccien gekennzeichnet, sowohl dies-, wie jenseits der Überschiebungsfläche.

Nachdem die Faltung und Überschiebung sich nicht nur auf die erwähnte Formation beschränkt, sondern auch auf die mesozoischen Glieder der W- und Mittel-Krassószörényer Sedimentzüge erstreckt hat, ist es klar, daß der Seitendruck, welcher die Faltung hervorgebracht hatte, bloß erst nach dem Neokom, speziell zur oberen Kreidezeit eingetreten sein dürfte. Die durch die seit der Karbonzeit an, wahrscheinlich durch lokale Senkungen beeinflußte, im Ganzen aber doch beständig währende Sedimentation hervorgebrachten Ablagerungen sind durch diese jung mesozoische Faltung am lebhaftesten betroffen worden. Die ganze Schichtenfolge werde bei dieser Gelegenheit über den Spiegel des Meeres erhoben, so daß dieses Gebirge von der oberen Kreide an und hierauf durch die ganze paleogene Zeit hindurch festes Land gebildet hat.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß bei dieser Gelegenheit mit den Sedimenten zugleich auch die kristallinischen Schiefer des Grundgebirges mitgefaltet wurden, wie dies an vielen Punkten tatsächlich nachgewiesen werden kann, trotzdem aber kann nicht vorausgesetzt werden, daß dieselben bis zu diesem Momente ungefaltet gewesen wären. Im Gegenteil, man hat vollauf Grund zu glauben, daß die präkarbonische Granitintrusion die zu der Zeit bestandenen paleozoischen Sedimente nicht bloß metamorphosierte, sondern zugleich auch auf die intensivste Weise in Falten legte. Dadurch traten wohl an vielen Punkten Aenderungen im gegenseitigen Verhältnisse der verschiedenen kristallinischen Schiefer ein, so daß die nun darauf folgende Denudation alle beide Schiefergruppen, diejenige der Glimmergneise und Glimmerschiefer, sowie jene der Phyllite bereits an der Oberfläche vorgefunden hat. Es geht dies nicht bloß aus dem Umstande, daß die Konglomerate der ältesten, nämlich der Steinkohlenformation stellenweise aus den Geröllen der beiden kristallinischen Schiefergruppen entstanden sind, sondern ferner auch noch daraus hervor, daß die ältesten Glieder der Sedimentserie (Karbon und Perm) teils über den Phylliten, teils aber auf den Schichten der Glimmerschiefergruppe zur Ablagerung gelangt sind. Unmittelbar S-lich von Kölnik habe ich in einem kleinen, an der Landstraße gelegenen Aufschluße unter den Geröllen der Karbonkonglomerate nicht nur injicierte Phyllite und Gneise, sondern auch Granaten-führende Glimmerschiefer und Peg-

matite gefunden. Einen Kilometer weiter NW-lich von derselben Gemeinde befindet sich ebenfalls neben der Straße ein primitiver Steinbruch, in dem die groben Karbonkonglomerate in Schichten, die gegen 8^h zu unter 65^0 einfallen, gut aufgeschlossen sind und hier findet man, daß es unter ihren Geröllen zahlreiche *Augengneis-*, *Pegmatit-*, *Muskovitgneis-*, Arkosen- u. a. Geschiebe gibt.

Bezüglich der Superposition aber kann angeführt werden, daß die Sedimentzone mit ihren zwei tiefsten Gliedern, dem Karbon und dem Perm zwischen Resica und Ferencfalva über Glimmerschiefern und Glimmergneisen gelegen ist, auf denselben eine Synklinale ausfüllend. Ferner ist noch zu erwähnen, daß diese Glimmerschieferzone am O-Rande des Westbanater Sedimentzuges unter denselben einfällt; sowie weiter daß dieselben zwischen Ósopot und Lapusnik eine Synklinale bilden, die von den Schiefern der Phyllitgruppe ausgefüllt wird, wie dies letzthin auch von Dr. Z. Schréter betont wurde. Schließlich führe ich noch die Synklinale von Almásróna (Ravenszka), das Kulmea Szikevica genannte Plateau an, das von Urgoapt-Kalken erfüllt ist, zum Beweise dessen, daß die in Rede stehenden Glimmerschiefergruppe an all den genannten Punkten sich in autochtoner Lage befindet.

Während aber diese Glimmerschiefer, welche im Krassószörényer Mittelgebirge die durch die Almás und den Szemenik bezeichnete Mittelzone einnehmen an ihrem W-lichen Rande normal unter die Phyllite einfallen, resp. unterhalb der Bildungen der sedimenten Zone emportauchen, befinden sich dieselben kristallinischen Schiefer am O-Rande der Almás mit WNW-lichem Einfallen über den daselbst befindlichen stark injicierten jüngeren Schiefern in überschobener Lagerung. An dieser den O-Rand der Almás bezeichnenden und bei Rudaria in NNO-licher Richtung vorlaufenden Störungslinie ist die Tatsache der Überschiebung viel auffallender, als die analoge Erscheinung auf der westbanater Majdán—Goruja-Linie. Auf dieser letzteren Etappe finden wir bloß die in der Synklinale der älteren (Glimmer) Schiefergruppe liegenden jüngeren (phyllitischen) Schiefer auf den westlichen Sedimentzug einigermaßen emporgestaucht, während die ältere Schiefergruppe selbst sowohl im Buziáser Gebirge, als auch im Versecer diese Bewegung nicht mitgemacht hat, infolge dessen hier nicht das Vorhandensein einer überschobenen Decke, sondern höchstens eine einstige bedeutendere, gegen O zu *überkippte Faltenschuppe* angenommen werden darf. Am O-Rande der Almás dagegen und noch vielmehr aus dem mächtig ausgebreiteten Karapaceartigen Gewölbe des Szemenik konnte wohl eine derartige in O-licher Richtung vordringende Glimmerschieferdecke entstanden sein, deren wur-

zellose Teile man am linken Csernaufer zwischen Orsova und Csernabesenyő (Pecsenyeska), sowie ferner am Szarkó—Godján zu erkennen vermeint.[1])

Demzufolge wäre das Szemenik-Gebiet, ebenso wie der O-Rand der Glimmerschieferzone der Almás als eine sich gegen S zu verschmälernde und auskeilende *Wurzelregion dieser Decke zu betrachten.* Im O-lichen Zuge (Szarkó—Godján und Csernabesenyő [Pecsenyeska]—Orsova) treffen wir bloß noch Deckenteile oder aber stellenweise eingefaltete Reste derselben an, wohingegen hier Anzeichen für das Vorhandensein einer Wurzel fehlen.

Wenn wir also den W-lichen Rand der Szemenik-Almáser Glimmerschieferzone als Wurzelregion, den O-Rand dagegen als den Beginn der von hier ausgehenden Decke betrachten, müssen wir auch den großen, am Szikeviczaer Plateau, also auf der Wurzelregion liegenden Urgoapt-Kalksteinlappen als in autochtoner Lage befindlich betrachten, woraus dann gefolgert werden mußte, daß die stattgehabte Überschiebung nicht im mittleren Neokom (Schafarzik 1909), sondern zur Zeit der oberen Kreide, und zwar wahrscheinlich während des Cenoman's eingetreten sein dürfte.

7. *Kristallinische Schiefer im O-lichen Krassószörény, in der Nähe von Csernahévviz (Toplec).*

Als ich meine Orientierungtouren im W-lichen Krassószörényer Mittelgebirge beendet hatte, begab ich mich für einige Tage in die Gegend von Berszászka behufs Klärung einiger noch obwaltender Fragen. Nachdem aber diese ergänzenden Beobachtungen eher in den in Arbeit befindlichen Text der Erläuterung des Spezialkartenblattes Berszászka hineinpassen, nehme ich bei dieser Gelegenheit von deren Anführung Abstand, sondern möchte ich mir eher noch erlauben, um bei dem bisherigen Thema zu verbleiben, noch zum Schluße an der Hand eines Profiles etwas über die Entwicklung und die Tektonik der kristallinischen Schiefer des O-lichen Gebirgszuges O-lich vom Kerbelec bis an die ungarisch-rumänische Grenze mitteilen.

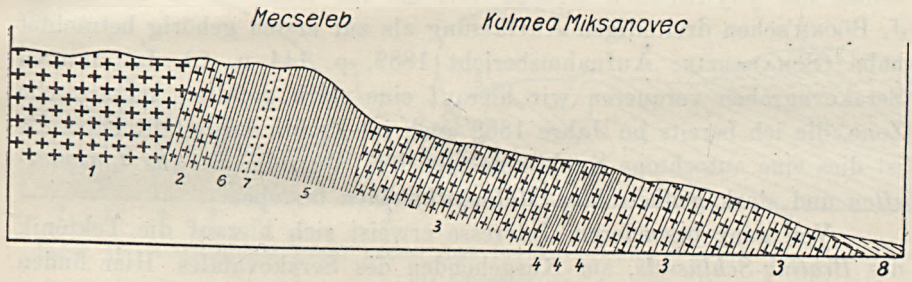
Am W-lichen Ende des umstehenden Profiles erblicken wir den

[1]) Murgoci G. M. Sur l'existence d'une grande nappe de recouvrement dans les Carpathes meridionales. Compt. rend. Paris 31. jul. 1905.

Murgoci G. M. Sur l'âge de la grande nappe de charriage des Carpathes meridionales; Compt. Rend. Paris 4. Sept. 1905.

F. Schafarzik: Reambulation in den S-lichen Karpathen und im Krassószörényer Mittelgebirge im Jahre 1909. Jahresbericht der k. ung. geologischen Reichsanstalt für 1909. Budapest 1911.

Granitstock des Kerbelec, welcher hie und da von einzelnen Porphyr Dykes durchbrochen wird. An seinem O-lichen Rande gegen die kristallinischen Schiefer wird derselbe schieferig. Unmittelbar an seinem Kontakte folgen dann am Mecseleb, sowie an dessen N-lichen Fuße in den Sekasticzagräben *grüne Schiefer,* sowie steil aufgerichtete Schichten eines *porphyroidartigen* Lagers, die dann durch einen grobkörnigen, porphyrischen *Gneisgranit* mit großen roten Feldspäten (Karlsbader Zwillingen) abgelöst werden. SO-lich von diesem treten dann schwach konglomeratische, Phyllitmaterial enthaltende *Sandsteine,* ferner an der Höhe des Mecseleb Glimmerschiefer und glimmerige Quarzitbänke auf. In dieser Serie entsprechen die Phyllitgrus enthaltenden Sandsteine auf Analogiegründe hin dem Karbon, die glimmerigen Quarzitschiefer und Glimmerschiefer, namentlich aber die grünen Schiefer und die Porphyroide den



Figur 9. Geologisches Profil entlang das Mecselebrückens in Jesselnicza.

1 = Granit; 2 = Gneisgranit; 3 = granitischer Gneis; 4 = Muskovit Glimmerschiefer; 5 = Glimmerschiefer; 6 = Grünschiefer; 7 = Karbonsandstein; 8 = Neogenablagerungen.

metamorphosierten Gliedern einer noch älteren Formation (Devon ?). Die glimmerigen Quarzite okkupieren die ganze SO und O-Seite des Mecseleb und gerade der ausgewählten Härte ihrer Gesteine ist auch die Ausgestaltung seiner dominierenden Kuppe zuzuschreiben. Am Fuße seines steilen Gehänges beginnt hierauf der Kulmea Miksanovec genannte Rücken, auf dessen ca. 4 km langen Linie wir die Zone der *granitischen Gneise* verqueren. Diese im Allgemeinen weißen Orthogneise bilden eine mächtige Intrusion innerhalb der phyllitischen Gruppe. Ihre petrographische Ausbildung sowohl auf diesem langen Rücken, als auch in dem benachbart anstoßenden Krivicagraben ist vielfach eine *aplitische,* öfters dagegen eine glimmerlose *pegmatitische.* Doch kommen unter ihnen auch feinglimmerige *Muskovitgneise* vor. In der Hälfte des Rückens aber kann man auch mehrere schmale *muskovit-sericitische Phyllite* beobachten, deren ebenflächige Lagen in ausgezeichneter Weise ein NW-liches Ein-

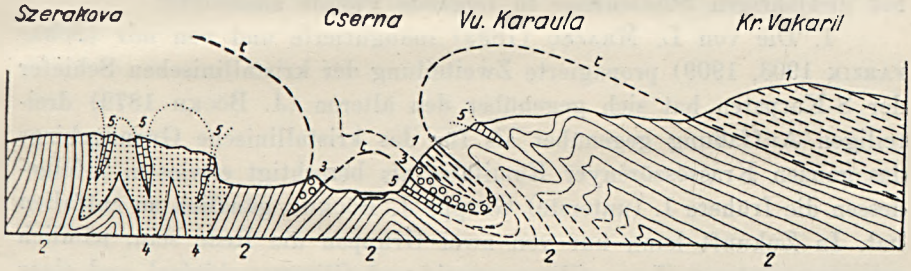
fallen erkennen lassen. Am unteren Ende des Rückens herrschen schließlich wieder die *granitischen Gneise* vor.

Nachdem diese Gneise den ganzen Rücken entlang fortwährend dasselbe NW-liche Einfallen aufweisen, ist auch ihr Streichen ein beständiges zu nennen und diesem Umstande ist es zu verdanken, daß man dieselben Gesteine nicht nur S-lich des Miksanovec-Rückens im Jesselnicatale, sondern auch N-lich von ihm, im Krivicagraben und weiterhin im Serakovatale unverändert wiederfinden kann.

Die Aufschlüsse im mittleren Teile des Serakovatales bilden die unmittelbare Fortsetzung der Gesteinsserie am Miksanovec-Rücken, u. zw. mehr oder weniger unter 40—45° gegen 21^h zu einfallende granatenführende Gneise, Gneisgranite, muskovitische Gneisgranite, Biotit-Muskovit-Granitbänke und stellenweise Pegmatite. Alle diese stellen Intrusionen der phyllitischen Gruppe vor, die ich früher nach der älteren J. Böckh'schen dreiteiligen Auffassung als zur ersten gehörig betrachtet habe (Schafarzik: Aufnahmsbericht 1889, p. 144 u. f.). Im unteren Serakovagraben verqueren wir hierauf eine stark gefaltete mesozoische Zone, die ich bereits im Jahre 1889 auch im Profile dargestellt habe. Es ist dies eine autochtone Synklinale mit drei Wurzeln, die aus *Liasquarziten* und stark gequetschten *Malmkalksteinen* bestehen.

Von ganz besonderem Interesse erweist sich hierauf die Tektonik des *Bratina-Schlüssels,* am Ausgehenden des Serakovatales. Hier finden wir teils am rechten Csernaufer an der Fahrstraße, teils aber in dem daneben befindlichen Eisenbahneinschnitte dunkelrote, unter 75° nach W—NW zu einfallende *Verrukano* Arkosen und Konglomerate, die außerordentlich stark ausgewalzt erscheinen. Roten Porphyr sieht man wohl kaum mehr in unverändertem Zustande in denselben, aber umsomehr Schuppen muskovitischer kristallinischer Schiefer, sodaß diese seine Fazies z. B. von der des Mehádiaer Verrukano's auffallend abweicht. Dieses in Rede stehende Verrukano am Bratina-Schlüssel bildet eine sackartige Ausfüllung in den autochtonen kristallinischen Schiefern der oberen Gruppe. Diese letzteren sind injicierte Biotitgneise, untergeordnet mit Amphiboliten und parallel eingelagerten glimmerarmen Pegmatit-Linsen, die unter das soeben erwähnte Verrukano mit auffallender Diskordanz gegen NNO (1^h) unter 40—45° einfallen. Diese injicierten Schiefer bilden einige Falten und erstrecken sich dann auf das linksseitige Csernaufer hinüber, wo sie, wie aus dem Profile ersichtlich, mit den die dortige, gegen W zu umgeschlagene „Phyllit"-Falte bildenden Schiefern verschmelzen. Und hier erblicken wir sowohl unter der halbliegenden Falte, als auch über ihr, auf ihrem Rücken die Schichten der unteren Glimmergneis und Glimmerschiefergruppe. Oben im Hangenden dieser Falte, am

Kraku Vakaril treten weiße Glimmerschiefer und Pegmatite auf, die dinamisch nicht deformiert genannt werden können. Im Liegenden der Falte dagegen habe ich unter den grünen (chloritischen) verwitternden, feinkörnigen Biotitgneisen, Amphibolgneisen und glimmerlosen pegmatitischen Linsen der autochtonen *oberen (phyllitischen) Schieferserie* etwa in einer Mächtigkeit von 25 m ein gegen OSO zu unter 40—45° einfallendes Lager typischer phanerokristallinischer Muskovitgneise und Muskovit-Glimmerschiefer entdeckt, und zwar die letzteren häufig mit roten Granaten. Darunter (eigentlich aber im wahren Hangenden) folgt dann ein ebenfalls ungefähr 25 m starkes Lager von stark ausgewalzten und mit hineingepreßten weißen Glimmerschieferpartieen untermischten Verrukanoschichten, die ebenfalls gegen OSO unter 50° einfallen. Schließ-



Figur 10. Geologisches Profil nächst dem Serakova-Schlüssel S-lich von Csernahévviz (Toplecz).
(Gezeichnet im Sinne den Überschiebungsteorie.)

Autochtone Bildungen: 2 = granitischer Gneis (II. Gruppe), Biotitgneis (II. Gruppe), glimmeriger Phyllit (II. Gruppe); 4 = Liassischer Quarzsandstein; 5 = Malmkalkstein. Bestandteile der Decke: 1 = Glimmeriger Gneis (I. Gruppe), Glimmerschiefer und Pegmatit (I. Gruppe); 3 = Verrukano.

lich stoßen wir am Fuße dieser steilen Tallehne auf den grau-weißen, stark ausgewalzten (laminierten) Jurakalk mit einem Einfallen unter 70° gegen O. Zwischen dem Verrukano und dem Jurakalke besteht daher an dieser Stelle trotz des Zusammengefaltetwordenseins eine gewiße Diskordanz.

Diese hiesigen Vorkommen der unteren Glimmerschiefergruppe, sowie auch der stark ausgebügelten und mit eingekneteten Glimmerschieferpartikelchen reichlich durchsetzten Verrukanoschichten sind hier kaum anders zu verstehen, wie als *Teile einer Decke*. In diesem Falle hat man es mit einem Teile des verkehrten Mittelschenkels zu tun, welcher eben durch das mit geschleifte Stück Verrukano sich als solcher dokumentiert. Der unter dem Verrukano liegende Jurakalk dagegen ist *autochton*, was aus dem mitgeteilten Profile auch noch daraus hervorgeht, daß sich zwi-

schen den Phylliten im Kerne der Falte ebenfalls — wenn auch schmächtige Teile desselben — eingefaltet vorfinden.

Dieses Bild, das festzulegen mir heuer geglückt ist, läßt zugleich erkennen, daß die Decke auch noch später im Vereine mit dem autochtonen Grundgebirge gefaltet worden ist, ebenso wie es uns auch jenes *bedeutende Maß der Denudation* vermuten läßt, welche die einstens in gewaltigen Dimensionen bestandene Decke von der Erdoberfläche beinahe wieder gänzlich verschwinden ließ.

Resumé.

Einer besseren Übersicht halber fasse ich die Hauptergebnisse meiner diesjährigen Studienreise in folgende Punkte zusammen:

1. Die von L. Mrazec (1899) inaugurierte und von mir (Schafarzik 1903, 1909) propagierte Zweiteilung der kristallinischen Schiefer der S-Karpaten hat sich gegenüber den älteren (J. Böckh 1879) dreiteiligen Auffaßung gegenüber als für das kristallinische Grundgebirge des ganzen Krassószörényer Komitates als berechtigt erwiesen, infolgedessen die frühere I. (unterste) Gruppe J. Böckh's gänzlich zu entfallen hat. In Zukunft kann nur von zwei Gruppen die Rede sein, nämlich von einer *unteren* (I. = Glimmergneis und Glimmerschiefer) und einer *oberen* (II. = Phyllit) Gruppe.

2. Diese beiden kristallinischen Schiefergruppen des Grundgebirges sind durch intrudierte Granite im unteren Karbon (J. Böckh, J. Halaváts, L. Roth v. Telegd, F. Schafarzik, Z. Schréter) injiciert, resp. metamorphisiert worden.

3. Beide kristallinischen Schiefergruppen sind zum erstenmale durch die *intrakarbone (variscische) Faltung* betroffen worden.

4. Die an den Beginn der oberen Kreidezeit zu verlegende zweite Hauptfaltung hat nicht nur die Krassószörényer Sedimente gefaltet, sondern auch das Grundgebirge in abermalige Mitleidenschaft gezogen und zwar im O stärker, als im W, wie dies 1910 auch Z. Schréter[1]) erwähnt hatte. Dieser seitlich wirkende Schub hat im W eher bloß „Schup-

[1]) Dr. Z. Schréter vermutet in seinem: Daten zu Kenntnis der Gebirgstektonik der S-lichen Teiles des Krassószörényer Kalkgebirges (Jahresbericht der k. ung. Geol. R.-Anst. für 1910.) daß der diese Faltung erzeugende Seitendruck von W her aufgetreten wäre, wo hingegen man aber alle hieher abzielenden Momente vor Augen haltend mit größerer Wahrscheinlichkeit gerade die entgegengesetzte Richtung anzunehmen berechtigt ist, nämlich eine von O her wirkende Unterschiebung und eine von dieser ausgelöste entgegengesetzt wirkende Daraufgleitung als Reflexbewegung von W nach O.

pen" erzeugt; in der Mittel-Krassószörényer Zone aber hat er die Entstehung einer sich *überschiebenden Faltendecke* ausgelöst, deren Wurzelregion im Semenikstocke, resp. am O-Rande des Almásbeckens vermutet werden darf.

5. Im O-Krassószörényer Gebirge existieren *wurzellose Partieen der unteren kristallinischen Schiefer*, als die von der Denudation noch verschont gebliebenen Reste einer einstig weitausgedehnten Decke. (Murgoci 1905, Schafarzik 1909.)

g) Im ostungarischen Mittelgebirge.

14. Über die geologischen Verhältnisse des zwischen den Gemeinden Bokorvány, Vércsorog, Hollószeg und Felsőtopa gelegenen Berglandes im Komitate Bihar.

(Aufnahmsbericht v. J. 1913.)

Von Dr. Thomas v. Szontagh.

(Mit zwei Textfiguren.)

Um meine Aufnahmsarbeiten des Vorjahres im nordwestlichen Teile des Királyerdő fortzusetzen, arbeitete ich im laufenden Jahre hauptsächlich auf dem Wassersammelgebiete des in die Gemarkung der obgenannten Gemeinden fallenden „Vale reu" (schlechtes Tal).

Ich bemerke, daß ich zufolge meiner anderseitigen amtlichen Inanspruchnahme nur ungefähr zwei Monate auf die Aufnahmen verwenden konnte.

Das tiefste Liegend meines Gebietes bildet der verschieden gefärbte und verschieden körnige oberpermische Sandstein und quarzitisches Konglomerat, welches in der Umgebung von Hollószeg, NE-lich, nördlich und NW-lich der Gemeinde, anstehend aufgeschlossen ist. Die Richtung des Permzuges ist SE—NW-lich.

An mehreren Stellen ist er zerbrochen und seine riesigen, bisweilen 4 m^2 großen bankigen Bruchschollen sind auf den mittleren oder unteren Teil der oberkretazischen Schichten aufgeschoben oder geglitten.

An den sandigen Varietäten sieht man häufiger glänzend polierte Rutschflächen. Stellenweise kommt mit dem oberpermischen Konglomerat zusammen, als Übergang rotbrauner, feinkörniger plattiger Sandstein oder stark glimmeriger (muskovitischer) Tonschiefer vor. Dann herrscht auf dem Gebiete die obere Abteilung der unteren Kreidezeit und der untere Teil der Oberkreide, zum Teil als Flysch ausgebildet vor.

Der tiefste Teil der Kreide ist nördlich von Vércsorog, in der ober-

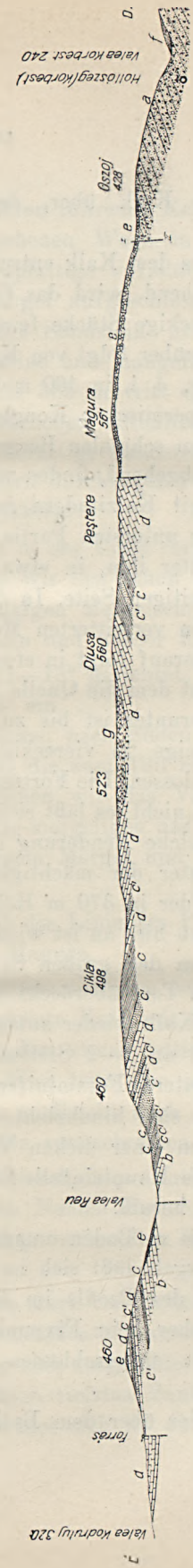
sten Partie des „Vale sacca"-Tales aufgeschlossen. Es ist dies ein mehr-weniger harter, grauer, kalkiger Mergel, der sich etwas schieferig abscheidet und Reste von Cephalopoden enthält.

Den Acanthoceras- und Haploceras-Bruchstücken zufolge versetzte ich diesen grauen Kalkmergel einstweilen auch schon in den vorhergegangenen Jahren in den oberen Horizont der Barrême-Stufe, beziehungsweise in das Urgo-Aptien. Über dem Kalkmergel folgt grauer Kalk mit Requienien und Foraminiferen. Dieser Kalk wird zuweilen ganz schieferig.

Nach S und SW hin bedecken längs einer größeren von Ost nach West gerichteten Bruchlinie sarmatische und pleistozäne Schichten das Terrain, beziehungsweise die von Ost nach West ziehende und längs dem Bruch gebildete recht breite Bucht, deren Oberflächen-Niveau um ungefähr 100 Meter tiefer gelegen ist als die umgebenden Höhen.

Westlich der neuen Holzindustrie-Kolonie „Vale Kodruluj" ist im mittleren Teile des Tales zuunterst ein, Rutschung und Preßung zeigender schieferiger Mergel aufgeschlossen. In ihm sieht man recht schlechte Spuren von Gasteropoden, deren eine an eine Turritella erinnert. Der schieferige Mergel fällt unter 44° nach NNE ein. Dieser gehört vielleicht noch dem obersten Teil der Unterkreide an. Aus der Öffnung jenes Seitentales, wo die Kodruluj-Kolonie liegt, südlich d. i. im Tal aufwärts, gegen den Cikla genannten Höhenpunkt 498 m des Plesarückens vorschreitend, konnte ich das in Figur 1 beigelegte Profil zusammenstellen.

Zuunterst lagert mit Kalzitadern durchzogener, Requienien einschließender Kalk, dem grauer mergeliger Kalk zwischenlagert ist. Dieser geht dann in grauen mergeligen,



Figur 1. Profil zwischen der Kodruluj-Kolonie und Hollószeg.
a = Oberpermisches quarzitisches Konglomerat und Sandstein; b = oberster Teil der Unterkreide, Kalk mit Foraminiferen; c—d = untere Partie der Oberkreide (c = Mergel, c' = Sandstein, d = Kalk); e = Riesen-Bruchschollen des oberpermischen Konglomerates; f = pannonischer Mergel; g = Ton und Schutt. Maßstab = 1 : 40.000.

knotigen Kalk über, der Orbitolinen und Requienien-Bruchstücke enthält.

Aus dem Kalk entspringt eine kräftige Quelle. Weiterhin und aufwärts gehend, wird das Gehänge in ungefähr 420 m Höhe steiler und es sind eckige Stücke feinkörnigen Sandsteines entblößt.

Darüber folgt von Kalzitadern durchsetzter, knolliger, grauer Kalk. Zu oberst, d. i. in 460 m Höhe, liegen die zertrümmerten großen Stücke der oberpermischen Konglomerat-Bänke umher.

Vom schmalen Bergrücken am Fußwege direkt gerade in das Reu-Tal hinabgehend, finden wir zuerst den schon im Anstieg oben angetroffenen, mit Kalzitadern durchzogenen, bituminösen knolligen Kalk, der in seiner untersten Partie in sandigen Mergel übergeht.

Unter ihm, in etwa 452 m Höhe, wiederholt sich der Sandstein der jenseitigen Seite. In dem gleichförmig kleinkörnigen Sandstein sind die vielen verwitterten Mergelkörnchen bezeichnend.

Hierauf folgt in etwa 440 m Höhe grauer mergeliger Kalk. Dieser entspricht dem die Quelle liefernden Kalk der jenseitigen Lehne.

Darunter ist bis zu etwa 385 m Höhe wieder der gleichförmig-kleinkörnige, in viereckige Stücke zerfallende muskovitische Sandstein aufgeschlossen. Die Fortsetzung dieses Sandsteines an der nördlichen Seite fand ich nicht, es läßt sich also dort, ungefähr in der Gegend der Quelle, irgendwelche Aenderung in der Lagerung annehmen.

Unter der mächtigen Sandsteinschichte folgt schieferiger grauer Mergel, der in 370 m Höhe zu Ende geht.

Von hier an ist wieder Kalk aufgeschlossen, der dann in ca. 332 m Höhe von den großen Stücken des oberpermischen Quarzkonglomerates und von Ton überdeckt wird, nahe bis zum Gleise der Industriebahn, wo der Kalk wieder zutage tritt. Da man unter dem quarzitischen Konglomerat an 1—2 Stellen Kalkspuren sieht, ist es wahrscheinlich, daß dieser untere, Foraminiferen führende Kalk ohne Unterbrechung bis zur Talsohle sich hinabzieht. Unter dem Gleis der Industriebahn ist dieser Kalk von einer dicken Verwitterungsschichte überdeckt.

Die Haupteinfalls-Richtung der angeführten Schichten bewegt sich um 24^h herum.

Die zu Boden umgewandelte Verwitterung des Kalkes, Sandsteines und Mergels läßt sich im Terrain gut unterscheiden. Die südliche Fortsetzung des Profils im Reu-Tale weiter oben nach NE, ungefähr um 13 m höher, beim Fixpunkt mit 283 m, sehen wir an der linken Seite des Reu gut aufgeschlossen. Hier befindet sich jetzt eine Holzschlicht-Kolonie.

Hier über dem Bachbett des Reu ist der auch an der jenseitigen

Lehne schon nachgewiesene untere, Foraminiferen führende Kalk vorhanden. Weiter oben an dem etwas ausgewaschenen Wege in ungefähr 300 m Höhe, geht der Kalk in die mergelige plattige Varietät über. Bei 320 m ist schon der lichtgraue kalkige Mergel aufgeschlossen. Dann wechsellagern verkohlte Pflanzenreste führende Sandstein- und Mergelschichten. Im kalkigen Mergel finden sich kleine und mangelhafte Ammoniten. Weiter aufwärts von ca. 350 m bis 385 m tritt der gleichmäßig kleinkörnige und verwitterte Mergelkörnchen enthaltende Sandstein auf. Bei 415 m sieht man wieder eine derartige Sandsteinschichte. Über dieser folgt dunkelgrauer, von Kalzitadern durchzogener Kalk mit Spuren schlechter (Rudisten-artiger ?) Petrefakten.

Hiemit haben wir den Höhenpunkt 498 m des Cikla erreicht. Am Bergrücken weiter vorwärts schreitend, sehen wir den schon bekannten kleinkörnigen Sandstein, dann weiter den kalkigen Mergelschiefer, über welchem der dunkelgraue Kalk, dann Sandstein und wieder Kalk folgt.

Das Einfallen der Schichten ist nach 11—13^{h} gerichtet, sie fallen also hauptsächlich nach Süden unter etwa 23° ein.

Wenn wir nun das Profil am Cikla-Rücken nach Süden über den Fixpunkt 523 m hin weiter führen, soweit das die zum Teil mit Geröllschutt bedeckte Bodendecke gestattet, so können wir das Vorkommen wahrscheinlich cenomanen dunkelgrauen knollig-mergeligen und mit Kalzitadern durchzogenen Kalkes, der mit kalkigem Mergel und Sandstein wechsellagert, feststellen.

Am Diusa genannten Rücken bricht sich die Linie des Profils und führt westlich zum Triangulationspunkt der Magura.

Um den Höhenpunkt 560 m des Diusa-Rückens herum ist der dunkelgraue knollige, von Kalzitadern durchschwärmte Kalk mit schlechten Fossilien vorhanden. Dieser Kalk scheint bei dem etwas östlich gelegenen Fixpunkt 554 m nach 22^{h} einzufallen. Hier tritt also schon eine Störung im Einfallen der Schichten ein, was vielleicht auch dem Einsturz der ganz nahe westlich folgenden Dolinen zuzuschreiben ist.

Durch die Kalk-, Mergel- und Sandsteinschichten unterbrochen, läßt er sich nach WSW bis zu dem mit dem Namen Pestere bezeichneten eingesattelten Teile des breiten Bergrückens unter dem Rasen verfolgen.

Der Pestere-Teil des Rückens ist ein schon stark von Dolinen durchfurchtes Terrain, auf welchem dem Zusammenstoßen mehrerer Dolinen zufolge eine eigentümlich dreiästige Vertiefung sich ausgebildet hat. Auf dem, vom 540 m hoch gelegenen Rand gerechnet, tiefsten Punkte dieser Vertiefung (480 m), also in 60 m Tiefe, befindet sich im oberen dun-

kelgrauen Kalk ein mächtiger, höhlenartiger, aber senkrecht zur Tiefe abfallender Saugschlund.

Hierauf liegt gegen den Triangulationspunkt mit 561 m der Magura hin das riesige Schuttgerölle des oberpermischen Konglomerates herum, dann aber nach SSW ist vor der 428 m hohen Spitze des „Oszoj" dieses Konglomerat schon anstehend. Die Haupteinfallsrichtung des dickbankigen oberpermischen, rein aus Quarzgeröllen bestehenden Konglomerates ist die N—NE-liche.

Im Tale von Hollószeg, nahe der Talöffnung an der linken Seite unten, ist der pannonische (pontische) lichtgraue, weiche Mergel aufgeschlossen, der dem permischen Konglomerat-Schuttgerölle aufliegt, auf dieses übergreift.

Die angeführten Ablagerungen zeigt das beiliegende skizzenhafte Profil.

Zur Erklärung des Profils bemerke ich nur noch das folgende.

Der tiefste Teil des Profils ist das in der Gegend von Hollószeg (Korbest) anstehende und hauptsächlich nach N und NE einfallende oberpermische Quarzkonglomerat, welches bei der Linie I—II abgebrochen, bei seiner vorkretazischen hohen Lage, dem Abriß und der lokalen Überschiebung und Überkippung zufolge mit seinem Riesengeröllschutt nach N und NE, sowie gegen NW hin die Schichten des unteren Teiles (?) der Oberkreide überdeckte.

Östlich der Magura, in der Gegend der „Pesteser" Dolinen, ist unter dem oberpermischen Geröllschutt der obere von Kalzitadern durchzogene, knollige, dunkelgraue bituminöse Kalk vorhanden.

Diese häufig mit kalkigem Mergel und gleichförmig kleinkörnigem Sandstein und dunkelgrauem knolligem, von Kalzitadern ziemlich durchschwärmtem bituminösem Kalk wechsellagernde Schichtenfolge läßt sich auch einstweilen, bis die aufgefundenen organischen Reste bestimmt sein werden, der oberen Partie des Cenomanien zuzählen.

Diese Folgerung bestärkt das massenhafte Vorkommen der Orbitolinen und die flyschartige petrographische Beschaffenheit der Gesteine.

Die Bestimmung der Petrefakte ist noch im Rückstand.

Westlich und NW-lich von Hollószeg (Korbest) sieht man schon in den Talvertiefungen und stellenweise auch im Terrain die jungtertiären Ablagerungen. Wie ich bereits erwähnte, liegt bei Hollószeg der pannonische fossilführende, weiche graue Mergel dem oberpermischen Quarzsandstein auf. Hier sah ich die sarmatischen Schichten nicht mehr.

NW-lich von Hollószeg, also gegen Bukorvány hin, stieß ich in dem von NW nach SE sich hinziehenden und in das Kotyiklet-Tal mündenden tiefen Wasserriß des „Dealu Hagon"-Riedes auf die obermedi-

terranen Schichten. In der Mündung des Wasserrißes fand ich den Bimsstein und Biotit führenden, glasigen Tuff eines Eruptivgesteines, welcher Tuff in seiner oberen Partie in einzelnen Schichten ganz kleine sphärulitische Ausscheidungen beobachten läßt.

Im Tuff ist auch ein größeres Stück des oberpermischen quarzitischen Konglomerates eingeschlossen.

Da das hier gesammelte Material sehr interessant ist, war mein Kollege Paul Rozlozsnik so freundlich, es unter dem Mikroskop zu bestimmen. Ich danke ihm für seine bereitwillige Hilfe bestens. Rozlozsnik kam zu den folgenden Resultaten:

„Ein Teil des Tuffes hat Glassplitter, Bimsstein-Lapilli und Biotit eingeschlossen, der Rand der in ihm enthaltenen kleinen runden konkretionalen Bildungen erscheint verwittert, trüb. Das Licht wirft er ganz

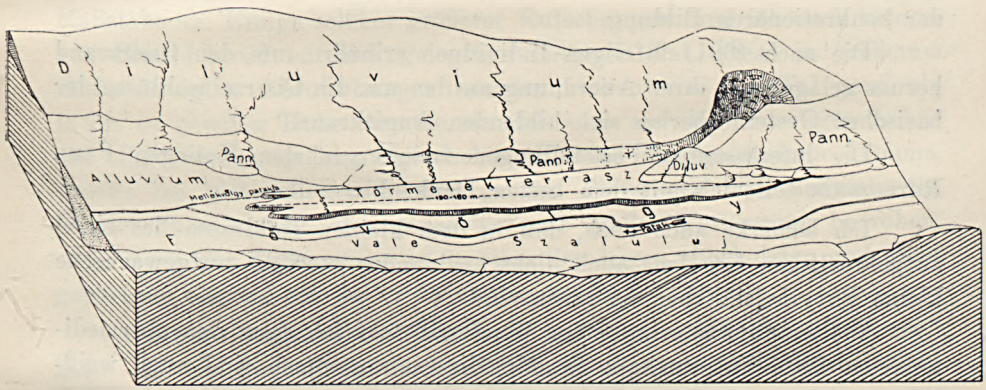


Fig. 2. Skizze der Erdbewegungen im Bokorvány-Kotyikleter-Tal.

zurück. Im übrigen sieht man in seiner Anordnung keinen Unterschied dem dichten Tuffmaterial gegenüber."

Über einen anderen Teil des Tuffes schreibt er folgendes:

„Fast die Hälfte des Gesteines sind 0·3—1·3 mm betragende Lapilli. Außerdem sind in den übrigen Teilen viele — mit Ausnahme des Biotites — bogig umgrenzte Kristalle vorhanden.

Der größere Teil der Kristallsplitter sind Plagioklase. Nach der nahezu $\perp$ d $= +24^{\circ}$ betragenden Auslöschung zu urteilen sind es basische Andesine. Albit gut in Zwillingen ausgebildet, nach dem Karlsbader, zuweilen nach dem Periklin-Gesetz und schön in Zonen. Der Einschluß ist Biotit und Glas mit Gasblasen. Vollkommen frisch. Im Gesteinexemplar findet sich auch Feldspat ohne Zwillingsbildung, der lokal auch kleinere Plagioklas-Einschlüsse umschließt.

Optisch negativ 2 E = 56°, also Sanidin. Häufig genug ist noch der Quarz, Biotit von 0·2—0·5 mm Länge und endlich einige Magnetitkörner. Nach dem andesinischen Feldspat zu urteilen, haben wir es mit *Dacittuff* zu tun."

Rozlozsnik untersuchte auch einen Dünnschliff der im Tuff gefundenen nußgroßen, runden und auffallend schweren sandigen Konkretionen und fand das folgende:

„Der zusammensetzende sandige Teil besteht aus Quarz und Quarzit. Nur einen Plagioklas-Kristall beobachtete ich. Das das Bindemittel bildende, rosettenartig und auch sphärulitisch aggregierende Material ist optisch + 2 E ≦ 64° und nach der niedereren Doppelbrechung, sowie der größeren Lichtbrechung zu urteilen „Baryt". Diese Bestimmung bekräftigt auch das große Gewicht und die spektroskopische Untersuchung der konkretionären Bildung.

Die nach (001) tafeligen Individuen erinnern, um den Quarzsand herum gelagert, in ihrer Anordnung an den um die Quarzeinschlüsse der basischen Gesteine herum sich bildenden Augitkranz."

Die interessanten Feststellungen meines geehrten Kollegen Paul Rozlozsnik teile ich mit dem besten Danke hier mit.

Ich bemerke auch noch, daß in dem kleinen Hohlraum des einen aufgebrochenen Knollens auch dicht aneinander gereihte, aufgewachsene kleine Barytkriställchen zu sehen sind.

Weiter aufwärts im tiefen Wasserriß traf ich dann den obermediterranen Lithothamnienkalk an. Mit diesem zusammen sind auch weißliche, weiche, mergelige Schichten aufgeschlossen. Aus dem Mergel erhielt ich die gut erhaltene rechte Klappe von *Pecten elegans* Andr. und einige Austernschalen.

Ungefähr 7 Tage brachte ich in Biharrossa zu, um dort das großausgedehnte oberkretazische Gebiet zu besichtigen, und ebenso auch um die obere Trias zu studieren. Der Kürze der Zeit wegen konnte ich meine Aufgabe nicht zu Ende führen.

Auch von der Arbeit, die das Wasser leistet, erwähne ich noch ein-zwei interessante Beispiele.

In dem langen, von Nord nach Süd ziehenden Bokorvány—Kotyikleter-Tal sieht man besonders gut, daß an der rechten Talseite, wo der Wald sozusagen ganz ausgehauen ist, in den pannonischen Ton- und weichen Mergelschichten 12—15 m hohe Abrisse sich bilden.

Die linke Talseite ist noch von Wald bedeckt und hier sah ich auch keine Abrutschung. In ungefähr 200 m Höhe des Tales sah ich auf dieser Seite die erste Erdbewegung, doch war das ein Absturz und keine Abrutschung.

Figur 2 bietet das sehr interessante skizzenhafte Bild einer auch mit einer derartigen Rutschung zusammenhängenden Erdbewegung.

Aus dem einen rechtsseitigen Wasserriß nämlich wurde ein terrassenförmiger Schuttkegel, sicherlich mit großer Kraft und Schnelligkeit, in das Haupttal herabgetragen, wo er sich der Längsachse des Tales angepaßt, ablagerte. Der Ursprung dieses nicht eben langen Wasserrisses ist kreisförmig (zirkusartig). Die ungefähr 150—160 m lange, 5 m breite und 1—1·60 m hohe, aus Schotter und Ton bestehende Schuttbank ist vollständig berast und hat den Bach des Haupttales ganz auf die linke Seite gedrängt. Das bischen Wasser des Wasserrisses fließt zwischen der rechten Talseite und dem Schuttdamm in einem schmalen Kanal ab.

Wie ich bereits weiter oben erwähnte, reihen sich auf den abgeholzten Berglehnen, den seit zwei Jahren andauernden großen Regengüssen zufolge, den älteren Abrutschungen zahlreiche neuere in großem Maßstabe an. Einige solcher größerer Rutschungen fand ich auch in dem von Bihardobrosd nördlich gelegenen längeren Tal. Diese in größerem Maße erfolgten Abrutschungen sperrten stellenweise das Tal ganz ab, ja bis zu gewißer Höhe türmten sie sich auch auf der jenseitigen Lehne auf oder wurden sie hinaufgeschoben. Es sind dies gefährliche Dämme, welche bei plötzlich erfolgenden großen Platzregen vom aufgestauten Wasser durchbrochen, das ganze Tal mit großer Verheerung bedrohen.

Auch der Verkarstung ist in einer derartigen abgeholzten und nicht gepflegten Gegend ein weiter Spielraum eröffnet.

Auch die ungeheure Schwankung im Wasserstande des „Vale reu“ hatte ich Gelegenheit in der Aufnahms-Campagne der beiden letzten regenreichen Sommer zu beobachten.

Periodisch kann man diesen Gebirgsbach sozusagen trockenen Fußes durchschreiten. Nach großem Regen schwillt sein Wasser ganz plötzlich an, und zwar in dem Maße, daß in Hollószeg (Korbest) ungefähr beim 20. Kilometer seines Laufes und 230 m Gesamtgefälle das rasche Anschwellen auch 2 m erreichte.

Hier durchbrach er sodann die von ihm selbst zusammengeschwemmten Schotterdämme und überdeckte, resp. zerstörte die unterhalb der Gemeinde gelegenen Wiesen, sowie Ackerfelder. Auch ein Teil des Verkehrsweges wurde vollständig ungangbar.

Das große Wasser des „Reu“-Baches fällt dann plötzlich ab und verschwindet zum Teil in den verborgenen Sauglöchern, den zahlreichen Spalten des Kalkbettes.

Mit der Waldrodung zugleich wäre namentlich da, wo das die geologischen Verhältnisse erfordern, besonders in unseren Gebirgen, die

Regulierung der Wasserabflüsse und mit dieser auch die allenfalls notwendige Wasserdeponierung durchzuführen.

In dem gegenwärtigen Zustande wird die gefahrbringende Verheerung der Überschwemmungswässer von Jahr zu Jahr zunehmen.

Von industriell verwertbaren Materialien erwähne ich den auf das Gebiet der Gemeinden Serges—Vércsorog fallenden Kreidekalk, aus dem in großen Mengen erstklassiger Kalk gebrannt und auf die Eisenbahnstation Mezőtelegd verfrachtet wird.

Die in der Gemarkung der Gemeinden Serges, Szurdok und Kopacsel gelegene sarmatisch-mediterrane Bucht enthält auch etwas Braunkohle. Vor Jahren wurde hier auch geschürft, über die Resultate der Schürfungen aber konnte ich nichts erfahren.

15. Geologische Notizen aus dem Bihargebirge.

(Bericht über die Detailaufnahmen d. J. 1913.)

Von Dr. Moritz v. Pálfy.

(Mit 7 Textfiguren.)

Im Sommer des Jahres 1913 führte ich in drei von einander abgesonderten Gegenden des Bihargebirges geologische Aufnahmen, beziehungsweise ergänzende Begehungen durch. Das größte Gebiet am Westabfalle des Bihargebirges nördlich von Vasasköfalva gegen Bondoraszó hin, beziehungsweise zwischen dem Galbina-Bulcbach-Tal und dem Vale mare von Bondoraszó nahm ich detaillirt auf, gegen Osten bis zum Andesit- und Rhyolit-Gebiet, nach Westen bis zum jüngeren Pliocän und Pleistocän-Terrain.

Mein zweites Arbeitsgebiet fiel auf das mesozoische Gebiet der Quellgegend des Meleg-Szamos. Die Aufnahme dieses hatten wir mit meinem Kollegen Paul Rozlozsnik i. J. 1910 begonnen, konnten sie aber der damaligen schlechten Witterung wegen nicht vollenden. Die Aufnahme dieses selben Gebietes versuchte i. J. 1912 auch unser Kollege E. v. Maros, konnte sie aber der ungünstigen Witterung wegen gleichfalls nicht beendigen. Auch im abgelaufenen Sommer war die Witterung nicht günstiger, in der zweiten Hälfte des Monates August wendete sie sich aber doch einigermaßen zum besseren, so daß statt der bis dahin auf den ganzen Tag sich erstreckenden Regen nur die täglichen Gewitter eintraten. Diese Zeit konnte ich endlich zur Beendigung des mesozoischen Gebietes der Meleg-Szamos benützen.

Mein drittes Arbeitsgebiet fiel in die Gemarkung von Aranyosfő, wo aus dem Jahre 1911 noch einige kleine Flecken an der linken Seite des Girdapatak-Tales zurückgeblieben waren.

In der Mitte des Monates September besuchte uns der Herr Director Ludwig v. Lóczy, den wir mit meinem Kollegen Paul Rozlozsnik zusammen mit wahrer Freude empfingen und ein alter Wunsch erfüllte sich uns, als wir ihn durch das Mesozoikum des Béler und Móma-Gebirges bis zu Ende geleiten und ihm einen Teil unserer bisherigen Arbeiten vor-

führen konnten. Wir besitzen sein Versprechen und rechnen auch darauf, daß er als Fortsetzung des in diesem Jahre gesehenen uns Gelegenheit geben wird, auch den viel komplizierteren Aufbau des Bihargebirges vorführen zu können. Ein besonders großes Gewicht legen wir seinem Besuch in diesem Gebirge auch darum bei, damit er mit seiner großen Erfahrung und seiner Scharfsicht unsere Auffassung, die wir uns über den Aufbau des Bihargebirges bildeten, bekräftige oder unsere Aufmerksamkeit eventuell in andere Richtung lenke.

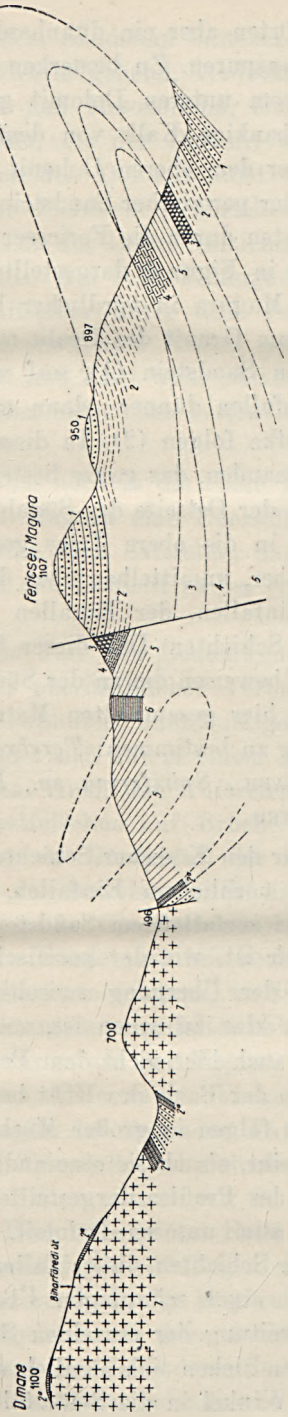
Die Umgebung der Magura von Fericse.

Das höchste Gebiet zwischen dem Galbina-Tal und dem Vale mare von Bondoraszó ist die Magura von Fericse, auf deren Umgebung meine frühsommerlichen Aufnahmen sich eigentlich erstrecken. Im südlichen Teile dieses Gebietes führten wir schon im Jahre 1910 und 1911 Aufnahmen durch, mit den vorherrschenden Kontaktbildungen des Gebietes konnten wir aber damals nur wenig ins reine kommen. Meine Aufnahmen dieses Jahres verschafften uns über die Zugehörigkeit dieser Kontaktbildungen zum großen Teil Klarheit. Lediglich die Scheidung der zu weißem Marmor umgewandelten Triaskalke und Dolomite führte nicht in jedem Falle zu einem Resultat. Es gelang aber in diesem Sommer auch ein solches Glied des Mesozoikums aufzufinden und auf Grund von Petrefakten nachzuweisen, welches bisher aus dem Bihargebirge noch unbekannt war. Es ist dies die Kössener Fazies des Rhät, welche bei dem Aufbau dieses Teiles des Gebirges eine viel größere Rolle spielt, als wir das bisher glauben konnten und scheint, daß dem Auftreten dieses Gliedes in der Klarstellung der Tektonik des Bihargebirges eine sehr wesentliche Rolle zukommen wird. In die eingehende geologische Beschreibung des Gebietes lasse ich mich bei dieser Gelegenheit nicht ein, da wir das Detail in unserer auf das ganze Gebirge sich erstreckenden zusammenfassenden Arbeit geben werden. An dieser Stelle skizziere ich den Aufbau des Gebietes eben nur in einigen Profilen im allgemeinen.

Längs dem Galbina-Bulc-Tale zieht sich eine nordost-südwestliche tektonische Linie hin, die sich bis in die Quellgegend des Meleg-Szamos-Flußes verfolgen läßt. Südlich dieser tektonischen Linie ist das Mesozoikum ganz anders ausgebildet, als nördlich derselben. Im Süden ist auch die Lagerung — abgesehen von geringeren Störungen — als normal zu bezeichnen. Auf das Perm der Magura Vunata (Blaue Magura) folgen nämlich hier in normaler Reihenfolge die Glieder des Mesozoikums und zwar die Dolomite, der in die obere Trias eingereihte Kalk, der unter-

liasisch-rhätische Sandstein, dann der mittlere und obere Lias, Dogger und der diesem aufgelagerte Malmkalk, dessen obere Partie noch in die untere Kreide hineinreicht.

Nördlich der erwähnten tektonischen Linie finden wir in normaler Reihenfolge nur an wenigen Orten sowohl das Perm, wie das Mesozoikum, insofern dem Perm, wo es in primärer Lagerung zu finden ist, nur etwas Dolomit, eventuell auch noch Triaskalk aufgelagert ist, hier aber ist die weitere Schichtenfolge unterbrochen und auf den Dolomit oder stellenweise auf den Triaskalk folgen in vollständig übereinstimmender Lagerung die Kössener Schichten. Über den Kössener Schichten lagert ein Sandstein-Komplex, den man seiner Ausbildung nach vom permischen Sandstein kaum, stellenweise aber überhaupt nicht unterscheiden kann. Seine stratigraphische Lage und der Übergang zu den Kössener Schichten, ausserdem auch die darin verstreut vorfindlichen Fossilienspuren deuten darauf hin, daß wir es hier eigentlich mit jener Ablagerung zu tun haben, aber in anderer Fazies, die wir im Béler Gebirge als unterstes Glied des Rhät annahmen, die eventuell in die Trias hinabreichen kann und vielleicht auch den Lunzer Sandstein in sich faßt. Über dem Sandstein folgt stellenweise Dolomit, an



Figur 1. Schnitt durch die Fericseer Magura in nord-südlicher Richtung. 1 : 40.000, B : H = 1 : 1.
1 = Permischer Sandstein; 2 = Dolomit, 2a = Kontakt-Dolomit; 3 = Obertriadischer Kalk; 4 = Keuper-Sandstein; 5 = Kössener Schichten; 6 = Granodioritartige Eruption; 7 = Granit.

anderen Orten aber ein dünnbankiger grauer Kalk mit unbestimmbaren Petrefaktenspuren. Zu bemerken ist, daß dieser Dolomit in seiner Ausbildung vom unteren Dolomit größtenteils abweicht, ebenso, wie auch der dünnbankige Kalk von dem über dem unteren Dolomit liegenden Kalk. Über dem oberen Dolomit folgt dann in übereinstimmender Lagerung wieder permischer Sandstein. Die beschriebenen Verhältnisse werden am schönsten durch die Fericseer Magura querenden Schnitte dargestellt.

Der in Figur 1 dargestellte Durchschnitt erstreckt sich vom Südfuße der Magura in nördlicher Richtung über das Vale mare genannte Tal bis zum Granit des Dealu mare. Im Süden sehen wir zuunterst den permischen Sandstein (1), auf welchen mit übereinstimmendem nördlichem Einfallen dünner-, dann mehr dickbankige Dolomite und dolomitische Kalke folgen (2). In dieser Schichtgruppe ist Dolomit eigentlich kaum vorhanden, das ganze besteht fast ausschließlich aus dolomitischem Kalk. An der Ostseite des Südabfalles der Magura ist über dem Dolomit auch der in die obere Trias gestellte Kalk (3) noch vorhanden, nach Westen aber, unmittelbar über dem Dolomit, folgt gleichfalls mit nördlichem Einfallen, der Korallen führende sandige graue Kalk (5), der Kössener Schichten. Daß dieser Kalk in der Tat den Kössener Schichten zugehört, beweisen die an der Südlehne der Magura gefundenen Fossilien. Aus dem hier gesammelten Material gelang es nämlich die nachfolgenden Arten zu bestimmen: *Terebratula gregaria* Süss, *Rhynchonella cornigera* Schafh., *Spiriferina sp.*, *Plicatula intusstriata* Emm. und *Pecten dispar* Terq.

Über den Kössener Schichten folgt eine Sandsteingruppe (4) gleichfalls mit nördlichem Einfallen, die in ihrer tieferen Partie noch aus lockererem zerfallendem Sandstein besteht, weiter oben aber so hart und quarzitisch ist, wie der permische Sandstein. Da auf den benachbarten Gebieten der Übergang zwischen den Kössener Schichten und diesem Sandstein klar zu sehen ist, so ist es mir vollkommen zweifellos, daß man ihn auch hier nicht dem Permsandstein zuzählen kann, sondern daß er dem an der Basis des Rhät befindlichen Sandstein angehört. Über dem Sandstein folgen in großer Mächtigkeit Dolomitschichten (2), von denen es so scheint, als ob sie eine andere Fazies aufweisen würden, als der am Südfuße des Profiles dargestellte Dolomit, denn hier finden wir, im Gegensatze zum unteren Dolomit, gleichförmig körnige Dolomitschichten. Auch die Schichten dieses fallen überall nach N ein. Daß wir es hier nicht mit einer schuppigen Überschiebung zu tun haben, das beweist die Verbreitung der einzelnen Schichten im Terrain. Die einzelnen Ablagerungen ziehen sich nämlich unter einem dem Schichtenfallen entsprechenden Winkel in die Seitentäler hinein. Den Gipfel der Fericseer Ma-

gura bedeckt sodann der aus permischem Sandstein bestehende Hut (1). Am Nordabfall der Magura nach abwärts gehend, verdeckt das Sandsteingerölle die Berührung von Perm und Mesozoikum, einzelne Kalkstücke aber erscheinen hier noch höher, als der Dolomit an der Südlehne der Magura. Hier aber fand ich den Dolomit nicht vor, sondern dünnschichtiger dichter Kalk ist an der Oberfläche in anstehenden Schichten vorhanden, welcher Kalk längs des an der Lehne hinziehenden Weges teils nach Süd, teils nach Nord einfällt. Am NW-Gehänge der Magura aber ist schon wieder Dolomit unmittelbar unter dem Permsandstein vorhanden. Die Lage des weiter oben erwähnten Kalkes ist noch nicht gehörig klargestellt und die auf Schritt und Tritt wahrnehmbaren Brüche und Überschiebungen erschweren bei den nicht eben besten Aufschlüssen seine Fixierung in hohem Maße.

Diesen Kalk könnte ich am besten noch in die obere Trias stellen und wenn wir an der Nordlehne der Magura eine Überschiebungslinie annehmen, wie ich das am Durchschnitt auch darstellte, dann erscheint sein Auftreten dort, wo wir eigentlich den Dolomit hätten erhalten müssen, als natürlich.

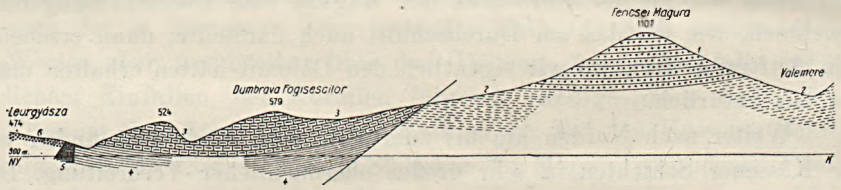
Weiter nach Norden hin bis zum Tale von Bondoraszó finden wir die Kössener Schichten in sehr großer oberflächlicher Verbreitung. Der zwischen dem Kössener und dem erwähnten dünnbankigen Kalk zu erwartende rhätische Sandstein (4) findet sich nur in einem kleinen Lappen am NW-Fuße der Magura-Kuppen. Auch das Auftreten dieses auf einem nur so kleinen Terrain ist zweifelsohne auf Brüche oder Überschiebungen zurückzuführen. Daß hier am Nordabfall der Magura tatsächlich starke Störungen vorliegen, das beweisen auch die dort vorhandenen kleineren Eruptionen. Die große Oberflächenverbreitung der Kössener Schichten gegen das Tal von Bondoraszó hin können wir mit dem nahen Aufbruch der großen Granitmassen erklären, wo die ursprünglich nahezu horizontalen Schichten sich zusammengefaltet haben konnten.

Ich halte es für zweifellos, daß wir es auf der Magura von Fericse mit einer liegenden Falte zu tun haben. Eine andere Frage ist es, was wir von den dort vorhandenen Bildungen der liegenden Falte zuzählen sollen? Wenn wir die am Dolomit und Triaskalk wahrnehmbaren Faziesunterschiede als ganz lokale betrachten, dann müssen wir — wie ich das in Figur 1 darstelle — sämtliche Bildungen einer Falte zurechnen. Wenn wir aber auf diese Fazies-Unterschiede Gewicht legen, dann können wir das Profil auch so erklären, daß das am Fuße der Magura vorhandene Perm, Dolomit und der Triaskalk autochton ist, worauf sich dann mit ausbleibendem mittlerem Flügel die liegende Falte darauflegte.

Im Vale mare-Tal und seinen Nebentälern gelangen am Rande der

Granitmassen und zwischen den Graniteruptionen permische Sandsteine und kontakt-kristallinische Dolomite an die Oberfläche, wovon wenigstens ein Teil durch die Graniteruption aus der Tiefe heraufgepreßt wurde. Dies sind also nicht Fortsetzungen jener Perm- und Dolomitschichten, die ich vom Gipfel der Magura beschrieb, sondern sie dürften Fortsetzungen der am Südfuße der Magura vorgefundenen Perm- und Dolomitschichten sein. Die Lakkolit-, oder vielleicht vielmehr Batolit-artige Bildung des Granites beweist der dem Granit in Lappen aufsitzende kontaktkristallinische Dolomit und Kalk.

Sowohl dem Granit aufsitzend, als auch den Rand der Granitmasse begleitend, ist der kristallinisch körnige Kalk und Dolomit sehr verbreitet. Ob diese Gesteine durch Kontaktierung des Dolomites oder Kalkes zustande gekommen sind, läßt sich im Feld kaum entscheiden, da sie mit Salzsäure fast ohne Ausnahme gut brausen.



Figur 2. Durchschnitt in ost-westlicher Richtung über die Magura von Fericse. 1 = permischer Sandstein; 2 = Triasdolomit; 3 = Keuper-Sandstein; 4 = Kössener Schichten; 5 = Granodioritartige Eruption; 6 = Pliozäner Schotter. Maßstab = 1 : 50.000; B : H = 1 : 1.

Es scheint aber, daß sie zum überwiegenden Teile aus den Dolomiten entstanden, denn von den Exemplaren, die ich brachte, war Dr. Koloman Emszt, kgl. Sektionsgeologe-Chemiker so freundlich acht zu analysieren, von denen sich sieben als Dolomit erwiesen. Während in jedem sämtlicher analysierter Gesteine die Menge des CaO und MgO mit der Menge der CO_2 im ganzen dem normalen Carbonat entspricht, ist in dem aus dem Vale mare-Tal bei Bondoraszó gesammelten Exemplar die Menge des MgO und CaO im Verhältnis zur Menge der CO_2 unverhältnismäßig groß. In diesem Gestein sind nämlich 35·94 Gr. CaO und 22·94 Gr. MgO vorhanden, welche Mengen in Form von normalem Carbonat 54·32 Gr. CO_2 entsprechen würde, während die Analyse nur 41·21 Gr. nachwies. Hier sind also die normalen Carbonate, wie es scheint, mit MgO gemengt. Wir können also annehmen, daß in diesem Gestein das bei pneumatolitischen Einwirkungen häufig sich bildende Mineral Periklas vorfanden ist. Die mikroskopische Untersuchung indessen wies die Gegenwart von Periklas, wenigstens gegenwärtig, nicht nach. Das Gestein ist nämlich mit den un-

regelmäßig gestalteten Stückchen eines farblosen Minerals ganz vollgesprengt, diese sind aber nicht isotrop, sondern zeigen an Serpentin erinnernde aggregatartige Polarisation. Es ist möglich, daß das das Umwandlungs-Produkt des ursprünglichen Periklas ist.

Wenn wir die weitere Verbreitung der oben beschriebenen Liegendfalte betrachten, dann sehen wir, daß diese westlich der Magura nachträglich sehr starken Störungen ausgesetzt war. Die am wenigsten gestörte Lagerung finden wir noch beim nachfolgenden Durchschnitt 2, der sich aus dem Bach unterhalb der Leurgyásza über die Spitze der Magura hinzieht.

An der rechten Seite des Leurgyásza-Bachtales zieht sich eine granodioritartige Eruption hin. Westlich von ihr bedeckt den Bergrücken schon pliozäner Schotter. Im Bachbett ist kontakter Kössener Mergel aufgeschlossen, der kaum unter einigen Graden nach Osten einfällt. Den darüber befindlichen Bergrücken setzt der rhätische Keupersandstein zusammen und dieser setzt nach Osten noch in das folgende Tal und auch den östlichen Rücken dieses, den Dumbrava Fogisescilor, fort. Der Keupersandstein zeigt längs seines östlichen Randes eine Aufschiebung teils auf die Triaskalke und Dolomite, teils weiterhin auf die Kössener Schichten. Diese Auf- oder Überschiebung läßt sich nach Norden hin noch weit über das Tal von Bondoraszó hinaus verfolgen, so daß sich ihre Länge auf mindestens 5—6 Kilometer annehmen läßt. Im V. Frausii-Tal des Fericse kann man sehen, daß die Kössener Schichten sich unter den Sandstein hineinziehen, wie ich das im Profil darstellte. Dann folgt die Überschiebungslinie, jenseits welcher nach Osten hin der Dolomit dargestellt ist, über dem der permische Sandstein der Magura lagert. An der Ostseite der Magura erscheint unter dem permischen Sandstein abermals der Dolomit.

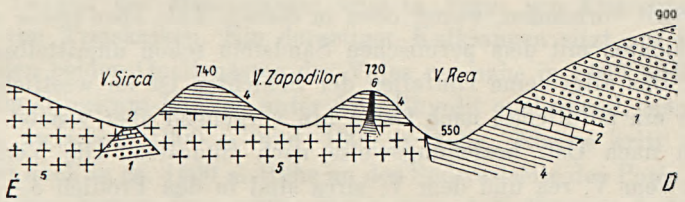
In dem vom obigen Profil etwas südlich gelegenen Gebiet finden wir in der hinabgewendeten Falte noch größere Störungen. So sehen wir z. B. in dem unteren Teil des zum Westende der Gemeinde herabziehenden V. sub Ripe, gleich oberhalb der letzten Häuser der Gemeinde, zu beiden Seiten des Tales Triaskalk und über diesem Dolomit. Im Bachbett, beziehungsweise an der Basis der Berglehne beißen unter dem Kalk die Kössener Schichten aus, aus denen ich die nachfolgenden Versteinerungen bestimmte: *Gryphaea sp., Pecten dispar* Terq., *Terebratula pyriformis* Suess. Etwas weiter östlich treten an mehreren Punkten des V. Frausii Petrefakten führende Schichten zutage, die besterhaltenen aber fand ich in der Nähe jener Stelle, wo über den Kössener Schichten der Sandstein folgt. Wenn wir von der am rechtsseitigen Rücken des Tales bezeichneten Häusergruppe etwas nach Nord uns begeben bis dahin, wo

der Rücken steil sich zu erheben beginnt und von da direkt östlich ins Tal hinab gehen, finden wir an der rechten Seite des Baches die Petrefakten führenden Schichten schön aufgeschlossen. Von hier bestimmte ich die nachfolgenden Fossilien: *Ostrea Haidingeriana* Emm., *Pecten dispar* Terq., *Modiola Schafhäutli* Stur. ?, *Terebratula pyriformis* Suess., *Terebr. gregaria* Suess., *Rhynchonella fissicosta* Suess., *Rh. cornigera* Schafh. und *Spiriferina kössensis* Zugm. Etwas weiter oben an der linken Tallehne sammelte vor Jahren auch Herr Vicedirektor Thomas v. Szontagh Versteinerungen, von denen ich noch die folgenden Arten bestimmte: *Pecten Valoniensis* Defr. ?, *Pecten dispar* Terq., *Avicula contorta* Port. und *Spiriferina austriaca* Suess.

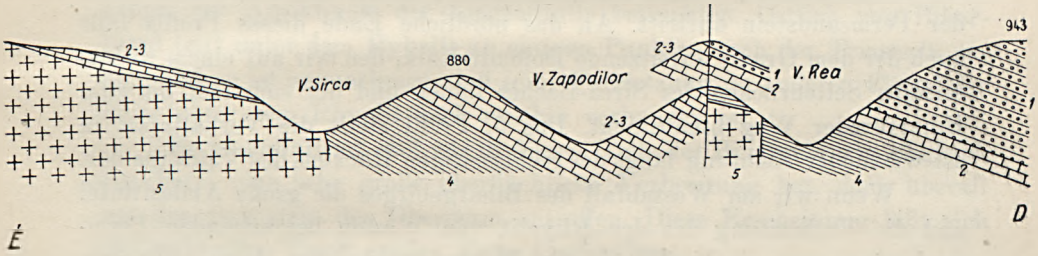
Im unteren Teile des V. Frausii-Tales, sowie am rechtsseitigen Rücken sah ich im grauen Kalk an mehreren Punkten Megalodus-artige Durchschnitte. Stellenweise sind in diesem grauen Kalk auch die Korallen sehr häufig. Vor einigen Jahren brachte Vicedirektor Szontagh einen stattlichen Korallenstock von dem vorerwähnten Rücken, den mein Kollege, Sektionsgeolog Dr. Karl v. Papp als *Thecosmilia clathrata* Emm. sp. bestimmte. Papp's Bestimmung stimmt mit den weiter oben aufgezählten Petrefakten vollkommen überein, insofern diese Korallenart nach Frech[1]) im Dachsteinkalk und dem Korallen führenden rhätischen Mergel überall verbreitet ist.

Wenn wir die weitere Fortsetzung der abgebogenen Falte nach Osten hin in die Quellenäste des Vale mare verfolgen, sehen wir, daß sich dort ebenfalls hauptsächlich Kössener Schichten vorfinden. Jede Beobachtung weist darauf hin, daß diesen der mächtige Permsandstein-Komplex aufliegt, welch letzterer die unvermittelt aufsteigende Westlehne des Bihargebirges bildet und welchem weiter oben der Rhyolit und die Andesittafel des Muntyilor auflagert. Zwischen den Kössener Schichten und dem Permsandstein finden wir indessen an einzelnen Punkten auch den Kontaktdolomit und Kalk verschmälert. Den rhätischen Sandstein aber traf ich auch in Spuren nicht an. Betreffs der Lagerung erlangen wir das beste Bild in den Quellästen des Vale mare bei Bondoraszó: im V. rea, im V. sirca und dem zwischen diesen befindlichen V. Zapodilor, obwohl die nahen Eruptionen auch hier die Lagerung der Schichten sehr störten. Im Valea rea lagert den am Kontakt befindlichen Kössener Schichten in geringer Mächtigkeit weißer, kristallinisch-körniger Dolomit auf, auf welchen dann mit übereinstimmender Lagerung der permische Sandstein folgt. Am linksseitigen Rücken des V. sirca-

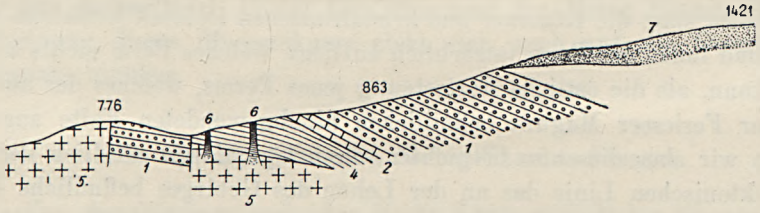
[1]) Frech: Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. Palaeontographica 37. Bd. 1890—91. p. 15.



Figur 3. Profil zwischen dem Valea Rea und Valea Sirca in nord-südlicher Richtung.
1 : 25.000, L : H = 1 : 1.



Figur 4. Profil zwischen dem Valea Rea und dem Valea Sirca in nord-südlicher Richtung, etwas mehr östlich.
1 : 25.000, L : H = 1 : 1.



Figur 5. Profil auf dem Rücken zwischen Valea Sirca und Zapedilor in ost-westlicher Richtung.
1 : 50.000, L : H = 1 : 1.

Erklärung zu den Figuren 3—5.: 1 = Permsandstein; 2 = Kontaktdolomit; 2—3 = Kontaktdolomit und Triaskalk; 4 = Kössener Schichten am Kontakt; 5 = Granit; 6 = die den Granit begleitenden Eruptivgänge.

Tales ist zwischen dem Kössener und permischen Sandstein der Kalk und Dolomit vorhanden, weiter oben in diesem Tale aber treten die Kössener Schichten mit dem permischen Sandstein schon unmittelbar in Berührung. Das allgemeine Einfallen der Schichten ist im westlichen Teile der Täler ein nördliches, nach Osten hin vorgehend aber wendet sich das Einfallen nach Ost, beziehungsweise nach Südosten. Die Verhältnisse zwischen dem V. rea und dem V. sirca sind in den Profilen 3—5 dargestellt. Im Profil 3 sind auf dem Gebiete zwischen den beiden Bächen nur mehr die Kössener Schichten des Kontaktes vorhanden, während etwas östlich von ihm im Profil 4 über den Kontakt-Kössener Schichten auch der Kontakt-Dolomit und Kalk schon vorhanden ist, an dem weiter östlich dargestellten Profilteil aber über dem Dolomit und Kalk auch schon der Permsandstein auftritt. An das nördliche Ende dieses Profils fällt auch der dem Granit aufsitzende Dolomit-Kalk, den wir auf einem rechtsseitigen Seitenrücken des Sirca-Baches finden und der sich fast bis zum Biharfüreder Weg hinaufzieht. Das 5. Profil stellt die Verhältnisse in ost-westlicher Richtung längs des rechtsseitigen Rückens des Valea rea dar.

Wenn wir am Westabfall des Bihargebirges die große Andesittafel und die Verbreitung des den Rhyolit von Westen begrenzenden Permsandsteines und sein Verhältnis zum Mesozoikum suchen, dann sehen wir, daß der Permsandstein überall im Niveau die höchste Lage einnimmt, ausgenommen einzelne Punkte, wo er wahrscheinlich Verwerfungen zufolge in ein tieferes Niveau gelangte. An den meisten Stellen tritt der Permsandstein unmittelbar mit den Kössener Schichten in Berührung, die in den Tälern an vielen Orten unter das Perm hineinziehen. Obwohl es etwas gewagt erscheint, kommt es mir doch so vor, daß in den Quellenästen des Valea mare die Kössener und kristallinischen Dolomit-Schichten unten sind und ihnen das Perm tatsächlich aufliegt, welches Perm nichts anderes sein kann, als die östliche Fortsetzung jenes Perms, welches der am Gipfel der Fericseer Magura befindlichen hinabgewendeten Falte angehört. Wenn wir aber dieses so betrachten, dann können wir nördlich der Bulcer tektonischen Linie das an der Lehne des Gebirges befindliche Permgebiet auch als die Fortsetzung der großen Liegendfalte auffassen, welche an der Südseite der Fericseer Magura am besten erhalten verblieb. Die Liegendfalte wurde dann in der späteren Zeit von sehr vielen Brüchen und Zusammenschiebungen gestört, wozu auch die beim lakkolitartigen Ausbruch des Granites sich äußernde hebende Wirkung noch beitrug.

Nach Osten hin sind in der Liegendfalte die unter dem Perm befindlichen mesozoischen Bildungen, namentlich der Dolomit und Triaskalk, ausgewalzt, so daß sie nur stellenweise verdünnt zu sehen sind und in größerer Mächtigkeit nur die Kössener Schichten erhalten blieben.

Über dem Perm stoßen wir nach Osten hin in großer Höhe auf einige Lappen des Mesozoikums teils in Form von Dolomiten, teils in Form von Triaskalken. Ein derartiger Kalklappen sitzt am Rande zwischen den beiden Quellenästen des Valea rea nahe in 1100 m Höhe, sowie auch am Gingitura-Rücken unter dem Rhyolit ausbeißend, mehrere Kalklappen zwischen 1200 m und 1300 m Höhe. Ebenso tritt unter dem Rhyolit auch in ca. 1400 m Höhe an der Südwestseite des Pojén ein kleiner Kalkflecken hervor. Das größte Dolomit- und Kalkgebiet finden wir aber in der Umgebung von Biharfüred, wo es in übereinstimmender Lagerung zweifelsohne dem Permsandstein aufliegt.

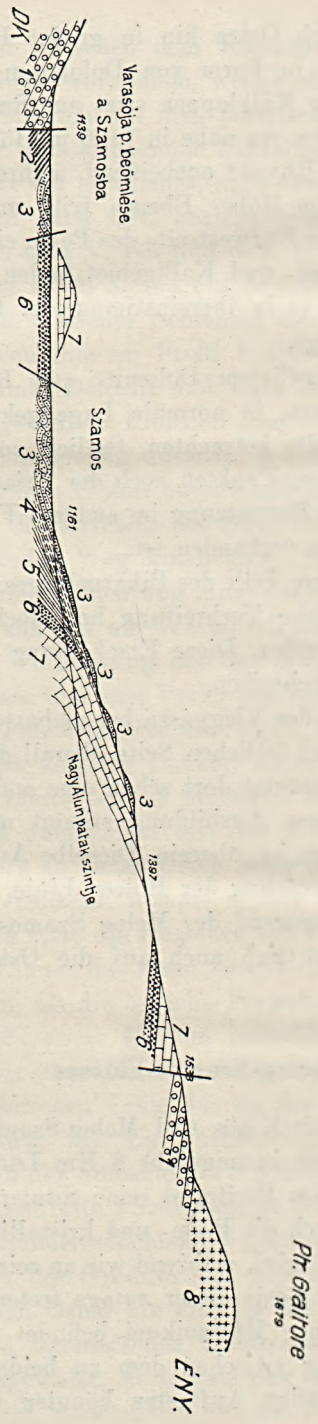
All diese über dem Perm befindlichen Dolomit- und Kalk-Vorkommnisse müssen wir als den anderen, in normale Lage gekommenen Flügel der Antiklinale der Liegendfalte betrachten. Östlich von Biharfüred tritt unter dem Ryholit an einigen Punkten noch der Triaskalk zutage und so ist anzunehmen, daß seine Fortsetzung im anderen Flügel der Falte unter dem Rhyolit noch weithin vorhanden ist.

Es ist auffallend, daß wir in diesem Teile des Bihargebirges, obgleich das Perm eine sehr große oberflächliche Verbreitung hat, doch überall nur den Sandstein des Oberperm antreffen. Diese Erscheinung läßt sich vielleicht eben dieser großen Falte zuschreiben.

Auf den nördlicheren, schon mit der Vlegyásza benachbarten Gebieten des Bihargebirges finden wir an der östlichen Seite überall den Sandstein des oberen Perm, diesen aber umsäumt dort schon eine andere Ausbildungsart des Mesozoikums und diese Ausbildung stimmt mit jener, die von der Bulcer Linie südlich gelegen ist, überein. Dieselbe Ausbildung finden wir auch in der östlichen Fortsetzung der Bulcer Linie, am Südfuße der Andesittafel, in der Quellengegend des Meleg Szamos und die Fortsetzung dieses Mesozoikums zieht sich auch auf die Ostseite der Vlegyásza hinüber.

Die Quellgegend des Meleg-Szamos-Flusses.

Von der Wasserscheide des Fehér-Kőrös und Meleg-Szamos reicht nach Osten hin ein mesozoisches Gebiet in ungefähr 8 Km Länge längs dem Szamos herab. Bei kaum 3—5 Km Breite ist seine Situierung auffallend, indem es von der Südseite durch die Perm- und kristalline Schiefer-Masse der Magura Vunata begrenzt wird, während wir an seiner Nordseite die Andesittafel und den an der Basis dieser zutage tretenden permischen Sandstein antreffen. Das ganze Mesozoikum befindet sich also wie in einer grabenartigen Vertiefung zwischen dem zu beiden Seiten emporragenden Perm. Dieses grabenartige Auftreten könnten wir noch



Figur 6. Profil von der Meleg-Szamos bis zur Piétra Graitore. 1: 17.000, B: H = 1: 1.

1 = Permsandstein; 2 = Triaskalk; 3 = Unterliassisch-rhätischer Sandstein; 4 = Mitteliassischer Mergel und sandiger Kalk; 5 = Oberliassischer Mergel; 6 = Dogger-Kalk und Sandstein; 7 = Malmkalk; 8 = Andesittafel. NB: DK = SO, ÉNy = NW.

verstehen, wenn nicht gerade die jüngsten Glieder des Mesozoikums auf diesem Gebiete erscheinen würden. Da wir hier eine Ablagerung älter als Rhät-Lias nur in Form eines Kalkes von zweifelhafter Situierung kennen, so läßt es sich etwas schwer verstehen, daß die ganze Triasreihe mit den darüber befindlichen Rhät-Malmbildungen zusammen in diesem kaum 4 Km breiten Graben so tief abgesunken sein sollte.

Es ist unzweifelhaft, daß das Mesozoikum hier sowohl an der südlichen, als an der nördlichen Seite von Bruchlinien begrenzt ist, während wir aber an der Südseite, wo auch die kristallinen Schiefer zutage treten, eine tiefgehende Bruchlinie voraussetzen können, könnten wir an der Nordseite die Verhältnisse des Auftretens vielleicht auch so auffassen, daß das dort sichtbare Perm eigentlich noch zu jener Liegendfalte gehört, welche ich weiter oben im westlicheren Gebiete nachwies und diese Liegendfalte ist dann nur längs einer geringeren Verwerfung abgesunken. Diese Annahme scheint das östlichere, beziehungsweise nordöstlichere Auftreten des Mesozoikums rechtfertigen, welches — wie ich erwähnte — längs dem Ostrande der Vlegyásza noch in einer langen Linie bekannt ist und überall in tieferem Oberflächen-Niveau erscheint, als das Perm. Dieses letztere Gebiet kenne ich

nicht näher und wird die Klarstellung der Situierung dieses Mesozoikums eine Aufgabe der Zukunft sein.

Über die Bildungen der Quellgegend der Melegszamos teile ich nach dem, was wir in unserem gemeinsamen Berichte v. J. 1910 beschrieben, bei dieser Gelegenheit neueres nicht mit, nur auf die Tektonik dieser Gegend will ich mit einigen Worten reflektieren. Auf dem ganzen Gebiete, obwohl man scheinbar recht ruhig gelagerte Schichten antrifft, sind in Wirklichkeit sehr starke Störungen vorhanden. Das ganze Gebiet ist schachbrettartig verworfen und die einzelnen Tafeln sind auf einander geschoben. Leider kann man die tektonischen Verhältnisse und die Verbreitung der einzelnen tektonischen Einheiten nicht genau studieren. Es würde dies auf diesem sehr schwierigen Terrain nur in dem Falle gelingen, wenn man auch eine entsprechend gute Karte zur Verfügung hätte. Der auf dieses Terrain bezügliche Teil der Militärkarte ist aber stellenweise so fehlerhaft, daß auf derselben etwas genau auszuscheiden unmöglich ist.

Die größten Störungen lassen sich an der rechten Seite des Nagyaluntales, unterhalb der Piétra Graitore nachweisen. Dieser Störung gedachten wir schon in unserem Aufnahmsberichte v. J. 1910. Bei dieser Gelegenheit teile ich in Figur 6 ein Profil von diesem Gebiete mit, welches im Südosten vom Varasója-Bache ausgeht, wo der Südrand des Mesozoikums längs eines Bruches mit dem Perm sich berührt. An der linken Seite des Varasója-Baches sind lichtgefärbte oder ganz weiße, nahezu nach Nord hin einfallende Kalkbänke sichtbar, auf welche mit übereinstimmendem Einfallen die in den unteren Lias, eventuell zum Teil noch in das Rhät gehörigen quarzitischen Sandsteine sich auflagern. Das Alter dieses Kalkes ist übrigens noch zweifelhaft. Auf diesem ganzen Gebiete ist die Trias nicht nachgewiesen, denn die gesammten weißen Kalke müssen wir hier in den Malm versetzen. Es ist dies der einzige Punkt, wo man der Lagerung nach an obere Trias denken kann. Nachdem sich aber der obertriadische Kalk vom Malmkalk petrographisch kaum unterscheiden läßt, können wir auch die Möglichkeit dessen nicht außer Acht lassen, daß auch dieser Kalk noch dem Malm angehören kann und der unterliassisch-rhätische Sandstein längs der Überschiebung in jene Lage geriet, daß es jetzt so erscheint, als ob er dem Kalk aufgelagert wäre.

Vom Varasója-Bach an bis zur Mündung des Nagyalun-Baches ist der Sandstein des unteren Lias-Rhät an der Oberfläche, dazwischen aber greift eine abgesunkene Scholle auch auf die linke Seite des Tales hinüber. Diese Scholle oder Tafel über der Talsohle, an der linken Seite des Tales, besteht aus dem dunkeln Kalk des unteren Teiles des Malm, im Szamosbett aber tritt auch schon der rote Kalk und Sandstein des

Dogger in gestörter Lagerung hervor. An der rechten Talseite finden wir aber in Form einer kleinen Kuppe gleichfalls auch noch den dunkeln Kalk des unteren Malm.

Bei der Mündung des Nagyalun-Baches ist der Sandstein des unteren Lias in nach Südost einfallenden Schichten aufgeschlossen. Unter ihm, gleichfalls nach Südosten einfallend, folgen dunkle sandige Kalke, dann dunkle Mergelschiefer. Aus den Mergelschiefern stammen jene oberliassischen Petrefakte, welche wir in unserem Aufnahmsberichte v. J. 1910 beschrieben. An diesem Punkte ist der mittlere Lias durch Petrefakten nicht nachgewiesen. Im Bachbett weiter oben folgt Dogger und dann bei dem Izbuk des großen Alun-Baches folgen ebenfalls mit südöstlichem Einfallen die Schichten des unteren Malm. An der rechten Talseite des Nagyalun ist über den oberen Liasschichten der sandige Kalk des mittleren Lias vorhanden, über diesem aber finden wir am Ende des Rückens das Gerölle des unterliassischen Sandsteines. Ob dieser Sandstein hier anstehend, oder von oben abgerutscht ist, läßt sich nicht entscheiden. Am Bergrücken aufwärts gehend, finden wir auf den einzelnen herausstehenden Kuppen anstehend den Sandstein, in den Vertiefungen zwischen den Kuppen aber tritt der Malmkalk zutage. In der unteren Partie des Rückens, wo wir den Sandstein zuerst anstehend sehen, finden wir an der Ostseite des Rückens unter dem Sandstein noch in Spuren auch den sandigen Kalk des Mittellias.

Längs des Rückens lassen sich die Sandsteinpartien ungefähr bis zu der in 1400 m Höhe beginnenden Waldblöße verfolgen. Auf der Blöße sind die geologischen Beobachtungen schon schwieriger. Oberhalb des unteren Randes der Blöße treten an einer Stelle die Schichten des Dogger mit nördlichem Einfallen zutage, weiter oben aber unter der Piétra Graitore folgen über dem Dogger die dunkel gefärbten Kalke des unteren Malm schon in normaler Lagerung.

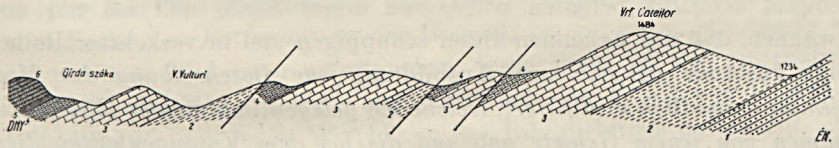
Im unteren Teile des Rückens haben wir es unzweifelhaft mit einer verkehrten Schichtenreihe zu tun. Ob diese den einen Flügel einer überkippten Falte repräsentiert oder aber eine überkippte Schuppe ist, das wäre schwer zu entscheiden. Auch darauf bezüglich fand ich keine Daten, in welchem Verhältnis die normale Schichtenreihe der Blöße unterhalb der Piétra Graitore zum unteren Teil steht.

Auf dem Gebiete östlich des beschriebenen Rückens finden wir in kleinen Flecken, zu überwiegendem Teil als Gerölle auch weiter den Sandstein, dessen Vorkommen läßt sich aber auf der Karte nicht fixieren, nicht nur darum, weil wir auf der Karte die betreffenden Punkte nicht auffinden können, sondern auch darum nicht, weil sich nur an wenigen

Stellen festsetzen läßt, wo das anstehende Gestein ist. Vom Gerölle aber können wir oft selbst das nicht feststellen, ob es vom unteren Lias oder schon aus dem Perm herstammt?

Die Umgebung des Girda-Baches.

In unserem Bericht v. J. 1910 hatten wir die Ausbildung des Gebietes zwischen der Galbina und der Magura Vunata skizziert. Im Jahre 1911 führten wir in der südöstlichen Fortsetzung dieses Gebietes, in der Gemarkung von Aranyosfő reambulierende Aufnahmen durch, in unserem diesjährigen Berichte aber zogen wir dieses Gebiet nicht in Betracht. Da sich im Girdatale die Begehung einzelner Partieen noch als notwendig erwies, besuchte ich im Sommer des abgelaufenen Jahres dieses Gebiet wieder und in meinem Berichte werde ich die dortigen Verhältnisse gleichfalls kurz besprechen.



Figur 7. Profil vom Girda sacca her in nordöstlicher Richtung.
1 : 50.000, B : H = 1 : 1.
1 = Permsandstein; 2 = Triasdolomit; 3 = Triaskalk; 4 = Rhät-Lias-Sandstein, im Hangenden mit etwas oberliassischem sandigem Kalk; 5 = Dogger; 6 = Malm.

In unserem Bericht v. J. 1910 wiesen wir vom Gebiete zwischen der Galbina und der Magura Vunata nach, daß dort auf das Perm der Magura Vunata, nach SW vorgehend, die jüngeren mesozoischen Bildungen in der Reihenfolge folgen: die Dolomite mit den ihnen zwischengelagerten dunkel gefärbten Kalken, dann die ober (?) triadischen Kalke, der unterliassische Sandstein (der wahrscheinlich in das Rhät, ja eventuell auch in die Trias hinabreicht), mittelliassischer sandiger Kalk, der Dogger und die oberste Schichtgruppe bildet der in mächtigen Dimensionen ausgebildete Malmkalk.

Diese mesozoischen Züge verlaufen ohne Unterbrechung recht ruhig und wenn in ihnen auch Störungen vorkommen, und zwar mehr Falten, so sind diese nur von mehr untergeordneterer Bedeutung.

Wie wir aber nach Süden hin die Wasserscheide des Aranyos-Flußes erreichen, löst sich die Reihe der Züge auf und auf dem von der Batrina südlich gelegenen Gebiet bis zum Nagyaranyos finden wir schon sehr große tektonische Störungen vor.

Auf dem Gebiete östlich vom Girda-Bach finden wir ebenfalls dieselben Bildungen und in ebensolcher Ausbildung, wie weiter nördlich, hier sind aber sämtliche Bildungen schuppenförmig zusammengeschoben, ja stellenweise auch überkippt. Noch am wenigsten gestört ist der Zug des Malmkalkes, während von ihm nach Osten hin die älteren Glieder: der Dolomit, Triaskalk und der unterliassisch-rhätische Sandstein mehrfach aufeinander geschobene Schuppen bilden.

Um den Aufbau dieses Gebietes zu illustrieren, teile ich in Figur 7 ein Profil vom Malm in nordöstlicher Richtung mit, auf dem die einzelnen Schuppen gut zu sehen sind.

Auf der Wasserscheide des Girda- und Ordinkus-Baches und von da weiter nach Osten hin sind die Störungen noch stärker, so daß wir es dort nicht nur mit einfachen Schuppen, sondern auch mit überkippten Schichten zu tun haben. Es würde mich zu weit führen, wenn ich mich im Rahmen meines Berichtes mit der eingehenderen Schilderung dieses Gebietes detaillirt befassen würde; an dieser Stelle will ich nur noch erwähnen, daß das Erkennen dieser schuppigen und in verkehrter Reihenfolge zustande gekommenen Ausbildung *jene Beschreibung des Mesozoikums wesentlich modifiziert, welche ich gelegentlich meiner älteren Aufnahmen von jenem Gebiete gab und die bei dem Voraugenhalten dieser neuen Auffassung durchgeführte Reambulation verleiht auch dem auf dem Blatte Magura dargestellten Mesozoikum ein anderes Bild.*

16. Bericht über meine Aufnahmen im Sommer 1913.

Von P. Rozlozsnik.

Im verflossenen Jahre erstreckte sich meine Aufnahmstätigkeit vornehmlich auf jene Gebiete, die im vorvergangenen Jahre teils infolge des regnerischen Herbstwetters, teils wegen Zeitmangel nicht begangen werden konnten. Daß das Wetter auch heuer nicht günstiger war, das haben die Elementarschäden im ganzen Lande gezeigt. Um nur die größeren, zusammenhängenderen Gebiete zu erwähnen, habe ich im Gebirge von Bél die älteren Bildungen der Nagyarad-Schuppe studiert, u. zw. S-lich vom Bache von Botfej bis zu der Gegend, wo sie im S, bei Almás unter die tertiären Bildungen untertauchen, ferner habe ich die prätriadischen Schichten des Mómagebirges und schließlich den E-lich von Vaskóh und Biharkristyór gelegenen W-Abhang des Bihargebirges untersucht.

Mit Freude kann ich erwähnen, daß wir am 12—18. September Gelegenheit hatten, dem Herrn Direktor Dr. L. v. Lóczy die wichtigsten Profile im nördlichen Teil des Gebirges von Bél vorzuführen und dabei unserer Arbeit seine wertvollen Bemerkungen zugute kommen lassen konnten.

Was nun den geologischen Bau des aufgenommenen Gebietes betrifft, so habe ich die an der Zusammensetzung der Nagyarad-Schuppe beteiligten Bildungen bereits in meinem vorjährigen Berichte eingehender besprochen;[1]) da weiters die Bearbeitung der prätriadischen Bildungen in diesem Jahre aller Wahrscheinlichkeit nach zum Abschluß gebracht und im nächsten Jahre bereits erscheinen wird, will ich sie hier nicht weiter berühren.

Nur möchte ich bemerken, daß sich für das Alter der älteren Gesteine von granitischer Zusammensetzung — betreffs dessen ich mich im vorjährigen Berichte nur mit Vorbehalt äußern konnte — in diesem Jahre ein sicherer Beweis beschafft werden konnte. Die metamorphe Hülle

[1]) Die triadischen und prätriadischen Gesteine des Gebirges von Bél. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1912. S.

des Granitgangnetzes verschmälert sich nämlich gegen S zu allmählich, um schließlich ganz verdrängt zu werden, so daß das als unterpermisch betrachtete Grundkonglomerat direkt auf das Granitgangnetz und die damit zusammenhängenden Kontaktgesteine transgrediert; nun besteht die Basis des unteren Perms im Osululuj-Bache E-lich von der Ortschaft Tönköd aus Arkose, die das Material des aplitischen Granits führt. Demnach *sind also die granitischen Gesteine älter als das Perm.*

In meinem vorjährigen Berichte wurden die Unterschiede hervorgehoben, die in der Ausbildung der permischen Eruptivgesteine der das Gebirge von Bél aufbauenden Schuppen (Züge) bestehen. Obwohl dieselben so charakteristisch sind, daß einzelne Gesteine nur in gewissen Schuppen auftreten, und die relative Menge der einzelnen Glieder in den verschiedenen Schuppen sehr abweichend ist, so besteht doch zwischen all diesen Gesteinen Blutverwandschaft, d. i. sie bilden Glieder einer und derselben petrographischen Provinz. Mit der mesozoischen Serie zusammen stellen sie eine sehr charakteristische lückenlose Reihe dar, die *Bél*-Fazies, die sich wieder nach den verschiedenen Schuppen in untergeordnetere Typen gliedert.

Eine ganz abweichende Ausbildung findet sich im Liegenden der Trias im Móma-Gebirge. Es muß noch bemerkt werden, daß die gegenwärtigen Jahre, infolge der in letzterer Zeit betriebenen intensiven Ausnützung der Wälder, dem geologischen Studium des schon an und für sich verlassenen, wilden Mómagebirges äußerst ungünstig sind. Die Täler mit ihrem Brombeer- und Himbeergesträuch, mit dem nachwachsenden Unterholz sind bei der regnerischen Witterung sozusagen umgangbar geworden und wenn man sich schon entschließt durchzudringen, so entbehrt man stundenlang jedweden Aufschluß, und die allenfalls gemachten Beobachtungen stehen mit der angewandten Zeit und Mühe im keinerlei Verhältnis.

Pethő teilte[1]) die prätriadischen Bildungen des Móma in drei Gruppen: 1. *Phyllit und seine Akzessorien,* 2. *Dyasschiefer* (rote, grüne und fahlfarbene Tonschiefer) und *Quarzitsandstein,* 3. *geschichteter Felsitporphyr;* doch hat er dieselben auf seiner Karte nicht voneinander getrennt, sondern sämtliche vortriadischen Schichten in einer Farbe ausgeschieden.

Im Mómagebirge liegt unter den im Liegenden der Trias befindlichen schieferigen Schichten ebenfalls eine mächtigere Quarzitsandsteinserie, die also den oberen Permschichten der übrigen Schuppen des Gebirges von Bél entspricht. Im Liegenden des Sandsteines fehlt jedoch die

[1]) J. Pethő: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Anstalt für 1893. S. ——

aus den übrigen Schuppen bekannte Eruptivserie (die Porphyroide Pethő's dürften — obwohl ich sie noch nicht mikroskopisch untersuchte — *gepreßte serizitische Sandsteine sein, die übrigens nur untergeordnet auftreten);* an ihrer Stelle ist gewöhnlich eine aus weißem, feinen weißen Glimmer führenden Sandschiefer und Sandstein, sowie aus hell grünlichgrauem Schiefer bestehende Serie zu beobachten, die leicht eisenschüssig wird und häufig Limonitpseudomorphosen nach Pyrit führt. Im Lupoj-Graben beobachtete ich in dieser Serie dunkelgraue schieferige Kalksteinlinsen und im allgemeinen Karbonatlinsen.

Gegen S zu liegt auf der letzteren Schichtengruppe die von Pethő als Phyllit bezeichnete Serie, die sich aus sehr gepreßtem weißen oder grauen Konglomerat, Sandstein und aus violettgrauem phyllitischen Schiefer zusammensetzt; diese Gesteine bauen bei SE-lichem Fallen die unmittelbare Umgebung von Édeslak und Zombrád auf. Gegen E unter Andesittuffe tauchend, sind sie noch in einzelnen Seitengräben des Tales von Acsuva zu beobachten, weiter, über den Nagyhavas-Paß (Gyalu mare) hinaus ziehen sie in innigem Zusammenhang mit den metamorphen Gesteinen des Nagybihar dahin. Diese Schichtengruppe habe ich früher als metamorphe Varietäten von Konglomerat und Schiefer des oberen Karbons oder unteren Perms, zum Teil aber als „metamorphe Quarzkonglomerate, phyllitische Tonschiefer und eisenschüssig-mergelige Schiefer (Karbon ?)" beschrieben.[1]) Wie im Mómagebirge, so sind diese Gesteine auch im Gebiete des eigentlichen Bihar samt der metamorphen Serie gegen N auf die Permschichten des zentralen Bihar überkippt; das phyllitische Schieferkonglomerat und die metamorphe Serie — welch letztere von dem in der Nagyaradschuppe des Gebirges von Bél vorkommenden Grundgebirge gänzlich abweicht — kann als *Nagybiharer Serie* zusammengefaßt werden.

Die metamorphe Serie wurde in meinen früheren Arbeiten ausführlich beschrieben und diese Beschreibungen können auch heute unverändert aufrecht gehalten werden. Von meiner früheren Auffassung abweichend betrachte ich jedoch heute auch die Albitgneise als Eruptivgesteine, die einen Kristallisations- und Schieferungsprozeß durchmachten und sich von den bereits damals als eruptiv betrachteten Amphiboliten lediglich in ihrer Azidität unterscheiden.

Fraglich bleibt nun noch die Zugehörigkeit des vorerwähnten, eisenschüssig verwitternden weißen schieferigen Sandsteines und grünlichgrauen Schiefers. Zwischen Biharmező und Rézbánya tritt diese Serie ebenfalls auf und sie scheint — ebenso wie im Mómagebirge — mit den phyllitischen Konglomeraten innig zusammenzuhängen. In dem Gebiete der alten Gruben im Vale Baje ist ebenfalls dieser weiße, limonitisch

verwitternde Sandstein zu beobachten. Auf der Halde der einen Grube beobachtete ich in graphitartigem Schiefer ellipsoide dunkle, dichte oder körnige Dolomitfladen. Diese Serie keilt gegen NE zu aus, so daß die Konglomeratserie auf die roten, glimmerigen Permschiefer des zentralen Bihar überschoben ist. Infolge der nahezu übereinstimmenden petrographischen Beschaffenheit dieser beiden Bildungen ist es viel schwieriger, ihr Verhältnis zu der Quarzitsandsteinserie des Móma festzustellen. Es ist noch zu erwähnen, daß ich auf einer Exkursion, die ich in der Umgebung von Köszvényes unternahm, einigermaßen ähnliche Schichten beobachtete, die dort den Permschichten der dritten (Balanyeszku-) Schuppe entsprechen; im Gebiete dieser Schichten — jedenfalls aus denselben herausgewittert — fand ich auch dunkle, verkieselte Hölzer, die vielleicht gewisse Anhaltspunkte bei der Bestimmung des Alters dieser Schichten liefern werden. In der Umgebung von Köszvényes wird jedoch das Liegende dieser Serie durch massenhaftes Auftreten von Grünsteinen charakterisiert, diese fehlen im Móma vollständig und an ihrer Stelle liegen — wie erwähnt — in umgekehrter Reihenfolge die phyllitischen Konglomerate.

Vorderhand fasse ich diese Bildungen, ohne Angabe ihres Alters als Nagybiharer Serie zusammen; über ihr Alter wird man sich erst äußern können, bis ihre Verbreitung und Lagerung in den benachbarten Gebirgen genauer bekannt sein wird.

17. Fortsetzungsweise Reambulierung des Rézgebirges.

(Bericht über die i. J. 1913 durchgeführten geologischen Landesaufnahmen.)

Von Dr. Karl Roth v. Telegd.

(Mit einer Textfigur.)

Im abgelaufenen Jahre setzte ich die Begehung des Rézgebirges und des dasselbe umgebenden Neogengebietes fort und an die in den vorhergegangenen Jahren begangenen Gebiete anschließend, untersuchte ich einerseits die Südseite des Rézgebirges in der Bucht von Nagybáród und Umgebung bis zum Tale des Sebeskörös-Flußes, andererseits den nördlichen Teil des Rézgebirges in der Umgebung der Gemeinden Cseres, Márkaszék und Baromlak. Mein Aufnahmsgebiet dieses Jahres fällt also einerseits auf die Blätter Zone 17, Kol. XXVII SW und SE, Zone 18, Kol. XXVII NW und Zone 18, Kol. XXVIII NE, andererseits aber auf die Blätter Zone 17, Kol. XXVII NW und NE der Generalstabskarte im Maßstabe von 1:25.000. Bei der Begehung des Rézgebirges von Osten nach Westen vorgehend, gelangte ich also in den westlichsten Teil des Gebirges, so daß nur mehr die Umgebung von Bodonos, Középes und Feketeerdő und einige zusammenfassende Exkursionen für das folgende Jahr zurückblieben.

Das mir zugewiesene Gebiet dieses Jahres nahm zum größten Teil J. v. Matyasovszky auf,[1]) die Umgebung des Királyhágó kartierte Dr. Karl Hofmann. Die Umgebung von Nagybáród reambulierte i. J. 1909 B. Lázár,[2]) dieser sammelte gründlich die reiche Fauna der oberkretazischen Schichten von Nagybáród, begann die paläontologische Bearbeitung derselben und legte die Resultate derselben auch in der Fachsitzung der ungarischen geologischen Gesellschaft vom 6. April 1910 vor. Da Lázár mittlerweile von unserer Anstalt abging und seiner anderweitigen Beschäftigungen wegen an den Arbeiten der Anstalt weiterhin nicht teilnehmen kann, war ich bemüßigt auch die Umgebung von Nagybáród neuerdings zu begehen.

[1]) Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anst. für 1883 und 1884.
[2]) Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. R.-Anst. für 1909.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Die Bucht von Nagybáród.

Der Sebeskörös-Fluß verläßt bei Rév seine enge Felsenschlucht, hier tritt er auf das Gebiet der zwischen dem Rézgebirge und dem Királyerdő hinziehenden Neogenbucht heraus. Östlich von Rév bis zum Királyhágó erstreckt sich das aus Neogenschichten bestehende Hügelland, das von Norden und Osten durch die Nagybáród-Korniceler Berge und den Királyhágó, im Süden aber von jenem schmalen nördlichen Saum des Királyerdő begrenzt wird, welchen das Tal des Sebeskörös von der mesozoischen Masse abschneidet. Diese Hügelgegend ist die abgesunkene Neogenbucht von Nagybáród, die ihre Ränder einfaßenden Berge sind aus Glimmerschiefer, durch Lücken mehrfach unterbrochenen paläozoischen und mesozoischen Sedimenten und aus Rhyolitmassen aufgebaut.

Den nach ESE ziehenden Glimmerschieferzug des Rückens des Rézgebirges unterbricht am östlichen Rande der Báróder Bucht, die aus *Permsandstein* und *Guttensteiner Kalk* bestehende Decke jener Masse, die die 918 m hohe Korniceler Magura bildet, als solche die ganze Gegend beherrscht und sich vom Ponor bei Tusza nach SW hinzieht. An dem vom Dealu Craiului bis Barátka sich erstreckenden Abschnitt der NW-Lehne des Sebeskörös-Tales geht der Guttensteiner Kalk nach aufwärts in dunkelgrauen *Dolomit* über. Dieser von Brüchen öfters unterbrochene Perm-Triaszug des Randes der Báróder Bucht fällt nach einwärts, gegen die Bucht hin ein.

Der älteren mesozoischen Reihe gehört noch ein rosenfärbiger und roter, von Kalzitadern durchzogener, dichter *Kalk* an, der an einem einzigen Punkte, dem oberen Beginn des unteren, in den Triasdolomit und Guttensteiner Kalk eingeschnittenen Abschnittes des Valea Negrului bei Feketepatak, in der östlichen Lehne des Tales dem Dolomit auflagert. Ebenso gehören dieser Reihe auch die in der Gegend von Feketepatak auftretenden *Lias*bildungen an. An beiden Flanken des vom Dealu Craiului nach SSE ziehenden Rückens, östlich gegen das Tal des Sebeskörös hin und nach Westen hin in den beiden Seitenzweigen des Valea Negrului findet man in untergeordneter Verbreitung eine aus Sandstein, braunem Mergel, kohligem Schiefer und rotem erdigem Kalk bestehende Schichtenfolge, aus welcher außer *Belemniten* auch *Gryphaeen* (nach Matyasovszky *G. obliqua* Goldf.) hervorgingen. Mit diesen Schichten steht ein viel weiter verbreiteter Sandstein in Verbindung, der sich aus grobkörnigen, braunen und rötlichen, lockeren, harten und quarzitischen Schichten zusammensetzt und als Decke auch auf den unter ihm auf Schritt und Tritt ausbeißenden Triasdolomit sich daraufzieht.

Am Nordrande der Nagybáróder Bucht fehlt die vom Perm bis zur Kreide reichende Schichtenreihe. Nur der weiter westlich, in der Gegend von Élesd und Pestes auftretende Kalk und Dolomit[1]) lassen die auf die jenseitige Seite der Sebeskörösér Neogenbucht fallende nördliche Fortsetzung der gut gliederbaren älteren mesozoischen Schichtenreihe des Királyerdő ahnen. In der Umgebung von Nagybáród lagern in der südlichen Endigung der Glimmerschiefermasse des Rézgebirges von Rhyoliten durchschnittene oberkretazische Schichten dem Glimmerschiefer auf, im Osten, bei Kornicel und Feketepatak, berühren sich diese oberkretazischen Schichten mit den älteren mesozoischen Bildungen und dem Permsandstein.

Die *oberkretazischen Schichten* sind im engsten Zusammenhang mit dem Rhyolit. Sie kommen auf drei von einander abgesonderten Gebieten vor, diese sind: die Vorkommnisse von Nagybáród, von Kornicel und von Feketepatak. Auf diese drei oberkretazischen Flecken beschränkt sich auch der Rhyolit, nur auf dem Terrain von Kornicel erstreckt er sich über die Grenzen der Oberkreide hinaus. Die größte Ausdehnung hat das Gebiet von Nagybáród.

Die Erstreckung der *oberkretazischen Bildung von Nagybáród* bestimmt der von WSW nach ENE gerichtete Rhyolitzug, der vom Cséklyeer Bach über den mittleren Abschnitt des Musca-Baches in den oberen Teil des Valea Radicilor (Retitye-Bach) sich zieht und im Dealu Saranu sein Ende erreicht. Diesen Rhyolitzug umgibt die Oberkreide, deren größter Teil auf die nördliche Seite des Rhyolitzuges fällt. Blos hier auf der Nordseite, hauptsächlich im oberen Teile des Valea Musca und im Valea Cailor bei Cséklye, finden wir die Schichten der oberen Kreide in größerer Verbreitung und hier befindet sich auch die Kohlengrube von Nagybáród. Am SE-Rande des Rhyolitzuges, im unteren Teile des Valea Varatecului und in der Gegend des D. Saranu, treten die Schichten der Oberkreide nur in untergeordneter Ausdehnung auf. Nach Südwesten hin endigt die Nagybáróder Oberkreidebildung und der Rhyolitzug an der durch das Tal des Cséklyeer Baches und der südöstlichen Verlängerung dieses bezeichneten langen, geraden Bruchlinie. Längs dieser verblieben hie und da auch Fetzen von Glimmerschiefer und des oberkretazischen Sandsteines, wie an der südlichen Lehne des Dealu Liepore, im ganzen genommen aber wird die steil sich heraushebende Rhyolitmasse durch diesen Bruch gegen die steil aufgebogenen Neogen- (obermediterranen) Sedimente hin abgeschnitten.

Mit der Oberkreidebildung von Nagybáród und dem Rhyolit be-

[1]) Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. R.-Anst. f. 1912.

fassen sich außer dem erwähnten Bericht Lázár's mehrere Mitteilungen.[1]) Diese behandeln größtenteils die in der Umgebung der Kohlengrube beobachteten Verhältnisse. Der untere Teil der oberkretazischen Schichtreihe ist eine aus Sandstein und Mergel bestehende, eine auf die Gosaufacies verweisende Fauna enthaltende Bildung, in der eine Kohlenflöze führende Süßwasser-Schichtgruppe ihren Platz einnimmt. Der höhere Teil der Oberkreide liefert hie und da *Inoceramen* und besteht hauptsächlich aus Sandstein; diesen findet man an der Oberfläche in der größten Verbreitung (Hantken, Matyasovszky).

Die Kohlengrube liegt ungefähr in der Mitte des Kreidegebietes von Nagybáród, unmittelbar am Rande des Rhyolites. Das Kohlenflöz im Kreidegebiet bildet, nach Lachmann, ein Gewölbe. Der in NNW—SSE-licher Richtung laufende Bernhard-Stollen — eigentlich auch heute nur der einzige Aufschluß — durchfuhr die Kohlenhangendschichten und das Kohlenflöz, gelangte unter das Kohlenflöz und hier mehr wie 200 m vorwärtsgetrieben, erreichte er wieder das neuerdings herabgebogene Kohlenflöz.

Das letztere, der SSE-liche Flügel, in dem heute der Abbau stattfindet, ist in großem Maße gestört. Nach Lachmann neigt sich das Kohlenflöz vom Gipfelpunkte des ungefähr 500 m Durchmesser besitzenden Gewölbes in allen Richtungen herab, es läßt sich dies aber — und überhaupt mehr als oben beschrieben — auf Grund der heutigen Aufschlüße nicht konstatieren. Jenes eigentümliche Gebilde, welches der Bernhard-Stollen im Liegenden der Kohlenbildung durchbrach, nennt Szádeczky „hauptsächlich aus kristallinen Schieferstücken bestehende, vereinzelt aber auch Rhyolit enthaltende sandige Schichten, die stellenweise durch von Hämatit rot gefärbten und aus einander gerissenen feinen Sand unterbrochen werden." Lachmann hält dieses Gebilde für eruptiv, für das Resultat von Gasexplosionen, welche den Glimmerschiefer durchbrachen und die darüber befindlichen oberkretazischen Schichten emporhoben, ohne daß aber dieses Gebilde zutage gelangte. Der auf diese Weise entstandene neue vulkanische Typus — der Hemidiatrema-Typus — besteht aus einem in den tiefsten Teil der oberkretazischen Schichten emporgedrungenen, mit Glimmerschiefer-Schutt durch-

[1]) M. v. Hantken: D. Kohlenflötze u. d. Kohlenbergbau d. Länder d. ungar. Krone. Budapest. 1878.

I. v. Matyasovszky: Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. R.-Anstalt f. 1884.

J. v. Szádeczky: Über d. Nagyvárader Rhyolit. Orvos- és term-tud. Értesitő (Mediz. u. nat.-wiss. Mitteil.) Kolozsvár, 1903.

R. Lachmahn: D. system. Bedeutung eines neuen Vulkantypus (Hemidiatrema) aus d. Rézgebirge. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1909. p. 326.

zogenen Rhyolitbreccien-Propfen und aus den aus diesem abzweigenden Gängen von gleicher Zusammensetzung.

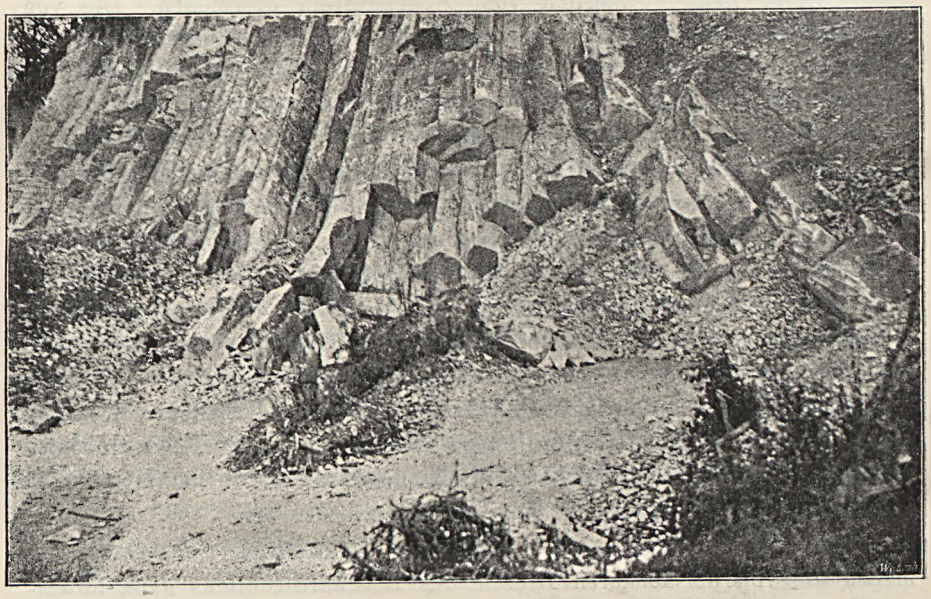
In dieser sehr anschaulichen Beschreibung sehe ich die einzige Schwierigkeit darin, daß die im mittleren Abschnitt des Bernhard-Stollens aufgeschlossene Breccie und der rote tonige Sand in seinem größten Teile von Rhyolitmaterial frei ist. Meiner Beobachtung nach bildet die mit Rhyolitmaterial durchzogene Glimmerschiefer-Breccie auch hier unregelmäßige Gänge ebenso, wie in der Masse der Kohlenbildung, wo diese Gänge bisweilen nur einige cm stark sind und auch durch ihre weißlichgraue Farbe ganz vorzüglich vom Nebengestein abweichen. Die von rhyolitischem Material freie Breccie und den roten tonigen Sand des mittleren Abschnittes des Bernhard-Stollens halte ich demnach für oberkretazisch, für das von Gängen mit rhyolitischem Material durchzogene Liegende der Kohlenbildung umso mehr, als ich diese Bildung, namentlich aber den roten Sand, an der Basis der oberkretazischen Schichten an ein-zwei Orten auch an der Oberfläche antraf. So findet sich in erster Reihe nordöstlich der Kohlengrube, in dem die südliche Endigung des Glimmerschiefers vom Maguritiu-Gipfel bezeichnenden Sattel mit Sandstein zusammen ein derartiger roter toniger Sand, Glimmerschiefer-Detritus und lockere Breccie (dieses Vorkommen erwähnt auch Szádeczky), welches Auftreten an die im Bernhard-Stollen aufgeschlossene Bildung erinnert. Es scheint, daß dieses Liegende von lockererem Material an die Kohlenbildung gebunden ist. Die Kohlenbildung wurde auf dem Gebiete von Nagybáród anderswo, wie in der Umgebung des Bernhard-Stollens, bisher nicht nachgewiesen.

An anderen Orten am Nordrand des Nagybáróder Kreidegebietes ziehen die von der lockeren Breccie des Bernhard-Stollens ganz abweichenden mächtigen Felsen eines harten Sandsteines und Konglomerates, die steil nach innen (Süden) einfallen und stellenweise etwas überkippt sind, in nur hie und da unterbrochenem Zuge hin. Auch mit diesem Konglomerat in Verbindung erscheint aber stellenweise der rote tonige Sand. Im Hangenden der Konglomeratfelsen folgt der fossilführende Mergel, Sandstein und Kalk, bisweilen mit Kohlenspuren und dünnen Linsen, ohne Süßwasserbildung. Weiter einwärts ändert sich das Einfallen auf Schritt und Tritt, die Bildung ist verbrochen, an mehreren Stellen treten die Gosauschichten zutage, in der größten Verbreitung aber ist doch der den oberen Teil der oberkretazischen Schichten repräsentierende Sandstein am Tage, der im mittleren Abschnitt des Valea Cailor *Inoceramen* lieferte.

Am Flügel an der Südostseite des Rhyolitzuges des Nagybáróder oberkretazischen Gebietes findet man die Schichten der oberen Kreide

nur in einzelnen Lappen. Auch in diesen Lappen finden wir das Konglomerat, die fossilführenden Gosauschichten und den Sandstein des höheren Niveau's und im Tale an der Nordostseite des Dealu Strune auch die Glimmerschieferbreccien-Gänge mit rhyolitischem Material.

Die im Bernhard-Stollen blosgelegten eruptiven Brecciengänge und Lachmann's ganzes Hemidiatrema schließen sich nur ganz untergeordnet dem beträchtlich ausgedehnten Rhyolitzuge an. Szádeczky erwähnt den Rhyolitzug von Báród als „den in der Erdrinde verbliebenen Teil eines Eruptivzuges". Diese Auffassung würde ich insoweit modifizieren, als



Rhyolit von säulenförmiger Absonderung im Muscabach bei Nagybáród.
(Dr. L. v. Lóczy's Aufnahme.)

ich im südwestlichen, vom Dealu Strune bis zum Dealu Liepore sich erstreckenden Teile des Rhyolitzuges den Ort der Ausbrüche sehe, während ich die nordöstliche Fortsetzung dieser Ausbruchsstellen für eine in ihrem größten Teil auf unebenem Terrain sich ergossene Lavadecke halte. Der Erosion zufolge gelangten dann auch solche Teile an die Oberfläche, welche ursprünglich in der Erdrinde waren, wie u. a. der säulenförmig abgesonderte Rhyolit im Steinbruch des mittleren Teiles des Musca-Baches.

In der westlichen Endigung des Rhyolitzuges, am westlichen Teile des Dealu Liepore und zu beiden Seiten der Mündung des Valea Cailor findet man außer rhyolitischen Brecciengängen auch eine rhyolitische

Brecciendecke. Diese bildete sich offenbar an der Oberfläche und an der Spitze dieser sitzt jener kleine, Fossilien (Neritina) führende sarmatische Lappen, den LACHMANN für in einem buchtartigen Maar abgelagert hält.

Das *Oberkreide-Gebiet von Kornicel* ist kleiner als das von Nagybáród, wesentlich aber von derselben Zusammensetzung. Die Rhyolitvorkommnisse reihen sich auch hier in einer von NNE nach SSW gerichteten Linie an, bilden aber nicht größere zusammenhängende Massen, sondern treten in Form einzelner Ausbruchspunkte, in kleinen Partien und Gängen auf. Die Erosion zergliederte diesen Zug mehr, als jenen von Nagybáród. Der Zug der Rhyolite von Kornicel erstreckt sich nach NNE über die Grenzen der Oberkreidebildung hinüber auch auf das Gebiet des Guttensteiner Kalkes, des Permsandsteines und des Glimmerschiefers, den entferntesten Lappen fand ich im abgelaufenen Jahre am Ponor bei Tusza. Im Rhyolitzuge von Kornicel finden wir zahlreiche Rhyolitgänge, die bald im Glimmerschiefer, bald im Perm, bald im Guttensteiner Kalk aufbrechen. Bei der Mündung des Valea Chicera setzt ein im Guttensteiner Kalk sitzender Gang ohne Unterbrechung auch in der benachbarten Oberkreidebildung fort und entsendet Apophysen in die fossilführenden Gosauschichten.

Die oberkretazischen Schichten auf dem Korniceler Gebiet lagern dem Permsandstein und dem Guttensteiner Kalk auf. In einem südlichen Seitenast des Báróder Baches (Valea Barodului), dem Valea Rosii, sieht man die Berührung des Permsandsteines und der Oberkreideschichten gut. Hier folgen auf das Perm roter toniger Sand, dann aus grauem Sandstein, Kalk und Mergel bestehende, auch Kohlenspuren enthaltende fossilführende Gosauschichten. Diese Petrefakten führenden Schichten finden sich auch am Oberkreide-Territorium von Kornicel an mehreren Punkten, in größerer Verbreitung aber kommt auch hier der Sandstein des höheren Horizontes vor. Im östlichen Seitenast des unteren Teiles des Valea Strimturii fand ich im Sandstein *Inoceramen* und den Sandsteinschichten zwischengelagert dünne Rhyolittuff-Schichten. Dieser letztere Umstand deutet darauf hin, daß die vulkanische Tätigkeit in der Bucht von Nagybáród bereits gegen das Ende der Ablagerung der Oberkreide-Schichten — wenn vielleicht auch nur in geringem Maße — begonnen haben mag.

Im Valea Magurii-Bach bei Kornicel befindet sich, den sarmatischen Schichten eingebettet, eine kleine isolierte Scholle von oberkretazischem Kalk und Sandstein, unmittelbar daneben ein kleiner Rhyolitaufbruch.

Die *Oberkreide von Feketepatak* ist von ganz geringer Ausdehnung, die obersten Verzweigungen des Valea Negrului fallen in sie. Nach Süden stützt sie sich auf den Liassandstein. Sie besteht aus kalkigem Sandstein, Konglomerat und Kalkbänken und enthält zahlreiche *Hippuriten*,

Actaeonellen etc. Die Spitze der Oberkreide-Scholle nimmt in, vom Liegenden unabhängiger Lagerung, plattig abgesonderter, feinkörniger harter Rhyolittuff ein.

Die *Neogenschichten* der Bucht von Nagybáród gehören der *obermediterranen, sarmatischen* und *pannonischen* Stufe an.

Die *obermediterranen* Schichten gelangen nur in sehr geringer Verbreitung, längs dem den Nagybáróder Rhyolit nach SW abschneidenden Bruche, an die Oberfläche. Es sind brackische Fossilien und ein Braunkohlenflöz in sich schließende Sand- und Tonschichten, ihr bester Aufschluß befindet sich im mittleren Teile des Valea Boica bei Nagybáród. Hier sind die brackischen Fossilien in großer Menge zu sammeln und unter einer Konglomeratbank wusch der Bach einen verkieselten Baumstamm heraus. Zwischen Nagybáród und Kornicel, im oberen Teile des am Ostende von Nagybáród nach NE sich verzweigenden Tales, sind die obermediterranen Schichten ebenfalls vorhanden, von dieser Gegend erwähnt auch Lázár in seinem Berichte aus einem Schurfstollen hervorgegangene brackische Fossilien. Die obermediterranen Schichten sind in gestörter Lagerung, sie fallen steil gegen das innere des Beckens ein. Dieser Umstand deutet auf eine langsame Senkung der Neogenbucht längs dem Bruche hin, der den Báróder Rhyolit im Südwesten begrenzt. Die obermediterranen Schichten des Valea Boica befinden sich am Fuße der steil emporragenden Rhyolitmasse, in ihnen ist aber kein eruptives Material. Die zahlreichen Rutschungen und Einsenkungen, sowie der Mangel künstlicher Aufschlüsse erschweren die Orientierung in den obermediterranen Schichten sehr, so daß ich sozusagen eben nur ihr Vorhandensein konstatieren konnte. Weiter nach Norden und Süden vom Rande des Grundgebirges verschwinden die obermediterranen Schichten unter der sarmatischen Schotterdecke und treten überhaupt im ganzen Sebeskörös-Tale an einem anderen Ort nicht an die Oberfläche.

Die Sedimente der *sarmatischen* Zeit bedecken den größten Teil der Neogenbucht von Nagybáród. Die Lagerung der sarmatischen Schichten am Rande der Bucht deuten ebenso, wie jene der obermediterranen Schichten, auf eine nachträgliche Senkung der Aufschüttung der Neogenbucht hin.

Die am westlichen Teile des Dealu Liepore bei Nagybáród der Verwerfung zufolge verbliebenen kleinen Partien der sarmatischen Schichten haften dem Rhyolit und der Rhyolitbreccie an. Unter diesen ist die auf dem Gipfel eines aus Rhyolitbreccie bestehenden Hügels sitzende kleine Partie von sarmatischem Mergel, Sand und lockerem Sandstein am interessantesten, aus der man außer *Hydrobien* auch zahlreiche *Neritinen* sammeln kann. Diesen Punkt erwähnt auch Lachmann; nach

ihm lebten diese Neritinen hier in einem buchtförmigen Maar, nicht lange nach dem Ausbruch der Rhyolitbreccie.

Ich muß betonen, daß das Sarmatische des Hügelgipfels von der liegenden Rhyolitbreccie sich gut abhebt; es ist ein von der Erosion verschont gebliebener Lappen, der weiter nach Süden hin eine Fortsetzung findet. Es folgten also diese beiden Bildungen in der Zeit nicht notwendigerweise unmittelbar auf einander und es steht der Annahme, daß zwischen ihnen ein größerer Altersunterschied herrscht, nichts im Wege.

Hier habe ich auch auf die Frage des *Alters des Rhyolites* zu reflektieren. Nach Szádeczky brachen die Rhyolite der Umgebung von Nagybáród in der oberen Kreidezeit auf, ihr Schutt gelangte durch Wassertransport in die Sedimente der oberen Kreidezeit. Wenn wir die rhyolitischen Breccien des Bernhard-Stollens mit Lachmann als eruptive Gänge betrachten, entfällt diese Auffassung von selbst. Daß die Ausbrüche schon zur oberen Kreidezeit begonnen haben mögen, das beweisen die dem Sandstein eingelagerten Rhyolittuff-Schichten, dieser Sandstein aber repräsentiert den höheren Horizont der Oberkreide-Schichten. Es ist aber zu bedenken, daß diese dünnen Tuffschichten von feinem Material auch aus größerer Entfernung, so beispielsweise auch aus den Ausbrüchen der Vlegyásza herstammen konnten. Die ganze Art und Weise des Auftretens des Nagybáróder Rhyolites und sein Verhalten zu den Schichten der Oberkreide deutet darauf hin, daß die Hauptmasse der Tuffe nach Trockenlegung der Oberkreide-Schichten und ihrer Zertrümmerung heraufbrach. Die Situierung der obermediterranen Schichten und die Tatsache, daß dieselben von eruptivem Material frei sind, beweist hinwieder, daß vor Absatz dieser Schichten die Rhyolitausbrüche im großen schon beendet waren.

Auch in meinem vorjährigen Aufnahmsbericht erwähnte ich schon, daß man in den sarmatischen Schichten an mehreren Stellen eruptiven Tuff findet. Es ist dies zum Teil ein den kontinentalen sarmatischen Schichten zwischengelagerter, makroskopische Biotitplättchen und hie und da Quarzkörner enthaltender, zum Teil mit Hydrobien führendem Mergel wechsellagernder, ungemein feinkörniger Tuff. Dieser letztere reicht auch in die untere pannonische Schichtgruppe hinauf und an einem meiner vorjährigen Fundorte führt dieser Tuff *Congeria banatica* R. Hörn. Die Tuffeinlagerungen sind nirgends stärker als 1—2 m, an manchen Orten sind sie nur einige cm stark. Diese Tuffvorkommnisse deuten darauf hin, daß in der Gegend der Nagybáróder Bucht die vulkanische Tätigkeit auch in der jüngeren Neogenzeit noch nicht aufgehört hatte.

Aber nicht aus den Nagybáróder Ausbrüchen, sondern von entfernter gelegenen Orten würde ich auch diese Tuffe herleiten. Es ist dies nicht eine lokal um die Báróder Rhyolitausbrüche herum sich gruppierende, sondern im ganzen Sebeskörös-Tal verbreitete Bildung, welche die gleiche ist vom Rhyolit auf 10—15 km Entfernung, wie unmittelbar am Grunde der Korniceler Ausbrüche, sozusagen nur einige Schritte vom anstehenden Rhyolit entfernt.

Die Zeit der Rhyolitausbrüche bei Nagybáród fällt auf diese Art im wesentlichen auf die der oberen Kreidezeit folgende und bis zum oberen Mediterran andauernde Festlands-Periode.

Die nördlichen Ränder der Neogenbucht von Nagybáród nimmt jene ansehnliche, aus grobem Sand und Schotter bestehende und Tuffeinlagerungen enthaltende, kontinentale Bildung ein, die sich weiter nach Westen hin am Südrand des Rézgebirges bis Élesd verfolgen läßt, mit den sarmatischen Brackwasser-Schichten in engem Zusammenhang steht und hie und da sarmatische Festland-Schnecken enthält.

Der kontinentale Schotter läßt sich an den Fuß des Királyhágó verfolgen, hier aber findet er plötzlich sein Ende und den südöstlichen, wie südlichen Teil der Nagybáróder Bucht nehmen sarmatische Schichten von ganz anderem Typus ein.

In einem der obersten Zweige des Beznyeer Baches, der in den kontinentalen Schotter eingeschnitten ist, sammelte ich aus einem sandigen grünlichen Mergel Exemplare von *Cerithium (Vulgocerithium) rubiginosum* Eichw. Weiter abwärts im Bache von Beznye, am oberen Ende der Gemeinde Beznye, ist am Grunde eines Aufschlußes eine schotterige, Bruchstücke von *Tapes gregaria* Partsch enthaltende Schichte vorhanden, über dieser ein mit Hydrobien erfüllter Sand — aus diesem gingen einige sehr schöne *Cyclostoma*-Exemplare hervor — der Sand geht nach aufwärts in Mergel mit Hydrobien und sandigen Mergel über und enthält dünne, feinkörnige Tuffeinlagerungen. Im ganzen südlichen Teile der Bucht von Báród herrscht dieser die Tuffeinlagerungen enthaltende Hydrobien-Mergel im Aufbau der sarmatischen Schichten vor.

Es ist das jene Bildung, von der ich auch in meinem vorjährigen Berichte sprach, indem ich erwähnte, daß sie nach oben hin ohne scharfe Grenze in die unteren pannonischen Schichten übergeht. Sie enthält in ihrem größten Teil außer *Hydrobien* keine anderen Petrefakten. In der Gegend von Feketepatak lagert sich eine Lignitschichte der Hydrobien-Schichtgruppe ein. Bei Barátka ziehen sich die sarmatischen Schichten in ruhiger Lagerung auf des Grundgebirge hin. An der Basis der Bildung erscheint hier die dünne Schichte eines aus lokalem Gerölle (Dolomit- und Kalkschotter) bestehenden lockeren Konglomerates, darüber folgt Sand,

schotteriger Sand und dann die Hydrobien-Schichtgruppe. Der Hydrobien-Schichtgruppe ist im Valea Sava bei Barátka auch einer die Arten *Tapes gregaria* Partsch und *Potamides (Pirenella) mitralis* Eichw. enthaltende sandige Mergelschichte eingelagert. Nordöstlich von dieser Gegend, in der östlichen Lehne des Valea negrului, finden wir die sarmatischen Hydrobienschichten in steiler Stellung am Rande des Grundgebirges, bei Feketepatak aber treten sie längs einer Verwerfung mit den oberkretazischen Hippuritenschichten in Berührung. Nordwestlich von Barátka setzt die die feinkörnigen Tuffeinlagerungen enthaltende Hydrobien-Schichtgruppe weiter fort, ohne daß am Südrand auch nur eine Spur des kontinentalen Schotterzuges vorhanden wäre. Der Mergel enthält an zahlreichen Stellen Pflanzenreste. Von diesen sammelte bei Rév eine große Menge E. v. Maros.[1]) Auch bei Rév endigt die Hydrobien-Schichtgruppe gegen das Grundgebirge hin mit einer Verwerfung.

Die Hydrobien-Schichtgruppe geht unbemerkt in die unterpannonischen Schichten über, ungefähr in der Mitte der Bucht, NW-lich von Beznye, sammelte ich aus dem Mergel *Congeria banatica* R. Hörn.

Die Umgebung von Márkaszék.

Die obermediterranen und sarmatischen Bildungen an der Nordseite des Rézgebirges, die ich in meinen Aufnahmsberichten v. J. 1911 und 1912 besprach, erreichen nach Nordwesten hin in der Gegend des Elyüser Tales ihr Ende. Die sarmatischen Schichten sind in diesen ihren westlichen Endigungen zum Teil als Kalk und kalkiger Sandstein, zum Teil in Form von Ton vorhanden und schließen mächtige Schichten groben Schotters in sich, in dessen Material der Quarzit und der Rhyolit vorherrschen. Die sarmatischen Sand- und Schotterschichten gehen bei Gyümölcsénes ohne scharfe Grenze in die unterpannonische, Petrefakten führende Sand- und Schotter-Schichtgruppe über, in welch' letzterer die Rhyolitgerölle seltener sind.

Von dieser nordwestlichen Endigung der sarmatischen Schichten bis Márkaszék erreichen die Glimmerschiefer des Rézgebirges mit der ihnen hier aufgelagerten Sand- und Schotterdecke zusammen in SSO—NNW-licher Richtung, längs einer Verwerfung, gegen die unterpannonische Schichtgruppe hin, die die Bucht von Szilágynagyfalu erfüllt, aus blauem Ton und feinem gelbem Sand besteht und Congerien führt, ihr Ende.

Die dem Glimmerschiefer aufliegende Schotterdecke, deren südöst-

[1]) Jahresbericht d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt f. 1912.

licher Fortsetzung ich schon in meinem Aufnahmsbericht v. J. 1911 gedachte, mag einst von viel größerer Ausdehnung gewesen sein. In ihrer ursprünglichen Form besteht diese Decke aus gelbem und rötlichem, grobkörnigem tonigem Sand und kleine Schotterkörner enthaltendem Sand, doch sind auch größere, manchmal faustgroße Gerölle vereinzelt darin eingeschlossen. Der überwiegende Teil der Schottergerölle besteht aus vorzüglich abgerundeten Quarzitgeröllen. Diese Ablagerung zieht sich auf den aus Glimmerschiefer bestehenden Bergrücken weit hinauf, wo sie zumeist nur in Lappen anzutreffen ist, deren obere Grenzen, da das Wasser aus ihnen die feineren Teile ausgewaschen hat, durch zahlreich herumliegende abgerundete Quarzitgerölle bezeichnet werden. Die Schotterdecke steht an den meisten Stellen, so in den guten Aufschlüssen der nach Cserese und Márkaszék herabkommenden Bäche, unmittelbar und in fast ganz gerader Linie mit dem pannonischen blauen Ton in Berührung. Die in der Umgebung von Gyümölcsénes und Jáz beobachteten Verhältnisse deuten auf unterpannonisches Alter der auf das Grundgebirge sich ziehenden Schotterdecke hin. Dort steht nämlich dieser Schotter mit dem oberen Teil der sarmatisch-pannonischen Schottermasse in Verbindung.

Weiter nach innen ist die aus den Sedimenten der pannonischen Bucht bestehende Hügelgegend ziemlich monoton. In den Tälern und Wasserrißen finden wir überall die blauen Ton- und gelben Sandschichten. Die Hügelgipfel bedeckt gelber Ton und sandiger Ton, auf Schritt und Tritt aber finden wir Schotter, der aus den älteren Ablagerungen stammt. Längs der von den Hügelkuppen herabkommenden Bäche und dem Wasserlaufe der Wasserrißе ist immer von den Kuppen herstammender Schotter vorhanden, ohne daß sich auf den Hügelspitzen namhaftere Schotterlager ausscheiden ließen oder in verschiedene Höhen des Berettyó fallende jüngere Terrassen zu unterscheiden wären.

Bei Márkaszék durchschneidet der Berettyó mit einer engen, steilwandigen, kurzen Felsenschlucht das Nordende der Glimmerschiefer-Masse des Rézgebirges und tritt bei Széplak auf das Gebiet der großen Niederung (Alföld) heraus. Die Glimmerschiefer-Grenze, die von Halmosd bis Márkaszék fast in nördlicher Richtung hinzieht, wechselt hier plötzlich ihre Richtung und zieht gegen Baromlak, Verzár, Közepes nach Bodonos und Tataros in südwestlicher Richtung hin. Diese Linie, den Rand des großen Alföld, bezeichnet eine in der Bucht von Szilágynagyfalu ganz unbekannte Bildung, die dem Grundgebirge auflagernde und durch Petrefakte charakterisierte unterpannonische Lignit- und Asphalt-Formation.

Wichtig ist nun der Umstand, daß die Lignitbildung nach NO hin über das Ende des Glimmerschiefers bei Márkaszék, auch jenseits des vom

Berettyó abgeschnittenen Dealu Curata-Gipfels gegen die Nordwest-Endigung der Szilágysomlyóer Magura hin fortsetzt, wo auf dem durch die Lignitformation von Porc, Ipp, Zovány, Kerestelek, Hidvég und Nagyderzsida bezeichneten Gebiete der offenbar nur in geringer Tiefe verborgene Glimmerschiefer neuerdings zutage gelangt. Die Congerien führenden blauen Ton- und gelben Sandschichten der Bucht von Szilágynagyfalu endigen also auch nach Norden hin an der Linie Bürgezd-Porc mit einer Verwerfung und kommen mit der unterpannonischen Lignitformation am Rande des großen Alföld längs dieser Verwerfung in Berührung. Diese Verhältnisse deuten darauf hin, daß die Bucht von Szilágynagyfalu nach Westen hin auch zu Beginn der unterpannonischen Zeit mit dem Becken des großen Alföld nicht in direkter Verbindung stand, diese Verbindung kam in der Richtung von Porc erst später zustande.

Die den Rand des großen Alföld markierende, in ihrem südwestlichen Teil Asphaltlager enthaltende *unterpannonische Lignitbildung* ist in gerader Linie von Tataros bis Nagyderzsida bekannt. Zum Aufnahmsgebiete dieses Jahres gehört jener Teil dieser Bildung, der auf die Umgebung von Baromlak, Porc und Ipp entfällt. Bei Baromlak lagert dem Glimmerschiefer-Grundgebirge eckige Glimmerschiefer-Einschlüsse enthaltender, bläulichgrüner grober Sand, Glimmerschiefer-Detritus auf, in dessen tiefster Partie ein Lignitflöz eingeschlossen ist. Im oberen Teile des Tälchens, welches von Baromlak unter die mit 326 m bezeichnete Verzárer Kuppe nach Süden führt, hat dieses Lignitflöz einen mit fettem Ton verbundenen 1·5 m starken Ausbiß. Dieses untere Lignitflöz beißt unmittelbar oberhalb dem Glimmerschiefer weiter nach Nordosten an mehreren Punkten aus, seine Spur ist auch im Ufer des aus der Glimmerschiefer-Schlucht bei Széplak heraustretenden Berettyó noch vorhanden. Vom Grundgebirge etwas weiter nach außen enthalten gelbe Sandschichten mehrere, mit fettem Ton verbundene, dünne Lignitflöze, welche oberhalb der Kirche von Baromlak und nördlich von hier, in den vom Dombosberg nach Norden herabziehenden Gräben zutage treten. Diese im höheren Horizont vorhandenen Lignitflöze kommen auch ENE-lich der Márkaszéker Endigung des Glimmerschiefers in der Umgebung von Ipp und Zovány vor.

An der Nordostseite des Dealu Caratu, wo der Glimmerschiefer sein Ende erreicht, wechsellagern grobkörniger Sand, kleinen Schotter enthaltender Sand und aus diesen Materialien verfestigte lockere Sandstein- und Konglomeratbänke mit feinem grünlichem Sand; die Schichten fallen recht steil nach ENE ein. Der Dealu Plese—Kerekdomb-Zug bei Porc besteht aus gelbem, feinkörnigem pannonischem Sand und dieser Sand bildet

in vorwaltender Weise auch die weiter nach Norden folgenden Hügel. Im Liegenden der aus pannonischem Sand bestehenden Schichten gelangen im Graben des abgeholzten Kata-Waldes bei Ipp die dünnen, mit fettem Ton verbundenen Lignitflöze des höheren Horizontes zutage. Hier sammelte ich aus den Lignit führenden Schichten das Bruchstück einer *Unio sp.* und mehrere Exemplare von *Melania cf. Vásárhelyii* Hant.

Dieselben Melanien kommen auch in der Lignitgrube von Nagyderzsida vor. Die Lignitflöze des höheren Horizontes beißen auch längs des vom Bade Zovány in die Ortschaft Zovány führenden Weges aus.

In den Lignit-Ausbissen ist der begleitende fette Ton an mehreren Orten rot gebrannt. Es konnte das die vom Pyritgehalt des Lignites verursachte Entzündung hervorgerufen haben und aus dem Pyritgehalte des Lignites würde ich auch den großen Sulfatgehalt ableiten, der in dem aus dem Ton der Lignitformation herrührenden alaun- und eisenhältigen Mineralwasser des Zoványer Bades nachgewiesen wurde.

Nur noch einige zusammenfassende Worte will ich hier auf Grund meiner heurigen Erfahrungen und jener des Vorjahres über die *Schotter des Rézgebirges* folgen lassen. Vor zwei Jahren, im ersten Sommer, den ich im Rézgebirge verbrachte, fand ich auf Schritt und Tritt an der nördlichen Seite des Gebirges abgerundeten Flußschotter, darunter namentlich viele Gerölle von Rhyolitmaterial. Von diesen Schotterablagerungen gelang es mir nachzuweisen, daß sie zum Teil in bestimmte geologische Zeiten gehören, als ihren Ursprungsort betrachtete ich anfangs einfach die Gegend der zunächst gelegenen Rhyolitdurchbrüche von Nagybáród. Im verflossenen Jahre brachte Herr Direktor Ludwig v. Lóczy von einer seiner Exkursionen, aus der oberhalb Szilágynagyfalu vorhandenen 10 m hohen Schotterterrasse des Berettyó[1]) einige Gerölle von Rhyolit-Dazitmaterial, in welchem Material er Gesteine vom Vlegyásza-Typus erkannte. Je weiter ich in der Begehung des Rézgebirges vorwärtskam, in je größerer Verbreitung — sozusagen überall — ich den abgerundeten Flußschotter antraf und nachdem ich auch den Nagybáróder Rhyolit kennen gelernt hatte, umso mehr sah ich ein, daß wir es hier in der Tat mit einer von weiter her stammenden Schotterdecke von großer Ausdehnung zu tun haben.

Das Rézgebirge bildete vor Einsturz der umgebenden jüngeren Neogenbecken mit dem Meszesgebirge, dem Szatmárer Bükkgebirge und den kleineren kristallinen Schieferinseln zusammen eine zusammenhängende Abrasions-Peneplaine. Die jüngeren gebirgsbildenden Bewegungen und die endgiltige Erhebung der gewaltigen Eruptivmasse der Vlegyásza

[1]) K. Roth v. Telegd: Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. R.-Anst. f. 1911.

mögen im Ablauf des Wassersystems wesentliche Veränderungen hervorgebracht haben. Der Schotter der von der Vlegyásza nach Nord ablaufenden Wässer verdeckte sozusagen das Rézgebirge und endete in den Schuttkegeln der neogenen Ufer. Von diesen mächtigen Schotterdecken sind heute nur mehr die nachträglich abgesunkenen und von der Erosion verschonten Reste vorhanden.

Einer dieser Reste ist der am südlichen Senkungsrande des Rézgebirges hinziehende sarmatische Schuttkegel, ein zweiter die aus dem Sarmatischen in das Pannonische übergehende mächtige Schotterdecke der nördlichen Seite, welche Decke aus dem oberhalb Csucsa sich erhebenden und das Rézgebirge mit dem Meszes verbindenden Sattel bis Márkaszék sich verfolgen läßt. Es scheint, daß der von Süden her kommende Schuttkegel in der sarmatischen und pannonischen Zeit allmählich nach NE wanderte.

Das heutige Tal des Sebeskörös ist ganz jung. Matyasovszky[1]) erwähnt einen in der Mündung des Jádtales gefundenen Rest von *Rhinoceros tichorhinus* Fisch., in den Höhlen der Felsenschlucht von Rév aber fand Th. Kormos gelegentlich der in diesem Jahre durchgeführten Forschungen nur aus dem jüngeren Pleistozän herstammende Reste. Einen älteren Weg, den das Wasser des Sebeskörös verfolgte, bezeichnet die den Királyhágó bedeckende Schotterdecke, welche um 200 m höher gelegen ist, als das heutige Flußbett.

Die übrigen Terrassen des Sebeskörös-Tales sind viel niederer. Am Ufer des aus der Réver Felsenschlucht heraustretenden Flußes, zwischen Rév und Gégény, lassen sich zwei Schotterterrassen unterscheiden, die eine liegt um ca. 40—50 m, die andere um 10—20 m höher, als das heutige Flußbett. Im weiteren Laufe des Sebeskörös reihen sich die Schotterterrassen am linken Ufer, dem Nordrande des Királyerdő an.

[1]) Cit. Jahresbericht f. 1883.

18. Die Umgebung von Bucsony im Komitat Alsófehér.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1913.)

Von Dr. Karl v. Papp.

(Mit Tafel III und IV und 16 Figuren im Text.)

I. Orographische und hydrographische Verhältnisse.

Bucsony liegt am nordöstlichen Ausläufer des Siebenbürgischen Erzgebirges, in der westlichen Ecke des Komitates Alsófehér, in einer verlassenen, wilden Gegend; Bucsony ist eigentlich die administrativ vereinigte Bezeichnung von sechs verstreuten Dörfern. Diese reihen sich längs den ostwestlich verlaufenden Tälern, teils in den Talsohlen, teils in den Gebirgskesseln aneinander an. Von Abrudbánya in westöstlicher Richtung ausgehend, gelangt man in die Dörfer Bucsum-Cserbu, Bucsum-Szat, Bucsum-Izbita, Bucsum-Sásza, Bucsum-Pojén und nördlich nach Bucsum-Muntyár, in welchen Ortschaften auf einem Gebiete von mehreren Quadratkilometern in 1100 verstreuten Häusern ungefähr 4000 Rumänen wohnen. Das Zentrum dieses Gebietes ist Bucsum-Sásza, ehemals Tökefalva; die Einwohner desselben, die sich wegen des Goldbergbaues hier angesiedelt haben, stammen großenteils aus der Zips, sind jedoch jetzt bereits gänzlich rumänisiert.

Das größte Gebirge der Gegend ist im Osten der Mogoser Nyegrileasia, dessen Gipfel, aus oberkretazischem Konglomerat gebildet, eine Höhe von 1366 m ü. d. M. erreicht. Dieser Berg flacht sich gegen Norden ab und führt über die 970 m hohe Berglehne zu den Höhen des kristallinischen Schiefergebirges von Aranyosbánya (Offenbánya). Das kristallinische Schiefergebirge am Aranyostal entsendet bei Offenbánya einen zirka 12 km langen Ausläufer gegen Süden, der sich bei Mamaligány unter die kretazischen Konglomerate und Sandsteine versenkt. Daß der kristallinische Schiefer indessen nicht eben in großer Tiefe nach SW fortsetzt, bezeugt der im Rhyolit des Fraszini bei Bucsum-Sásza gefundene Einschluß von kristallinischem Schiefer. Die südliche Richtung

der nach SWS gerichteten kristallinischen Schieferinsel bezeichnet ein hoher Bergrücken, auf welchem sich die Gipfel des bereits erwähnten 1366 m hohen Nyegrileasia und des 1266 m hohen Grabota lunga, die aus oberkretazischem Konglomerat bestehen, dann die aus Sandstein und Konglomerat aufgebauten Rücken des 1219 m hohen Gyalu Grozei und 1293 m hohen Gyalu Parazinatu aneinander reihen, worauf das Hochland schließlich im Süden auf die aus Jurakalk gebildete 1370 m hohe Dimbuhöhe bei Zalatna führt.

Am westlichen Rande des Magosdimbu-Rückens erheben sich die vulkanischen Andesit-, Dazit- und Basaltkegel, von denen sich der 1351 m hohe Andesitgipfel des Vulkojer Korábia, der 1090 m hohe Dazitgipfel des Kolciu mare und der 1260 m hohe Basaltgipfel der Detunata flokosa hervorhebt.

Dem N—S-lich streichenden Hochlande entsprechend verlaufen auch die Bachtäler N—S-lich, doch schneiden die Haupttäler von Bucsum als Erosionsbäche, von E gegen W die tektonischen Gräben quer durch, welch' letzteren solcherart in nordsüdlicher Richtung nur kleine Tälchen zufallen.

Der Bucsumer Bach setzt sich aus drei Hauptarmen zusammen. Der erste ist der Bucsummuntyárer Valea Abrudzilor, der nördlich aus dem See von Muntyár in 1100 m Höhe entspringt. Der zweite ist der Valea Alba bei Pojén, der sich aus dem am Gebirgsstock Gyalu Haragosiu in 1048, 1045 und 1013 m Seehöhe entspringenden Quellen zusammensetzt, im Osten aber aus den Konglomeraten des Graboba-lunga hervorsprudelt. Die nach Norden rieselnden Gewässer dieser Quellenbäche werden durch einen alten Kanal aufgenommen. Letzterer geht vom Pojéner Lunkagraben aus, krümmt sich bei der Schichtenlinie 1000 m gegen W, umzieht den 1078 m hohen Andesitkegel und mündet unter dem Mundloche des Peter Paul-Stollens in die Überreste eines alten Teiches. Die Länge des Kanals beträgt ca. 6 km und die Breite des Wasserleitungsgrabens selbst beträgt am Lunkaer Teil $^1/_2$ m, bei Peter Paul aber $1^1/_2$ m. Im Laufe der Zeit sind auf seinem breiten Damm hundertjährige Bäume gewachsen. Jetzt fließt im Lunkaer Teile hie und da Wasser in demselben; oberhalb der Gruben ist er gänzlich zusammengestürzt und Feldwege und Gräben durchziehen ihn. Durch einige Überbrückungen könnte derselbe jedoch auch heute noch brauchbar gemacht werden.

Der dritte Arm ist der Izbicsórabach, der an der westlichen Seite des Korábia, am Rande des Andesits, jedoch hauptsächlich aus den Sandsteinen entspringt und sich zum großen Teil aus den Grubenwässern zusammensetzt. So brechen aus dem Hermánia-Unterbaustollen (924 m Seehöhe) und aus dem Aráma-Erbstollen (854 m Seehöhe) einen ganzen

kleinen Bach ausfüllende Grubenwässer hervor, die den Bucsumizbitaer Bach permanent mit reichlichen Wassermengen versehen.

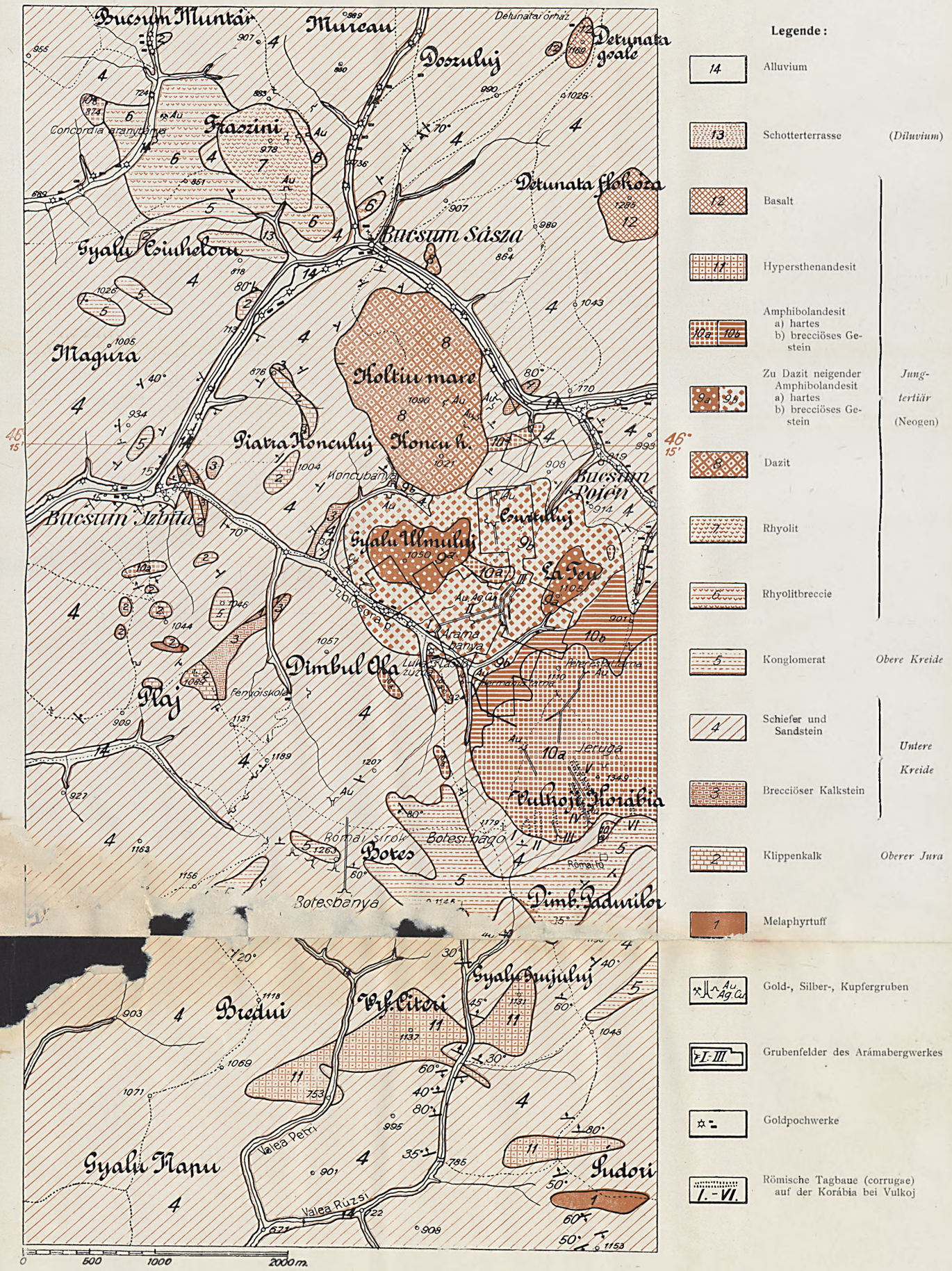
Alle drei Arme des Bucsumer Baches sind so ziemlich vom Ursprunge an bis Abrudbánya mit Pochmühlen garniert und das Wasser besitzt eine von Kaolin und Pyrit herrührende schaumige, rostgelbe Färbung. Die drei Bucsumer Bäche sind bei Cserbu, in 624 m Seehöhe, wo sie sich vereinigen, zu einem ansehnlichen Bach angewachsen, welcher bei Überschwemmungen das ganze Abrudbányaer Tal inundiert, zur großen Freude der hier wohnenden Goldwäscher, die nach jeder Überschwemmung die Schotter des Inundationsgebietes Schritt für Schritt verwaschen.

II. Geologische Bildungen.

1. Melaphyrtuff und mandelsteinartiger Melaphyr.

Die älteste Bildung des Gebietes ist der Melaphyr, der auf dem von Botes nach Zalatna führenden Gebirgsrücken an einer Stelle auch in größerer Masse an die Oberfläche hervortritt. Unter dem Szudori genannten Berge, auf dem zwischen den 1198 m und 1153 m hohen Gipfeln befindlichen Bergrücken, dort, wo der Pfad von der La Runku benannten Talniederung in den Graben hinaufkommt, findet man mandelsteinartigen Melaphyr. Derselbe tritt am niedrigsten Punkte des Berggipfels in einer Gesamtbreite von 100 m hervor und zieht sich in E—W-licher Richtung in die zwei Täler hinab, wird aber an der Sohle der Seitengräben wieder von gefaltetem Sandstein bedeckt. Über dem denudierten Rücken der flachen Melaphyrausbauchung ist Sandstein und dann Konglomerat gelagert. Interessant ist, daß ich auch auf dem Melaphyrrücken, am Waldsaume einige kopfgroße Stücke Jurakalk gefunden habe, während es doch in dieser Gegend keine Spur von Kalkstein gibt.

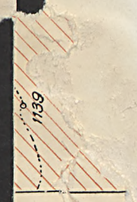
Ob nun dieses Auftreten des Melaphyrs als ein Rest des Grundgebirges anzusehen ist oder bloß als eine Einfaltung der Masse zwischen die Kreidesandsteine, ist vorläufig eine offene Frage, die erst nach Klärung der Melaphyrfrage des ganzen Erzgebirges gelöst werden kann. Es muß indessen bemerkt werden, daß die kretazischen Sandsteine nördlich von dieser Melaphyrmasse ein nördliches Einfallen von 60—70°, südlich davon hingegen ein südliches Einfallen von 50—60° aufweisen, oder daß sich dieser Melaphyrausbruch in der Achse eines sich von Osten nach Westen hinziehenden Schichtengewölbes befindet. Demgemäß bilden die gedachten Melaphyrtrümmer einen Damm zwischen den in die Antiklinale eingefalteten Sandsteinen, an deren Achse.



Legende:

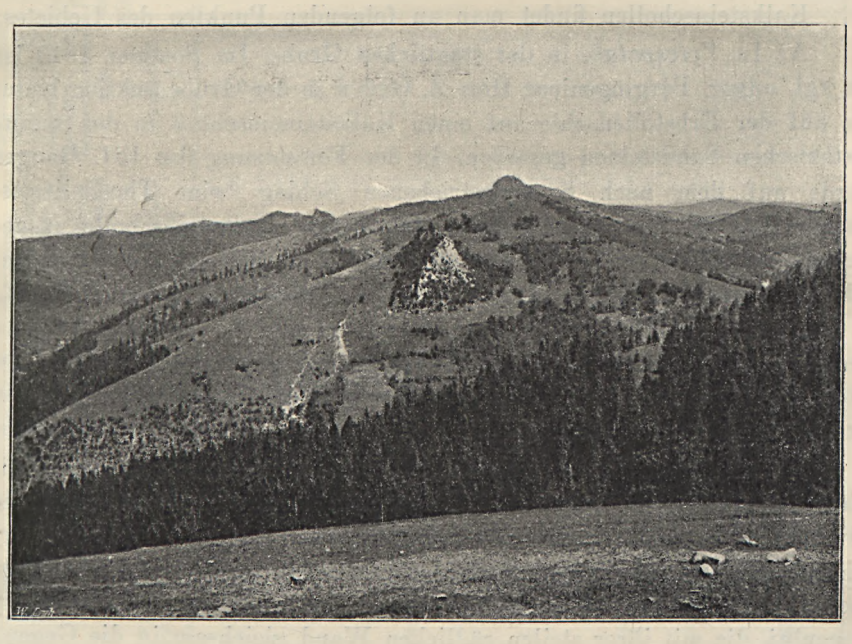
14	Alluvium	
13	Schotterterrasse	*(Diluvium)*
12	Basalt	*Jungtertiär (Neogen)*
11	Hypersthenandesit	
10a / 10b	Amphibolandesit a) hartes b) brecciöses Gestein	
9a / 9b	Zu Dazit neigender Amphibolandesit a) hartes b) brecciöses Gestein	
8	Dazit	
7	Rhyolit	
6	Rhyolitbreccie	
5	Konglomerat	*Obere Kreide*
4	Schiefer und Sandstein	*Untere Kreide*
3	Brecciöser Kalkstein	
2	Klippenkalk	*Oberer Jura*
1	Melaphyrtuff	
Au Ag Cu	Gold-, Silber-, Kupfergruben	
I.-III.	Grubenfelder des Arámabergwerkes	
	Goldpochwerke	
I.-VI.	Römische Tagbaue (corrugae) auf der Korábia bei Vulkoj	

Geologische Karte der Umgebung von Bucsony.


1139

Kaum 250 m nördlich vom Melaphyrdamm und mit demselben parallel, preßte sich zwischen die Sandsteinschichten der Andesit des 1198 m hohen Gipfels ein.

Der Melaphyr von Szudor ist ein graugrünes Gestein mit Einlagerungen von frischen Augiten und Plagioklasen; seine Grundmasse scheint holokristallinisch zu sein. In neuerer Zeit wird er an vielen Orten als Augitporphyr bezeichnet, ich will ihn jedoch in Ermangelung von Analysen vorläufig Melaphyr nennen.



Figur 1. Die Jurakalkklippe Piétra Konculuj (1004 m), der Baseltgipfel Detunata flokosa (1267 m) und die Rhyolitschlucht des Verespataker Kirnik, nördlich vom Boteser Bergrücken aus gesehen. (Aufnahme von Frau Dr. Margit Balogh-Papp.)

Grünen mandelsteinartigen Melaphyr habe ich ferner in Bucsum-Izbita, gegenüber der Kirche gefunden, eingefaltet zwischen unterkretazische Schiefer, die unter 60° gegen E einfallen und über demselben Jurakalkschollen. Südlich von Izbita, zwischen den 1044 m und 1098 m hohen Gebirgsrücken, tritt der Melaphyrtuff an dem auf den Plajgipfel führenden Weg, zwischen dunkle kretazische Schiefer eingefaltet und mit Jurakalkschollen zusammen gleichfalls an die Oberfläche hervor. Nordöstlich davon, in der Tiefe des Pareu Olaleuluj, stieß ich noch an der Grenze des kalkigen Sandsteines auf Melaphyrtuff.

Die letzteren Melaphyrausbrüche gehören meiner Ansicht nach

in die Gruppe der unterkretazischen sog. Prihogyester Schiefer; nachdem aber deren Material mit dem alten wohlbekannten Melaphyr- oder Augitporphyrgestein des Erzgebirges ident ist, habe ich im Interesse der korrekten Aufnahme auch die Melaphyrstreifchen auf der Karte besonders ausgeschieden.

2. *Oberjurassischer Klippenkalkstein.*

Kalksteinschollen findet man an folgenden Punkten des Gebietes:

A) In *Verespatak*, in der staatlichen Grube. Im Sommer 1913 ist der kgl. ungar. Bergingenieur Herr Z. Glück in der Grubensektion Katalin, auf der Erbstollensohle auf einen Kalksteineinschluß in den unterkretazischen Sandsteinen gestoßen. In der Fortsetzung des 151. Ganges wurde auf dem nach S vorgetriebenen Schlag beim Theodolitmessungspunkte 29 eine grauweißliche, bituminöse Kalksteinscholle ausgesprengt, in welcher außer *Nerinea* sp., *Diceras* sp. und zahlreichen Petrefaktenfragmenten folgende Arten vorkamen: *Terebratula Bilimeki* Suess., *T. bisuffarcinata* Schloth., *T. reticulata* Schloth., *T. Battagliai* Gemm., *Pecten cordiformis* Gemm. et di Blasi, *P. hinnitiformis* Gemm., et di Blasi und *Raeta cf. Cotteaui* Loriol. Demnach ist die Kalkscholle an die Grenze der oberen Acanthicus- und der unteren Tithonstufe zu stellen.

B) In *Bucsumizbita*, gegenüber der Kirche, kommt an dem zwischen den Talabzweigungen zum Bergrücken führenden Wege ein unter 60° nach E fallender grauweißlicher Kalkstein vor, in welchem Querschnitte von *Diceras* sp. und *Nerinea* sp. zu sehen sind. Gegen den Bergrücken hinaufschreitend, gelangt man auf die prächtige Klippe Piatra Konculuj, die mit ihrer steilen südlichen Wand gleichsam in die Gegend hinablugt. Die Schichtung derselben ist wohl unbestimmt, doch sondern sich unter den vielerlei rissigen Linien zumeist die nach 25^h 5° unter 45° und nach 9^h unter 30° einfallenden Schichten ab.

Während aber die untere Kalkscholle auf dem Melaphyrtuff lagert, ragt die obere Klippe oder die erwähnte Piatra Konculuj mit ihrem 1004 m hohen Gipfel unmittelbar aus dem *Orbitulina lenticularis* führenden Sandstein empor.

In der südlichen Wand der *Piatra Konculuj* habe ich folgende Fossilien gesammelt: *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinm., *Isastraea Bernensis* Etallon, *Terebratula moravica* Glocker, *Hinnites subtilis* Boehm, *Pecten Oppeli* Gemm. et di Blasi.

Auf den von Bucsumizbita nach Süden ziehenden Rücken und Lehnen treten kleine Kalkklippen hervor, so auf dem 1044 m hohen

Fossilien der oberjurassischen Klippenkalke.	Oxford		Kimmeridge		Tithon	
	Transversarius Schichten	Rauracien Unterer Korallenkalk (in Nordfrankreich)	Astartien, Sequanien Untere Acanthicus, Badener Schichten, Oberer Korallenkalk	Virgulien, Pterocerien, Obere Acanthicus, Terebratula janitor Schichten, Nattheimer Korallenkalk	Portlandien Klippenkalk in den Karpathen, Diphyakalk Kelheimer Diceras-Korallenkalk	Purbeckien Stramberger Schichten
	Quenstedt α	Quenstedt β	Quenstedt γ, δ	Quenstedt ε, ζ		
A) *Aus dem Erbstollen der ärarischen Goldbergwerke in Verespatak von der zwischen den Karpathensandstein eingefalteten Kalkscholle.* (Z. Glück.)						
Terebratula Bilimeki Suess				+	+	+
„ bissuffarcinata Schlotheim		+	+	+	+	+
„ reticulata Schlotheim		+	+	+	+	+
„ Battagliai Gemmellaro et di Blasi				+	+	
Pecten cordiformis Gemmellaro et di Blasi				+	+	
Raeta Cotteaui Loriol			+	+		
B) *Von der Klippe der 1004 m. hohen Piatra Konculuj bei Bucsumizbita.*						
Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann				+	+	+
Isastraea Bernensis Étallon			+	+		
Terebratula moravica Glocker		+	+	+	+	+
Hinnites subtilis Boehm					+	
Pecten Oppeli Gemmellaro et di Blasi				+		
C) *Von der Plaj-Klippe (1089 m.) bei Bucsumcserbu.*						
Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann				+	+	+
Latimaeandra Soemmeringi Goldfuss (= Agaricia Quenst.)				+		
Nerinea Wosinskiana Zeuschner			+	+		
D) *Valea Cserbuluj (Angabe von Hauer-Stache 1863.)*						
Terebratula Moravica (Zeuschner) Glocker		+	+	+	+	+
Zusammen	—	4	7	15	11	7

Gipfel und um denselben herum vier hausgroße kleine Klippen. Auch der obere, 1089 m hohe Gipfel des Plaj bei Bucsumcserbu besteht aus Jurakalk, der aber NE-lich schon von kretazischem kalkigen Sandstein umschlossen wird.

C) Auf der 1089 m hohen Klippe des *Plaj bei Bucsumcserbu* kamen folgende Fossilien vor: *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinm., *Latimaeandra Soemmeringi* Goldf. (= *Agaricia* Quenst.) und *Nerinea Wosinskiana* Zeuschn.[1])



Figur 2. Die Jurakalkklippe Piétra Konculuj bei Bucsumizbita (1004 m Seehöhe) von W gesehen.

D) Bemerkt soll noch werden, daß Hauer-Stache in ihrem Werke: „Geologie Siebenbürgens" (Wien, 1863) auf Seite 534 und 620 die Arten *Terebratula moravica* Zeuschn., ferner *Pecten* und *Nerinea* aus dem grauweißen Kalk der Valje Cserbuluj erwähnen.

1) Wichtigste Literatur über die aufgeführten oberjurassischen Petrefakten:
G. Boehm: Die Fauna des Kehlheimer Diceras-Kalkes; Kassel, 1882.
H. Douvillé: Sur quelques Brachiopodes du Terrain jurassique, 1887.
G. Gemmellaro: Studii palaeontologici sulla fauna del calcare à Terebratula janitor del Nord di Sicilia. Palermo, 1871.
Gemmellaro et di Blasi: Pettini del Titonio inferiore del Nord di Sicilia. Palermo, 1874.

Überblickt man nunmehr die unter A) bis D) aufgeführte Fauna in ihrer Gesamtheit, so finden sich darin aus der oberen Oxfordstufe 4, aus dem unteren Kimmeridge 7, aus dem oberen Kimmeridge 15, aus der unteren Tithonstufe 11 und aus dem oberen Tithon oder den Stramberger Schichten 7 Arten. Auf Grund der hier beigefügten Zsuammenstellung kann man die Klippenkalksteine des Gebietes von Bucsum in die obere Kimmeridgestufe stellen.

Dies steht möglicherweise mit den bei Brád beobachteten Verhältnissen im Zusammenhang, wo ich die Kalkklippe Plesia bei Rakova — in meinem Aufnahmsberichte vom Jahre 1909, Seite 141 (12) — auf Grund ihrer Fauna gleichfalls in die Kimmeridgestufe stellte.

3. Unterkretazischer kalkiger Sandstein.

In Bucsumizbita finden sich auf dem zur Piatra Konculuj ziehenden Bergrücken zwischen gefalteten dunklen Schiefern brecciöse, kalkige, mit Orbitulinen angefüllte Sandsteine. Gegen den Bergrücken gegenüber der Kirche schreitend, sieht man folgende Gesteine: Hinter dem Goldpochwerke an der Ecke dunkle Schiefer mit 60° nördlichem Fallen, gemengt mit Melaphyrtuff, sog. Prihogyester Schiefer, mit Patellinen. Hierauf folgt der 60° östlich fallende Jurakalk mit Nerineen und Diceraten. Darüber finden wir abermals den kalkigen, brecciösen Sandstein mit Orbitulinen. Sodann folgen Sandsteine, aus welchen die Jurakalkklippe der Piatra Konculuj emporragt. Oberhalb der Kalksteinklippe folgen wieder die kalkigen Orbitulinensandsteine und wenn man vom Gipfel zurück, gegen die Abzweigung des Koncutales geht, begegnet man neuerdings dem Zug des kalkigen Sandsteines mit 25° westlichem Einfallen. In seiner südlichen Fortsetzung im Graben Pareu Olaleuluj und von da auf der zum Plaj führenden steilen Berglehne finden wir gleichfalls kalkige Sandsteine, die den Jurakalk des 1089 m hohen Plaj bei Bucsumcserbu umgeben.

H. Haas: Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna. 1893.

F. Koby: Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, 1885.

P. Loriol: Couches de la zone A. tenuilobatus de Baden, 1876.

G. Steinmann: Über fossile Hydrozoen. Kassel, 1878.

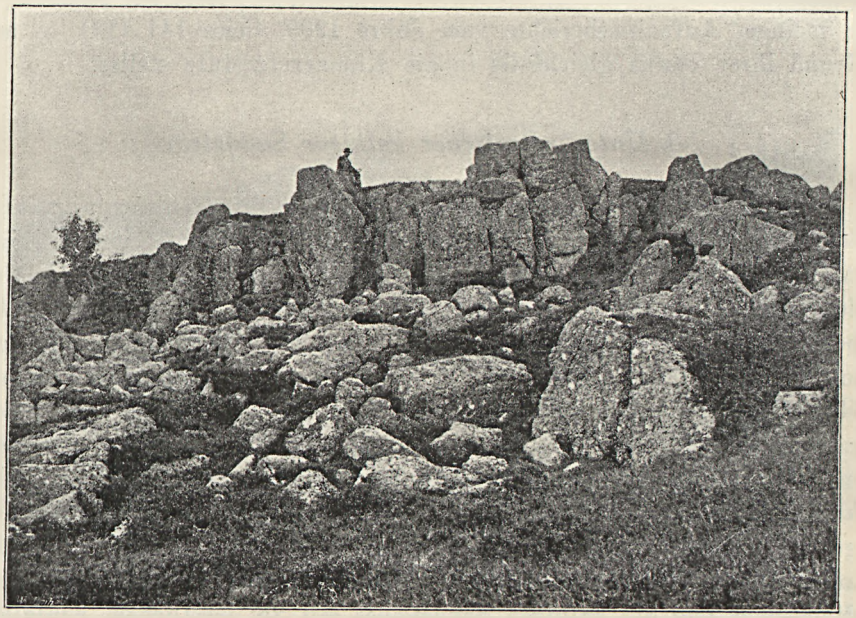
E. Suess: Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, 1858.

C. Zittel: Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen, 1870.

L. Zeuschner: Palaeontologische Beiträge zur Kenntnis des weißen Jurakalkes von Inwald bei Wadowice. Prag, 1857.

In Bucsum Pojén finden sich die kalkigen Orbitulinensandsteine ebenfalls an mehreren Stellen, so nordwestlich vom Dorfe, an der nach Sásza führenden großen Talbiegung, ferner im südlichen Teile des Dorfes, an der Abzweigung des zur Peter Paul-Grube führenden Weges.

In allen diesen Sandsteinen sind die kleinen Linsen von *Orbitolina lenticularis* D'ORB. zu finden und so muß man die kalkigen, brecciösen Sandsteine in die untere Kreide zum Urgo-Aptien stellen.



Figur 3. Kretazische Konglomeratfelsen auf dem Berggipfel bei Botes in 1200 m Seehöhe.

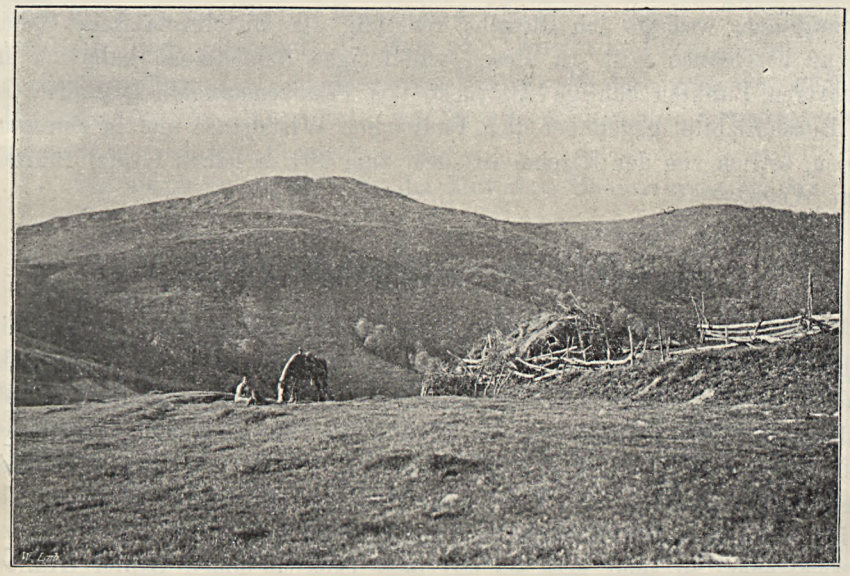
4. Mittelkretazischer Schiefer und Sandstein.

Das vorherrschende Gestein des Gebietes ist der Karpathensandstein, der, mit dunklen Schiefern wechselnd und durch starke Faltungen gestört, einen großen Teil des Erzgebirges aufbaut.

Am ruhigsten gelagert findet man denselben in Bucsumizbita, gegenüber der Kirche, wo die dunklen Schiefer unter 15—20° gegen NW fallen. Wendet man sich aber von hier nach Norden oder Osten, so findet man dieselben Schiefer in den verschiedenartigsten Streich- und Fallrichtungen. So auf dem zur Arámagrube führenden Wege, dem Izbicsórabach entlang mit 60° nördlichem Einfallen, dann in vertikalen Bänken

mit NE—SW-lichem Streichen, weiter östlich mit SE-lichem Einfallen unter 70°. Bei der Abzweigung des Koncugrabens beobachtet man abermals NW-liches Einfallen unter 30°, dann aber, wenn man gegen den Orbitulinenkalk zu den Abhang hinaufschreitet, WSW-liches Einfallen unter 25°. Mit einem Wort, die dunklen Schiefer sind im kleinen, wie im großen intensiv gefaltet. Wer wirkliche Faltungen sehen will, komme hierher und er wird nicht enttäuscht sein.

Bei der außerordentlich verworrenen Lagerung läßt sich nicht entscheiden, ob die zwischen den Schiefern befindlichen Sandsteinschichten,



Figur 4. Der 1349 m hohe Andesitkegel des Korâbia bei Vulkoj, von Süden, vom Szudorer Bergrücken (1198 m) aus gesehen.

welche die oben beschriebenen Orbitulinen führen, Einschlüsse in den Schiefern sind, oder ob sie blos die fossilführenden, kalkig ausgebildeten Schichten derselben darstellen. Auf dem gegenüber der Kirche bei Izbita befindlichen Gipfel des Bergrückens folgt beispielsweise unmittelbar auf die gegen N fallenden Schiefer eine Orbitulinenbank, dann eingefalteter Melaphyrtuff und Jurakalk, und hierauf wieder Orbitulinenkalk, worauf abermals der Karpathensandstein folgt, der auf dem kaum 100 m langen Zug die ganze Reihenfolge durcheinander mengte.

In Bucsum Pojén lagern auf dem in 830 m Seehöhe liegenden unterkretazischen kalkigen Sandstein mit 45° südlichem Einfallen dunkle Schiefer, die bis auf ca. 930 m Seehöhe anhalten; über den Schiefern ist bis

ca. 1000 m Seehöhe eine mächtige Sandsteingruppe gelagert und hierauf abermals launenhaft gefaltete dunkle Schiefer bis zur Abzweigung des alten Kanals bei Lunka in 1100 m Seehöhe. Hier folgen sodann quarzige Sandsteine und Konglomerate, die den 1283 m hohen Gipfel Geamena und den 1386 m hohen Nyegrileasagipfel bei Mogos bilden. In diesem Abschnitte befindet sich der unterkretazische kalkige Sandstein sicherlich in 830 m Seehöhe; ebenso sind in analoger Weise die in 1100 m Höhe beginnenden Konglomerate und gebankten Sandsteine in die obere Kreide zu stellen. Mithin ist die zwischen 830 m und 1100 m Seehöhe befindliche 270 m mächtige Schichtengruppe zwischen die untere und obere Kreide einzureihen, weshalb ich dieselbe vorläufig als mittelkretazische Sandsteine bezeichnen will. In diesen schieferigen Sandsteinen habe ich an mehreren Punkten kohlige Abdrücke von Pflanzenstangeln gefunden, so in Bucsumizbita, gegenüber dem Faur'schen Wirtshause und in Bucsumpojén, östlich von der Kirche, auf dem zum 964 m hohen Gipfel führenden Wege.

5. Oberkretazischer Sandstein und Konglomerat.

Auf die gefaltete Schiefer- und Sandsteingruppe folgt eine ruhig lagernde Gruppe von quarzigem Sandstein und Konglomerat. Man sieht sie in zusammenhängendem großen Zuge auf einem mehrere Quadratkilometer großen Gebiete auf den Gipfeln des 1366 m hohen Nyegrileasia bei Mogos und des 1283 m hohen Geamena, wo deren mächtige, bänkige Schichten beständig nach NW unter 15—20° einzufallen scheinen. Ihr Einfallen gegen den Korábia bei Vulkoj wird steiler und die Lagerung verworrener. So sieht man sie auf dem 1266 m hohen Gipfel Grabota lunga unter 40° nach NW einfallen, während man auf dem 1194 m hohen Gipfel ein Fallen unter 50° nach SW gerichtet beobachtet. Das Bindemittel des Konglomerates ist quarziger Sandstein, in dem sich faustgroße weiße Quarzschotter und Quarzitstücke befinden. Hie und da findet sich auch anderes Material in demselben. So fand ich in dem Konglomerat auf dem 876 m hohen Gipfel von Korna gegen Abrudbánya graphitischen Quarzit; auch lydische Steine habe ich gefunden, deren Ursprungsmaterial im kristallinischen Schiefergebirge des Aranyostales zu suchen ist.

Die Hauptverbreitung des Konglomeratzuges fällt in die Fortsetzung jenes aus kristallinischen Schiefern gebildeten Dammes, der sich von Aranyosbánya nach SW bis Mamaligány zieht. Die weitere Richtung desselben bezeichnen gegen SW und S ebenfalls die Konglomeratbänke.

Gegen SW zu wird der Zug zwar durch die Korábia-Andesiterup-

tion bei Vulkoj unterbrochen, doch bildet er jenseits derselben, auf dem Bergrücken bei Botes wieder eine zusammenhängende Decke. Hier ist seine Lagerung schon viel verworrener; so sieht man oberhalb der römischen Gräber SW-liches Fallen unter 80°, doch herrschen im Allgemeinen 35—40° nördlich fallende Konglomeratbänke vor.

Im Norden finden sich seine Reste auf dem Bucsumsászaer Csiuhelorgipfel und auf der 1026 m hohen Magura, wo die Bänke unter 35° nach SE einfallen. In diesen Konglomeraten habe ich zwar keine Petrefakten gefunden, doch halte ich dieselben nach der Analogie mit anderen Orten des Siebenbürgischen Erzgebirges für oberkretazisch.

Die Klärung der angeführten kompliziert gelagerten Bildungen kann nur nach detaillierter Begehung der ganzen Gegend, auf Grund jener leitenden Ideen geschehen, die Herr Dr. Ludwig v. Lóczy, ordentl. Universitätsprofessor i. P., im Direktionsberichte der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt vom Jahre 1912, auf S. 19—26 den das Erzgebirge aufnehmenden Geologen bezeichnet hat.

Ich übergehe nunmehr zu den tertiären Eruptivgesteinen.

6. Rhyolitbreccie und Tuff.

Die westliche und südliche Lehne des Bucsumsászaer Frassiniberges wird von Rhyolitbreccie und Tuff umgeben, in welchem sich auch Sandsteineinschlüsse finden. Der Rhyolittuff lagert über den oberkretazischen Konglomeraten und sieht man seine Aufschlüsse am schönsten im La Valcsatale, wenn man zum 851 m hohen Gipfel hinaufgeht. Hier sieht man den Rhyolittuff mit ENE-lichem Einfallen unter 40°, der auch in das Tal des Abrudzelbaches übergeht, von wo aus der Erbstollen der Grube Konkordia vorgetrieben ist. Dieser Erbstollen ist bis an das Ende in Rhyolitbreccie vorgetrieben. Ferner findet man Rhyolittuff oberhalb des Bucsumsászaer Friedhofes, sobald man das Dorf auf dem zur Detunata führenden Weg verläßt.

7. Rhyolit.

Der Rhyolit bricht mit dem 978 m hohen Kegel des Bucsumsászaer Frassiniberges an die Oberfläche. Dieses Gestein beschreibt Josef v. Szabó im *Földtani Közlöny* IV. Bd., Jahrgang 1874 auf S. 226 als „Orthoklas-Quarztrachyt“ (Dacit). Dr. Moriz v. Pálfy benennt es in seiner „Umgebung von Abrudbánya“ betitelten Kartenerläuterung vom Jahre 1908 Dacit, der umgebende Tuff jedoch erscheint als Liparittuff. Dr. Julius Szádeczky sagt im Földtani Közlöny 39. Band, Jahrgang

1909, in der Anmerkung auf S. 340 über das von Pošepny gesammelte, mit Fraszen bezeichnete Gestein folgendes: „Ein von Limonit stark gefärbtes, lichtgelblich-graues, verwittertes Gestein, in welchem sich mit freiem Auge 2—3 mm großer Quarz und chloritischer Biotit und unter dem Mikroskop und mit der Lötrohrflamme außerdem auch Orthoklas erkennen und nachweisen läßt. Demgemäß ist daher Szabó's Bestimmung richtig, insofern auch das Fraszengestein *Rhyolit* ist."

Dr. Moritz v. Pálfy bezeichnet das Frassini-Gestein nach diesen Bestimmungen von Szádeczky in seiner im Jahre 1911 erschienenen *Monographie des Siebenbürgisches Erzgebirges* auf S. 438 ebenfalls als Rhyolit. Der kgl. ungar. Geologe Herr P. Rozlozsnik war so freundlich, meine Exemplare zu bestimmen, und laut dieser Bestimmung „ist der Feldspath des Gesteines gänzlich zersetzt, doch entspricht die Entwicklung des noch verbliebenen vollkommen dem Rhyolit-Kalifeldspat von Verespatak". Demzufolge muß das Gestein des Bucsumsászaer Frassiniberges als Rhyolit bezeichnet werden.

Unter den auf der östlichen Berglehne unterhalb der Gruben hinabrutschenden Rhyolitfelsen habe ich ein kopfgroßes Stück von kristallinischem Schiefer gefunden, welches der Frassinirhyolit wahrscheinlich aus der Tiefe mit sich emporgerissen hatte. Das Material desselben ist Biotit-Muskovit-Glimmerschiefer, wie wir einen ähnlichen bei Offenbánya kennen. Der weiße Rhyolit durchbricht sonst unmittelbar die dunklen kretazischen Schiefer, während sein Tuff sich teils auf die Schiefer, teils auf die oberkretazischen Konglomerate lagert.

8. Dazit.

Südlich von Bucsumsásza erhebt sich der 1090 m hohe Kegel des Kolciu mare, der sich nach Süden in den 1021 m hohen Koncuberg fortsetzt. Das Gestein desselben hat schon Josef v. Szabó im *Földtani Közlöny*, IV. Jahrg. 1874, auf S. 224, 226 und 234 unter der Benennung „Orthoklas-Quarztrachyt (Dazit)" erwähnt; später sagte er, es könne als der bekannte „Andesin-Quarztrachyt der Concu-mare betrachtet werden."

Julius Szádeczky macht in *Földtani Közlöny* 39. Bd. 1909, auf S. 340—341 einem scharfen Unterschied zwischen diesem Koncumare-Gestein und dem Frassini-Rhyolit aufmerksam und sagt von dem von Pošepny gesammelten Koncumare-Dazit, daß dies „ein grauer, verwitterter und 2—5 mm große, porphyrische Plagioklase führender Amphibolandesit ist, in welchem man mit freiem Auge hin und wieder Quarz und auch einige Biotite wahrnehmen kann."

Auf Grund der vom kön. ung. Geologen Herrn Paul Rozlozsnik vorgenommenen Bestimmung kann das Gestein dieses Bergkegels als verwitterter Amphiboldazit bezeichnet werden.

Sowohl das Gestein des Kolciu mare (1090 m), als auch jenes des Koncuberges (1021 m) ist grünlichgrau und ist in demselben mit freiem Auge nebst großen Amphibolen auch viel Quarz zu sehen; aus diesem Grunde habe ich das in reichlicher Menge Quarzbipyramiden enthaltende Gestein durch die Benennung Dazit von den umgebenden Gesteinen unterschieden.

Der aus dem südöstlichen Zipfel des doppelkegligem Gebirgsrückens



Figur 5. Goldpochwerke am Bucsumpojéner Bach, in dem von der Peter Paul-Grube sich hinziehenden Tale.

hervorspringende Gesteinsgang kann aber nicht mehr als Dazit bezeichnet werden, da derselbe keinen Quarz enthält; deshalb habe ich diesen Ausläufer von der Hauptmasse abgesondert als epidotischen Amphibol-Andesit unter die Andesite eingereiht.

9. Zu Dazit neigender Andesit.

Mit diesem Namen bezeichne ich jene Amphibolandesite, in welchen nur hier und da eine Quarzeinlagerung vorkommt. Es entspricht dies jenem Gestein, welches Dr. Stefan Ferenczy aus der Umgebung von

Zalatna, und zwar aus der Zalatnaer Breáza und aus der Magura lupuluj in seiner, im Jahre 1913 veröffentlichten gründlichen Studie auf S. 37 unter der Benennung „Amphibolandesit mit Quarzgehalt" beschreibt.

a) *Festes Gestein.* Südlich vom Doppelkegel des Kolciu-Koncu befindet sich der 1050 m hohe Kegel des Gyalu Ulmuluj und östlich an diesem der 1105 m hohe Gipfel La Teu. Das Gestein dieser zwei Berge ist den Untersuchungen des Herrn Paul Rozlozsnik zufolge „ein zersetzter Amphibolandesit, in dessen Dünnschliffen hie und da auch eine Quarzeinlagerung vorkommt." Mit freiem Auge gesehen, sind diese Gesteine von grünlichgrauer Färbung, mit großen Amphibolkristallen, und zeigen hie und da linsengroße Quarzkörner. Dieser Typus verbindet den Dazit der Koncuberges mit dem Amphibolandesit des Korábia und deshalb bezeichne ich ihn als zu Dazit neigenden Amphibolandesit.

b) *Brecciöse, kaolinische Modifikation.* Der erwähnte, zu Dazit neigende Andesit umgibt in einer grünsteinsartigen, kaolinischen, quarzigen und brecciösen Varietät ringsum die beiden erwähnten Bergkegel und das dazwischen liegende Gebiet.

Der kaolinische und brecciöse Andesit wird von einem Netz zahlreicher Erzgänge durchzogen, und in diesen finden sich die reichen gold-, silber- und kupferhältigen Vererzungen des Arámaer Bergbaues.

10. Amphibolandesit.

a) *Festes Gestein.*

Der höchste Vulkan der Gegend von Bucsum ist der Vulkojer Korábia, der mit seinem 1349 m hohen Kegel einen imposanten Anblick bietet. Seine geologischen Verhältnisse werden von Dr. Moritz v. Pálfy in der, im Jahrbuche der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt Bd. XVIII. erschienenen Monographie auf S. 433—453 ausführlich beschrieben. Er bezeichnet das Gestein mit der Tendenz, die Eruptivgesteine des Siebenbürgischen Erzgebirges zu vergleichen, als Pyroxenandesit. Aus der Beschreibung der Gesteine geht indessen hervor, daß man es hier eigentlich mit Amphibolandesit zu tun hat.

Nach den Untersuchungen des kgl. ungar. Geologen P. Rozlozsnik sind die großen Kristalle des Amphibols die vorherrschenden Gemengteile der Vulkojer Korábiagesteine. Der Amphibol zeigt nur an seinem Rande magmatische Resorption und zahlreiche Plagioklasindividum durchdringen ihn. Hypersten kommt nur in kleineren abgesonderten Individum vor. Aus diesem Grunde muß das Gestein als Amphibolandesit bezeichnet werden.

Unter den Gesteinen der Korábia-Gruppe müssen, abgesehen von den festen und tuffigen Formen, eigentlich zweierlei unterschieden werden, u. zw. die hellgrünen des eigentlichen Korábia und die dunkelbraun schattierten seines östlichen Ausläufers (Adlernest). Die Hauptmasse des Korábia wird von lichtem, grünlichgrauen Amphibolandesit gebildet, während man an dem östlichen Ausläufer desselben, insbesondere an der Wand des Adlernestes, in 1219 m Seehöhe, dunkelbraunen Amphibolandesit findet. Dieser letztere, fast am äußeren Rande des Korábia-Vulkans, kann als seine Somma angesehen werden. Sein Gestein unterscheidet sich von jenem des Korábia nicht nur durch die Farbe, sondern auch insofern, als in demselben zahlreiche Einlagerungen auffallen und daß nur wenig holokristallinische Grundmasse vorhanden ist.

b) *Tuffiges, brecciöses Gestein.*

Um den Korábia sieht man die brecciösen und tuffigen Ablagerungen des Amphibolandesits und dieser lagert über den kaolinischen und breccienartigen Bildungen des Arámaer dazitischen Andesits.

Ausbrüche des Amphibolandesits findet man auf der westlichen Seite des Korábia, oberhalb der Hermánia-Kolonie in drei kleinen Gesteinsgängen, die den Kreidesandstein durchbrechen und diesen umwandeln; außerdem oberhalb der Arámagrube, am 1028 m hohen Rücken des sogenannten Alt-Aráma und im Bucsumpojéner Werkstal, am östlichen Ausläufer des Kolcu mare.

Der nördlichste Eruptionspunkt des Amphibolandesits auf unserer Karte befindet sich hinter dem Bucsumsászaer Frassiniberge, auf der rechten Seite des Abrudselbaches, wo grauer Amphibolandesit den in 874 m Höhe befindlichen Kegel den Karpathensandstein, beziehungsweise die über diesem gelagerten Rhyolittuffschichten durchbricht.

11. Hypersthenandesit.

Südlich vom Vulkojer Korábia, auf dem 1131 m hohen Gipfel des Boteser Gyalu Grujuluj und auf dem gegenüber liegenden 1137 m hohen Citerigipfel, ferner auf der Zalatnaer Gebirgsstraße zum Szudoriberg, auf dem 1198 m hohen Gipfel, finden wir dunkle Pyroxenandesite, die sich von dem Gestein des Korábia wesentlich unterscheiden. Der farbige Gemengteil des dunkelgrauen frischen Gesteins ist vorherrschend Hypersthen, während der gewöhnlich dissoziirte Amphibol bloß in klei-

neren Individuen vorfindlich ist und mit freiem Auge nur selten wahrzunehmen ist.

Die dunkle Andesitmasse wird vom Boteser Valea Rúzsi durchschnitten und hier habe ich beobachtet, daß der den obigen dunkeln Typus aufweisende Hypersten-Andesit sich auf den westlich und östlich vom Tale befindlichen 1137 und 1131 m hohen Gipfeln ausbreitet, während er sich in der Tiefe des dazwischen liegenden Tales, bei dem mit 868 m Seehöhe bezeichneten Punkte neben der Talabzweigung auf einen schmalen, kaum 50 m breiten Streifen beschränkt und hier bereits zu grauem Amphibolandesit hinneigenden Typus aufweist. Südlich vom Höhenpunkt 868 m ist jedoch der dunkle, in einem Dyke von 10 m Breite abermals und zwar als ein aus der Hauptmasse nach Süden herausspringender kleiner Ausläufer vorhanden.

12. Basalt.

Nordöstlich vom eruptiven Zuge des Rhyolit-Dazit-Andesits befinden sich die beiden Basaltkegel der berühmten Detunata. Der nördliche ist die 1169 m hohe Detunata goale (Kahle Detunata) und der südliche, größere Basaltgipfel ist die 1265 m hohe Detunata flokosa (haarige oder behaarte Detunata). Beide durchbrechen den kretazischen Karpathensandstein und das Gestein derselben ist ein Olivinbasalt mit aschgrauer Grundmasse, in welcher sich Einschlüsse von Quarzdihexaedern finden.

Wie oben bereits bemerkt, kommen diese Quarzeinschlüsse auch sowohl im Rhyolit des Frassini, wie im Dazit des Koncu, ferner auch in dem zum Arámadazit neigenden Andesit vor; selbst im Korábiaer Amphibolandesit habe ich noch an einigen Orten Quarzeinschlüsse gefunden. Hiernach ist es leicht begreiflich, daß auch im Detunatabasalt hie und da Quarzeinschlüsse vorkommen.

Von den beiden Detunata wird von den Touristen gewöhnlich die Detunata goale besucht, deren säulenförmig abgesonderte Basaltwand sich 80 m hoch über die Waldhüterwohnung erhebt. Ihre Schönheit ist außer in ihrer hervorragenden Lage in den Basaltsäulen gelegen, die fünf- oder sechskantig sind und da und dort einen halben Meter Durchmesser haben. Die mächtigen Säulen konvergieren am Kopfende fächerartig, neigen sich auf der westlichen Seite unter 45° ESE-lich und schauen so die Säulenköpfe nach Westen, gegen die senkrechte Wand. Von der zerklüfteten Wand springen zeitweilig einzelne Massen ab und hat sich solcherart am westlichen Fuße des Berges ein ganzer Hügel von Basaltsäulen angehäuft.

Das Verhältnis der Eruptivgesteine.

Überblickt man die Bucsumer Eruptivgesteine, so findet man, daß von Norden gegen Süden die saueren Gesteine sämtlich zu basischeren werden. Am sauersten ist im Norden der Rhyolit des Bucsumsászaer Frassiniberges. Über die südliche Seite des Tales gelangt man auf das mächtige Dazitgebiet des Koncu-Kolciuberges. Der Dazit neigt südlich im Arámaer Bergwerksgebiete zu Amphibolandesit. Noch weiter südlich schreitend, begegnet man dem graugrünen Amphibolandesit des Vulkojer Korábia. Die Amphibole dieses Andesites weisen nur einen schmal dissoziierten Rand auf und findet sich in denselben der Hypersten blos in kleineren Kristallen.

Am östlichen Rande des Korábia, um das Adlernest, gibt es in der dunkelbraunen Varietät des Amphibolandesits weniger Grundmasse und mehr Ausscheidung von Amphibol und Feldspat. Die südlichste Eruption, an der Botes—Zalatnaer Straße, ist Hyperstenandesit, in welchem die größeren Einlagerungen Hyperstene sind, während sich der Amphibol nur in kleineren Individuen zeigt und auch diese sich nur in völlig dissoziiertem Zustande befinden. Von sämtlichen Gesteinen ist das basischeste der südlich an der Zalatnaer Gebirgsstraße vorkommende, auf dem 1198 m hohen Rücken ausgebrochene dunkle Hyperstenandesit. Nordöstlich von dem skizzierten Zuge befindet sich der Doppelgipfel der Detunata.

Der Ausbruch der Eruptivgesteine begann mit dem Rhyolit, setzte mit den Andesiten fort und endigte mit dem Basalt.

Wir besitzen weder über den Beginn, noch über die Beendigung der Eruption bestimmte Daten, denn ich habe im ganzen Tertiär zwischen der oberen Kreide und dem Diluvium keinerlei petrefaktenführende Schichten vorgefunden.

13. Pleistocän.

Diluvium ist im Bucsumer Tal hie und da durch Schotterterrassen bezeichnet. So lagert an den Seiten des von Bucsumcsásza zum Frassini führenden Grabens, am Eingange des La Valcsatales eine Schutt- und Schotterdecke über dem Rhyolittuff. Zu Bucsumpojén liegt auf dem zum alten Lunkaer Kanal führenden Bergrücken in 900—950 m Seehöhe gelber Ton, der teils unmittelbar über dem Kreidesandstein, teils über dem pliocänen, sekundären Andesittuff lagert.

14. Holocän.

Die alluvialen Gerölle der Bucsumer Läufe stammen außer von den, von oberkretazischen Konglomeraten herrührenden Quarzschottern, vornemlich von den Andesiten. Nachdem die Bäche fast in jeder Richtung reiche Goldgänge schneiden, finden sich in ihren Geschieben sehr viel freie Goldschuppen, sowie Galenit- und Magnetitstaub. Eine Spezialität der alluvialen Ablagerungen der Bucsonyer Täler bildet das mit Goldkörnchen versetzte Gerölle; der Goldstaub rührt teils von der natürlichen Erosion der Gänge, teils vom Gesteinsmehl der Goldpochwerke her. Von den letzteren führe ich auch einige Abbildungen (in Fig. 5, 10 und 11) nach den photographischen Aufnahmen meiner Frau, Dr. Margit Balogh, vor.

III. Bergbauliche Verhältnisse.

1. Die Vulkojer Korábia-Bergwerke.

Der Goldbergbau der Bucsumer Gegend ist uralt. Bekanntlich haben schon die Phönizier auch auf Erzemetalle geschürft. Den alten Spuren der Phönizier folgten dann emsig auch die Griechen. Auch die Dacier selbst ahnten griechisches Geld in ihren ersten Münzstätten nach. Die Römer besiegten die Ureinwohner Siebenbürgens, die Dacier, und nachdem Kaiser Trajanus nach blutigen Kämpfen mit dem dacischen König Decebal die Dacier unterworfen hatte, gründete er die römische Provinz. Die Römer beherrschten Dacien vom Jahre 105 bis 265 n. Chr. In Ampelum, dem heutigen Zalatna residierte der Procurator und in Körösbánya der Subprocurator aurariorum.

Vom bergbaulich-archäologischen Standpunkte ist die Gegend des Vulkojer Korábia die wichtigste in ganz Dacien. Nirgends findet man über die technische Einrichtung des römischen Bergwerksbetriebes und die gewerkschaftliche Organisation reichlichere Aufklärungen als bei Korábia. Der gewesene Handelsminister Béla v. Lukács hat hier im Jahre 1878 jene zwei römischen Friedhöfe entdeckt, die später unter der Aufsicht von Gabriel Téglás ausgegraben wurden. Die von hier stammenden reichen Reliquien hat Gabriel Téglás in seinem Werke über den römischen Bergbau[1]) von Korábia beschrieben.

[1]) Gabriel Téglás: Der römische Bergbau von Korábia. Archäol. Mitteilungen der Ungar. Akademie der Wissenschaften, 1890. S. 1—44. (ungarisch). Földtani Közlöny, 1892. Bd. XXIII., S. 82—86. (ungar.).

Der schönste Überrest vom römischen Bergwerksbetrieb ist *der den Korábiakegel durchschneidende Einschnitt Jeruga.* Über den in 1777 m Seehöhe gelegenen Boteser Bergrücken gelangt man auf das 1200 m hohe Sandsteinplateau Dimbul Padurilor. Aus diesem flachen Hochland ragt der 1349 m hohe Andesitkegel des Korábia empor. Den Berggipfel durchschlitzt von SES nach NWN (22^h) ein mächtiger, grabenartiger Einschnitt, der *Jeruga.* Die Länge desselben beträgt in der Luftlinie 500 m,

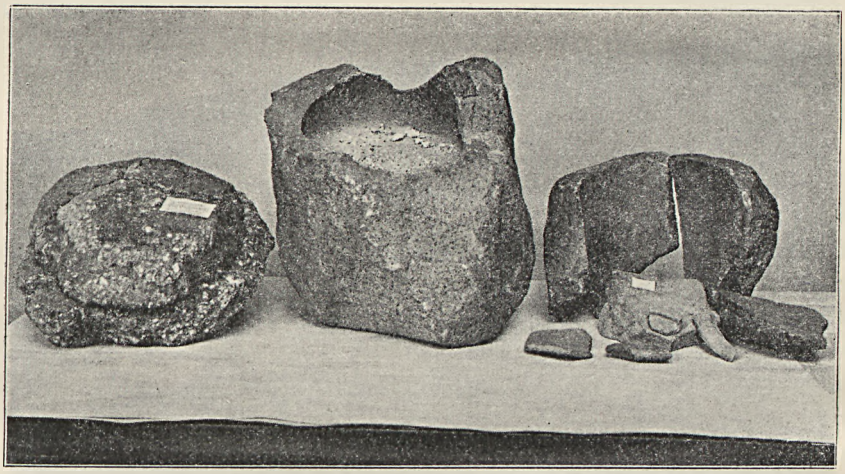


Figur 6. Der römische Tagbau Jeruga, der den Korábia auf einem halben Kilometer Länge durchschneidet, von Süden gesehen.

seine Tiefe auf der südlichen Seite 30 und am Berggipfel 20 Meter. Die Sohlenbreite des Einschnittes beträgt im Süden 20, beim Berggipfel 15 Meter. Am Gipfel selbst ist die Furche in Andesitbänke eingeschnitten, die nach NW unter 50° einfallen, während man südlich Andesitbänke mit W-lichen Einfallen unter 70° sieht. Der mächtige Einschnitt fällt schon von der Ferne auf, gleichwie, ob man den Korábia von Süden oder von Norden betrachtet. Außerdem sieht man auf der südlichen Seite noch fünf kleinere Tagbaue. Geht man vom Boteser Kreuz gegen Osten, so bemerkt man den I. Einschnitt, der die kleinsten Dimensionen aufweist;

der II. Einschnitt ist bedeutend größer, keilt aber in der Richtung gegen den Korábiagipfel bald aus. Der III. Einschnitt ist sehr seicht, durchquert aber fast den Berg. Die IV. Furche ist sehr schmal und lauft parallel mit dem Haupteinschnitt. Der V. Einschnitt endlich ist der obenerwähnte Jeruga-Graben. (S. Fig. 4 und 6). Außerdem gibt es auch noch eine sechste Abtragung längs des Weges an der Ostseite des Korábia, neben der Quelle.

Alle diese Tagbaue hatte man unzweifelhaft am Ausgehenden der Gänge betrieben; die schmale Furche IV. entspricht dem *Butura-* und der Einschnitt V. dem *Jerugagang*, wie dies aus der Kartenskizze des Herrn Dr. Moritz v. Pálfy hervorgeht.

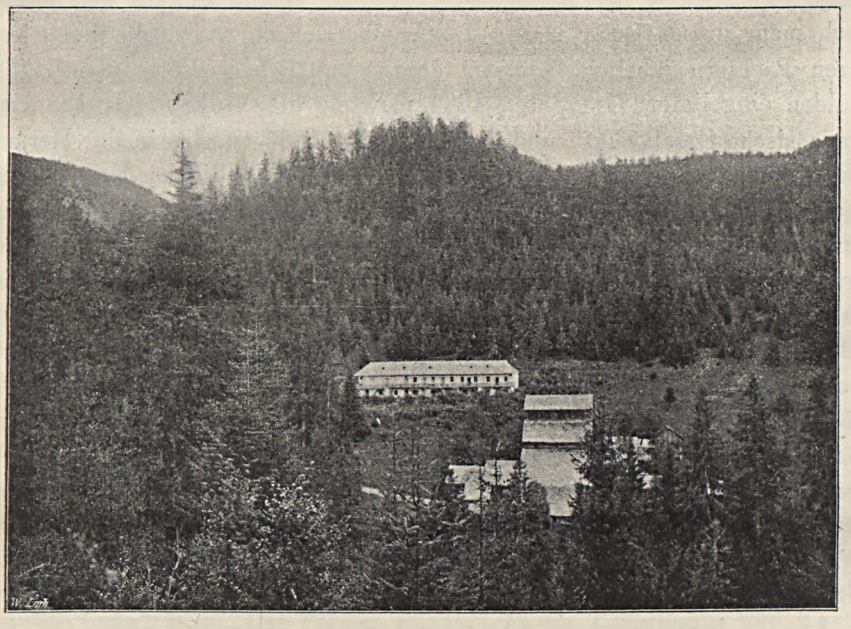


Figur 7. Römische Mühlsteine und Fragmente römischer Goldmörser, vom Fuße der Vulkojer Korábia.

Die aufgezählten Einschnitte sind die Kopien der von Plinius in Hispanien bewunderten Korrugas. Letztere wurden von römischen Sklaven in der Weise hergestellt, daß sie längs des verwitterten Ausgehenden der Gänge das Gestein mit Feuer und Essig auflockerten und dann das aufgelockerte Material mit großen Hämmern zertrümmerten. Gleichwie in Hispanien, so findet man auch am Fuße des Korábia den 120 m langen und ebenso breiten römischen Teich, der dem Pliniusschen Bergwerksteich von 200 Schritt Länge und 200 Schritt Breite entspricht; neben dem Teiche fand meine Frau, Dr. Margit Balogh, die Fragmente zweier römischer Goldmörser und einen vollständigen Mühlstein, welche Gegenstände im Museum der kön. ung. Geologischen Reichsanstalt zu sehen sind. (Fig. 7.)

Strabo hat in Egypten selbst gesehen, wie erwachsene Männer das Erz in Steinmörsern zerkleinerten und sodann auf konkaven Steinplatten mit Hilfe von Hämmern zu Mehl zerrieben, um die Goldkörner ausscheiden zu können. Der Korábiaer Steinmörser wurde aus Amphibolandesit und der Mühlstein aus Quarzkonglomerat verfertigt und habe ich auch die Gewinnungsorte dieser Gesteine aufgefunden.

Aus dem Tagbau Jeruga sind durch den römischen Bergwerksbetrieb zirka 300,000 Kubikmeter Gestein fortgeschafft worden. Nimmt man nun die Mächtigkeit des goldhältigem Ganges in dem 500 m langen



Figur 8. Die Hermania-Kolonie und die Ruinen des französischen Goldpochwerkes, vom Arámagipfel gesehen.

und durchschnittlich 20 m tiefen Einschnitt nur mit 2 Meter an, so hat man hier 20,000 Kubikmeter, oder, das spezifische Gewicht des quarzigen Goldganges mit 2 berechnet zirka 40,000 Tonnen Pocherz gewonnen. Wenn nun der Goldgehalt mit Rücksicht auf das Freigoldvorkommen in den quarzigen Hohlräumen der Oxydationszone nur mit 100 Gramm pro Tonne angenommen wird, so haben die Römer nur aus dem Jeruga-Tagbau ungefähr 40 Meterzentner Rohgold erzeugt. Der Bergwerksbetrieb hat indessen im Tagbau nur seinen Anfang genommen, wurde aber unterirdisch in größtem Maßstabe weiter geführt. Im jetztigen Peter Paul-Stollen, also in 330 m Tiefe unter dem Korábia haben die Römer bereits

in großem Maßstabe Bergbau betrieben, wie dies die römischen Gezähe und Grubenlampen, die man in den alten Schlägen gefunden hat, bezeugen. Die Peter Paul-Grube ist seit der Römerzeit fast unausgesetzt betrieben worden. Der Bergwerkspräfekt Julius Caesar Murolto spricht im Jahre 1604 von den Goldstufen des oberen Vulkojrückens. Von den Aufzeichnungen aus dem verflossenen Jahrhundert sei erwähnt, daß Rumänen im Jahre 1816 aus dem Peter Paul-Goldgang Gold im Werte von 17.000 Gulden geraubt haben. Im Jahre 1857 hat man an einem Tage 20 Kilogramm Gold erzeugt. An diesem Bergwerke hat sich im vergangenen Jahrhundert der Zalatnaer Kaufmann Lukas Lukács und später noch mehr dessen Sohn David Lukács bereichert, es wurde ihnen von ihren Pächtern jährlich Gold im durchschnittlichen Werte von 34.000 Gulden eingeliefert. Im Jahre 1884 pachtete die Vulkojer Gruben eine französische Gesellschaft, und bis zum Jahre 1887 wurden in der Hermania-Kolonie Golderze im Werte von mehr als 2 Millionen Kronen verpocht. In den Nacht am 1. März 1886 überfielen Bucsumer Räuber die Franzosen und raubten unter der Führung des Popen ungefähr 32 Kilogramm Gold von denselben. Nachdem die französische Gesellschaft im Jahre 1887 fortgezogen war, führten deutsche Pächter den Betrieb durch 10 Monate weiter, schlossen jedoch denselben nach einem Verlust ihre Goldproduktion im Werte von 300,000 Kronen. Vom 15. November 1888 bis 10. März 1892 hat der damalige Ministerialrat im Finanzministerium, Ladislaus v. Lukács den Bergbau in eigener Regie betrieben und während dieser Periode 355 Kilogramm Gold im Werte von 730,650 Kronen erzeugt. Der großen Golddiebstäle wegen war er indessen gezwungen, den Betrieb einzustellen und seither durchwühlen Bucsumer Pächter die alten Grubenbaue. In den Werken der im Besitze des Herrn Ladislaus v. Lukács befindlichen „Peter und Paul Gewerkschaft“ haben die Pächter im Jahre 1912 5·5 Gold im Werte von 12,364 Kronen erzeugt und 7711 q Roherze im Werte von 5714 Kronen eingelöst.

Die Gänge der Vulkojer Gruben hat Thaddäus Weisz in seinem Werke über den Siebenbürgischen Bergbau (Mitt. a. d. Jahrbuch der kön. ung. Geolog. Reichsanstalt, IX. Bd., Heft 6) und in neuerer Zeit Dr. Moritz v. Pálfy in „Die geologische Verhältnisse und die Erzgänge des Siebenbürgischen Erzgebirges“ (Mitt. a. d. Jahrbuche der kön. ung. Geol. Reichsanstalt, XVIII. Bd., Heft 4) ausführlich beschrieben und so sehe ich an dieser Stelle von einer weiteren Behandlung derselben ab. Der Vollständigkeit halber will ich jedoch erwähnen, daß der Hauptgang — der Jerugagang — durchschnittlich 1 m, stellenweise 3 m mächtig gewesen ist, in der Streichrichtung auf 1200 m und in der Fall-

richtung auf 300 m aufgeschlossen und vollständig abgebaut ist. Das Streichen des Hauptganges ist 23^h, sein Einfallen 70° nach W. Parallel mit demselben und westlich von ihm streicht der Buturagang. Der Goldgehalt des Hauptganges ist 18 Gramm pro Tonnen, jener des Buturaganges war 7 q. Die Gangmineralien waren *Pyrit, Galenit, Chalkopyrit, Antimonit, gediegen Gold, Kalzit* und *Quarz*. Nach Thaddäus Weisz „fällt das den Grünstein-Trachyt und den Sandstein trennende Blatt von Süden unter 50° und die im Trachyt brechenden Gänge setzen im Sandstein nicht fort. Unter den „Székek" (ungar. Lokalausdruck für flachfallende Gänge, rumänisch: Szkaunye) folgt der Schiefer des Karpathensandsteins, der die Gänge abgeschnitten hat."

Dr. Moritz Pálfy weist jedoch gegenüber dieser allgemeinen Anschauung nach, daß jene Gangspalte, welcher der Jerugagang folgt, bei den „Székek" nicht unterbrochen sein kann und ihre Fortsetzung auch in der Tiefe haben müsse. Wenn sich daher der Jerugagang nicht an seiner normalen Stelle vorfinde, müsse er verworfen sein und könne er so auch aufgesucht werden. Auf Grund dieses wichtigen Gutachtens des Dr. M. v. Pálfy wäre der Aufschluß der tieferen Sohlen in der Tat empfehlenswert.

Das höchste Niveau, in welchem sich der Vulkojer Bergwerksbetrieb bewegte, war der Tagbau in 1349 m Seehöhe und seine tiefste Bausohle ist gegenwärtig der Hermania-Erbstollen, dessen Mundloch sich in 924 m Höhe über dem Meeresspiegel befindet. Der Erbstollen ist in Andesittuff und Breccie vorgetrieben und schreitet darin bis 500 m vor. Er erreicht sodann die Schiefer des Karpathensandsteins und verbleibt auch bis an das Ende in denselben. Nach gefälliger Mitteilung des Herrn Bergdirektors Karl Kornya wurde der im vergangenen Jahre mit dem Hermina-Hilfsstollen angelegte Schlag in unveränderter Richtung 31 m weiter vorgetrieben. Der Schlag wurde auch im Tonschiefer und Karpathensandstein weiter getrieben.

Die auf der Halde des Hermania-Erbstollens gesammelten Mineralien sind nach der von Dr. Aurel Liffa vorgenommenen Bestimmung die folgenden:

Pyrit FeS_2; Komb. $\infty O \infty$, Kristalle $\frac{m O \infty}{2}$.

Sphalerit ZnS; Kristalle $\frac{O}{2}$ und $-\frac{O}{2}$ auch derb;

Galenit PbS; Spaltungsflächen nach $\infty O \infty$ und derb;

Quarz SiO_2; in kleinen Kristallen ∞ R, R, —R;

Kalzit $CaCO_3$; in Kristallen und mit Spaltungsflächen R.

Das mineralienführende Gangstück stammt aus einem verquarzten und kaolinischen, weißen Gestein. Die aufgeführten Mineralien und der

Gangtypus weisen darauf hin, daß der oberhalb des Hermania-Erbstollens auf der 37 m Sohle endigende Gang bereits zum unteren Niveau der Zementations- oder Konzentrationszone gehört und unweit davon abwärts die Primärzone folgen muß. Die Nähe der primären Erzlagerung zeigt sich auch in dem immer beträchtlicheren Wasserzufluß. Solang man aus den umgebenden Tälern mit einem Stollen den Gang erreicht, befindet man sich meistens in der Zementationszone; die ursprüngliche Vererzung ist fast immer nur mit einem Schacht erreichbar. Kann man nach Überwindung der Schwierigkeiten der Wasserhaltung tiefer hinab-



Figur 9. Der Hermania-Erbstollen unter dem Vulkojer Korábia; 924 m Seehöhe.

dringen, so nimmt der allgemeinen Erfahrung gemäß der Goldgehalt ab, dagegen wächst der Kiesgehalt. Bekanntlich beträgt der Goldgehalt in der Zementationszone der ostafrikanischen Goldbergwerke über 400 gr pro Tonne, während derselbe in der primären, ursprünglichen Zone nur 10 Gramm beträgt. Bekannt ist ferner, daß das Freigold in der Zementationszone vorherrschend ist, während sich dasselbe näher der Tiefenzone immer mehr vermindert. Das ursprüngliche Golderz, der goldhältige Pyrit, ist nämlich ein solches Mineral, in welchem das Gold blos ein akzessorischer Gemengteil ist. Deshalb ist der Goldgehalt in der Primärzone immer geringer, jedoch auch beständiger als in den höheren Niveaus. Ist daher der Goldgehalt der ursprünglichen Vererzung einmal durch

zuverlässige Probenahmen festgestellt, so ist die Entscheidung der Rentabilitätsfrage eine leichte Sache. Der Aufschluß der Primärzone unter dem Vulkojer Korábia wird eine ziemlich schwierige Aufgabe sein, denn in erster Linie müssen auch die vom Herrn Chefgeologen Dr. M. v. Pálfy angenommenen Verwerfungen ausgerichtet werden, um mit den Aufschlüssen in der Tiefe beginnen zu können. Erschwert wird dies durch die Erfahrung, daß sich die Gänge im Karpathensandstein der Gegend im allgemeinen in Form flacher „Székek" zeigen; so fallen z. B. die Goldlagerstätten des Boteser Sandsteines nur unter 30—35° ein.

Es ist also möglich, daß der vereinigte Butura-Jerugagang in der Tiefe zu einem beständigen székartigen flachen Gang wird. Die Behauptung des Chefgeologen i. R. Herrn Alexander Gesell im Jahresberichte der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt vom Jahre 1899, daß die Fortsetzung des Goldes in der Tiefe in der Arámagrube konstatiert ist, hat bezüglich des Arámaganges seine Richtigkeit, kann aber hinsichtlich des Jerugaganges nicht als Grundlage angenommen werden. Der 854 m Horizont der Arámagrube fällt nämlich noch in die Zementationszone, die immer goldführend ist, dagegen wird die Zementationszone unter dem Korábia bedeutend höher aufhören. Meiner Ansicht nach wird sich die primäre Zone schon 20—25 m unter dem Hermania-Erbstollen, oder rund in 900 m Seehöhe einfinden. Die Aufsuchung derselben ist aber auch sehr motiviert, denn mit ihrer Erreichung ließe sich ein wenngleich weniger ertragreicher, doch sicherer Bergwerksbetrieb begründen.

2. *Die Konkordiagrube in Bucsum.*

Dieses Werk haben die Herren Thaddäus Weisz, Alexander Gesell und Dr. Moritz v. Pálfy ausführlich beschrieben. Mit der Inbetriebsetzung der Grube Konkordia begann man im Jahre 1876. Der Erbstollen ist aus dem Tale des Abrudzelbaches in östlicher Richtung unter dem Gipfel des Frassiniberges vorgetrieben und schließt bis an sein Ende Rhyolitbreccie auf. Die Hauptgänge streichen nördlich nach 23^h und fallen unter 60—70° nach Osten ein. Das Gold kommt teils in diesen Hauptgängen, teils in „Székek" vor. Die Székek sind flach fallende Gänge, die ebenfalls nördlich streichen, jedoch ein umgekehrtes, das heißt ein westliches Einfallen unter 15—20° zeigen. An den Kreuzungspunkten fand man sehr viel Freigold. Die reichsten Gangpartien sind bis 60 m Tiefe unter dem Erbstollen, auf ca 100 m Länge bereits gänzlich abgebaut. Mit dem in 85 m vom Mundloche niedergebrachten 100 m tiefen Schacht wurden bisher 8 flache Gänge aufgeschlossen, die eigent-

lich mit Erz imprägnierte Rhyolitbreccien-Blätter sind. Diese erzigen Rhyolitbreccien-Blätter haben eine Mächtigkeit von 1 m und über denselben zieht sich eine mit Kalzitadern ausgefüllte 20 cm mächtige Schichte, in welcher sich viel Freigold findet. Nach dem Chefgeologen Herrn Dr. Moritz v. Pálfy haben die an den Gangspalten aufbrechenden Gase und Dämpfe das Gold auf diese Rutschblätter ausgefällt.

Zieht man jedoch die in amerikanischen und südafrikanischen Goldbergwerken beobachteten Verhältnisse in Betracht, wie sie der Berliner Professor P. Krusch im Jahre 1907 zusammengestellt hat, so muß man sagen, daß der Goldgehalt der flachen Gänge der Konkordiagrube, die in die Zementationszone fallen, von einer sekundären Anhäufung herrührt, während die von Dr. Moritz v. Pálfy erwähnte Primärzone in bedeutend größerer Tiefe zu suchen wäre.

Die Konkordia-Gänge liefern außer Freigold Pocherze mit 8 Gramm Goldgehalt pro Tonne, von welchen Erzen die Gewerkschaft im Jahre 1912 55,640 Meterzentner im Werte von 55,974 Kronen erzeugt hat.

Von der Konkordiagrube 200 Meter SW-lich entfernt befindet sich der Thira-Stollen der *St. Andreas-Grube,* der ebenfalls in östlicher Richtung unter dem Frassiniberg vorgetrieben ist. Der Stollen schließt nicht nur Rhyolitbreccie, sondern auch graue Schiefer und weißen quarzigen Sandstein auf. Auf die Wichtigkeit der letzteren hat Dr. Moritz v. Pálfy die Aufmerksamkeit der Geologen gelenkt, da diese Gesteine den Verespataker schieferigen Zonen außerordentlich ähnlich sind. Könnte man die *Zugehörigkeit* dieser *schieferigen Zone* zur *Kreide* oder zum *Tertiär* durch Petrefakten nachweisen, so würde hiedurch das *geologische Alter* sowohl der Verespataker, als auch der Bucsumer *Rhyoliteruption* von selbst geklärt sein.

3. Gruben des Koncutales.

Hierher reihe ich die Aufschlüsse in dem vom Izbicsórabache abzweigenden Koncutal.

a) *Anna Partyi-Stollen (Davidgrube).* Im unteren Teile des Izbicsóratales, nahe der Abzweigung zum Koncubache befindet sich der tiefste Aufschluß, der Anna Partyi-Stollen. Derselbe ist in zirka 785 m Seehöhe, fast in der Talsohle angeschlagen und 200 m in NE-liche Richtung unter dem Denilestyer Berggipfel vorgetrieben. Das Stollenmundloch steht noch im unterkretazischen dunklen Schiefer, der sich von seiner stark gefalteten wellenförmigen Lagerung hier an Schichten mit NW-lichem Einfallen von 35° anschmiegt. Einige Meter vom Stollenmundloch entfernt befindet sich der Durchbruch des zu Dazit neigenden Amphibolandesits durch

die Schiefer und dann schreitet der Stollen bis an das Ende in kaolinischem und mit Pyrit imprägniertem Gestein fort. Der erste schwache Gang wird in 65 m verquert, worauf bald noch zwei schwache Gänge folgen, die nord-südliches Streichen und östliches Einfallen aufweisen. Ein bedeutenderer Aufschluß erfolgte auf dem in 140 m verquerten Gang, der nach 21^h streicht und dessen Einfallen 80° S—N-lich ist. Der Aufschluß erfolgte in der Richtung NW—SE auf 24, bezw. 30 m Entfernung. Die *Ausfüllung* des $^1/_2$ Meter mächtigen Ganges in dem zu kaolinisierten Dazit neigendem Andesit ist *Pyrit* und *Quarz*, hie und da mit Kalkspat-

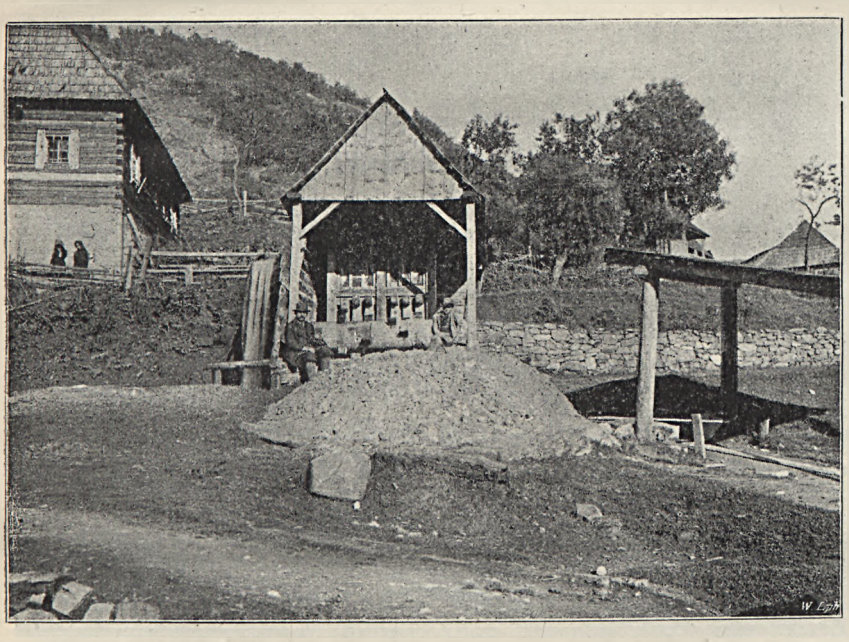


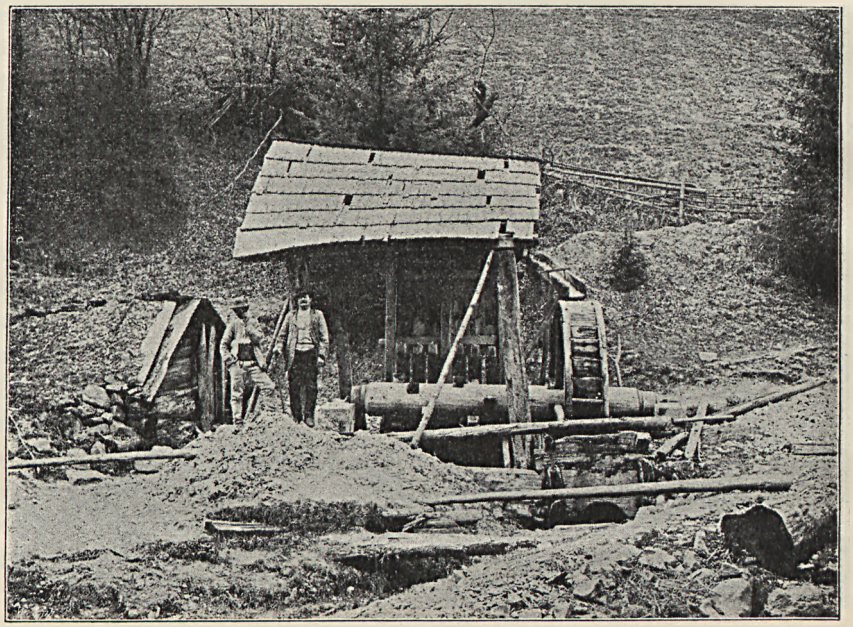
Fig. 10. Goldpochwerk mit 6 Pochstempeln gegenüber der Bucsumizbitaer Kirche.

kristallen. Die Erzimprägnation kann nicht mehr als sehr schwach bezeichnet werden. Nach der vom kön. ung. Probieramte in Zalatna durchgeführten Analyse vom 12. August 1908 Z. 260 wurden in dem Erz 38% Lech und 3·8% Kupfer nachgewiesen. Nach der Verquerung des $^1/_2$ Meter mächtigen Ganges ist der Querschlag noch auf ungefähr 60 Meter vorgetrieben worden.

Der Zweck dieses Stollens konnte gewiß nur der Aufschluß des Gangnetzes des Koncutaler Bergbaues sein. Sein Charakter als Erbstollen geht auch daraus hervor, daß er in seiner weiteren Fortsetzung den Anglia-Gang in einem ungefähr 115 m tieferen Niveau aufgeschlossen haben würde.

Über diese Grube habe ich in meinem Gutachten[1]) im Mai 1907 folgendes gesagt: „Der Edelmetallgehalt dieser Gänge scheint zu gering zu sein, als daß es sich lohnen würde, auf Gold oder Silber zu bauen, andererseits ist deren Schwefelmetall- und Kupfergehalt ein sehr geringer. Auf den Halden habe ich grünsteinartige Dazitstücke mit kristallinischem Pyrit überzogen gesehen."

Diese meine damalige Behauptung ist nach den seither erlangten weiteren Erfahrungen und im Sinne der Zementationstheorie folgendermaßen zu verstehen:



Figur 11. Goldpochwerk mit 6 Pochstempeln des Alex. Turlyák am Izbicsórabach.

Die auf der Talsohle des Izbicsóra in zirka 785 m Seehöhe aufgeschlossene Gangpartie gehört zur ursprünglichen Tiefen-, oder sogenannten primären Zone. Der Gang befindet sich in einem grünsteinartigen und verquarzten Dazit und seine hauptsächlichen Mineralien sind:

1. Pyrit in Komb. $\frac{m\,0}{2}$ und $\infty\,0\,\infty$ sowie derb.
2. Quarz in Kristallen ∞ R, R.

Der Kupfergehalt des Pyrits bertägt 3·8%, sein Goldgehalt zirka 2 Gramm pro Tonne. Der Gang befindet sich nahe der Grenze des Kar-

[1]) Karl von Papp: Die Aráma-Grube in Bucsum im Alsófehérer Komitat. „Bányászati és Kohászati Lapok" Jahrg. XLI., No. 9. 1908., S. 611. (ungar.).

pathensandsteins, ist aber schon im propylitartigen, dazitischen Andesit und war so lange beständig unter Wasser, bis man dieses mit dem Erbstollen abgezapft hat. Gleichwie bei sämtlichen Erzgängen der Gegend, ist die am tiefsten aufgeschlossen Partie als *primäre Erzzone*, mithin als ursprüngliche Erzbildung anzusehen. Die gold-, silber- und kupferhältigen pyritischen Erze, sowie die hie und da auftretenden kupferhältigen chalkopyritischen Erze sind wegen ihres geringen Edelmetallgehaltes derzeit bei den siebenbürgischen Verhältnissen nicht bauwürdig, doch dürften dieselben mit der Zeit auch an die Reihe kommen, umso mehr, da, wenngleich der Metallgehalt der primären Erze ein geringer ist, doch beständiger zu sein pflegt.

b) *Grube Koncu.* Längs des in das Izbicsóratal sich ergießenden Koncubaches gibt es ebenfalls mehrere Aufschlüsse. So finden wir vor dem Entré Paroj, an der östlichen Seite des Baches den Anglia-Stollen, der in zirka 860 m absoluter Höhe unter dem Delinyester Berggipfel auf 200 m Länge vorgetrieben ist. Der Stollen zieht sich in südöstlicher Richtung am Gange selbst hin. Auf der nördlichen Seite des Entré Paroj und des Koncutales befinden sich einige zu Bruch gegangene Stollen, die man auf edle Gänge der Koncugrube vorgetrieben hatte. Der *größte Aufschluß* ist der *Stollen des Bucsumizbitaer Popen* Nikolaj Bajasán, der oberhalb des nördlichen Grabens, am Bergabhange, in zirka 900 m Seehöhe angeschlagen wurde. Anfänglich wurde der Stollen nach 2^h 10^0 bis auf ungefähr 50 m vorgetrieben, von wo er sodann, nach Erreichung des Ganges, der nach 21^h streicht, dem Gang folgte. Die Mächtigkeit des Ganges übersteigt 1 m, er fällt 80—85° nach SW und ist derselbe auf 150 m dem Einfallen nach bis an die Tagesläufe abgebaut. Längsrisse an der Berglehne zeigen das Einfallen des Ganges und lassen den bisherigen Grubenbetrieb erkennen. Vom Stollen abwärts ist man 20 m tief hinabgelangt und auf diesem Niveau sah ich im Mai 1907 auf dem SE-lichen Feldort den SW-lich unter 85° einfallenden 1 m mächtigen Gang mit goldhältigem Markasit darin, der angeblich 2 Kg. Gold pro Tonne gegeben hatte.

Gegenwärtig treibt man einen Stollen in einem 30 m tieferen Niveau auf den Gang und soll man denselben angeblich mit dem 300 m langen Stollen schon angefahren haben. Ich selbst habe wohl den Stollen nicht befahren, doch hat mir der Izbitaer Wirt Faur denselben Markasit aus dem Stollen gebracht, den ich selbst auch im Jahre 1907 auf dem 20 m Horizonte gesehen habe. Die Mineralien in dem kaolinischen und quarzigen Dacitgang der Koncugrube sind folgende:

1. Pyrit Komb. $\frac{m\,0\,\infty}{2}$, $\infty\,0\,\infty$ mit Bornit überzogen;

2. Markasit in kleinen Kristallen in nierenförmigen Aggregaten $\bar{P}\,\infty$, OP;

3. mit *Bornit* angelaufen;
4. Galenit derb, mit Spaltungsflächen nach $\infty O \infty$;
5. Quarz ∞ R, R;
6. freies Gold.

Die *Koncugrube* repräsentiert mit ihren Gängen in den Horizonten von 870—900 m Seehöhe einen *reinen Goldbergbau*, der hinsichtlich seines Charakters am meisten den Bucsumsászaer Goldgruben ähnlich ist. Ihr NW—SE streichender Gang streicht am Rande des Dacits des Koncuberges; dieser Dacit ist längs des Gangzuges sehr hart und zeigt ein etwas grünsteinartiges Gepräge. Im Sinne der Theorie des Herrn Chefgeologen Dr. Moritz v. Pálfy kann man sagen, daß der Gang am Rande des vulkanischen Ausbruches streicht. Reiht man ihn jedoch nach der Krusch'schen Zoneneinteilung ein, so gehört der Gang auf Grund seiner Mineralien zum *Typus der Zementationszone*, deren freies Gold sekundärer Herkunft ist, welches also durch die reduzierende Wirkung der Sulfide gefällt wurde.

c) *Goldgruben auf der Ostseite des Koncuberges.* Auf der östlichen Seite der Dacitkegel des Kolciu-mare (1090 m) und des Konzuberges (1021 m), zwischen Bucsumpojén und Bucsumsásza gibt es zahlreiche kleinere Goldgruben, die von Bucsumer Rumänen betrieben werden, jedoch zum größten Teile aufgelassen sind.

Die meisten Aufschlußbaue sind im Bergwerkstale angeschlagen. Wir finden einen aus der Talsohle in ca. 800 m Seehöhe in südlicher Richtung vorgetriebenen Unterbaustollen, der dunkle Schiefer aus der unterkretazischen Sandsteingruppe aufgeschlossen hat. Die oberen Stollen sind bereits sämtlich im Dacit vorgetrieben. Die auf den Halden vorfindlichen Stücke weisen auf einen in ein weißes, kaolinisches Gestein gebetteten quarzigen Gang hin, dessen Hauptausfüllung Markasit ist. Die auf der Halde des Erbstollens aufgefundenen Mineralien sind nach der Bestimmung des Herrn Dr. Aurel Liffa folgende:

1. Pyrit $\infty O \infty$ in Komb. mit 0, kleine Kristalle.
2. Markasit in aus kleinen Kristallen bestehenden Aggregaten P $\bar{\infty}$ und P $\breve{\infty}$.
3. Quarz ∞ R, Komb. R.

Die Aufschlüsse reihen sich übereinander einesteils bis an den Gipfel des 926 m hohen Vorhügels, in dessen weißen, kaolinischen Dacit N—S-lich streichende Pingen das Streichen der Gänge bezeichnen, anderenteils ziehen sich dieselben noch höher gegen Westen, unter den 1090 m hohen Gipfel des Kolciu-mare, in dessen, auf der Ostseite sich hinabziehendem Wasserriß sehr viele verlassene Grubenpingen zu sehen sind; alle im kaolinischen Dacit. Alle diese Gänge streichen im allgemei-

nen süd-nördlich und fallen nach Westen ein. Es ist schwer, vom Goldgehalt der Gänge ein richtiges Bild zu bieten, da die rumänischen Bergleute das erzeugte Erz in Kisten, die je 25 kg Pocherz fassen, an die Aktionäre verteilen. Die Aktionäre und die Pächter befördern dann die Pocherze zu Pferd in ihre eigenen Pochwerke. Häufig werden Erze aus den verschiedenartigsten Gruben zusammengemengt, verpocht und solcherart wissen sie dann selbst nicht, wie viel Gold die eine oder die andere Grube gegeben hat.

4. Gruben im Csurtulujtal.

An der südlichen Krümmung des zwischen Bucsumpojén und Bucsumsásza hinziehenden Haupttales öffnet sich das Csurtulujtal, welches sich zwischen gefalteten Karpathensandsteinen und Schiefern gegen seinen Ursprung in südlicher Richtung hinzieht. Gleich in seinem unteren Teile, oberhalb der Quelle, durchbricht ein west-östlich streichender Andesitgang den Sandstein, welchen Gang der Bach schön aufschließt. Dieser Andesit-Gesteinsgang zweigt sich vom Dacit des Kolciu mare ab und scheidet die obenerwähnten Aufschlüsse im Bergwerkstale scharf von den südlichen Csurtulujgängen ab.

Die Csurtulujer Grube erwähnte schon Alexander Gesell im Jahresberichte von 1899 S. 102: „Auch im Valea Csurtuluj ist im Dazit ein Stollen angeschlagen, dessen Aufgabe gewesen wäre, die Arámaer Gänge aufzuschließen; Gold wurde vorgefunden. Die Csurtuluj-Grube liegt 56·63 m unter den oberen Arámabauen und der neue Erbstollen ca. 92 m unter denselben, etwa 45 m vom Arámaer Erbstollen". Diese Angabe bezieht sich zweifellos auf jenen Stollen, den ich in meinem Gutachten vom Jahre 1907 über die Bucsumer Arámagrube mit Csurtuluj II. bezeichnet hatte.

Nahe bei der Vereinigung der Gräben Pareu Butyestyilor und Pareu Bláz, längs des Csurtulujtales gibt es mehrere Aufschlüsse auf zwei parallele Gänge, die nach 22^h und 23^h streichen. Der westliche Gang wird von kleineren Stollen aufgeschlossen, sowohl in den Gräben, wie oben am Gipfel. Letztere Stollen, die zwei sogenannten Ober-Csurtulujer Nachbarstollen schließen einen nach 13^h streichenden Doppelgang auf, welcher sphaleritische Erze enthält.

Auf den östlichen Gang ist der Csurtuluj-Stollen I und II vorgetrieben. Der mit *Csurtuluj-Stollen I.* bezeichnete *Johann Nepomuk-Querschlag* ist auf der westlichen Seite des Baches in ca. 910 m Seehöhe nach 5^h, also fast in westlicher Richtung auf 30 m vorgetrieben. Hier schließt er einen nach 22^h 5° streichenden und 80° östlich einfallen-

den Gang auf, der 75 cm mächtig ist. Wegen des hohen Wasserstandes konnte ich den ganzen Aufschluß des Ganges nicht übersehen. Auf der Stollenhalde fand ich, daß die Gangtrümmer aus Kaolin mit quarziger und kalzitischer Ausfüllung bestehen, in welcher sich 10 bis 15 cm breite Pyrit- und Chalkopyritadern verzweigen.

Der mit *Csurtuluj II.* bezeichnete *St. David-Hauptstollen* ist nahe bei der Abzweigung des Tales in 890 m Seehöhe behufs fortgesetzten Aufschlusses des oben beschriebenen Nepomukganges vorgetrieben worden. Die Länge desselben beträgt 260 m und ist der Stollen bis an das Ende im Gang vorgetrieben, dessen Mächtigkeit zwischen 30 cm und einem halben Meter wechselt. Derselbe streicht nach 10^h und weist NE-liches Einfallen unter 75—78° auf. Im 80. m zweigt ein Querschlag ab, der drei parallele Gänge aufschließt. Die ersten zwei mächtigen kaolinischen Gänge enthalten nur sporadische Pyritkörner, während der dritte Gang schon eine erhebliche Vererzung aufweist. Seine Mächtigkeit beträgt einen halben Meter, das Streichen ist 10^h und das Einfallen 75° nach ENE. Es ist dies dieselbe Pyritader, die man auch im Pareu Bláz als westlichen Gang mit einem Stollen aufgeschlossen hatte. Der Hauptgang selbst zieht sich östlich im *Csurtuluj-Stollen II.* mit einem zwischen 10^h und 10^h 10° wechselnden Streichen und ENE-lichen Einfallen unter 70—80° fort. Der Feldort dieses Stollens zeigt einen 2 m mächtigen kaolinischen Gang mit 2 erzigen Adern. Die eine derselben ist 30 cm mächtig und enthält in ihren Drusen Quarz, Pyrit und Sphalerit; die andere besteht aus 20 cm mächtigem reinen Erz. Die Mineralien des Erzes sind: *Chalkopyrit* derb und Komb. $\frac{P}{2} - \frac{P}{2}$, mit *Bornit* angelaufen; *Pyrit* $\infty O \infty$; Galenit, Sphalerit und *Quarz* in Kristallen ∞ R, R. Nach den Analysen des kön. ung. Probieramtes des Selmeczbányaer Bergwerksdistriktes enthält das Erz pro Tonne 690 Kg. Lech, 31 Kg. Kupfer, 110 gr. göldisch Silber und 0·66 gr. Gold.

Auf der Halde des oberen Csurtuluj-Stollen fand ich in den verwitterten kaolinischen Gangtrümmern eingesprengten *Pyrit*, derben *Sphalerit*, außerdem *Sphalerit* $\frac{O}{2}$ und *Chalkopyrit* $\frac{P}{2}$. Die Gänge des Csurtuluj befinden sich im kaolinischen Dazit, der südliche Feldort nähert sich jedoch bereits dem Amphibolandesit-Dyke, das mit einem kaum 100 m breiten Gesteinsstreifen die Csurtulujer Gänge von jenen von Aráma scheidet.

Die eheste Aufschließung der Gangpartien zwischen Aráma und Csurtuluj wäre sehr wünschenwert, denn wenngleich der Gang im Andesit sich aller Wahrscheinlichkeit nach verschwächen dürfte, so ist doch gerade in den verschwächten Gangpartien Freigold zu vermuten.

5. *Das Grubengebiet Aráma.*

Die Bucsonyer Aráma-Erzgänge sind durch drei Stollen aufgeschlossen. Der untere ist der Napoleon-Erbstollen (Unterbau), der aus dem Izbicsóratale in 854 m Seehöhe nach Osten vorgetrieben wurde. Der mittlere, der heil. Dreifaltigkeits-Stollen, ist 92 m oberhalb des ersteren, also in 946 m Seehöhe ebenfalls nach Osten vorgetrieben. Der obere Stollen endlich, der Alt-Aráma-Stollen, ist gegenüber den beiden vorigen, von der jenseitigen Berglehne, 140 m oberhalb des Erbstollens, also in 994 m Seehöhe gegen Südwesten vorgetrieben, gegenwärtig jedoch nicht befahrbar. Die Gänge sind einstens auf dem flachen Bergrücken auch zu Tage getreten, und in zirka 1020 absoluter Höhe zeigen mächtige Risse und Einschnitte die Spuren des einstigen Bergwerksbetriebes. Diesen Spuren zufolge beträgt der Höhenunterschied zwischen dem Aráma-Erbstollen und den Tagbauen am Ausgehenden 166 m und nachdem aus dem Erbstollen noch ein zirka 35 m tiefer Schacht (Gesenke) niedergebracht wurde, ergibt sich, daß die Arámagänge derzeit bis auf mehr als 200 m Tiefe aufgeschlossen sind. Aráma ist ein rumänisches Wort, welches Kupfer bedeutet. Die Grube enthält nämlich nicht nur reiche Gold- und Silbererze, sondern liefert auch prächtige Kupfererze. Ihre reiche Vererzung und ihr außerordentlich instruktives Gangsystem machen sie zu einem der interessantesten Bergbaue des Siebenbürgischen Erzgebirges.

A) Napoleon-Erbstollen.

Der Erbstollen (Unterbaustollen) des Arámaer Bergwerksreviers ist im Bucsumer Izbicsoratale, gegenüber dem Zusammenflusse des Pareu Krucse und des Pareu Glámulujbaches in 854 m Seehöhe angeschlagen. Anfänglich wurde derselbe gegen NO vorgetrieben, dann aber mit geringer Krümmung gegen Osten. Der Stollen wurde nach den Plänen des Oberbergingenieurs Joh. Nikl angelegt und im Oktober 1898 erreichte man den Hauptgang. Gleich bei der ersten Krümmung stieß man in 20 m auf uralte Grubenbaue, die nach der angewendeten Arbeitsmethode — regelmäßige Schlägel und Eisenarbeiten — für römische Baue zu halten sind. Sehr interessant ist es demnach, daß auch die Alten bereits bestrebt waren, auf demselben Wege zu den Gängen von Aráma zu gelangen, wie man dies auch im Jahre 1898 durchgeführt hat.

Der Stollen ist in zu Dazit neigendem Amphibolandesit, einem gebleichten kaolinischen und quarzigen Gestein getrieben. In 150 m

vom Mundloche beginnen die erzigen Adern von 10 bis 40 cm wechselnder Mächtigkeit, mit Imprägnationen von Pyrit und Chalkopyrit.

Der *erste* bauwürdige Gang wurde in 250 m vom Stollenmundloche erreicht. Der weiße, verquarzte, dazitische Andesit wird hier von einem unter 80° östlich fallenden Gang durchschnitten, der mit derbem Pyrit ausgefüllt ist. Die Säume des Ganges bildet 10 cm mächtiger Pyrit; die haselnußgroßen Kristalle desselben in Grundformen $\infty O \infty$ und 0. Auf dem kupfervitrioligen Gang haben sich auch Bornitbeschläge gebildet.



Figur 12. Bergwerksanlage Aráma in Bucsumizbita.

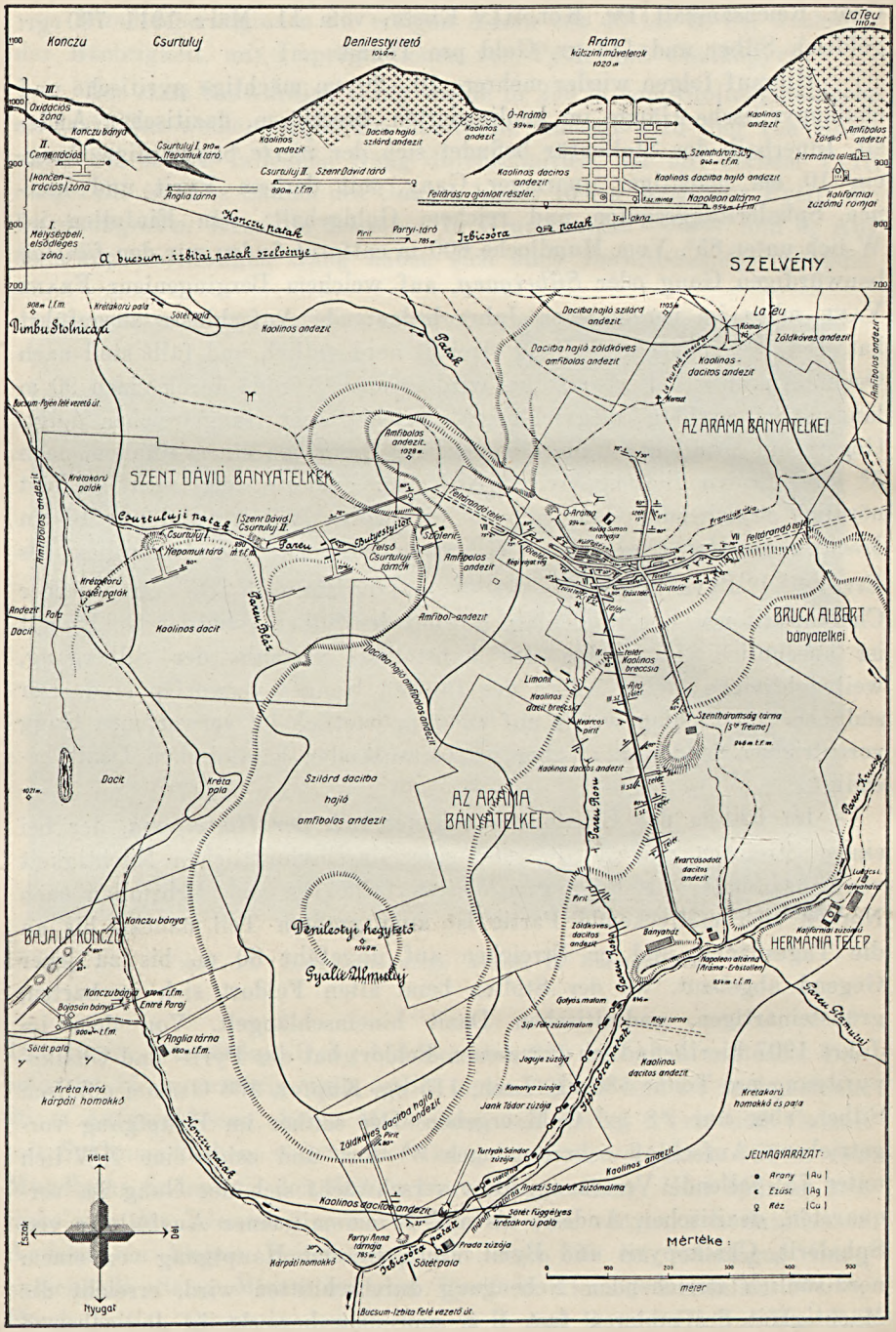
Der *zweite* bauwürdige Gang befindet sich 300 m vom Mundloche. Derselbe ist 25 cm mächtig, fällt östlich unter 50° ein und ist nach 11^h auf 20 m aufgeschlossen. Seine Mineralien sind derber Pyrit und Galenit mit Spaltungsflächen $\infty O \infty$. Der Gang ist stark verquarzt. 400 m vom Mundloche finden wir den *dritten* bauwürdigen Gang. Hier befindet sich links von der Kreuzung zweier Gänge in dem verquarzten dazitischen Andesit ein kleiner Seitenschlag, der einen 20 cm mächtigen Gang aufschließt. Seine Mineralien sind Pyrit in kleinen Kristallen $\infty O \infty$, Komb. mit 0, Quarz in den Formen ∞ R und R und Hialin. Das Erz dieses Ganges enthält nach der Analyse des Chemikers der kgl. ungar.

Geol. Reichsanstalt Dr. Koloman Emszt, vom 11. März 1911 760 gr. göldisch Silber und 144 gr. Gold pro Tonne.

Hierauf folgen wieder mehrere 10—20 cm mächtige pyritische und chalkopyritische Gänge im kaolinisierten, brecciösen, dazitischen Andesit. Innerhalb der Stollentür befindet sich der *vierte* bauwürdige Gang, ein 10 cm mächtiger quarziger Gang, mit derbem Pyrit und kleinen Sphaleritaggregaten und reichem Goldgehalt; sein Einfallen ist W-lich unter 85°. Vom Mundloche 600 m entfernt finden wir den *fünften* bauwürdigen Gang oder *Silbergang*, auf welchem Bergingenieur Franz Vane schon im vergangenen Jahre bedeutende Aufschlüsse ausgeführt hat. Der 20 cm mächtige Gang streicht nord-südlich und fällt steil nach Osten. Aus dem Unterbaustollen wird er nach Norden durch einen 90 m langen Seitenschlag aufgeschlossen, welcher dem Gangstreichen folgt. Gegen sein nördliches Ende hin wird der Gang von einem dünnen, nach 3^h streichenden Blatt gekreuzt. Auf dem Feldorte zeigt sich ein fast nördlich streichender Gang mit 85° östlichem Einfallen und nur 10 cm Mächtigkeit, der aber reiche Vererzung aufweist. Die Mineralien des Erzes sind: Pyrit in Komb. $\infty O \infty$ und Kristalle in $\frac{m O \infty}{2}$ und derber Chalkopyrit mit Bornitbeschlag. Sowohl der Silber-, wie der Goldgehalt ist ansehnlich. Im Süden des Erbstollens vertaubt der Silbergang, weil zahlreiche kleine Adern des fünften Ganges verworfen sind. Der südliche Seitenschlag wurde auf ca. 4 m westlich im verworfenen Gang vorgetrieben, bald darauf aber im vertaubenden kaolinischen Dazit beendigt.

Im 620 m des Erbstollens befindet sich der *Hauptgang*, der bei einem Streichen nach 1^h 10° und einer durchschnittlichen Mächtigkeit von einem halben Meter gegen Westen fällt. Die vom Erbstollen nach Norden sich erstreckende Partie ist zum größten Teil nahezu bis an die Tagesfläche, und im Streichen auf ungefähr 80 m, bis zu jener Gegend abgebaut, wo der Stollen beim alten Feldort sich in harten, grünsteinartigen, andesitischen Dazit hineinschlängelt. Von dem im Jahre 1907 hier befindlich gewesenen Feldort hat der Pyrit- und Chalkopyritgang pro Tonne 580 kg. Lech, 115 kg. Kupfer, 560 Gramm göldisch Silber, aber nur 2·8 gr. Gold ergeben. Der seither im Hauptgang vorgetriebene Aufschluß schreitet nach 3^h fort und zeigt eine NW-lich unter 75° fallende Vererzung. Hier verschwächt sich der Gang im verquarzten, dazitischen Andesit bis auf 10 cm mit einer Ausfüllung von Sphalerit, Chalkopyrit und Pyrit. Dort, wo der Hauptgang von einem nord-südlich streichenden Nebengang durchschnitten wird, erreicht die Mächtigkeit des ersteren fast 1 m und man bemerkt in demselben 3 schwache zinkhaltige Adern. Von hier stammt jene galenitische Sphalerit-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII



Figur 13. Situationsplan des Arámaer Grubenrevieres.

erzstufe, in welcher nach der Analyse von Dr. Koloman Emszt vom 11. März 1911 159 Gramm göldisch Silber und 20 Gramm Gold gefunden wurde. Die Mineralien dieser Gangpartie sind nach Dr. Aurel Liffa folgende: Pyrit — 0 —. Galenit $\infty O \infty$, derber Sphalerit, Quarz ∞ R, R und Kalzit nach R. Südlich von der Durchquerung dieses Ganges ist ein Schlag vorgetrieben, der abzweigenden Gängen folgt. Der eine derselben fällt NE-lich unter 80°, der andere NW-lich ebenfalls unter 80° ein und beide befinden sich in hartem, verquarzten, dazitischen Andesit. Ihre Mineralien sind: Quarz in Kristallen ∞ R, R, —R und derber Pyrit mit ansehnlichem Goldgehalt. Die Mächtigkeit der kleinen Gänge ist 5—6 cm.

Das nördliche Ende des Hauptganges streicht nach 3^h, fällt 75° NW-lich und enthält 10 cm mächtiges Erz. Der im weißen quarzigen Andesit streichende sehr harte Gang enthält an Mineralien: derben Sphalerit und Chalkopyrit mit verstreuten Pyritkristallen. Dieser nördliche Feldort des Hauptganges am Erbstollen zeigt viel Aehnlichkeit mit dem Csurtulujer Gangaufschluße, der nebst Quarz ebenfalls derbes sphaleritisches und chalkopyritisches Erz enthält. Die Identität der Gänge zeigt sich mithin auch in der Aehnlichkeit der Mineralien.

Die südliche Partie des Hauptganges im Erbstollen gabelt sich. Der eine Ast behält seine südliche Streichrichtung, während sich der andere, als das Liegendtrumm des Hauptganges, gegen Osten zu wendet. Aus diesem Schlag wurde ein 35 m tiefer Schacht niedergebracht, der gegenwärtig unter Wasser steht. Die vom Schacht sich nach Süden erstreckende Partie des Hauptganges ist noch fast unverritzt und so eröffnet sich hier für den Bergbaubetrieb noch ein sehr schönes Feld. Der zweite Ast des Ganges wird Goldgang genannt und in 50 m Entfernung vereinigen sich wieder beide Aeste. Das südliche Ende des Goldganges vertaubt ebenso wie dasjenige des Silberganges und zerteilt sich im grünsteinartigen dazitischen Andesit in mehrere pyritische Adern. Als man den Erbstollen bemerkte, fand man am Anfang des Goldganges freies Gold und davon hat dieser Gangast seinen Namen erhalten. Von der Mündung des 35 Meter-Schachtes werden gegen Süden seit dem Jahre 1909 von 15 zu 15 m Aufbrüche zur höheren Bausohle vorgetrieben. Im Aufbruch No. I. (alt) — 24 m vom Schachte — enthält der Hauptgang prächtige Erze, in welchen Dr. Aurel Liffa nachstehende Mineralien bestimmt hat: Pyrit $\infty O \infty$, die Flächen nach $\frac{m O \infty}{2}$ gefasert, Chalkopyrit mit Bornitbeschlag, Galenit, Sphalerit und Quarz in Kristallen ∞ R, R. Die Erze haben nach der Analyse von Dr. Koloman Emszt 192 gr. göldisch Silber und 15 gr. Gold pro Tonne ergeben. Eine andere Erzstufe aus dem Aufbruch No. I hat nach einer Analyse des kön. ung.

Probieramtes in Zalatna 860 gr. göldisch Silber, 13 gr. Gold, 74% Lech, 4% Blei und 18—22% Kupfer enthalten.

Die Erze des alten Aufbruches No. II. (48 m vom Schachte südlich) sind: derber Pyrit, Chalkopyrit mit Chrisokollabeschlag und Quarz in Kristallen ∞ R, R. Nach der von Dr. Koloman Emszt durchgeführten Trockenprobe ergab sich pro Tonne 300 gr. göldisch Silber und 25 gr. Gold, während die Zalatnaer Analyse 890 gr. göldisch Silber und nur 17 Gold und 11% Kupfer ergab.

Von jener Stelle auf der Erbstollensohle, wo der Goldgang in den



Figur 14. Der Napoleon-Erbstollen der Aranagrube. 854 m Seehöhe.

Hauptgang zurückkehrt, vom Anschlagpunkte des jetztigen Aufbruches No. III, habe ich im Jahre 1907 jene Probe mitgebracht, die das Probieramt der Selmecbányaer Bergwerksdistriktes analysiert hatte und in welcher pro Tonne 640 Kg. Lech, 55 Kg. Kupfer, 300 gr. göldisch Silber und 9·9 gr. Gold nachgewiesen wurde. Zur Zeit der späteren Aufschlüsse hat Dr. K. Emszt in dem derben Pyrit, Sphalerit, Chalkopyrit und Bornit enthaltenden Erz des I. Liegendtrummes, südlich von der erwähnten Stolle, 560 gr. göldisch Silber und 98 gr. Gold pro Tonne nachgewiesen.

Der Gang hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von einem halben Meter und seine Ausfüllung ist fast reines Erz, hauptsächlich Chalko-

pyrit. Der *Hauptgang* war in seiner sich gabelnden Partie in der Gegend des jetztigen Aufbruches No. V unter dem Namen *Liegendtrumm* bekannt und in der am Ende des Jahres 1909 von dort entnommenen Probe hat das Zalatnaer Probieramt 200 gr. göldisch Silber, 4·2 gr. Gold und 13% Kupfer nachgewiesen. Gleichfalls von dort, von dem damaligen Feldorte entnommen, hat die Analyse des Dr. Koloman Emszt 320 gr. göldisch Silber und 10 gr. Gold ergeben. Die Mineralien dieses Erzes sind derber Chalkopyrit, Sphalerit und Pyrit in Kristallen, nach $\infty O \infty$. Der Hauptgang zeigt auf der Erbstollensohle zwischen den Aufbrüchen V und IX $^1/_2$ Meter pyritisches, chalkopyritisches, galenitisches, silbergraues Erz und streicht derselbe regelmäßig zum Aufbruch X, wo er sich in zwei Hälften gabelt. Die westliche Hälfte bildet den Hangendgang, der bei einem Streichen nach 11^h und bei 75° östlichem Einfallen einen 20 cm starken kupferigen Gang zeigt. In zirka 15 m kehrt er wieder in den Hauptgang zurück. Der Hauptgang selbst bleibt in Osten und zeigt bei einem Streichen nach 13^h ein westliches Einfallen unter 70° und eine Mächtigkeit von 30 cm. Die beiden vereinigten Gänge weisen an dem 2 m breiten Feldorte ein gegeneinander gerichtetes Einfallen auf. Der 20 cm breite Hauptgang dagegen fällt unter 70° nach W ein. Der kupferige Gang führt derben Pyrit, Chalkopyrit und Bornit mit Galenitkriställchen nach $\infty O \infty$. Der Hauptgang selbst streicht in lockerem kaolinischen und quarzigen andesitischen Dazit und enthält nebst derben Chalkopyritkristallen große Kristalle von Pyrit nach $\infty O \infty$, Kombin. nach 0, und in Drusen Quarz in kleinen Kristallen ∞ R. und Komb. R. Aus den Drusen an der Vereinigung der beiden Gänge brachte ich sehr schöne nußgroße Pyritkristalle, welche nach den Bestimmungen von Dr. Aurel Liffa folgende sind: Grundform zwischen $\infty O \infty$ und 0, die Spitzen durch $\frac{m O \infty}{2}$ abgestumpft, ferner $\infty O \infty$ in Komb. mit 0 und $\infty O \infty$, die Blätter mit $\frac{m O \infty}{2}$ gefasert. Die Pyritkristalle sind von kleinen Quarzkristallen in den Formen ∞ R, —R überkrustet. Im quarzigen Gang finden sich außerdem Chalkopyrit $\frac{P}{2}$ mit Bornitbeschlag und Sphaleritkristalle $\frac{0}{2}$, — $\frac{0}{2}$.

Wie bereits erwähnt, beginnt man gegenwärtig die Partie südlich vom 35 Meter-Schachte in neun Aufbrüchen in Abbau zu nehmen. Die Abbaumethode, die man hier anwendet, ist der Firstenbau, und zwar mit Hinterlassung einer Bergfeste von 1 m nach 2 m abgebauter Gangpartie. Auf diese Weise gelangt die 30 m hohe Gangpartie oberhalb des Erbstollens mit 15 Firstenstraßen zum Abbau.

In der Gegend des Rollschachtes III, nahe bei der Vereinigungsstelle mit dem Goldgang teilt sich der Hauptgang in 3 Aeste: der Haupt-

ast mit 30 cm Chalkopyrit und die schwächeren 2 Adern mit goldhältigem Pyrit und Quarzkristallen.

Die schönste Gangpartie befindet sich gegenwärtig in 30 m Höhe zwischen dem Aufbruch VII und VIII, wo man jetzt auf einem 1 m mächtigen Gang ein reiches chalkopyritisches Erz abbaut.

Das schönste Erz des Arámabergbaues erzeugt man derzeit auf der beschriebenen 30 m hohen Bausohle; dieses Erz ergibt durchschnittlich 10% Kupfer und pro Tonne 300 gr. Silber und 60 gr. Gold.

B) Heil. Dreifaltigkeits-Stollen (Sancta Treime).

Dieser Stollen liegt 92 m oberhalb des Napoleon-Erbstollens, in 946 m Seehöhe. Der riesige Haldenraum bezeugt die große Ausdehnung des alten Grubenbetriebes. Begonnen wurde der Stollen im kaolinisierten, dazitischen Andesit. Der erste Gang ist 30 cm mächtig und zeigt bei einem Streichen nach 21^h ein SW-liches Einfallen unter 65°. Nach Durchquerung zahlreicher dünner pyritischer Adern kreuzt er in 250 m den Silbergang. In der Fortsetzung der Hauptstollenrichtung führt ein Hauptschlag von 180 m Länge nach Osten, in welchem sich 10—20 cm mächtige erzige Adern mit steilem, östlichen Einfallen zeigen. Dazwischen werden flachfallende „Székek" verquert. (Székek = flachfallende schwache Gänge, deutsch nicht übersetzbar.) In der mittleren Gegend des Schlages findet sich eine 30 cm mächtige Pyritausfüllung im kaolinischen Andesit. Gegen den Feldort hin schreitet der Schlag in grünsteinartigem Andesit vor und schließlich sehen wir den Gang im brecciösen Andesit mit einem SE-lichen Einfallen unter 70° und einer Ausfüllung von Kaolin und Pyrit. Derselbe wird von einer 30° NE-lich einfallenden pyritischen Ader gekreuzt.

Auf die Gänge des heil. Dreifaltigkeits-Stollens zurückkommend, ist zunächst der *Silbergang* beachtenswert. Im Stollen nach Norden streichend, ist er anfänglich 30 cm mächtig, verschwächt sich dann auf 15 cm und fällt 80° gegen E ein. Am nördlichen Feldort hört das Erz auf und an die Stelle desselben tritt harter, verquarzter und grünsteinartiger Andesit. Der Silbergang steht bei seiner Verquerung im Heil. Dreifaltigkeits-Stollen vollkommen senkrecht, während er in seinem südlichen Streichen unter 80° nach W einfällt. Am südlichen Feldorte zeigt sich ein nach 13^h streichender, unter 65° W-lich einfallender, 20 cm mächtiger, quarziger und pyritischer Gang. In der im Dezember 1909 aus dem beginnenden Aufschluße des Silberganges genommenen Probe hat Dr. Koloman Emszt 340 gr. göldisch Silber und 10 gr. Gold

pro Tonne nachgewiesen. Die Mineralien in dieser Probestufe sind: derber Chalkopyrit und Pyrit mit Bornitbeschlag, Sphalerit in Kristallen nach $\frac{0}{2}$, Quarz nach ∞ R, R und Chrisokolla. Das kgl. ungar. Probieramt in Zalatna hat in der Probe aus dem Silbergang 150 gr. göldisch Silber, 2 gr. Gold, 20% Kupfer und 80% Lech nachgewiesen.

Der Silbergang wird im Süden des Dreifaltigkeits-Stollens zum Abbau vorgerichtet und ich sah dortselbst fünf Aufbrüche. Auf dem Aufbruch No. V wird der unter 80° nach W fallende Gang von einem nach 22^h einfallenden flachen Gang gekreuzt; an der Kreuzung eines



Figur 15. Der heil. Dreifaltigkeits-Stollen des Arâmabergbaues; 946 m Seehöhe.

unter 45° NW-lich fallenden flachen Ganges fand man rotes metallisches Kupfer. Diese Stelle ist an Mineralien sehr reich. Die von hier gesammelten Mineralien sind nach den Bestimmungen durch Dr. Aurel Liffa die folgenden:

1. Derber Sphalerit.
2. Derber Tetraedrit.
3. Galenit mit Spaltungsflächen nach $\infty O \infty$.
4. Pyrit in Komb. $\infty O \infty$ und Kristallen nach $\frac{m O \infty}{2}$.
5. Chalkopyrit $\frac{P}{2}$, — $\frac{P}{2}$.

I.

Erste Analyse der Aráma-Csurtulujer Erze vom 25. Mai 1907, ausgeführt durch das kön. ung. Probieramt des Selmecbányaer Bergwerksdistriktes.

Fundort des Erzes: (Eigenhändige Probe von Dr. Karl v. Papp)	Mineralien des Erzes: (Nach dem Bestimmungen von Dr. Aurel Liffa)	1 Tonne (= 10 q.) Erzent-hält			
		Lech	Kupfer	Göld. Silber	Gold
Arámagrube, Napoleon-Erbstollen südlicher Schlag	Derber Chalkopyrit mit Bornitbeschlag	640 kg	55 kg	300 gr	9·9 gr
Arámagrube, Napoleon-Erbstollen nördl. Schlag, Hauptgang Feldort	Chalkopyrit mit Bornit angelaufen, Pyrit $\infty 0 \infty$ nach $m\,0\infty$ $\frac{}{2}$ gefasert, Quarzadern, Pyrit $\infty 0 \infty$.	580 „	115 „	560 gr	2·8 gr
Csurtulujgrube II, südlicher Stollenfeldort	Im kaolinischen Gangstück Chalkopyrit im Komb. $\frac{P}{2}$ — $\frac{P}{2}$ mit Bornit angelaufen; Quarz ∞ R, R	690 „	31 „	110 gr	0·66 gr

II.

Zweite Analyse der Erzgänge der Bucsumer Arámagrube, ausgeführt durch das kön. ung. Probieramt in Zalatna, am 30. April 1909. beziehungsweise am 21. Dezember 1909.

Post No.	Bezeichnung der Grube: (Nach dem Probenahmen des Bergwerksbesitzers Alb. Bruck u. des Bergingenieurs Ludw. Krausz)	1 Tonne Erz enthält			Lech	Blei	Kupfer auf trockenem Wege	Kupfer auf nassem Wege
		Göldisch Silber	Gold	Silber				
		Gramm			%	%	%	%
	Analyse vom 30. April 1909:							
1.	Dreifaltigkeits-Stollen I.	240	21·3	218·7	77	3	14·6	18·70
2.	„ II.	330	0·6	329·4	55	2	4·5	6·39
3.	„ III.	250	37·2	212·8	68	4	12·2	15·68
4.	Napoleon-Stollen I.	33	12·0	21·0	51	1	—	Spur
5.	„ II.	33	6·7	26·3	42	1	—	„
6.	„ III.	13	2·0	11·0	57	2	—	„
7.	„ IV.	70	16·3	53·7	75	3	4·8	7·20
8.	„ V. (alter Aufbruch I.)	860	12·9	847·1	74	4	18·2	21·84
	Analyse vom 31. Dezember 1909:							
1.	Napoleon-Erbstollen Aufbr. I. alt.	350	2·1	347·9	82			17·60
2.	„ Aufbruch II. No. „	890	1·7	888·3	73			11·62
3.	„ Hauptgang, Hangendtrumm	200	4·2	195·8	88			13·06
4.	„ Schacht, Hauptgang	150	3·9	146·1	80			7·30
5.	Dreifaltigkeits-Stollen, Silbergang	150	1·9	148·1	80			19·92

III.

Dritte Analyse der Arámaer Erze, ausgeführt durch *Dr. Koloman Emszt* kön. ung. Sektionsgeologen-Chemiker, am 11. März 1911.

Fundort des Erzes u. Datum des Abbaues: (Nach den Angaben des Bergwerkseigentümers Alb. Bruck)	Mineralien des Erzes: (Nach den Bestimmungen von Dr. Aurel Liffa)	Göldisch Silber pro 1 Tonne Erz	Gold pro. 1 kgr. Goldisch Silber	Gold pro 1 Tonne Erz
		Gramm	Gramm	Gramm
Napoleon-Erbstollen, Seitenschlag in 400 m links Nov. 1910	Quarzige Gangstufe Pyrit Komb. ∞ 0 ∞ stellenweise mit 0; Quarz ∞ R, R Hialin	760·00	190·70	144·93
Napoleon Erbstollen, I. Liegendtrumm, Dez. 1909	Derbes Kupfererz Chalkopyrit Pyrit Bornit Derber Sphalerit	560·00	178·50	98·28
Napoleon-Erbstollen, Dez. 1909	Pyrit Komb ∞ 0 ∞ $\frac{m\,0\,\infty}{2}$ Derber Chalkopyrit mit Bornitbeschlägen, Quarz R, ∞ R.	760·00	65·70	49·93
Napoleon-Erbstollen, II. Aufbruch, Dez. 1909	Pyrit, derb Chalkopyrit, derb Chrysokolla „ Quarz ∞ R, R.	300·00	83·30	24·99
Napoleon-Erbstollen, nördl. Feldort, aus 3 parallelen Adern, Nov. 1910	Kaolinische Gangstufe Galenit ∞ 0 ∞ Sphalerit, derbe Kr. Pyrit ∞ 0 ∞ Quarz ∞ R, R. Kalzit R.	159·00	128·30	20·39
Napoleon-Erbstollen, I. Aufbruch, Dez. 1909	Derbes Kupfererz Chalkopyrit mit Bornitbeschlag Pyrit ∞ 0 ∞, gefasert $\frac{m\,0\,\infty}{2}$ Sphalerit, derb Galenit „ Quarz ∞ R, R.	192·50	77·50	14·91
Dreifaltigkeits-Stollen, Silbergang, Dez. 1909	Chalkopyrit mit Bornitbeschlag Pyrit, derb Sphalerit $\frac{0}{2}$ Chrysokolla Quarz ∞ R, R.	340·00	29·40	9·99
Napoleon-Erbstollen, südl. Feldort, Dez. 1909	Silbergrauer Kupfererz Chalkopyrit, derb Pyrit ∞ 0 ∞ in Kristallen Sphalerit, derb	320·00	31·20	9·98

IV. Erzeinlösung des Arámaer Bergbaues der „Vereinigten Heiligen Dreifaltigkeits Maria Magdalena-Gewerkschaft“ in Zalatna, in den Jahren1912 und 1913.

No.	Jahr und Monat	Eingelöste Erze in Meterzentner	Gehalt			Wert der eingelösten Erze						Gesamtwert		Abzüge				Gesamtabzüge		Nettorest	
			Gold	Silber	Kupfer	Gold		Silber		Kupfer				Verhüttungskosten		Basis					
			Kilogramm		Meterzentner	K	h	K	h	K	h	K	h	K	h	K	h	K	h	K	h
	1912.																				
1.	Februar	100.00	0.1457	4.5568	8.365	477	89	400	99	1116	68	1995	56	606	40	13	89	620	29	1375	27
2.	März	46.00	0.0655	1.7561	3.396	214	84	163	35	468	71	846	86	266	70	5	80	272	50	574	36
3.	„	100.00	0.1603	3.4037	8.860	525	78	319	94	1282	66	2128	38	643	88	14	85	658	73	1469	65
4.	April	35.95	0.0313	0.6093	2.847	102	66	57	27	412	10	572	03	223	84	3	48	227	32	344	71
5.	Mai	92.50	0.1445	3.3806	10.118	473	96	317	97	1588	33	2380	06	682	60	16	97	699	57	1680	49
6.	Juni	124.70	0.3377	3.1087	7.967	1107	65	304	65	1370	48	2782	78	708	67	20	74	729	41	2053	37
7.	Juli	150.00	0.2182	2.9003	9.850	715	69	284	22	1694	39	2694	30	771	07	19	23	790	30	1904	—
8.	August	79.00	0.0992	2.0124	7.594	325	37	197	21	1284	84	1807	42	542	72	12	65	555	37	1252	05
9.	September	97.00	0.2411	2.9744	10.848	790	80	288	51	1876	43	2955	74	741	97	22	14	764	11	2191	63
10.	Oktober	250.00	0.3820	5.8810	12.719	1252	96	588	10	2199	90	4040	96	1159	47	28	81	1188	28	2852	68
11.	November	350.00	0.4241	7.8919	20.391	1391	04	804	97	3411	90	5607	91	1670	28	39	38	1709	66	3898	25
12.	Dezember	250.00	0.2832	6.9788	19.906	928	89	718	81	3442	82	5090	52	1590	57	35	—	1625	57	3462	95
	Zusammen	1675.15	2.5328	45.4540	122.834	8307	53	4445	75	20149	24	32902	52	9608	17	232	94	9841	11	23061	41
	1913.																				
1.	Januar	49.5	0.3639	1.6250	5.433	1193	59	165	75	868	36	2227	70	412	56	18	15	430	71	1796	99
2.	„	99.3	0.6390	2.5722	10.463	2095	92	262	36	1672	12	4030	40	784	47	32	46	816	93	3213	47
3.	Februar	214.2	0.8222	5.5519	19.416	2696	81	566	29	3102	84	6365	94	1473	64	48	92	1522	56	4843	38
4.	März	230.55	0.3997	6.4934	19.381	1311	01	649	34	2750	91	4711	26	1425	51	32	86	1458	37	3252	89
5.	April	240.00	1.7032	9.6521	25.195	5586	49	926	60	3718	23	10231	32	1918	44	83	13	2001	57	8229	75
6.	Mai	250.00	0.8607	8.3957	28.165	2823	42	814	38	4183	05	7820	85	1913	52	59	07	1972	59	5848	26
7.	Juni	270.00	2.7179	8.3305	32.243	8914	71	799	72	4516	04	14230	47	2417	83	118	13	2535	96	11684	51
8.	Juli	261.50	0.7704	9.2354	31.528	2526	91	886	59	4415	76	7829	26	2056	40	57	73	2114	13	5715	13
9.	August	300.00	0.9551	10.2814	29.897	3132	72	966	45	4243	55	8342	72	2115	68	62	27	2177	95	6164	77
10.	September	21.1	0.9108	0.4327	2.997	2987	42	41	10	459	17	3487	69	343	36	31	44	374	80	3112	89
11.	„	242.00	1.0052	7.4424	26.193	3297	05	707	02	4013	22	8017	29	1834	75	61	83	1896	58	6120	71
12.	Oktober	5.45	0.9214	0.1835	0.614	3022	19	17	61	97	51	3137	31	226	86	29	10	255	96	2881	35
13.	„	0.17	1.4958	0.1213	—	4906	22	10	91	—	—	4917	13	20	86	49	18	70	04	4847	09
14.	„	297.40	1.1063	9.7403	29.630	3628	66	954	54	4948	21	9531	41	2219	68	73	12	2292	80	7238	51
15.	November	10.30	2.3320	0.5649	1.069	7648	96	55	36	178	52	7882	84	512	45	73	10	586	15	7296	69
16.	„	300.00	0.6260	9.4720	31.877	2053	28	928	25	5323	45	8304	98	2240	66	60	64	2301	30	6003	68
17.	Dezember	10.79	0.9195	0.4068	1.186	2983	16	39	05	189	64	3204	85	261	82	29	43	291	25	2913	60
18.	„	338.38	0.4658	9.4462	37.797	1527	82	906	83	5820	73	8255	38	2544	26	57	11	2601	37	5654	01
	Zusammen	3141.14	19.0150	99.9477	333.084	62336	34	9698	15	50501	31	122528	80	24722	75	978	27	25701	02	96827	78
	Durchschnittlicher Wert- und Gehalt pro Tonne:																				
	in 1912		15.12 gr	271.35 gr	7.33%	—	—	—	—	—	—	196	42	—	—	—	—	58	75	137	67
	„ 1913		60.53 „	318.19 „	10.604%	—	—	—	—	—	—	390	08	—	—	—	—	81	82	308	26

6. Bornit (Erubescit).
7. Melaconit (Tenorit).
8. Chrysokolla.
9. Gediegen Kupfer.
10. Quarz nach ∞ R und R kristallisiert.

Sehr interessante Chalkopyrit-Pseudomorphosen habe ich in den Komb. $\infty O \infty$ und in $\frac{m O \infty}{2}$ des Pyrit gefunden. Die Kristallformen des Pyrits werden von schönem gelben Chalkopyrit ausgefüllt und ihre Oberfläche ist von einem schwarzen Häutchen Melaconit-Kupferoxyd inkrustiert.

Der Dreifaltigkeits-Stollen erreicht nach einer schwachen Krümmung den Hauptgang, dessen generelles Streichen hier dasselbe wie auf dem Erbstollenhorizonte ist, sein Einfallen ist jedoch steiler. Die südliche Partie des Hauptganges, unter dem Namen „Vuna Bózsli" bekannt, hat eine Mächtigkeit von 70 cm und die Ausfüllung desselben besteht außer der kaolinischen Dazitgrundmasse aus derbem Pyrit und Chalkopyrit. Auch das Nebengestein wird von zahlreichen erzigen Schnüren durchzogen und ist das Gestein in der Nähe des Ganges stark verwittert. Dieses Gangmittel mag sehr reich gewesen sein, da es nach aufwärts abgebaut ist. Am Feldort zeigt der Gang ein Streichen nach 11^h bei 80^0 Einfallen gegen Westen und eine Mächtigkeit von 30 cm. Seine Mineralien sind: Pyrit $\infty O \infty$ komb. mit 0, Sphalerit und Quarz in kleinen Kristallen nach ∞ R, R. Ebenso ist auch der östlich abzweigende pfeifenförmige Querschlag zum Teil abgebaut, den man auf einen 20 cm mächtigen erzigen Gang vorgetrieben hatte. Die südliche Partie des Dreifaltigkeits-Stollens bis zu dem erwähnten pfeifenförmigen Querschlag, die noch nirgends abgebaut ist, wird gegenwärtig mit zwei Aufbrüchen aufgeschlossen und diese Partie des Vuna Bózsli-Ganges liefert sehr reiches Erz. In dem $^1/_2$ m mächtigen Gang findet sich auf der I. Firstenstraße reines Chalkopyriterz mit Bornit überzogen. Auf der II. Firstenstraße verstärkt sich der Gang auf 70 cm, doch ist in seinem Erz bereits derber Pyrit, sowie in Kristallen nach $\infty O \infty$ mit Komb. nach $\frac{m O \infty}{2}$ vorherrschend. Der Gang zeigt hier 80^0 W-liches Einfallen.

Nördlich vom Stollenmundloch zeigt der Hauptgang ein entgegengesetztes Einfallen von 80^0 nach E bis zur abgebauten Partie, wo er wieder zum normalen W-lichen Einfallen unter 80^0 zurückkehrt. In ca. 30 m nach Norden gabelt sich der Hauptgang in zwei Aeste. Das steil fallende Hangendtrumm fällt nordwestlich ein, wendet sich aber bald wieder nach Norden und war früher unter dem Namen *„Sojka-Gang"* bekannt, während man es jetzt *„Goldgang"* nennt. Am Feldorte streicht es nach 1^h und fällt 85^0 östlich ein; seine Mächtigkeit ist 25 cm. Der

quarzige und pyritische Gang schließt derben Chalkopyrit mit Bornitbeschlägen ein; die äußere Einsäumung des Ganges wird von Quarz und Pyrit, die innere von Chalkopyrit ausgefüllt. Der andere Ast des Hauptganges, der die Streichrichtung beibehält, dürfte sehr reich gewesen sein, da eine ganze Reihe von Hohlräumen und Verhauen von den in bedeutendem Maßstabe betriebenen alten Grubenbauen Zeugnis geben. Die abgebaute Gangpartie dürfte so reich gewesen sein, daß die Alten selbst die Erhaltung der zur Sicherung der Firste und Sohle notwendigen Bergfesten vernachlässigten und sich blos auf die Anwendung von Firstenkästen beschränkten, ohne die abgebauten Räume zu versetzen. In diese Hohlräume von schauerlicher Tiefe ließen sich die Bergwerksräuber aus der Umgebung häufig hinab, um in den von den Vorgängern dort zurückgelassenen Gangpfeilern nach Freigold herumzuwühlen. Seitdem man aber die obertägigen Risse versetzt hat, ist das Eindringen in die alten Verhaue unmöglich.

C) Alt-Aráma Stollen (Arama csel vetye).

Dieser Stollen liegt 42 m oberhalb des Dreifalltigkeits-Stollen und 134 m höher als der Erbstollen, somit in 988 m Seehöhe. Das zu Bruch gegangene Stollenmundloch befindet sich an der jenseitigen Lehne des Arámaberges, 100 m nördlich von der Tanya des staatlichen Waldhüters Simon Kolda. Die Länge des Stollens beträgt 260 m und ist derselbe sowohl mit den Tagbauen als auch mit dem Dreifalltigkeits-Stollen durch Rollschächte verbunden.

Der Gang soll auf dieser Bausohle angeblich schwach gewesen sein, und auch von diesem schwachen Gang hat man nur 3—4 cm breite Aederchen verpocht, deren geschiedene Erze, in den primitiven, bäuerlichen Pochwerken aufbereitet, pro Tonne durchschnittlich 300 gr. Gold ergeben haben. Man hat zwar auch die seitlichen Gangpartien abgebaut, jedoch nur behufs Verwendung als Versatzmaterial. Der Alt-Aráma-Stollen ist im Jahre zu Bruch gegangen und seither unbefahrbar.

Auf dem westlich von der Kolda'schen Tanya befindlichen Gipfel, nahe beim Zusammentreffen der Straßen, an der westlichen Seite der Bucsumpojéner Straße, sieht man mächtige Tagbaue. In einer flachen Vertiefung ziehen sich nacheinander zwei parallele bedeutende Einschnitte, der östliche nach 2^h, der westliche nach 1^h. Die Entfernung derselben von einander beträgt 20 Meter und ihre Breite 2, bezw. $1^1/_2$ Meter. Einst drangen die Bergwerksräuber durch diese Einschnitte zu den Gängen hinab um Golderz aus denselben zu stehlen. Jetzt sind die Einschnitte mit Schutt versetzt. Diese beiden parallelen Gräben bezeichnen zweifellos das Aus-

gehende des Hauptganges und des Silberganges. Die Spaltenwände werden von kaolinisiertem dazitischen Andesit gebildet, der Gang selbst aber ist in beiden Spalten ganz herausgenommen. Alle Anzeichen weisen darauf hin, daß beide Einschnitte römischen Ursprunges sind und behufs Gewinnung von Freigold hergestellt wurden. Mehrere kleinere Hohlräume und Pingen in der nördlichen und südlichen Fortsetzung der Einschnitte bezeichnen das Streichen der beiden Gänge.

Schätzung der Erzmenge des Arámaer Grubenreviers.

Die Erzmenge der Arámaer Gruben habe ich das erste Mal in jenem Gutachten geschätzt, welches ich im Mai 1907 für Herrn Albert Bruck ausarbeitete.[1]) Bei dieser Schätzung ging ich davon aus, daß ich das 500 m lange Gangsystem bei einer nutzbaren Abbauhöhe von 50 m mit einem halben Meter in Rechnung nahm und daß dasselbe solcherart 12,000 m^3, pro m^3 3 Tonne gerechnet, 37,500 Tonnen Pocherz ergeben hat. Den Kupfergehalt des Erzes nahm ich mit 10%, den Silbergehalt pro Tonne mit 500 gr., den Goldgehalt aber nur mit 5 gr. an und schätze ich so 3750 Tonnen mutmaßliches Kupfer, 1879 q mutmaßliches Silber und 187 Kg. mutmaßliches Gold.

Meine Schätzung hat sich in Ansehung der seither erfolgten Aufschlüsse als weitaus zu niedrig erwiesen, nicht allein in dem zu erzeugenden Pocherz, sondern vornehmlich im Goldgehalt, denn auf Grund der Einlösung von 167 Tonnen Erz im Jahre 1912 wurde der Goldgehalt pro Tonne mit 15 gr. und die Einlösung von 314 Tonnen Erz im Jahre 1913 mit 60 gr. pro Tonne nachgewiesen. In der Schätzung des Silber- und Kupfergehaltes hatte ich nicht geirrt, blos den Goldgehalt hatte ich weitaus zu niedrig geschätzt. Ich hatte nämlich meinen Auftraggebern, den Herren Albert Bruck und Dr. Sigmund Erdős empfohlen, diesen Bergbau als Kupferbergbau anzukaufen und habe im Hinblick darauf auch eine genaue Schätzung über den Kupfergehalt gegeben, das Gold aber nur als Nebenprodukt betrachtet, und daher rührt die niedrige Schätzung.

Nach dem Ankauf der Gruben durch die Herren Albert Bruck und Co. im Jahre 1908 sind die reichen Gänge unter der sachverständigen Leitung der Herren Bergingenieure Ludwig Krausz, dann Franz Váne prächtig aufgeschlossen worden, so daß der Bucsumer Aráma-Bergbau

[1]) Dr. Karl von Papp: „Der Aráma-Bergbau in Bucsum im Alsófehérer Komitat"; ungar. in „Bányászati és Kohászati Lapok". Jahrgang XLI., 1908, No. 9. Budapest, 1908.

gegenwärtig einen der am schönsten aufgeschlossenen Bergbaue des Siebenbürgischen Erzgebirges repräsentiert.

Der Besitzstand der Aráma-Bergbaues setzt sich gegenwärtig aus folgenden Grubenfeldern zusammen:

1. Grubenfelder der „Egyesült Szentháromság, Mária Magdolna bányatársulat" („Vereinigte Heilige Dreifaltigkeit-Maria Magdalena Gewerkschaft"), 36 einfache Grubenmaße und 8 Überscharen	552,532	m²
2. Grubenfelder der „Szent Dávid bányatársulat" („St. David-Gewerkschaft"), 20 einf. Grubenmaße und 1 Überschar	292.332	„
3. Grubenfelder der „Nepomuki Szent János bányatársulat" („St. Johann Nepomuk Gewerkschaft"), 8 einfache Grubenmaße	115,668	„
4. Grubenfelder der „Hitelbank (Kreditbank), 8 einfache Grubenmaße	115,668	„
Insgesamt verliehenes Gebiet . .	1.076,200	m²

Außerdem gelangte in neuerer Zeit auch das zu Peter Paul fallende Gebiet in Vulkoj in den Besitz der Arámaer Gewerkschaft, so daß das verliehene Gebiet 1 km² Flächeninhalt bedeutend übersteigt.

Die Erzmengen des Arámaer Bergbaues wurden vom Bergingenieur Herrn Ludwig Krausz bereits zweimal geschätzt, und zwar im November 1908 und im Mai 1910, in seinem, unter dem Titel *„Monographie über die Aráma Gold-, Silber- und Kupfergrube zu Bucsum"* in Zalatna verfaßten Gutachten. Die zweite Schätzung des Herrn Bergingenieurs Krausz hat Bergingenieur E. Freiherr v. Maydell als Basis zu seinem im September 1912 in Finsterwalde verfaßten Gutachten verwendet. Zuletzt hat Herr Bergingenieur Albert v. György, Oberinspektor i. K. in Budapest, eine Schätzung der Arámaer Erzführung in seinem im September 1912 ausgearbeiteten Gutachten durchgeführt.

Sowohl in meiner vor 6 Jahren vorgenommenen Schätzung, als auch in jener von Krausz und in sämtlichen nach dessen Quellen vorgenommenen Schätzungen findet sich der gemeinschaftliche Irrtum, daß der Metallgehalt auf dem ganzen Gebiete und auf sämtlichen Bausohlen als ein und derselbe angenommen wird, während doch, wie dies weiter unten ausgeführt wird, *zwischen dem Metallgehalt der primären Erzzone und jenem der Konzentrationszone der höheren Horizonte ein großer Unterschied besteht.* In meiner Schätzung basiert daher einer meiner Standpunkte auf den differierenden Verhältnissen des Metallgehaltes der primären und sekundären Zone. Der andere Standpunkt hingegen stützt sich auf folgende Grundlage:

Die Schätzung von Erzreserven wird heutzutage der Vorschrift des „Londoner Institute of Mining and Metallurgy“ gemäß, nach den unter den Titeln a) „visible ore“, b) „probable ore“ und c) „possible ore“ bezeichneten Prinzipien ausgeführt. Das sub a) angeführte *visible ore* begreift die sichtbare Erzmenge in sich, das heißt jene Menge, die durch Stollen, Schächte und Querschläge in sichtbarer Weise aufgeschlossen ist. Das sub b) bezeichnete *probable ore* soll die wahrscheinlich vorhandene Erzmenge geben, die durch Hauptschächte oder Hauptstollen aufgeschlossen ist und zwischen diesen, sowohl dem Streichen als dem Einfallen nach, als bedingt eingeschlossene Menge gerechnet wird. Die sub c) als *possible ore* aufgeführten Reserven stellen die möglichen Mengen nach dem Empfinden des betreffenden Sachverständigen dar. Diese Mengen lassen sich wohl allerdings auch in Zahlen ausdrücken, das „Institute of Mining and Metallurgy“ empfiehlt jedoch, die möglichen Reserven nicht in Zahlen auszudrücken, da sich in den nach dem Empfinden des Sachverständigen angenommenen Daten der Fehler in großen Zahlen meistens vervielfacht.

Von diesen beiden Gesichtspunkten ausgehend, schätze ich die Erzmengen des Arámaer Bergbaues folgendermaßen:

I. Primäre Tiefenzone.

A) Sichtbar aufgeschlossene Erzreserve.

1. Unter dem Napoleon-Erbstollen, nördlich und südlich vom Schachte:
   200 m streichende Länge
   100 „ Tiefe
   0·25 m Mächtigkeit
   = 5000 m³ = 15.000 t.
   Das Erz enthält: 60% Lech, 5% Kupfer, pro Tonne 130 gr. Silber, 3 gr. Gold.

B) Wahrscheinliche Reserve.

2. Unter dem Napoleon-Erbstollen, Hauptgang, zwischen Nordende des Aráma und Csurtuluj:
   180 m streichende Länge
   100 „ Tiefe
   0·20 m Mächtigkeit
   = 3600 m³ = 10.800 t.
   Das Erz enthält: 60% Lech, 3% Kupfer, 100 gr. Silber.

3. Unter dem Napoleon-Erbstollen, Hauptgang, südl. Fortsetzung gegen Peter Paul—Hermánia:

200 m streichende Länge
100 „ Tiefe
0·25 m Mächtigkeit
} 5000 m³ = 15.000 t.

Das Erz enthält: 60% Lech, 5% Kupfer, pro Tonne 150 gr. Silber, 5 gr. Gold.

II. Konzentrationszone.

A) Sichtbar aufgeschlossene Erzreserve.

1. Silbergang zwischen dem Napoleon-Erbstollen und Dreifalltigkeits-Stollen:

150 m streichende Länge
140 „ Höhe
0·20 m Mächtigkeit
} 4200 m³ = 12.600 t.

2. Goldgang (Sajka-Gang) ober dem Erbstollen:

50 m streichende Länge
140 „ Höhe
0·25 m Mächtigkeit
} 1750 m³ = 5.250 t.

3. Hauptgang nördl. Partie ober dem Erbstollen:

100 m streichende Länge
140 „ Höhe
0·20 m Mächtigkeit
} 2800 m³ = 8.400 t.

4. Hauptgang südl. Partie (Bózsli-Gang) ober dem Erbstollen:

150 m streichende Länge
140 „ Höhe
0·25 m Mächtigkeit
} 5250 m³ = 15.750 t.

Die oben aufgeführte Konzentrationszone gibt als sekundäre Erzbildung die reichste Vererzung des ganzen Grubengebietes. Der Gehalt an Lech beträgt 60—80%, Kupfergehalt ober dem Erbstollen 6—10%, ober dem Dreifaltigkeits-Stollen 10—20%; der Gehalt an Silber wechselt zwischen 100 und 760 gr., der Goldgehalt zwischen 10 und 150 gr. pro Tonne. Nach den Einlösungen im Jahre 1913 beträgt der Kupfergehalt 10%, der Silbergehalt pro Tonne 318 gr. und der Goldgehalt 60 gr. Von den Erzen sind 20% Reicherz, 40% Mittelerz und 40% Pocherze.

B) Erhöffliche Erzreserve.

1. Zwischen Aráma nördl. Feldort und Csurtuluj:

180 m streichende Länge
140 „ Höhe
0·25 m Mächtigkeit
} 6300 m³ = 18.900 t.

Gehalt: 60% Lech, 5% Kupfer; pro Tonne 200 gr. Silber, 5 gr. Gold.

2. Csurtuluj-Gang, St. Johann Nepomuk und David-Stollen:

300 m streichende Länge
100 „ Höhe
0·20 m Mächtigkeit
} 6000 m³ = 18.000 t.

Gehalt: 60% Lech, 3% Kupfer; pro Tonne 100 gr. Silber.

3. Aráma-Hauptgang vom Südende bis zu den Vulkojer Peter Paul-Grubenfeldern, ober dem Erbstollen:

300 m streichende Länge
100 „ Höhe
0·25 m Mächtigkeit
} 7500 m³ = 22.500 t.

Gehalt: 70% Lech, 10% Kupfer; pro Tonne 200 gr. Silber, 15 gr. Gold.

Insgesamt aufgeschlossene Erzreserve 47.400 m³ = 142.200 t.

Andere Schätzungen.

Herr Bergingenieur Ludwig Krausz schätzte in seinem Gutachten vom November 1908 die gesamte, zu erhoffende Erzreserve der Aráma-Csurtulujgruben auf 64.180 m³ = 192.540 t. und in seinem Gutachten vom Mai 1910 auf 78.570 m³ = 235.710 t. Dieselben Schätzungen hat auch E. Freiherr v. Maydell als Basis seines Gutachtens angenommen.

Herr Bergingenieur Albert v. György schätzte in seinem Gutachten im September 1912, ebenso wie ich, zwei Zonen, und zwar:

oberhalb des Aráma-Erbstollens . . . . . 122.850 t
unterhalb des Aráma bis zum Partyi Stollenhorizont . . . 84.000 t

Daher zusammen: 206.850 t

C) Mögliche Erzreserve.

Alle diese Schätzungen beziehen sich blos auf die nicht exploitierten Erzmengen der drei Hauptgänge, beziehungsweise deren Fortsetzungen. Es fehlt daher noch die Schätzung der durch die Querschläge verquerten, jedoch im Streichen nicht aufgeschlossenen Gänge. Der Arámа-Erbstollen verquert aber außer den oben beschriebenen drei Hauptgängen (Silbergang No. V, Goldgang No. VI und Hauptgang No. VII) noch vier bauwürdige Gänge, unter denen es auch Gänge mit 760 gr. Silber- und 144 gr. Goldgehalt pro Tonne gibt. Diese möglichen Erzreserven können indessen in Ermangelung der erforderlichen Aufschlüsse derzeit ziffermäßig nicht geschätzt werden.

Wie aus meiner Schätzung hervorgeht, ist meine Berechnung auf anderer Basis durchgeführt worden, als jene der erwähnten Herren Bergingenieure und wenngleich dieselbe auch von dem einen oder anderen vielleicht für pessimistisch befunden werden sollte, so kann mir doch eine strenge Kritik von niemandem in Abrede gestellt werden. Die nicht ziffermäßig ausdrückbaren möglichen Erzreserven halte ich indessen ebenso wie die Herren Bergingenieure Albert v. György, Ludwig Krausz, Baron Maydell und Franz Vané für sehr beträchtlich.

Die erzigen Zonen der Gänge.

Überblickt man nunmehr die Arámagänge in ihrer Gesamtheit, so sieht man, daß unter den im Erbstollen aufgeschlossenen 18 Gängen nur 7 bauwürdig sind. Von diesen werden seit uralter Zeit nur drei exploitiert. Aus dem beigefügten Profil (Fig. 16) geht hervor, daß die im Betriebe stehenden drei Gänge — der Silbergang No. V, der Goldgang No. VI und der Hauptgang No. VII — fast in ihrer Länge aufgeschlossen sind.

Der aus dem Erbstollen niedergebrachte 35 m tiefe *Schacht* hat den Hauptgang in unveränderter Mächtigkeit von 1 Meter angetroffen, doch ist sowohl sein Kupfer- wie sein Goldgehalt geringer als in den höheren Horizonten. Der im Schacht aufgeschlossene quarzige Gang enthält vornehmlich Pyrit mit wenig Chalkopyrit. Der Gehalt des Erzes an Kupfer beträgt ca. 5%, der Silbergehalt pro Tonne 140 gr, der Goldgehalt 4 gr.

Auf dem *Erbstollenhorizont* sind außer Pyrit reiner Chalkopyrit, Galenit und Sphalerit vorherrschend. Der Kupfergehalt sowie der Goldgehalt nimmt im Gang zu; ersterer steigt durchschnittlich auf 10%, der Silbergehalt auf 300 gr und der Goldgehalt auf 50 gr pro Tonne.

Auf dem Niveau des *Dreifaltigkeits-Stollens* vermindert sich der Pyrit immer mehr und lagert sich sogar Chalkopyrit in die Kristallformen des Pyrits. Außerdem überziehen sich die Kupfererze mit Bornit und Melaconit. Der Kupfergehalt erhebt sich auf 10—20%, der Silbergehalt auf 500 gr und der Goldgehalt auf 100 gr pro Tonne.

Noch *höher hinaufschreitend,* sehen wir, daß die oxydierte Rinde des Chalkopyrits dicker wird, der Melaconit gewinnt an Raum, ebenso auch der Chrysokolla und es erscheint auch gediegen Kupfer. Der *Alt-Arámastollen* und die höchsten Bausohlen sind jetzt zwar nicht befahrbar, doch weisen die alten Tagbaue darauf hin, daß man in dieser Gegend einst reiches Freigold gewonnen haben müsse; hierauf weisen ferner auch die zerrissenen quarzigen Gangpartien.

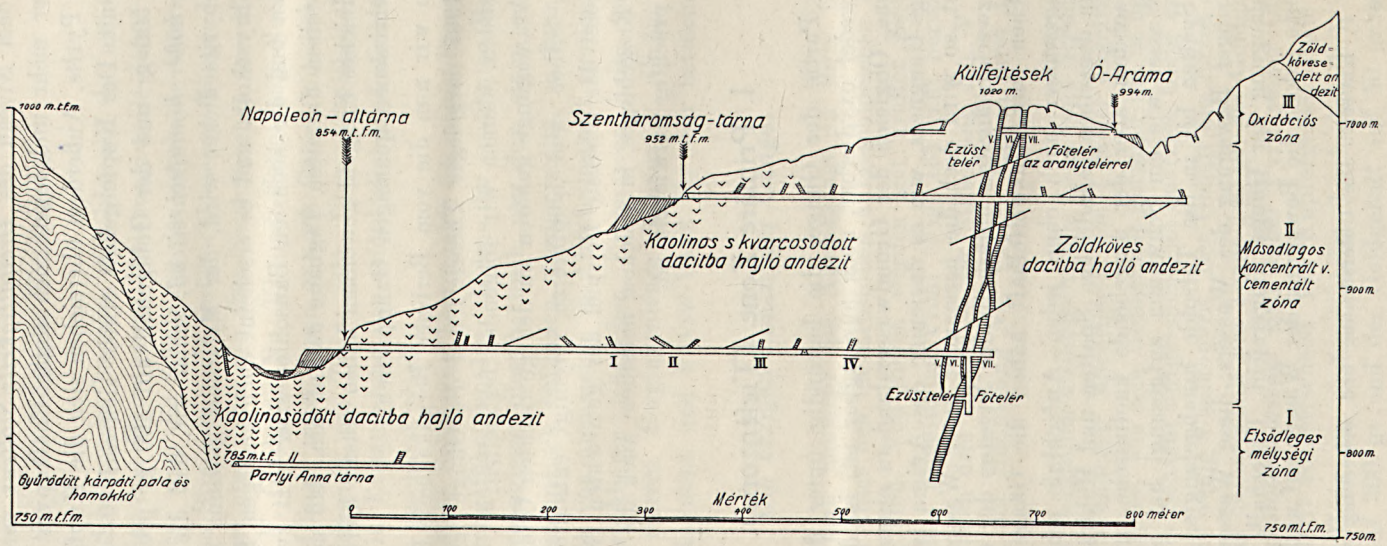
Wenn wir nun die vom Berliner Bergakademie-Professor Krusch im Jahre 1907 dargelegte Theorie[1]) auf die Gänge des Arámaer Bergbaues anwenden, können wir folgendes feststellen:

Die Arámagänge gehören zu den gemischten Gängen, da dieselben ihre Gold-, Silber- und Kupfererze vereinigt enthalten. Der Arámaer Bergbau bietet das schönste Beispiel der gemischten Gänge des Siebenbürgischen Erzgebirges, in welchem nebstdem auch die zonenmäßige Absonderung prächtig entwickelt ist.

I. Primäre Zone (Tiefenzone).

Jene Partie der Gänge, die beständig unter dem Grundwasser steht und weder oxydierbar, noch auslaugbar ist, ist die ursprüngliche, primäre Zone. Obgleich der Grundwasserstand in einem so verwickelten Mittelgebirgs-Gangnetz, wie es dasjenige des Aráma ist, ein sehr unbestimmter ist, so wird doch die permanent unter Wasser stehende Gangpartie am zweckmäßigsten unterhalb des Niveaus der umgebenden Gräben zu suchen sein. Unzweifelhaft haben die Gänge des Aráma die Niederschlagswässer auch ohne jeden Aufschluß schon ursprünglich, durch die in denselben befindlichen Spalten und Hohlräume in die Tiefe geleitet. Nachdem aber der umgebende kaolinische und brecciöse Andesit das Wasser wie ein Schwamm aufgesaugt hat und dieses wieder durch die Spalten bis in die Talsohle hinabgelangte, so hat doch, bei noch so geringer Bewegung des Wassers, diese Wassermenge zur langsamen Auslaugung der Gänge hingereicht. Unterhalb des Niveaus der Talsohle hörte jedoch die Bewegung der Wässer auf und hier ist die Erz-

[1]) Dr. P. Krusch: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten, Stuttgart, 1907.



Figur 16. Profil des Arámaer Bergbaues mit der primären, zementierten und oxydierten Zone.

bildung in ihrem Ursprung verblieben. Im Arámaer Reviere ist diese Zone im Niveau der umgebenden größeren Bäche, in ungefähr 840 m Seehöhe zu suchen. Tatsächlich beginnen 15 m unter der Erbstollensohle, dort wo sich der Goldgang mit dem Hauptgang vereinigt, im beiläufigen Niveau von 840 m über dem Meeresspiegel, die ursprünglichen Erze des Ganges.

Auf der Sohle des aus dem Erbstollen abgeteuften 35 m tiefen Schachtes ist der Aráma-Hauptgang in unveränderter Mächtigkeit von 1 m aufgeschlossen, doch sind die Erze des Ganges nicht verwittert, sondern die Mineralien des quarzigen Ganges in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit anzutreffen. Das Erz ist hauptsächlich *Pyrit*, während Chalkopyrit, Galenit und auch Sphalerit nur hin und wieder zu finden sind. Das eigentliche *primäre Erz ist der Pyrit*, der nur 1—2% Kupfer enthält; der Goldgehalt des Erzes bleibt unter 5 Gramm pro Tonne. Mit den sporadischen Chalkopyritnestern zusammen erreicht jedoch der Kupfergehalt des Ganges auch 4—5%.

Der Betrieb auf dem 1 m mächtigen primären Erzgang in dem 35 m tiefen Arámaschachte wäre wohl auch jetzt lohnend, doch ist derselbe wegen der kontinuierlichen Wasserhebung hier zu kostspielig und es wird deshalb derzeit dort nicht gearbeitet.

In die selbe primäre Zone gehört auch die Vererzung der beiden Stollen nächst der Vereinigung des Izbicsorabaches und des Koncugrabens, welche Vererzung ich oben unter dem Titel *Anna Partyi-Stollen* beschrieben habe. Das Erz in den Aufschlüssen von 780—800 m Seehöhe ist Pyrit mit 3·8% Kupfergehalt und Quarz. Nachdem der Goldgehalt desselben unter 5 gr. pro Tonne ist, wäre eine Exploitierung im Vergleiche mit den Verhältnissen der reichen Bucsumer Gruben derzeit wohl nicht lohnend, doch dürften einst auch diese Stollen an die Reihe kommen, denn wenn auch der Metallgehalt der primären Vererzung gering ist, so pflegt er doch beständig zu sein. Wenn man nun die Tiefe des Ganges unter dem erwähnten Anna Partyi-Stollen (785 m Seehöhe) nur mit 30 m in Rechnung nimmt, so kennt man die ursprüngliche oder primäre Vererzungszone vom Niveau 755 m bis zum Niveau 854 m Seehöhe des Aráma-Erbstollens, auf rund 100 m Saigertiefe.[1])

[1]) In meiner Schätzung habe ich der Einfachheit und vielmehr der Sicherheit halber die obere Grenze der Primärzone in den, in 854 m Seehöhe gelegenen Erbstollenhorizont verlegt, während sich dieselbe in Wirklichkeit nur bis zum Niveau von 840 m Seehöhe erstreckt.

II. Sekundäre, konzentrierte oder zementierte Zone.

Die oberhalb des Niveaus von 840 m Seehöhe fallende Partie der Aráma- und benachbarten Gänge gehört in die zementierte Zone. So benennt Professor Krusch jenen Teil der Erzlagerstätten, welcher von den von der Tagoberfläche hinabsickernden Wässern ausgelaugt wird und in welchem sich infolge der reduzierenden Einwirkung der Sulfide Erze bilden. Der zutage ausgehende Teil des Erzganges gelangt nämlich unter die Einwirkung der Atmosphärilien und dadurch entsteht aus dem goldhältigen Schwefelkies schwefelsaures Eisenoxyd, welches fähig ist die Edelmetalle aufzulösen. Es ist nicht einmal notwendig, daß die Verwitterung bis zum Eisenhydroxyd reiche, es genügt schon das schwefelsauere Eisenoxydul, um das Gold zu fällen. Das schwefelsauere Eisenoxydul ist nämlich nicht nur eine lösende, sondern zugleich auch eine goldfällende Substanz. Das in die ausgehende, zutage tretende Partie des Ganges eindringende schwefelsäurehältige Wasser löst das Gold-, Silber- und Kupfererz auf und die Lösung sickert durch den Gang hinab. Wenn die schweren Metallösungen nach dem Verbrauch des Sauerstoffes und der anderen, die Zersetzung verursachenden chemischen Verbindungen in größerer Tiefe mit den Kiesen in Kontakt kommen, wirken letztere reduzierend auf dieselben ein. So genügt zum Beispiel die reduzierende Wirkung eines Galenit- oder Chalkopyritstückes auf eine Gold- oder Silberlösung, um gediegen Gold oder Silber zu bilden.

Je geringer die Verwandtschaft mit Sauerstoff, umso leichter die Ausscheidung des betreffenden Metalls als gediegenes Metall. Auf diese Weise häufen sich gediegen Gold, Silber oder Kupfer und reiche Kupfersulfide an. Diese reduzierende Wirkung der Sulfide geschieht nur oberhalb des Grundwasserspiegels. Die Verwitterungsprozesse, die aus der Auslaugung und Fällung bestehen, reichen nämlich höchstens bis an den Grundwasserspiegel hinab, unterhalb welchem dann die primären, nicht verwitterten Erze folgen.

Die untere Grenze der Konzentrations- oder Zementationszone beginnt in der Gemarkung von Aráma ungefähr 14 m unterhalb des Erbstollens und hält diese Zone vom Niveau 840 m Seehöhe bis ungefähr zur Sohle des Alt-Arámastollens, also bis 990 m Seehöhe an. Im unteren Teile dieser Zone, oberhalb des Erbstollenhorizontes lagern reiche Gold-, Silber- und Kupfererze. Höher oben wird die Vererzung noch reicher und das Freigold häufiger. Auf dem Horizonte des Dreifaltigkeits-Stollens erscheint auch gediegen Kupfer. Näher zur Sohle des Alt-Arámastollens bezeugen die alten mächtigen Hohlräume die einstige reiche Erzeugung von Freigold.

Hauptsächliche Mineralien der Árámaer zementierten Zone.

1. Pyrit, Schwefelkies FeS_2 (mit Au-, Ag- u. Cu-Gehalt).
2. Chalkopyrit, Kupferkies Cu_2S, Fe_2S_3 (mit Au- u. Ag-Gehalt).
3. Galenit, Schwefelblei PbS (mit Au- u. Ag-Gehalt).
4. Sphalerit, Schwefelzink ZnS, selten.
5. Tetraedrit, Fahlerz $Cu_8Sb_2S_7$ (mit Ag-Gehalt), selten.
6. Bornit (Erubescit), Buntkupfererz $Cu_6Fe_2S_6$ zumeist Inkrustation.
7. Quarz, Kieselsäure SiO_2 in Drusenausfüllungen.
8. Kalzit, Kalkspat $CaCO_3$ in Drusenausfüllungen.
9. Gediegen Kupfer, Cu, selten.
10. Gediegen Gold, Au, selten.

III. Oxydationszone.

Diese Zone beginnt bei den oberen Horizonten des Árámaer Bergbaues, in 990 m Seehöhe und erstreckt sich bis auf die 1020 m hohen Gipfel. Nach Professor Krusch ist das atmosphärische Wasser in die an die Tagesoberfläche tretende Vererzung eingedrungen und hat zufolge der aufgelösten Bestandteile der letzteren eine Umlagerung der Metalle herbeigeführt. Während ein Teil der schweren Metallverbindungen in die Tiefe sinkt, scheidet sich ein anderer Teil derselben nahe der Oberfläche ab und bildet die Erze der Oxydationszone.

Nachdem sich fast in allen Vererzungen auch an Schwefel gebundenes Eisen befindet und gerade das Eisen wegen des Sauerstoffes sich schwer ausscheiden kann, schlägt es sich auch rascher ab als die anderen schweren Metallverbindungen. Deshalb häuft sich das Eisen zumeist in der oberen Zone als Brauneisenstein-Hut an. Diese Anhäufung kann in den Gold-Quarzgängen auch darin bestehen, daß sich der Quarz durch die Absonderung des Braunsteins in allen Spalten und Drusen braun färbt.

In den Tagbauen des Alt-Aráma sieht man gegenwärtig keine Limonitzone, nur die Färbung des zerquetschten äußeren Gesteins weist auf Eisen- und Manganverbindungen hin. Das Fehlen des eisernen Hutes kann ich mir dadurch erklären, daß man aus den oberen Partien das gesamte Gangmaterial herausgenommen und der Golderze wegen verpocht hatte, denn es unterliegt keinem Zweifel, daß sich außer den Eisen- und Manganeinschlüssen auch Freigold in den quarzigen Drusen befunden hatte und eben deshalb hatte man alle obertägigen Gänge abgebaut. Das zerquetschte Aeußere des dazitischen Andesits ist aus dem Umstande erklärbar, daß sich einst aus dem Schwefelgehalt des ursprünglichen Er-

zes durch die atmosphärischen Wässer teilweise auch Schwefelsäure gebildet hatte, die dann das Nebengestein stark zersetzt hat.

Die Erze der Oxydationszone sind zumeist Oxygensalze und Chloride.

Auf den zahlreichen verlassenen Halden bei Alt-Aráma und bei den Tagbauen von Aráma fand ich folgende wichtigere Mineralien:

1. Limonit, Brauneisenerz $H_6Fe_4O_9$.
2. Pyrolusit, Braunstein MnO_2.
3. Malachit, Berggrün $CuCO_3 + Cu(OH)_2$.
4. Azurit, Kupferlasur $2\ CuCO_3 + Cu(OH)_2$.
5. Chrysokolla, Kieselkupfer $CuSiO_3 + 2\ H_2O$.
6. Melaconit (Tenorit), Kupferschwarz CuO.
7. Quarz, Kieselsäure SiO_2.

IV. Einige Worte über die Genesis des Goldes.

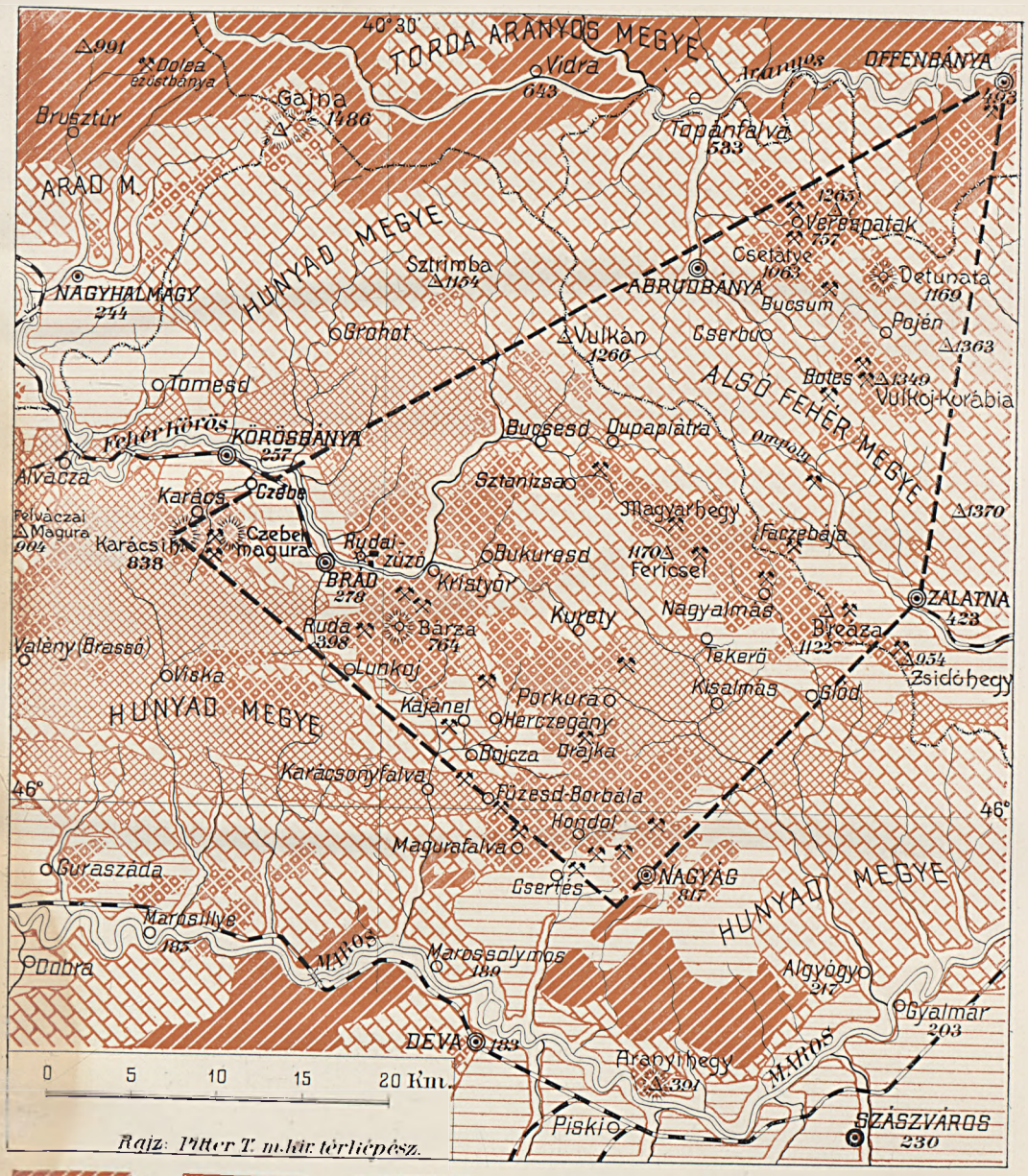
Über die reichen Goldgänge des Siebenbürgischen Erzgebirges haben sowohl die hervorragendsten ungarischen wie ausländischen Petrographen bereits so viel geschrieben, daß es beinahe eine Dreistigkeit wäre, diese Frage noch weiter zu besprechen. Wenn ich mich gleichwohl im Zusammenhang mit meinem Berichte mit derselben beschäftige, so geschieht dies deshalb, weil ich einige solche Beobachtungen gemacht habe, deren Mitteilung vielleicht zur Klärung der Frage förderlich sein dürfte.

In jüngster Zeit haben sich zwei namhafte Theorien, beziehentlich Beobachtungen aus der Frage des Edelmetallgehaltes der Erzgänge herausgebildet. Die eine derselben ist die sogenannte *Konzentrationstheorie*, die bereits von Stelzner-Bergeat im Jahre 1905[1]) in deren Abhandlung über die anogenen und katogenen Umwandlungen erörtert wurde, von P. Krusch im Jahre 1907 jedoch in bestimmter Form behandelt worden ist.[2]) Dieser Theorie zufolge haben sich die Edelmetalle in jener Gangzone angehäuft, die sich zwischen dem oberen Oxydationsniveau und dem Niveau der ursprünglichen Vererzung und zumeist oberhalb des permanenten Grundwasserspiegels befindet. Infolge der reduzierenden Wirkung der Sulfide häufen sich nämlich die gefällten Edelmetalle in der sogenannten Zementationszone an. Mit Hilfe dieser Theorie kann nunmehr die Tatsache erklärt werden, daß die meisten Goldbergbaue in der Tiefe oder in der Primärzone ärmer werden.

1) Stelzner-Bergeat: Die Erzlagerstätten, Leipzig. 1905. pag. 543.

2) P. Krusch: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten, Stuttgart, 1907. pag. 22—31.

K. v. PAPP: Umgebung von Bucsony. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt f. 1913.



Kristallinische Schiefer und Kalksteine (Grundgebirge)

Melaphyr, Diabas und Quarzporphyr

Mesozoische Kalk- und Sandstein-schichten

Tertiäre Sedimente

Granodiorit Rhyolit, Andesit, Dazit und Basalt

Diluvium Alluvium

Das Goldgebiet im Siebenbürgischen Erzgebirge.

Die andere Theorie ist der Ruhm unserer vaterländischen Geologie: die von Moritz v. Pálfy dargelegte Theorie von den vulkanischen Kanälen und deren Einwirkung auf die Gänge.[1])

Der Pálfy'schen Theorie zufolge kommt das Gold nur in jenen Gängen vor, die den Rand des vulkanischen Kanals schneiden oder in dessen Nähe streichen, und sind dieselben nur solange reich, als sie sich in der Nähe des Kanals befinden. Nach unten aber reduziert sich der Goldgehalt in dem Maße auf ein immer kleineres Gebiet, als sich die vulkanischen Kanäle verschmälern.

Auf Grund dieser beiden Theorien kann wohl die horizontale und vertikale Verbreitung des Goldgehaltes bei den meisten Gängen erklärt werden, allein die Genesis desselben können wir noch immer nicht enträtseln, denn bekanntlich kommen goldhältige Gänge nicht nur in der Nähe der Eruptivgesteine, sondern auch entfernt von diesen, auch in Sandsteinen vor, z. B. in Botes und Facebája. Bei der Annahme der Aszensions- und Thermaltheorien könnte indessen mit Recht die Frage aufgeworfen werden, weshalb gerade im Siebenbürgischen Erzgebirge die Tiefen-Agenzien das Gold in einem solchen Reichtum an die Tagesoberfläche gebracht haben, während es doch — um nicht zu weit zu gehen — in Ungarn auch an zahlreichen anderen Punkten mächtige Andesit- und Rhyolitausbrüche gibt. Die postvulkanischen Wirkungen aber funktionieren auch heute noch so prächtig, wie an nicht vielen anderen Orten der Erde, und dennoch gibt es nur wenig Gold in unseren Andesitgebirgen.

Um diese Frage in einigermaßen begründeter Weise entscheiden zu können, müssen wir etwas weiter vom Siebenbürgischen Erzgebirge blicken. Das siebenbürgische goldführende Dreieck, oder nach meiner Zeichnung unregelmäßige Viereck, wird sowohl im Norden, wie im Süden von einem aus kristallinischen Schiefern gebildeten Grundgebirge begrenzt. Dieses kristallinische Schiefer-Grundgebirge enthält sowohl im Norden wie im Süden sehr viel eingesprengtes Gold, wie dies die uralten Goldwäschereien bezeugen. Es mag hier nur erwähnt werden, daß die Aranyos reiche goldhältige Gerölle aus dem Gyaluer Grundgebirge führt, aus welchen man oberhalb Topánfalva Gold mit 92% Feingehalt wäscht, während unterhalb dieses Ortes die Schotter außer dem erwähnten Gold auch noch solches mit 67—71% Feingehalt enthalten. Die Goldwäscher unterscheiden genau das hochkarätige Gold aus dem kristalli-

[1]) Dr. Moritz v. Pálfy: Die geologischen Verhältnisse und Erzgänge der Bergbaue des Siebenbürgische Erzgebirges. Mitt. a. d. Jahrbuch der k. u. k. Geol. Reichsanstalt. 1911, XVIII. Bd. 4. Heft.

nischen Schiefergebirge von dem minderkarätigen aus den Verespataker Bergen. Südlich der Maros hingegen, genüge es, wenn ich hier auf die Oláhpiáner Goldkörnchen mit 96% Feingehalt hinweise, welche, gleichviel, ob dieselben in den Kreidekonglomeraten oder in den jetztigen Geröllen vorkommen, jedenfalls aus den Szebener Alpen stammen. Kurz, sowohl der eingesprengte Goldgehalt des Gyaluer Gebirges, wie jener des kristallinischen Schiefergebirges der südlichen Karpathen ist eine seit uralter Zeit bekannte Tatsache.

Wenn wir nunmehr einen Blick auf die Karte des Siebenbürgischen Erzgebirges werfen, fällt es uns sofort auf, daß eine Insel des kristallinischen Schiefergebirges vom Norden her in das Gebiet des Karpathensandsteines hineinreicht: der Offenbányaer kristallinische Schieferdamm. Im Süden wieder übergreift das Phyllitgrundgebirge der Dévaer Gegend bei Branyicska auf das nördliche Ufer der Maros und kann über die Vormáger kristallinische Schieferinsel bis Nagyág verfolgt werden. (S. Tafel IV.)

An den Endpunkten der Offenbányaer und Nagyáger kristallinischen Schieferdämme befindet sich der nördliche und südliche Punkt der goldführenden Gegend. Hier, wie dort bricht der Andesit und der Dazit unmittelbar zwischen den kristallinischen Schiefern an die Tagesfläche aus. Die Vererzung beider Ausbrüche ähneln einander in erstaunlicher Weise. Der jetzt aufgelassene Offenbányaer Bergbau (jetzt Aranyosbánya genannt) enthielt außer dem Bleistock des Ambrusberges die papierdünnen Gänge der Gruben Fortuna, Elisabeth und Barbara mit reichem Tellurgold und den seltenen Mineralien Sylvanit und Nagyágit. Der Beschreibung Béla v. Inkey's zufolge hat der, leider, gleichfalls bereits eingestellte Bergbau von Nagyág im Norden mit der Leopoldgrube auf Bleierze begonnen und wurde auf den 40 Hauptgängen des Szekerembberges fortgesetzt, deren Mächtigkeit zwischen 1 cm und 60 cm beträgt. Hier waren der 6—12% Gold enthaltende Nagyágit und der 24—30% Gold enthaltende Sylvanit die Haupterze; außerdem waren in den schwachen Gängen von seltenen Tellurerzen *Calaverit, Krennerit, Hessit, Petzit, Stützit, Müllerin,* ferner außer Freigold und Freisilber noch eine ganze Reihe von Mineralien bekannt.

Überblicken wir die Bergbaue des Siebenbürgischen Erzgebirges, so sind uns Tellurerze meines Wissens nur von zwei anderen Orten bekannt, das eine dieser Erze ist der *Hessit* von Botes und das andere das Facebájaer gediegene Tellur und *Tellur-Gold.* Das gediegene Gold des letztgenannten Fundortes unterscheidet sich auffallend von dem anderen Golde des Siebenbürgischen Erzgebirges, indem das Gold des berühmten Maria Loretto-Stollens 95% Feingehalt hatte, mithin 23 karätiges ge-

diegen Gold war. Bekanntlich ist der Reingehalt des gesamten, in den jetzt betriebenen siebenbürgischen Bergbauen erzeugten Goldes 60—70%.

Sowohl die Boteser als auch die Facebájaer Gänge streichen in den Karpathensandsteinen mehrere hundert Meter von den Andesiteruptionen. Wie ich schon weiter oben erwähnte, entstand bei mir hinsichtlich des südlichen Zuges des Mogos-Boteser Kreidekonglomerates die Vermutung, daß der Offenbányaer kristallinische Schiefer-Damm nicht in große Tiefe fortsetze, wie dies auch durch die Auffindung eines Einschlusses von kristallinischem Schiefer im Rhyolit des Frassiniberges begründet ist. Doch abgesehen von jeder Mutmaßung, kommen die Gyaluer Alpen und das Grundgebirge des Retyezát an dem Offenbányaer und Branyicska-Nagyáger Ausläufer noch näher zu einander, und so müssen wir an diesem 45 Kilometer langen Zuge jenen Damm suchen, an welchen die Verbindung nach der Senkung des nördlichen und südlichen Grundgebirges am weitesten aufrechtbestanden hatte. Die erste größere Erschütterung, welche den Ausbruch des Melaphyrs und des Quarzporphyrs bezeichnet, geschah vor dem Jura, die zweite am Ende der Kreideperiode, als am westlichen Rande des goldführenden Gebietes die Granodiorite aufbrachen und die dritte endlich in der jüngeren Tertiärperiode, welche Erschütterung die Ausbrüche des Rhyolit-Andesits und des Dazits in NW—SE-licher und transversaler Richtung zur Folge hatte.

Die dem tertiären Vulkanismus folgenden Nachwirkungen und insbesondere die bedeutenden Thermen haben meiner Ansicht nach die Edelmetalle aus den nicht eben in große Tiefe gesunkenen kristallinischen Schiefern aufgelöst und das Gold und die seltenen Metallverbindungen durch die Gangspalten an die Oberfläche gebracht.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGJI
Dział B Nr. 166
Dnia 20. I 19 1947.

h) Im danubischen Mittelgebirge.

19. Der nordwestliche Teil des Bükkgebirges.

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

Von Dr. Zoltán Schréter.

(Mit einer Textfigur.)

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGJI

Über Anweisung der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt beging und kartierte ich jenes Gebiet welches von dem im Jahre 1912 von mir aufgenommenen Gebiete nördlich gelegen und mit ihn benachbart ist. Das kartierte Gebiet entfällt auf die Blätter der Generalstabskarte im Maßstabe von 1:25.000 Zone 13, Col. XXIII. SW und NW derart, daß von ersterem Blatte ungefähr $^2/_3$, vom letzteren das südliche $^1/_3$ zur Aufnahme gelangte. Das aufgenommene Gebiet umfaßt die Gemarkungen der Gemeinden Szarvaskő, Monosbél, Szentmárton, Szilvásvárad, Mogyoród, Lénárd-Daróc, Visnyó, Nekézseny und Dédes. Die geologische Aufnahme war in der erste Hälfte der Aufnahmszeit (von Mitte Juli bis Ende August) durch die abnormal ungünstige, regnerische Witterung sehr erschwert, trotzdem aber gelang es mir in der zweiten Hälfte der Aufnahmszeit mit forcierter Arbeit das durchschnittliche Jahres-Aufnahmsquantum zu erreichen.

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

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

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

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

I. Carbon-System.

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

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

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

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

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

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

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

Schon in meinem vorjährigen Berichte wies ich darauf hin, daß einzelne dünnere oder mächtigere Kalkstreifen, die petrographisch mit dem charakterisierten Kalk identisch sind, den Tonschiefern zwischengelagert sind. Dasselbe beobachtete ich auch heuer. Den Tonschiefer betrachteten wir bisher als unterkarbonisch; dieses geologische Alter würde auch den in Rede stehenden Kalken zukommen. Jene Auffassung, die Johann Böckh[1]) äußerte, daß diese Kalke in das Jura-System gehören, ist meiner Ansicht nach nicht stichhältig, denn die Juraschichten sowohl des Mittelgebirges, wie auch der Nordkarpathen sind von ganz anderer Ausbildung und meistens gut zu erkennen, abegesehen davon, daß sie auch charakteristische Petrefakte fast immer enthalten. Ich verweise noch auf die Aehnlichkeit, die einerseits zwischen dem dünnschichtigen, kleinkörnigen, lichtgrauen Kalk und den Tonschiefern des Bükkgebirges, andererseits den gleichen Gesteinen des Komitates Fejér, sowie der Pojana Ruszka im Komitate Krassó-Szörény besteht. Der Kalk des Somlyó-Berges

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

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

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

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

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

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

[2]) L. v. Lóczy: Geologie und Geomorphologie d. Umgeb. d. Balaton. I. Bd. Resultate d. wissensch. Erforschung d. Balatonsees.
Dr. Franz Schafarzik: Jahresbericht v. 1902, 1903, 1904, 1905, 1908.
J. Halaváts: Jahresber. f. 1900, 1902, 1903.
Ottokar Kadić: Jahresber. f. 1906, 1907, 1908, 1909.

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

Das geologische Alter des dunkelgrauen Kalkes und der mit ihm verknüpft auftretenden Schiefer wird durch die in diesen Gesteinen vorkommenden Fossilien genau festgesetzt. Schon J. Böckh erwähnt, daß er in ihnen einen *Productus* sp. und *Encrinus-Stiel*glieder fand; neuestens aber sammelte und bestimmte Dr. E. Vadász[1]) aus dem Eisenbahneinschnitt bei Visnyó eine ganze Reihe von Petrefakten, die aus dem mit den Kalken verbundenen mergeligen Tonschiefer herstammen und auf Grund deren er auch den genaueren Horizont der Ablagerungen feststellen konnte. Die wichtigsten unter den Brachiopoden sind: *Spirifer striatus* Mart. sp., *Spir. trigonalis* Mart. sp., *Productus punctatus* Mart. sp. und *Pr. semireticulatus* Mart. sp., *Pr. corrugatus* M. Coy., welche klar und deutlich darauf verweisen, daß die in Rede stehenden Kalke und die mit diesen verknüpft auftretenden Schiefer in den obersten Teil des Unterkarbon, den Horizont des *Productus giganteus* gehören, worauf Vadász auch gebührend hinwies. Es ist bekannt, daß auch die übrigen bisher bekannten Petrefakten führenden marinen Bildungen Ungarns, namentlich jene von Dobsina und Korniavera, wie das Frech[2]) festgestellte, in diesen Horizont gehören.

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

[1]) El. Vadász: Geologische Notizen aus d. Borsoder Bükkgebirge. Földtani Közlöny. Bd. XXXIX. 1909.

[2]) Földtani Közlöny, Bd. XXXVI. 1906.

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

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

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

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

II. Diabas, Gabbro und Wehrlit.

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

gemeinen tektonischen Richtung und der Streichrichtung der sedimentären Gesteine übereinstimmt.

Der Diabas[1]) ist grünlich oder von grünlich-grauer Farbe, kleineventuell mittelkörnig. Er tritt im Nordwesten am Kerekhegy, am Holtember-tető, am Középbérc, in der Gegend der Gilitka-Kapelle auf und zieht bis gegen Szarvaskő hinab. Der Gabbro-Wehrlitstock, der mit dem vorigen zusammenhängt, erscheint einerseits am Magasverő und am Határtető. Andererseits tritt Gabbro und Wehrlit im westlichen Teile des großen Diabasstockes, nahe dem Haupttale von Szarvaskő, in der Gegend der drei nach NNE reichenden, gangartigen Verzweigungen auf.

III. Porphyr.

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

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

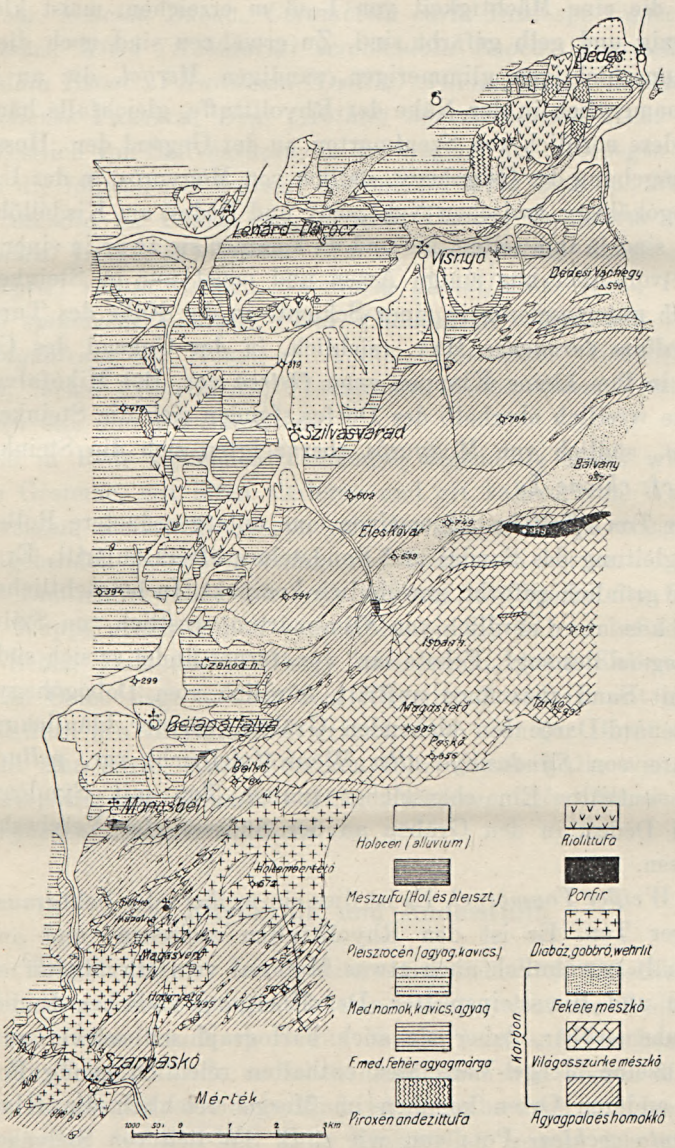
IV. Mediterrane Stufe.

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

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

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

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



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

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

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

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

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

Nucula nucleus L., *Corbula gibba* Olivi, *Natica (Naticina) catenata* da Costa, *var. helicina* Brocc., *Columbella curta* Duj. sp., *Cancellaria Bonellii* Bell., *Mitra (Nebularia) scrobiculata* Brocc., *Turritella (Zaria) subangulata* Brocc., *Pleurotoma (Drillia) Allionii* Bell., *Dentalium (Entalis) badense* Partsch, *Den. (Antale) novemcostatum* Lam. var.

Westlich von Szilvásvárad, in der Gegend des „Csepegős kút", fanden sich die folgenden Fossilien: *Columbella curta* Duj. sp., *Natica (Naticina) catenata* da Costa, *var. helicina* Brocc., *Cassidaria (Galeodea) echinophora* Linné, *Turritella (Zaria) subangulata* Brocc., *Scalaria (Sthenorytis) retusa* Brocc., *Ancillaria glandiformis* Lam., *Pleurotoma (Drillia) spinescens* Partsch, *Pleur. (Rouaultia) cataphracta* Brocc., *Pl. (R.) Magdalenae* R. Hörn. et Auing., *Dentalium (Entalis) badense* Partsch, ferner *Cristellarien, Textularien, Globigerinen, Truncatulinen, Miliolinen* etc. und *Fischotolithen.*

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

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

V. Rhyolittuff und Andesittuff.

Der Rhyolittuff ist den mediterranen Schichten zwischengelagert, innerhalb dieser aber konnte ich seine stratigraphische Stellung noch nicht genau feststellen. Nach Eugen Noszky[1]) ist auf dem benachbarten Gebiete ein Teil der Tuffe zwischen die unteren und oberen Mediterranschichten eingelagert; wahrscheinlich ist dasselbe auch auf dem von mir aufgenommenen Gebiete der Fall. Einstweilen konnte ich soviel feststellen, daß die mit den Rhyolittuffen in Verbindung auftretenden Tonmergel, wie das aus der vorher mitgeteilten Fossilienliste hervorgeht, sicher obermediterranen Alters sind.

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

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

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

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

VI. Diluvium und Alluvium.

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

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

Dr. Eugen Hillebrand[1]) konstatierte gelegentlich der in der Istállóskőer Höhle im Szalajkaer Tale durchgeführten Probegrabung, daß in der tieferen Partie der Höhle eine rotbräunliche Tonschichte lagert, in der die Knochen des Höhlenbären reichlich vorkommen. Höher oben folgt gelber Ton, in welchen sich die Knochen arktischer Vögel und Nager, ferner solche vom Renntier vorfanden. In den höheren Schichten fand er auch Paläolithe von Aurignac-Typus.

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

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

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

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

Verwertbare Materialien.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Der *mediterrane Schotter* wird südwestlich von Szilvásvárad am Lófőberge, auf dessen Gipfel gewonnen. Der mediterrane rhyolittuffhaltige kompakte *Sand* wird gleichfalls am Lófőberge, nächst der Landstraße gewonnen.

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

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

20. Die Geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát.

(Bericht über die geologische Aufnahme im Jahre 1913.)

Von Eugen Noszky.

Über Betrauung der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt wurde mir die Aufgabe zuteil, einige wichtigere Punkte der in den Vorjahren kartierten Mátragegend in den Monaten Juli und August d. J. 1913 mit dem kgl. ungar. Geologen Dr. Zoltán Schréter gemeinsam vergleichend zu reambulieren und das Pásztóer Kartenblatt im Maßstabe von 1:75.000 nach Westen hin im Cserhát zu bearbeiten.

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

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

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

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

Mit der Geologie des Cserhát befaßten sich, außer den grundlegenden Übersichtsaufnahmen der Wiener k. k. Geologischen Reichsanstalt, welche von G. Stache, J. Böckh, F. Foetterle, K. M. Paul, Bar. Andrian und Raczkiewicz besorgt wurden, auch schon die älteren Forscher, wie Esmark, Zipser, Beudant. Ferner befaßt sich auch Josef Szabó, der die erste geologische Monographie Budapest's herausgab, mit den südwestlichen Ausläufern des Cserhát.[1])

Eine zusammenfassende, ergänzende, von petrographischem und vulkanologischem Gesichtspunkt erschöpfende Arbeit über den Cserhát ist die große Monographie Dr. Fr. Schafarzik's aus dem Jahre 1892.[2])

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

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

[1]) Siehe Dr. F. Schafarzik: Die Pyroxen-Andesite des Cserhát.

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

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

Am geologischen Aufbau des Cserhát nehmen die folgenden Bildungen teil:

1. Oberoligocän (Kattische Stufe) Mergel und Sand.
2. Unteres Mediterran
   a) Grober glaukonitischer Sandstein,
   b) Mariner Sand und Sandstein,
   c) Schotter, Ton und Rhyolittuff (mit Kohlenflözen),
   d) Ton und Sand im Hangenden der Kohle,
   e) Echinoiden führender Mergel und Ton, } „Schlier".
   f) Bryozoen führender Sand und tuffige Schichten, }
3. Pyroxenandesit-Komplex
   a) Pyroxenandesit-Tuff und Breccie (in den unteren Partien Rhyolittuff),
   b) Pyroxenandesit,
   c) Kontakt-metamorphe Bildungen,
   d) Postvulkanische Bildungen.
4. Obermediterran
   a) Sandige, tufföse, fossilführende Schichten,
   b) Leithakalk.
5. Sarmatisch
   a) Süßwasserkalk und Quarzit,
   b) Cerithien führender Kalk und Sand,
   c) Fossilführende Sand- und Tonschichten.
6. Pannonisch
   a) Melanopsiden führender Sand,
   b) Terrestrischer Sand und Schotter. Seemergel.
7. Diluvium
   a) Löß,
   c) Schotter, Ton und Nyirok.
   b) Flugsand,
8. Alluvium.

1. Kattische Stufe des Oberoligocän.

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

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

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

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

Pectunculus obovatus Lam.
Leda cf. Deshayesiana de Kon.
Nucula compta Goldf.
Cyprina rotundata A. Braun.
Cyrena semistriata Desh.
Cardium cf. Thunense May.-Eym.
Ostrea sp. (mehrere Arten).
Turritella turris Bast.
Natica cf. helicina Brocc.

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

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

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

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

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

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

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

2. *Untermediterrane Stufe.*

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

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

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

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

[1]) Eugen Noszky: Die geologischen Verhältnisse des Kohlengebietes v. Salgótarján. Koch-Gedenkbuch p. 67. (ungar.)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

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

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

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

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

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

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

Der „Schlier."

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

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

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

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

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

Terebratula sp.
„ *Hörnesi.*
Ostrea sp. (mehrere Arten).
Balanus sp.
Serpula sp.
Pecten-Bruchstücke (mehrere Arten).
Bryozoen in großer Zahl.
Scutella-Bruchstück.
Fibularia pusilla.

Arbacina sp.
Brissopsis sp.
Cythocidaris avenionensis Desmoul. sp.
Schizaster sp. ?
Cristellaria sp.
Nodosaria sp.
Mehrere Arten von Foraminiferen.

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

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

3. *Pyroxenandesit-Komplex.*

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

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

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

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

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

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

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

Noch auffallendere Aenderungen müssen wir an den sogenannten „tangentialen“ Zügen, Rupturen[1]) vornehmen, die zu großem Teile ebenfalls keine selbstständigen vulkanischen Ausbrüche sind, sondern nur je

[1]) F. Schafarzik: Die Pyroxenandesite des Cserhát.

einen herausstarrenden Rand der durch Verwerfungen zerstückelten Lavadecken-Partie darstellen, und welche Partien der Lavadecke die ältere Übersichtsaufnahme aus dem Löß und Schutt nur hie und da ausscheiden konnte, daher die eigentliche Struktur dieser Decke nicht zu beobachten war. Und da an einzelnen Orten tatsächlich solche „tangentiale" Gänge (Kőszirt, Örhegy, Sólyomtető) vorhanden sind und die längliche Form einzelner, wie z. B. des Tepkeberges oder des Bokri- und Bézmaberges der Form entsprechend streichen, so war die Verallgemeinerung plausibel.

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

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

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

Nach den Kontakt-Metamorphosen habe ich auch noch von den wahrnehmbaren Spuren der postvulkanischen Erscheinungen zu sprechen, obwohl diese zu den Bildungen späterer Zeiten gehören. Diese postvulkanischen Erscheinungen äußern sich zumeist in Fumarolen, warmen Quellen und geysiritartigen Bildungen, obwohl wir typische Geysirite, die in dem benachbarten Mátragebirge so häufig sind, im Cserhát kaum finden. Dichte Hydroquarzit-Stücke beobachtete ich, aber nur im Gerölle, bei Püspök-Hatvan. Die übrigen postvulkanischen Spuren äußern sich in Verkieselung der Kalke und Mergel. Derartige verkieselte Kalke sind auf dem Gebiete zwischen Püspök-Hatvan, Acsa und Guta vorhanden, wo auf der Spitze des Gutaer Berges der dem Pyroxenandesit-Tuff aufgelagerte Süßwasserkalk ganz verkieselt ist. Die kieseligen Süßwasserbildungen stelle ich auf Grund der Analogien in der Mátra und anderenorts[1]) in die sarmatische Stufe. Nach Norden hin ist die Verkieselung geringer, doch beobachtet man die Umwandlung der Tuffe zu rotbraunem Jaspis, ferner zu Chalcedon. Oben aber im Norden, in der Einbuchtung von Mátra-Verebély und Sámsonháza, tritt die intensive Verkieselung neuerdings auf, die nicht nur am Leitakalk, sondern auch in den pannonischen Schichten sich beobachten läßt, oder aber die postvulkanischen Bildungen reichen noch weit ins Jungmiocän hinein. Außerdem beweist auch das Vorhandensein zahlreicher Holzopal- und anderer Quarzvarietäten die Wirkung der postvulkanischen Fumarolen in großem Maße, die kohlensauren Wässer aber deuten auf die Einwirkung der alten Mofetten bei Tar und Bátony hin.

4. Obermediterrane Stufe.

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

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

[1]) E. Vadász: Die obermediterrane Fauna bei Budapest-Rákos. Földtani Közlöny. 1906.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. *Sarmatische Stufe.*

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

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

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

6. Pannonische Stufe.

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

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

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

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

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

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

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

7. Diluviale Bildungen.

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

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

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

8. Alluvium.

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

Tektonische Beobachtungen.

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

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

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

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

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

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

Verwertbare Materialien.

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

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

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

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

21. Notizen aus dem Centralteil des eigentlichen Bakony.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1913.)

Von Dr. Heinrich Taeger.

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

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

Das Schollenplateau westwärts vom Gerenczedurchbruch.

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

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

Die Kreidesenke von Pénzeskut-Harságypuszta und ihre triadisch-jurassischen Randteile.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Die Tertiärhochfläche zwischen Jákó und Városlód.

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

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

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

[1]) Aus dem 14 m tiefen Brunnen gelangte nach Herrn Prof. G. Redl in Tapolca unter $10^1/_2$ m mächtigem Leithakalke Süßwasserkalk, grauer, kohlenschmitziger Sand mit kleinen Schnecken, ein Anodonten führendes Kohlenflöz und roter Ton (Bolus) zutage.

Das Problem der Mediterranschotter.

In einer vor Jahren erschienenen Monographie über das Vértesgebirge[1]) ist von dem Verfasser bereits mehrfach darauf hingewiesen worden, daß das ungarische Mittelgebirge, so die Esztergom-Buda-Piliser Gebirgsgruppe und der Vértes vor der miozänen Gebirgsbewegung eine viel gewaltigere, nach Osten mit paläozoischen Elementen entwickelte Bergmasse dargestellt haben, die später in die Tiefe versanken. In einer weiteren Arbeit[2]) wird auch für den eigentlichen Bakony die gleiche Anschauung betont und für die große Niederung südostwärts vom Bakony die Vermutung ausgesprochen, „daß hier ehemalige größere Bergkomplexe vernichtet wurden, daß, wo wir heute mit jungen Bildungen bedecktes Flachland sehen, hier in vergangenen Zeiten ein ganzes Gebirge sich erhob" etc. L. v. Lóczy hat in dem soeben erschienenen ungarischen Teil des Geologie des Balaton für die Niederungen vor dem Balatonhochland den gleichen Gedanken Ausdruck verliehen, indem er schreibt: „Egy elsülyedt, fillitből, kvarcitból, paleozoi mészkövekből álló, andezit és dacit intruzióktól behálózott magas hegységet lát képzeletem a miocén korban a fejérvármegyei alföld és a somogyi dombvidék helyén ezeknek a szubtropusi erdőknek helyéül", zu deutsch: Im Geiste schwebt mir ein nun bereits versunkenes, aus Phyllit, Quarzit und paläozoischen Kalksteinen aufgebautes, von Andesit- und Dazitintrusionen durchsetztes Hochgebirge vor, das sich im Miozän an Stelle der Ebene des Komitates Fejér und des Somogyer Hügellandes erhob und mit subtropischen Wäldern bestanden war. Er hat ferner in einem Vortrag im X. internationalen Geographenkongreß dieses Problem in genialer Weise weiter entwickelt und ein großes centralungarisches Faltenland in meisterhafter Theorie aufgebaut, das vom Balkanbogen durch die heutige Tiefebene zur Sudetenkette setzt. Es bleibt der Monographie über den eigentlichen Bakony vorbehalten diese Theorie zu vertiefen und die Zusammensetzung einer solchen alten, dem ungarischen Mittelgebirge im Südosten vorgelagerten variscischen Gebirgskette an Hand des gesammelten Materials eingehend zu schildern. Heute mag unter dem Einfluß von neuen Gesichtspunkten nur über die Schicksale der Schuttmassen dieses alten Gebirges berichtet werden.

Der ganze eigentliche Bakony stellt eine im Tertiär in mehreren

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

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

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

Diese primären Schotter beherbergen die mannigfaltigsten Gesteinselemente vom Urgebirge bis zum Eozän. Sie lagern, wie bereits vorher dargelegt wurde, gelegentlich auf Aequivalenten der Leithakalkstufe und sind *entschieden etwas jünger*. Lóczy[1]) betrachtet sie bereits als sarmatisch, eine Auffassung die durch die Studien des Verfassers *nach jeder Richtung nur bestätigt werden kann.*

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

[1]) l. c. pag. 246.

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

i) In den südlichen Inselgebirgen.

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

Von Dr. M. Elemér Vadász.

(Mit Tafel V.)

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

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

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

Der Zengő-Zug.

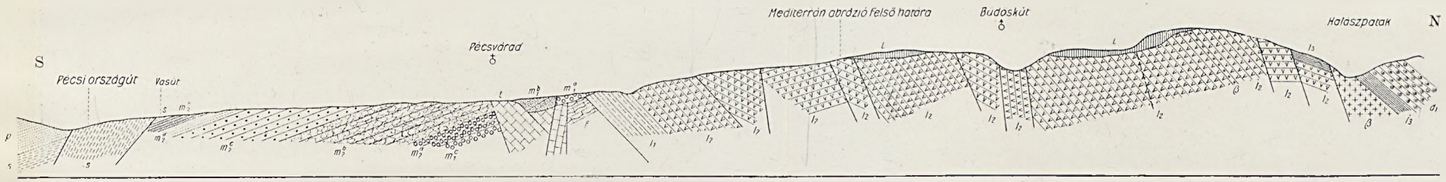
Am Aufbau dieses Zuges nehmen mesozoische Bildungen und auf dieselben auflagernde Neogensedimente teil. Als älteste Bildungen dieses Komplexes sind *mitteltriadische,* dünnplattige, in der Lagerung stark gestörte graue Kalke zu betrachten, welche zwar im Westen des Gebirges große Flächen bedecken, dort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

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

I. Übersichtliches Profil des Zengőzuges.

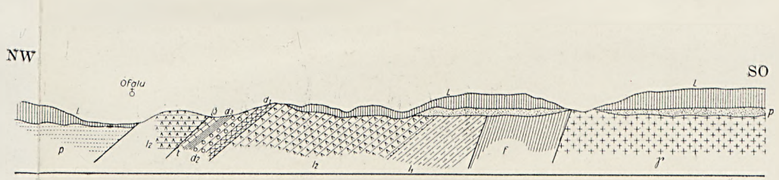
Massstab für die Länge ca. 1 : 43,000; Länge : Höhe = 1 : 1·5.





II. Profil durch den südlichen Teil des Zengőzuges.

Massstab für die Länge ca. 1 : 36,000. Länge : Höhe = 1 : 1·5.



III. Lagerung des mesozoischen Zuges und des kristallinischen Grundgebirges.

Massstab für die Länge ca. 1 : 36,000. Höhe = 1 : 1·5.

γ = Granit	t = Tithon	m_2^a = Kalkiges Lithothamnien führendes Konglomerat	oberes Mediterran
f = Phyllit	n = Neokom	m_2^b = Leithakalk	
l_0 = kohlenführender Unterlias	β = Trachydolerit	m_2^c = Sandstein mit Kalkzement	
l_1 = Hangendmergel	φ = Phonolit	m_2^d = kalkiger Sand	
l_2 = mittlerer Lias	f = Quellenkalk	m_2^e = blauer Ton mit Pycnodonten und Buccinen	
l_3 = oberer Lias	m_1^a = Abrasionsschotter	s = sarmatischer Mergel und Kalkstein	
d_1 = unterer Dogger	m_1^b = Sand mit Congeriensandstein abwechselnd	p = pannonischer Sand und Ton	
d_2 = mittlerer Dogger	m_1^c = Schotter	L = Löß.	
d_3 = oberer Dogger	unteres Mediterran		

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

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

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

Bucklandi-Zone:

Cardinia gigantea Qu.
Cardinia hybrida Sow.
Arietites sp.

Obtusus-Zone:

Spiriferina Walcotti Sow.
Pinna sp.
Pecten calvus Gf.
Pecten subulatus Münst.
Pecten liasinus Nyst.
Gryphaea obliqua Gf.
Mytilus Morrisi Opp.
Cucullaea hettangensis Terqu.
Pholadomya decorata Ziet.
Pleurotomaria anglica Sow.
Arietites stellaris Sow. sp.

Oxynotus-Zone:

Oxynoticeras oxynotum Qu. sp.

Raricostatus-Zone:

Avicula sinemuriensis Orb.
Arietites raricostatum Ziet. sp.
Aegoceras brevispina Hau. sp.

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

Mittlerer Lias.

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

Bipunctatum-Schichten:

Cycloceras bipunctatum R.

Henley-Schichten:

Rhynchonella sp.
Pecten velatus GOLDF.
Phylloceras cf. *Partschi* STUR. sp.
Phylloceras cf. *Capitanei* CAT. sp.
Lytoceras fimbriatum SOW. sp.
Liparoceras Henley SOW. sp.

Margaritatus-Schichten:

Pentacrinus basaltiformis MILL.
Spiriferina rostrata SCHL. sp.
Rhynchonella sp.
Avicula cygnipes PHIL.
Amaltheus margaritatus MONF. sp.

Spinatus-Schichten:

Phylloceras sp.
Amaltheus spinatus BRUG. sp.
Harpoceras sp.
Belemnites paxillosus SCHLOTH.

Oberer Lias.

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

Bifrons-Schichten:

Inoceramus dubius SOW.
Phylloceras Nilssoni HÉB. sp.
Lytoceras cornucopiae Y. et B. sp.
Coeloceras subarmatum Y. et B.
Harpoceras bifrons BRUG. sp.
Belemnites tripartitus SCHL.

Radians-Schichten:

Phylloceras Nilssoni HÉB. sp.
Harpoceras radians REIN. sp.

Unterer Dogger.

Graue, sandige Tonmergel.

Opalinus-Schichten:

Posidonomya opalina Qu.
Pecten lens Sow.
Harpoceras opalinum Qu. sp.
Belemnites exilis Orb.

Murchisonae-Schichten:

Inoceramus fuscus Qu.
Harpoceras Murchisonae Sow. sp.

Mittlerer Dogger.

Graue Kalkmergel-Schichten mit schieferiger und bankiger Wechsellagerung.

Untere Parkinsoni-Stufe (Cosmoceras subfurcatum-Schichten):

Ostrea rhysa Böckh.[1])
Phylloceras Zignoanum Orb. sp.
Lytoceras polyhelictum Böckh.
Stephanoceras Humphresianum Orb. sp.
Cosmoceras subfurcatum Ziet. sp.
Ancyloceras baculatum Qu. sp.

Bajeux-Stufe:

Inoceramus petalotus Böckh.
Lytoceras tripartitum Rasp. sp.
Lytoceras dasyptychum Böckh.
Cosmoceras dubium Qu. sp.
Cosmoceras ujbányaense Böckh.
Cosmoceras Stürzenbaumi Böckh.
Belemnites baranyaensis Böckh.

Oberer Dogger.

Roter, grauer oder grüner, bunter, knolliger Tonmergel.

Untere Bath-Stufe:

Inoceramus petalotus Böckh.
Posidonomya alpina Gras. sp.

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

Phylloceras óbányaense Böckh.
Phylloceras flabellatum Neum.
Phylloceras disputabile Zitt.
Phylloceras mediterraneum Neum.
Oppelia aspidoides Opp. sp.
Stephanoceras rectelobatum Hau. sp.
Stephanoceras molarum Böckh.
Perisphinctes subtiliplicatus Böckh.
Perisphinctes aurigerus Opp. sp.
Belemnites Neumayri Böckh.

Obere Bath-Stufe:

Rhynchonella cfr. *spathica* Lam.
Waldheimia digona Sow. sp.
Posidonomya alpina Gras. sp.
Phylloceras disputabile Zitt.
Stephanoceras linguiferum Orb. sp.
Stephanoceras eszterense Böckh.
Perisphinctes curvicosta Opp. sp.

Callovien:

Rhynchonella penninica Uhl.
Phylloceras disputabile Zitt.
Phylloceras euphyllum Neum.
Stephanoceras bullatum Orb. sp.
Haploceras vallis-calcis Böckh.

Malm.

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

Oxford-Stufe:

Phylloceras tortisulcatum Orb. sp.
Perisphinctes plicatilis Sow. sp.
Peltoceras transversarius Qu. sp.
Aspidoceras perarmatum Sow. sp.

Kimmeridge-Stufe:

Phylloceras ptychoicum Qu. sp.
Phylloceras tortisulcatum Orb. sp.
Aspidoceras pressulum Neum.
Aspidoceras longispinum Sow. sp.
Aspidoceras Haynaldi Herb.

Untere Tithon-Stufe:

Terebratula dyphia Pict.
Perisphinctes cimbricus Neum.
Aptychus punctatus Voltz.
Aptychus latus Münst.

Obere Tithon-Stufe:

Terebratula dyphia Pict.
Perisphinctes cfr. *transitorius* Opp. sp.
Aptychus punctatus Voltz.
Aptychus Beyrichi Opp.

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

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

Foraminifera:

Spiroloculina sp.
Nodosaria (Dentalina) sp.
Cristellaria crepidula F. et M. sp.
Cristellaria convergens Born.

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

Orbulina universa Orb.
Discorbina sp.

Anthozoa:

Trochosmilia cfr. Lorioli Koby.
Pleurosmilia sp.
Stylina sp.
Thecosmilia sp.
Trochoseris poculum From.
Calamophyllia ? sp.
Thamnastrea sp.

Echinodermata:

Eugeniacrinus bernensis Oost.
Eugeniacrinus cfr. Dionisii Oost.
Plicatocrinus ? sp.
Cidaris punctatissima Agass.

Brachiopoda:

Crania irregularis Roem. sp.
Thecidea tetragona Roem. sp.
Thecidea Campichi Lor.
Rhynchonella multiformis Roem.
Rhynchonella Renauxiana Orb.
Rhynchonella cfr. decipiens Dub. sp.
Megathyris megatrema Sow. sp.
Terebratula russillensis Lor. var. ?
Terebratula depressa Lam.
Terebratula cfr. hippopea Roem.
Terebratula sp.
Terebratula cfr. Moreana Orb.
Waldheimia tamarindus Sow. sp.
Terebratulina striatula Wahl. sp.
Terebratulina gracilis Schl. sp.

Lamellibranchiata:

Perna cfr. Ricordeana Orb.
Ctenostreon pseudoproboscidea Lor. sp.
Pecten (Neitha) aequicostatus Lam. *var. virgatoauritus* Vad.
Pecten (Aequipecten) cfr. Carteronianus Orb.
Spondylus striatus Sow. sp.
Spondylus hystrix Goldf.
Ostrea cfr. minos Coqu.
Ostrea (Alectryonia) Cornuelis Coqu. *var. rotundata* Vad.
Ostrea (Alectryonia) mecsekensis Vad.

Ostrea (Alectryonia) macroptera Sow.
Exogyra Couloni Defr. sp.
Exogyra tuberculifera Koch & Dunk.
Mytilus (Arcomytilus) cfr. Couloni Marcou.
Lithodomos aubersiensis Pict. & Camp.
Arca sp. ind.
Isoarca sp. ind.
Trigonia Matyasovszkyi Hofm.
Astarte transversa Leym.
Astarte (Praeconia) subcordiformis Hofm.
Astarte (Praeconia) ventricosa Hofm.
Diceras semistriatum Hofm.
Valletia Germani Pict. & Camp.
Monopleura Böckhi Hofm.
Bicornucopina Petersi Hofm.
Corbis (Mutiella) Riegeli Hofm.
Cardium cymotomon Felix.
Cardium sp. (cfr. Cottaldianum Orb.)
Cyprina sp. ind.
Cyprina sp. (cfr. Carteroni Orb.)
Pholadomya ind. sp.
Gastrochaena astracarum Orb.

Gastropoda:

Terebella (?) Hofmanni n. sp.
Pseudomelania sp.
Nerinella hungarica n. sp.
Nerinea (Diozoptyxis) cfr. Coquandiana Orb.
Nerinea valdensis Pict. & Camp.
Nerinea (Diozoptyxis) cfr. Renauxiana Orb.
Nerinea cfr. *Etalloni* Pict. & Camp.
Pleurotomaria sp.
Natica mastoidea Pict. & Camp.

Cephalopoda:

Phylloceras cfr. *thetys* Orb. sp.
Phylloceras cfr. *semisulcatum* Orb. sp.
Phylloceras cfr. *infundibulum* Orb.
Phylloceras sp.
Lytoceras cfr. *subfimbriatum* Orb. sp.
Desmoceras sp. (cfr. *strettostoma* Uhl.)
Hoplites sp.
Hoplites (Neocomites) neocomiensis Orb.

Hoplites (Kilianella) Roubaudiana Orb.
Hamites sp.
Belemnites (Duvalia) conicus Bl.
Belemnites latus Bl.
Belemnites Orbignyanus Duval-Jowe.

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

Die vulkanischen Erscheinungen des mesozoischen Gebirgszuges.

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

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

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

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

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

Das Hangend-Gebirge des Zengőzuges.

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

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

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

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

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

Die Tektonik des Zengőzuges.

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

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

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

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

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

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

Der kristalline Zug.

Südlich vom Zengő erhebt sich das zergliederte Hügelland des durchschnittlich 300 m hohen kristallinen Grundgebirges. Dasselbe besteht vorwiegend aus Graniten, welche nach den petrographischen Untersuchungen Samuel Roth's[1]) unter die Orthoklas-, Orthoklas-Oligoklas und Gneis-Granite einzureihen sind. Der Granit ist meist von einer mächtigen Lößablagerung bedeckt, wodurch derselbe an den Bergrücken ganz verdeckt ist und nur in den Tal- und Grabeneinschnitten zutage tritt. Zwischen Morágy und Fazekasboda ist der Granit in einem nordost-südwestlichen Zug zu beobachten, um dann unter die jüngere Decke zu untertauchen. Am nördlichen Rand des Granits, bei Ófalu in der Umgebung von Bonyhádpuszta gesellen sich demselben auch *Phyllite* zu, welche hier ein steiles Einfallen gegen Norden zeigen. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß der Phyllit älter ist, als der Granit und nur durch den Aufbruch des letzteren wurde der Phyllit aus seiner ursprünglichen Lage disloziert. Wenn diese Auffassung richtig ist, so müssen wir den Phyllit als eine einstige einheitliche Decke des Granits betrachten, aus welcher nur ein vereinzelter Flecken erhalten blieb. Was das *Alter des Granits* betrifft, verfügen wir diesbezüglich über keine Beobachtungen. Die ältesten Sedimente des Gebirges sind permische Bildungen, in deren Sandsteinen das Granit-Material bereits vorhanden ist. Nehmen wir an, daß der Granit jüngeren Ursprunges ist, als der Phyllit, so kann der Granit nur aus dem Altpaläozoikum stammen.

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

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

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

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

Der südliche mesozoische Zug.

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

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

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

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

[1]) Jahresbericht d. kgl. ung. Geol. Reichsanstalt v. 1912. pag. 172.

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

Die tektonische Ausbildung der Gebirgszüge.

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

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

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

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

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

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

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

Die verwendbaren Materiale des Gebietes.

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

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

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

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

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

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

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

(Aufnahmsbericht aus d. Jahre 1913.)

Von Dr. Ludwig v. Lóczy jun.

(Mit 3 Textfiguren.)

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

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

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

Im Báner Gebirge konnte ich die folgenden Bildungen der medi-

[1]) J. v. Matyasovszky: Paläontologische Daten z. Kenntnis d. obermediterranen Schichten im Komitate Baranya (ung.). Természetrajzi füzetek (Naturhist. Hefte) IV. 3. 1880.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

terranen Schichten, als des Hauptgrundmateriales des Gebirges, unterscheiden:

Obermiocän, Leithakalk.

Zu den ältesten Bildungen sind jene weißen mergeligen Kalke zu rechnen, welche oberhalb der St. Johanna-Kapelle bei Baranyavár und bei den letzten Häusern von Pélmonostor zutage treten. Am letzteren Orte maß ich das Einfallen der Schichten als SSO-lich (11^h) mit 34^0. Die weißen mergeligen Kalke sind an beiden Orten sehr verwittert und bilden nirgends homogene Schichtbänke.

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

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

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

Argiope Baánense Matyas.
„ *Hofmanni* Matyas.
„ *Baranyaense* Matyas.
„ *Böckhi* Matyas.
Terebratulina parva Matyas.

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

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

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

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

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

Die mediterranen Sandsteine sind am schönsten im oberen Teile des Kalugyertales bei Kisfalud, im Hohlweg entblößt. Hier geben die nach SO ($8 \cdot 5^h$) unter 23° einfallenden, mit lockeren Sandsteinschichten wechsellagernden, harten, rundliche Linsen enthaltenden Sandsteinbänke ein gutes Bild von dieser Ablagerung, die sonst an den meisten Stellen von mächtigem Löß überlagert wird. Die Farbe des Sandsteines ist lichtgrau, die in verschwindender Menge sich zeigenden grünlichen Glaukonitkörnchen beeinflußen die Farbe des Gesteines nicht.

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

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

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

Die eruptiven Tuffe und Breccien von Kiskőszeg sprechen durch

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

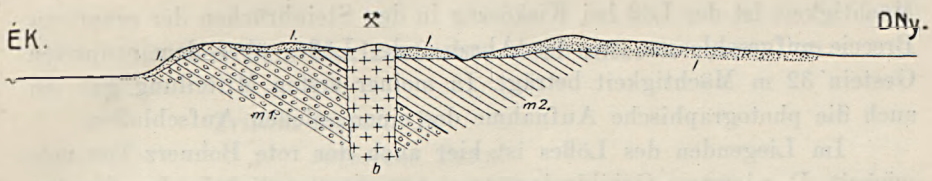
In meinen vorhergegangenen Berichten gab ich die makroskopische Beschreibung der eruptiven Gesteine, so daß ich es für überflüssig halte jetzt, vor der eingehenden Untersuchung, mich in Wiederholungen einzulassen.

Das Vorhandensein der pliocänen Schichten im Báner Gebirge ist zweifelhaft.

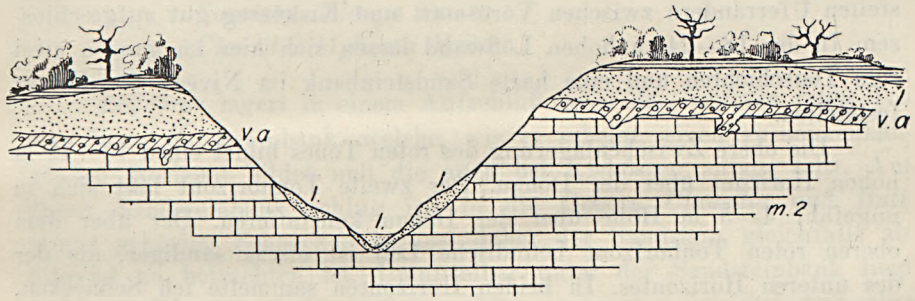
Bei der neuen Kirche in Darázs ist ein nach ONO (5^h) unter 22° einfallender, mit harten Sandsteinlinsen wechselnder lockerer, zerfallender *Sandstein* und ein *feines Konglomerat* aufgeschlossen, welches mediterranen Alters nicht sein kann, da es auch abgerundete eruptive Pechsteine von Kiskőszeg und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

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

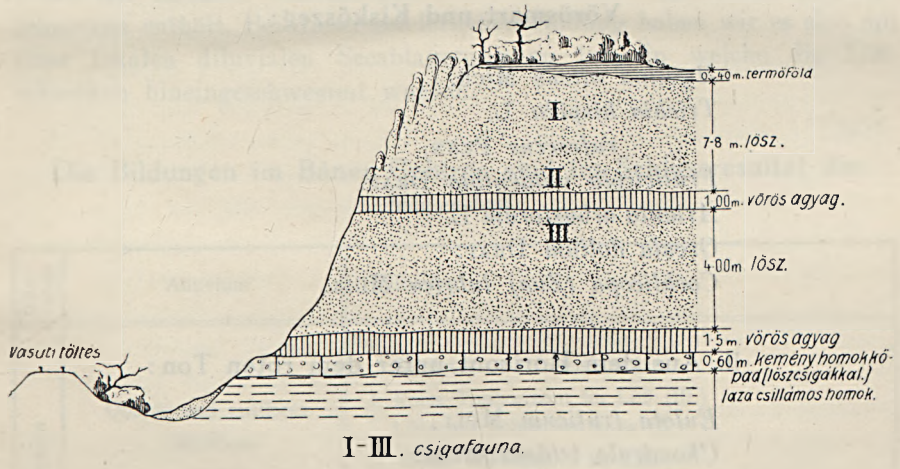
Der *Löß* und die *roten Tone* der *Diluvialzeit* sind im Báner Gebirge sehr stark entwickelt. Der Löß überdeckt die älteren Bildungen an den meisten Stellen mächtig, so daß diese letzteren nur in den Talvertiefungen und in künstlichen Aufschlüssen zutage gelangen können. In der größten



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



Figur 2. Profilskizze des Bodolyaer Tales in O—W-licher Richtung.
m_2 = mediterraner Mergel; V. a. = roter Ton; l = Löß.



Figur 3. Profilskizze der Lößufer bei Orev (Kiskőszeg).
NB.: termőföld = Humus; vörös agyag = roter Ton; kemény homokkőpad (löszcsigákkal) = harte Sandsteinbank mit Lößschnecken; laza csillámos homok = lockerer glimmeriger Sand; I—III. csigafauna = Schneckenfauna.

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

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

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

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

I. Aus dem oberen Lösshorizont des Uferrandes zwischen Vörösmart und Kiskőszeg:

Hyalina nitens Mich.
Trichia hispida L.
„ *rufescens* Penn.
Fruticicola unidentata Drap.
Arianta arbustorum L.
Orcula dolium Drap.
Cochlicopa (Zua) lubrica Müll.

II. Aus dem Horizont unter dem roten Ton:

Eulota fruticum Müll.
Chondrula tridens Müll.
Clausilia sp. (Bruchstück).

III. Aus dem Horizont ober dem unteren roten Ton:

Trichia hispida L.
„ *rufescens* Penn.
Fruticicola unidentata Drap.
Arianta arbustorum L.
Napaeus montanus Drap.
Orcula dolium Drap.
Cochlicopa (Zua) lubrica Müll.
Succinea oblonga Drap.
Clausilia biplicata Mont.

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

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

Die Bildungen im Báner Gebirge sind im Schlussresultat die folgenden:

Alluvium	Alluvium	Talboden
Diluvium	Oberes und mittleres Diluvium	Sandstein mit Lößschnecken I. Roter Tonhorizont im Löß (III.) Löss mit Schneckenfauna (II.) II. Roter Tonhorizont im Löß sandiger Löß mit Schneckenfauna (I.)
	Unteres Diluvium	Roter Ton mit Bohnerz

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

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

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

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

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

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

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

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

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

j) Im Siebenbürgischen Becken.

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

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

Von Gyula v. Halaváts.

(Mit fünf Textfiguren.)

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

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

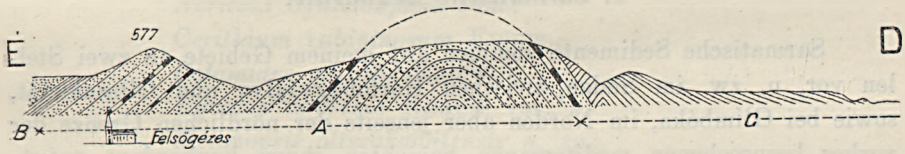
Am geologischen Aufbau des so umgrenzten Gebietes nehmen:

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

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

1. Mediterrane Sedimente.

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



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

Figur 1. Die mediterranen Sedimente bei Felsőgezés.

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

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

Dieses Auftreten der mediterranen Sedimente an der Oberfläche

halte ich für die Fortsetzung des Zuges von Sorostély,[1]) Vesződ und Rüsz[2]) nach Osten, wohin dieses Vorkommen übrigens auch seinem Streichen nach gehört. Es ist dies eine im ganzen von West nach Ost gerichtete Antiklinalfalte, deren oberer Rücken aber nicht horizontal, sondern gewellt ist, und dies ist der Grund, daß sie unter den heutigen Aufschlußverhältnissen nur partienweise an der Oberfläche erscheint. Wie sehr übrigens diese beiden Vorkommnisse zusammengehören, die das Resultat derselben Naturkräfte sind, kann auch das beweisen, daß bei Sorostély und Rüsz die pontischen Sedimente längs der südlichen Grenze stark gefaltet sind, und dasselbe beobachtete ich auch bei Felsőgezés, wo die pontischen Sedimente gleichfalls an der südlichen Grenze eine starke Falte bilden, deren nördlicher Flügel unter 60° nach 1^h einfällt (Fig. 1).

2. *Sarmatische Sedimente.*

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

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

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

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

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

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

Cardium obsoletum Eichw.,
Tapes gregaria Partsch,
Congeria Zoisi Brus.,
Buccinum duplicatum Sow.,
Murex sublavatus Bast.,
Neritina Grateloupana Fér.,
Cerithium rubiginosum Eichw.,
Potamides mitralis Eichw.,
Lyrcaea impressa Krauss var.,[1])
Melanopsis oltszakadátensis n. sp.,
„ *protopygmaea n. sp.*,
Hydrobia Franenfeldi M. Hörn.,
Spirorbis heliciformis Eichw.

A. Koch[2]) führt von hier noch mehrere Arten an, u. zw. mediterrane und pontische Arten, woraus er folgert, „das die fossilreiche sandig-schotterige obere Schichte ungefähr in der Übergangszeit zwischen Sarmatisch und Pontisch zur Ablagerung gelangte", was meine Erfahrungen nicht bestättigen können. Die fossilführende Schicht befindet sich in der *unteren* Partie der sarmatischen Sedimente, über welche sich noch ca. 50 m sandige Schichten ablagerten und erst über diesen folgt der pontische Lehm, demzufolge schon der stratigraphischen Stellung nach dieses keine Übergangsschichte sein kann. A. Koch befindet sich indessen offenbar in wohlgemeintem Irrtum. Er selbst nämlich sagt, daß er einen Teil des Materials nicht selbst sammelte, sondern dasselbe im siebenbürgischen Museum vorfand. Wie wir später sehen

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

[2]) A. Koch: Die Tertiärbildungen des Siebenbürgischen Beckens. II. Neogen-Gruppe.

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

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

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

3. Pontische Sedimente.

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

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

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

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

F. Hauer u. G. Stache: Geologie Siebenbürgens, pag. 578.

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

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

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

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

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

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

Congeria banatica R. Hörn. und
Limnocardium syrmiense R. Hörn.

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

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

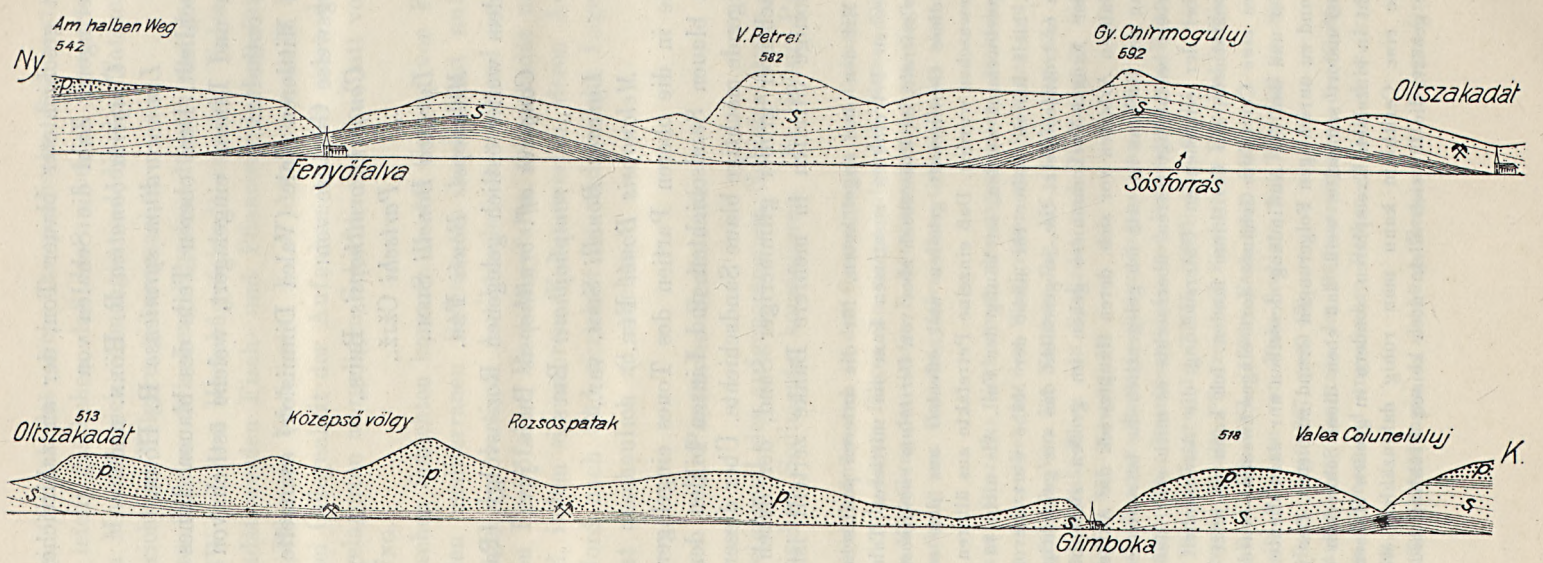
Congeria ornithopsis Brus.,
„ *Partschi* Czjž.,
Lyrcaea Bonelli Sism.,
Melanopsis Bouéi Fér.

und in dem weiter östlich gelegenen Rozsosvölgy (Pareu Szekori)

Congeria aff. ornithopsis Brus. juv.,
„ *ramphophora* Brus.,
Lyrcaea Bonelli Sism. var.,
Melanopsis Bouéi Fér.[1])

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

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



Figur 2. Lagerung in der Gegend von Fenyőfalva—Oltszakadát—Glimboka.
S = sarmatische Stufe; p = pontische Stufe; ⚒ = Petrefakten-Fundort.

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

Congeria ramphophora Brus.,
„ sp.
Lyrcaea Bonelli Sism.,
„ *vindobonensis* Fuchs,
Melanopsis Bouéi Fér.

sich finden.

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

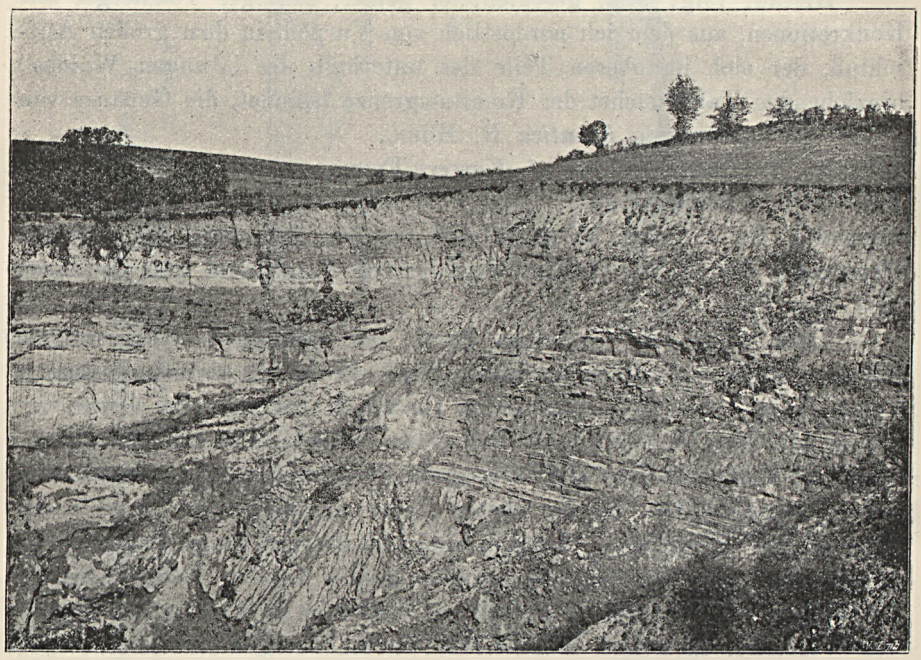
Congeria banatica R. Hörn.,
Limnocardium cf. Karreri Fuchs,
Pisidium sp.

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

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

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

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



Figur 3. Verwerfung bei Czikendál.

Wolfsgrabens, wo die Tonschichten im nördlichen Flügel nach 1^h unter 15^0, im südlichen unter 10^0 nach 14^h einfallen; östlich von Illembák aber fällt der nördliche Flügel unter 5^0 nach 24^h, der südliche unter 5^0 nach 14^h.

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

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

4. Die diluvialen Terrassen.

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

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

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

Im Verlaufe der Aufnahme fand ich selbst östlich von Oltszakadát,

[1]) M. Ackner: Bericht über die im Harbachthale gefundenen vorweltlichen Thierreste (Verh. u. Mitth. d. siebenb. Ver. f. Naturw. Jhg. III. (1849) pag. 19.).
F. Hauer u. G. Stache: Geologie Siebenbürgens, pag. 581.

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

5. *Bildungen der Gegenwart.*

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

*

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

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

Paläontologischer Anhang.

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



1. Melanopsis oltszakadátensis n. sp.

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

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

2. *Melanopsis protopygmaea n. sp.*

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



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

B) Montangeologische Aufnahmen.

1. Geologische Notizen über Dobsina.

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

Von Paul Rozlozsnik.

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

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

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

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

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

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

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

[1]) Dr. Anton Kiss: Dobsina in geologischer und mineralogischer Hinsicht. Magyarhoni Természetbarát. (Naturfreund Ungarns.) Redigiert u. herausgegeben von Dr. J. Nagy u. Fr. Adolf. Nyitra II. (1858) 3. Heft.

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

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

7. Granit.

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

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

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

[1]) Freih. v. Andrian: Bericht über die Übersichtsaufnahmen im Zipser u. Gömörer Komitate 1858. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, X, 1859. Wien, p. 548—549.

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

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

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

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

a) Konglomerat (Andrian's Quarzit, alter Verrucano).

b) Mit dunklem Schiefer wechsellagernder Crinoidenkalk.

c) Dunkler Schiefer und Sandstein.

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

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

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

a) Grundkonglomerat mit kalkigem Bindemittel, mit Dioritgeröllen
b) Korallen-Klippenkalk, vorwaltend zu Siderit und Ankerit umgewandelt
} *Devon (?)*

Diskordanz.

c) Tonschiefer mit Grauwacken-Sandstein und Kalk-Einlagerungen } *Viséen.*[4])

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

[1]) Verhandlungen etc. 1868, p. 55.

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

[3]) Dr. V. Uhlig: Bau und Bild der Karpathen. 1903. p. 664.

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

[5]) l. c. p. 331.

[6]) l. c. p. 333.

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

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

Die Liegendschichten bildet überall das Grundkonglomerat. Zu unterst liefert in den städtischen Maßörtern das weniger konglomeratische und stärker karbonathältige begleitende Gestein[1]) außer den häufigeren Crinoiden-Stielgliedern wenige, aber sehr gut erhaltene Petrefakte. Den überwiegenden Teil meiner Petrefakte konnte ich noch nicht einmal herauspräpariren, demgemäß kann ich nur einiger Erwähnung tun. Das eine Petrefakt erwies sich als *Spirifer bisulcatus*, Sow.; die Form dieses entspricht zwar dem *Spirifer trigonalis*, an den Rippen aber — die größere gestielte Klappe ist vorhanden — ist die Zweiteilung sehr ausgesprochen. Zweifellos haben wir es also ebenfalls mit unterem Karbon zu tun.

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

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

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

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

In der Michael-Grube folgen über einem dünneren Sideritkörper dunkle und lichte Schiefer, welche gewöhnlich limonitisch ausgewittert, zahlreiche Petrefakte enthalten. Auf Grund der gesammelten Petrefakte und der von FRECH angegebenen Fundorte[1]) kann ich Dr. AHLBURG's Behauptung nur bestärken, daß die von FRECH bearbeitete Fauna — lediglich vielleicht mit Ausnahme der Art *Griffithides Dobsinensis* ILLÉS — aus diesem Horizonte stammt, in dem sich häufiger schon auch Pflanzenreste[2]) *(Calamites, Lepidodendron)* finden. Das Hangende ist auch hier glimmerig-quarziger Sandstein, eventuell mit Pflanzenresten.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

a) Grundkonglomerat.
b) Kalk und dunkler mergeliger Schiefer mit der von Eduard Suess bestimmten Fauna und Illés's Trilobit
c) Hangendschiefer mit der von Frech bearbeiteten Fauna
d) Sandstein und dunkler glimmerig-sandiger Schiefer (nach H. Böckh und Ahlburg oberes Karbon).

} mit marinen Petrefakten

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

[1]) F. Frech: Das marine Karbon in Ungarn. Földt. Közlöny XXXVI. 1906.

Im allgemeinen kommt das Karbon in zwei Zügen vor: der nördliche in der Gegend der Gugl-Spitze, dessen geringer ausgedehnte Schollen ich noch kaum kenne[1]) und der südliche größere Zug, auf den sich auch die vorigen Bemerkungen beziehen. Hier dürfen wir aber nicht an einen zusammenhängenden Zug denken, indem das Karbon in mehreren mit einander nicht in Zusammenhang stehenden Schollen auftritt, die oft von tektonischen Linien begrenzt sind.

Gesteine von eruptivem Ursprung.

a) *Diorit.* Am bekanntesten unter den Eruptivgesteinen Dobsina's ist der Gabbro der älteren Literatur, der in der neueren Literatur als Diorit bezeichnet wird. Neuestens unterzog Dr. WOLDRICH[2]) die in der Gegend des Gugl sich ausbreitende Partie einer eingehenden petrographischen und chemischen Untersuchung und fand, daß dieselbe ein metamorpher Gabbro, *Gabbroamphibolit* ist.

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

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

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

	Dunkle, reichlich Amphibol enthaltende Varietät				Hellere Varietät	
	Fundort: Gugl, analysiert v. A. Jilek[1])		Sattel westlich von Eberberg, analysiert von Dr. Koloman Emszt		Analysiert von Dr. Koloman Emszt	
	Original-Analyse	Molekül %	Original-Analyse	Molekül %	Original-Analyse	Molekül %
SiO_2	46·47	49·82	46·90	52·58	59·99	67·12
TiO_2	—	—	0·69	0·58	0·68	0·57
Al_2O_3	15·59	9·79	19·50	12·88	16·77	11·07
Fe_2O_3	3·13	—	2·21	—	1·54	—
FeO	10·19	11·58	8·75	10·09	5·76	6·73
MnO	—	—	0·11	0·10	0·13	0·12
MgO	7·76	12·43	3·86	6·46	3·44	5·75
CaO	12·45	14·24	11·55	13·90	3·44	4·14
Na_2O	1·19	1·22	2·78	3·02	3·12	3·39
K_2O	1·35	0·92	0·41	0·29	1·50	1·07
CO_2	1·31	—	P_2O_5=0·20	0·10	P_2O_5=0·09	0·04
Glühverlust	0·72	—	2·44	—	2·80	—
	100·38	100·00	99·40	100·00	99·26	100·00

Die Analysen der dunkleren, viel Amphibol enthaltenden Gesteine stimmen, abgesehen von dem geringeren Gehalt an farbigen Gemengteilen des von mir gesammelten Gesteines, mit einander gut überein, es verweisen nämlich beide Analysen auf ein Gestein, welches basischer als Diorit ist. Die Analyse des helleren biotitischen Gesteines aber weist ebenso klar und deutlich auf ein Quarz führendes *dioritisches* Gestein, was der älteren Auffassung entspricht.[2]) Woldrich, obwohl er nur den nördlichen Rand des Vorkommens kannte, hielt doch die Bezeichnung Gabbrobatholith für das ganze Vorkommen für richtig (l. c. p. 27) und ist der Ansicht, daß der von Voit gefundene höhere SiO_2-Gehalt auf nachträglich eingesickerten Quarz zurückzuführen sei. Die tatsächlichen Verhältnisse zeigen aber, daß das dunkle amphibolitische Gestein sich nur auf den

[1]) Woldrich l. c. p. 25.

[2]) Dr. Th. Posewitz: Bemerkungen über den Dobsinaer „Grünstein". Földt. Közlöny 1878. (VIII.) p. 231.

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

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

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

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

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

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

[3]) PAUL ROZLOZSNIK: Über die metamorphen u. paläozoischen Gesteine des Nagybihar. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt. Bd. XV, 1906, 2, Anmerkung.

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

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

	Stadtberg A. Jilek[2])		Iglórosztoka Dr. Horváth		Bindgrube Dr. Sommerlad[3])	
	Original-Analyse	Molekül %	Original-Analyse	Molekül %	Original-Analyse	Original-Analyse
SiO_2	44·55	50·58	46·53	50·76	45·71	40·88
TiO_2	—	—	1·48	1·21	0·22	0·60
Al_2O_3	23·08	15·42	15·17	9·73	15·62	14·45
Fe_2O_3	6·47	—	9·99	—	3·96	0·70
FeO	5·08	10·31	8·55	15·95	6·49	4·82
MnO	—	—	Spur	—	—	—
MgO	5·87	9·99	5·05	8·26	7·05	5·43
CaO	8·90	10·83	8·71	10·18	8·47	14·97
Na_2O	2·40	2·64	3·47	3·67	1·67	1·17
K_2O	0·33	0·23	0·34	0·24	0·29	0·43
CO_2	2·92	—	—	—	5·44	14·10
H_2O	1·06	—	0·50	—	5·18	2·82
	100·66	100·00	99·79	100·00	100·10	100·37

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

[1]) Dr. Béla Horváth: Bericht aus d. chem. Laboratorium der kgl. ung. geol. Reichsanstalt. Jahresbericht der kgl. ung. geolog. Reichsanstalt f. 1910.

[2]) Mitgeteilt bei Dr. Woldrich, l. c. p. 17.

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

im Grunde genommen in der verschiedenen Art der Metamorphose, welche aus dem einen Gestein Amphibolit, aus dem anderen Grünschiefer hervorbrachte; je mehr sie verwittert oder thermal umgewandelt sind, umso schwerer ist ihre Unterscheidung. Schließlich haben wir auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die einzelnen Amphibol führenden Gesteine ursprünglich[1]) tatsächlich Diabase waren, oder daß sie eventuell der Kontakt-Einwirkung des Diorites ihr Vorhandensein verdanken. Diese Frage erfordert noch viele Untersuchungen.

Wie schwer die Unterscheidung der beiden Gesteine in einzelnen Fällen ist, zeigen die im Erbstollen vor Ort vorkommenden und mit körnigem Kalk wechsellagernden Amphibolite, welche man bisher den Grünschiefern zuzählte. Im Dünnschliff aber weichen sie nur in der Korngröße von den typischen Amphiboliten ab, im übrigen ist ihre Struktur, ihr Amphibol etc. vollkommen identisch ausgebildet. Ihr Plagioklas ist zum Teil nicht saussuritisch umgewandelt und sehr sauer ($\perp \alpha = +13^0$). Interessant sind die Aderausfüllungen: Albit, Hämatit und ein Karbonat.

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

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

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

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

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

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

[3]) l. c. und in anderen seiner Arebiten.

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

Seit mehreren Jahren ist aber vom Südostrande des Szepes-Gömörer Erzgebirges ein metamorphes basisches Gestein bekannt, dessen Zugehörigkeit in die Alkalireihe sehr wahrscheinlich ist. Dieses Gestein entdeckten von einander unabhängig und an verschiedenen Stellen gleichzeitig Dr. Hugo v. Böckh[1]) und Victor Acker.[2]) Ein Gestein aus der Gemeinde Falucska analysierte bei der vorerwähnten Gelegenheit Dr. Béla v. Horváth gleichfalls, und obgleich es nach den Beobachtungen Dr. Böckh's mesozoischen Alters ist, sich also mit der nördlichen Grünschiefer-Zone nicht identifizieren läßt, teile ich mangels einer anderen Gelegenheit an dieser Stelle die kurze mikroskopische Beschreibung des analysierten Gesteines mit:

Die ursprünglichen Gemengteile des Gesteines sind vollständig umkristallisiert, so daß wir es rein mit Neubildungen zu tun haben. Von diesen bildet fast die Hälfte des Gesteines ein *Glaukophan*-artiger Amphibol; in nahezu gleicher Menge ist *Pistacit* vorhanden, weniger verbreitet ist der *Albit*, auch wenige blutrot durchscheinende *Hämatit*-Blättchen finden sich, trübe *Leukoxen*-Gruppen deuten auf ursprüngliches Titaneisen und schließlich ist der schon auf Kosten des Glaukophan gebildete wenige, lebhaft grüne, optisch positive *Chlorit* vorhanden. Die Korngröße beträgt durchschnittlich 0·05—0·25 mm.

Das als *Glaukophan* bezeichnete Mineral stimmt in seinen sämtlichen Eigenschaften mit dem Glaukophan gut überein, nur daß in den $\perp \alpha$-Schnitten die Fläche der Achsen zur Spaltung also zur (010)-Fläche senkrecht gelegen ist; der normalen Orientierung gemäß also wechseln β und γ den Platz. Bei der niedrigen Doppelbrechung ist die Zweiteilung der breiten Isogyren nur in den Schnitten $\perp \alpha$ gut wahrnehmbar und in solchen maß ich den Achsenwinkel $2E = 56^0$ und 60^0 ($2V =$

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

[2]) Viktor Acker: Geolog. Verhältn. d. Gegend v. Csetnek u. Pelsőc. Ebenda S. 184.

33·2—36°). Der Winkel der prismatischen Spaltung ist im Schnitte $\perp \beta$ 54·5°, die Auslöschung $C\beta = 3·5—4·5°$, der Pleochroismus der folgende: α = lichtgelblich-grünlich, β = himmelblau, γ = veilchenblau. Die darinnen befindlichen winzigen Einschlüsse von hoher Licht- und Doppelbrechung halte ich für *Titanit.*

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

	Glaukophanisches Gestein v. Falucska[1])		Teralite	
	Original-Analyse	Molec. %	Kola[2])	Duppau[2])
SiO_2	46·34	47·37	46·53	44·42
TiO_2	0·54	0·43	2·99	1·63
Al_2O_3	13·03	8·16	14·31	13·33
Fe_2O_3	11·18	—	3·61	9·14
FeO	6·48	14·68	8·15	6·35
MgO	6·44	10·29	6·56	5·74
CaO	9·89	11·29	12·13	10·60
Na_2O	4·39	4·53	4·95	5·60
K_2O	1·83	1·25	1·58	1·81
H_2O	0·10	—	0·20	1·75
Andere Bestandteile	—	—	MnO = 0·22	P_2O_5 = 0·35
Zusammen	100·22	100·00	101·23	100·90

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

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

Die entsprechenden Osann'schen Werte sind die folgenden:

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

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

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

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

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

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

Sedimentäre Gesteine und ihr Altersverhältnis.

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

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

Einteilung Dr. Woldrich's:

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

Einteilung Dr. Ahlburg's:

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

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

Die Grünschiefer hält bekannterweise auch Fr. Ritt. v. Hauer schon für devonisch, allerdings nur auf petrographische Aehnlichkeit hin.

Die Konglomeratzone stimmt mit jenen Gesteinen überein, welche

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

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

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

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

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

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

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

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

portionen der Bestandteile ungefähr das folgende: $SiO_2 : (AlFe)_2O_3 : (MgFe)O = 3 : 3 : 2$, wobei die Menge des Fe_2O_3 minimal, in Gewichtsprozenten 2·3, FeO mit dem (MgO) in Gewichtsprozenten ungefähr in der gleichen Menge vorhanden ist. Die Zusammensetzung des Muskovites ist nach Dr. K. Emszt's Analyse die normale, die Menge der Alkalien in Gewichtsprozenten $NaO = 1·56$, $K_2O = 7·67$).[1])

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

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

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

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

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

*

Eine angenehme Pflicht erfülle ich, indem ich mit aufrichtigem Danke jener Herren gedenke, die mich bei Begehung der Gruben in meinen Studien unterstützten. Es sind das die Herren: Eugen Ruffinyi, kgl. ungar. Bergrat, Ludwig Fábry, Direktor der städtischen Gruben, Koloman Benedikti, Bergdirektor der Koburg'schen Eisenwerks A.-G., Zoltán Németh, Bergverwalter der Rimamurányer A.-G. und Jakob Kirschner, Betriebsleiter der „Ungarischen Gruben-Aktiengesellschaft Dobsina".

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

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

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

Von Desider Pantó und Zoltan Glück.

(Mit zwei Textfiguren.)

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

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

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

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

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

Aus der ärarischen Grube ergänzten wir die Vermessung des Haupthorizontes der Carinaer Grubensektion und vermassen die vier oberen Horizonte der Carinaer Grubensektion mit ihrem ausgedehnten, komplizierten Abbauterrain.

Von Privatgruben sind vermessen jene des jetzt in Betrieb stehen-

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

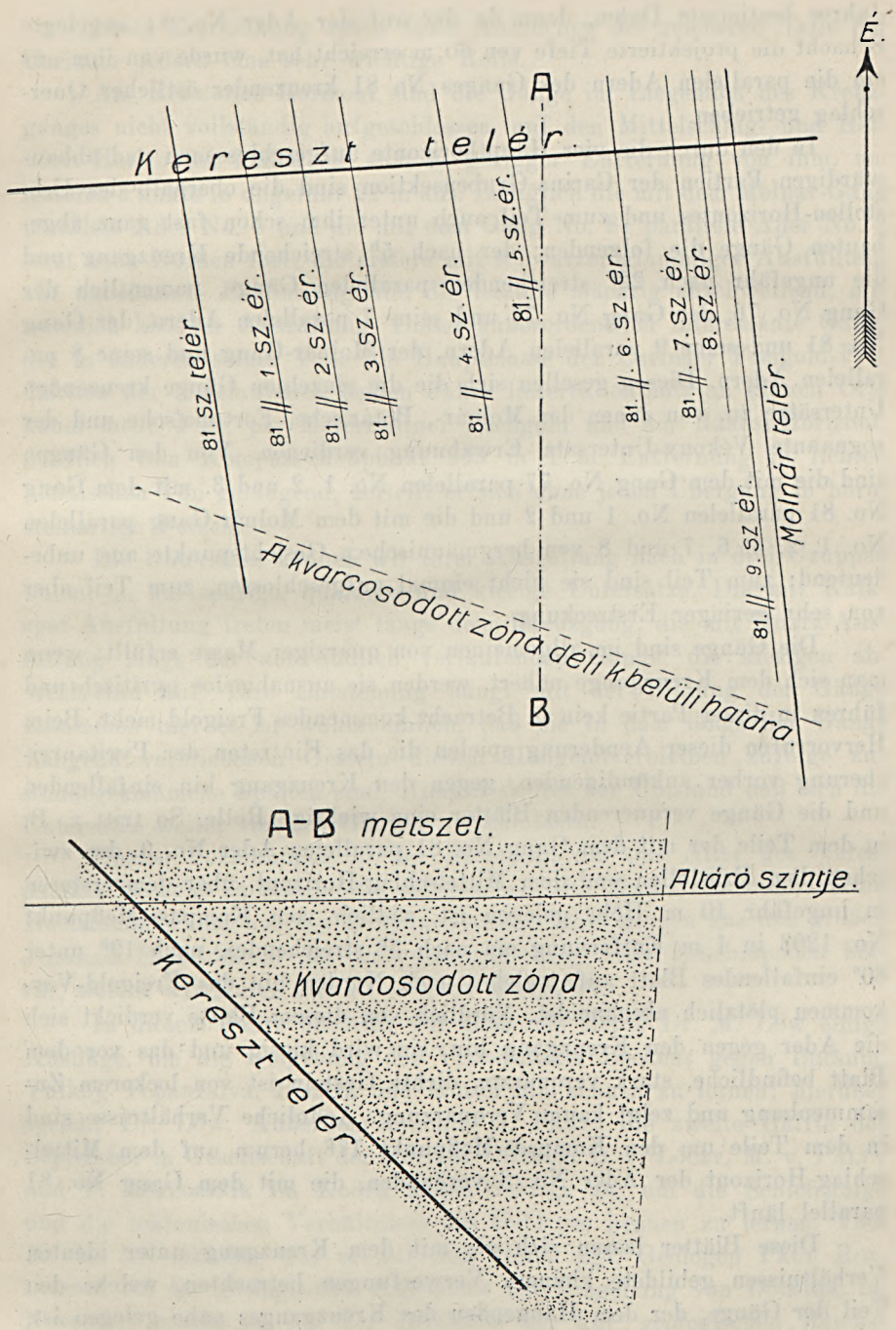
Von diesen Bruchlinien kam bei Bildung der Carinaer Gänge die wichtigste Rolle der mit dem Molnár-Gang parallelen Ader No. 5 zu. Die Verwerfung des Kreuzganges ober dem Erbstollen-Horizont auf 6 m, um den Kompass-Meßpunkt No. 693 herum durch diesen Gang von unten nach oben um 1 m und die Verwerfung,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

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

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

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

Hierauf bezüglich erhalten wir vielleicht schon im Laufe dieses



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

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

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

Die Gänge sind im allgemeinen von quarziger Masse erfüllt; wenn man sich dem Kreuzgange nähert, werden sie ausnahmslos pyritisch und führen in dieser Partie kein in Betracht kommendes Freigold mehr. Beim Hervorrufen dieser Aenderung spielen die das Eintreten der Pyritanreicherung vorher ankündigenden, gegen den Kreuzgang hin einfallenden und die Gänge verquerenden Blätter eine wichtige Rolle. So tritt z. B. in dem Teile der mit dem Gang No. 81 parallelen Ader No. 9, der zwischen dem Erbstollen und dem Mittelschlag-Horizont, über dem ersteren in ungefähr 10 m Höhe gelegen ist, südlich vom Kompass-Meßpunkt No. 1203 in 1 m Entfernung ein nach 3^h streichendes, nach 19^h unter 80^0 einfallendes Blatt auf, welches nach Norden hin das Freigold-Vorkommen plötzlich abschneidet. Nördlich von diesem Blatte verdickt sich die Ader gegen den Kreuzgang hin, sie wird kiesig und das vor dem Blatt befindliche, stark verquarzte, dichte Gestein ist von lockerem Zusammenhang und zeigt kaum Verquarzung. Aehnliche Verhältnisse sind in dem Teile um den Kompass-Meßpunkt 176 herum auf dem Mittelschlag-Horizont der Ader No. 3 vorhanden, die mit dem Gang No. 81 parallel läuft.

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

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

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

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

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

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

3. Montangeologische Studien in der Gegend von Verespatak.

Von Dr. Martin Löw.

(Mit 3 Textfiguren.)

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

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

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

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

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

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

Um Wiederholungen zu vermeiden, unterlasse ich bei dieser Gele-



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

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

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

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

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

Daß dieser alte Vulkan jetzt so *zergliedert* ist, wird durch die auf den schon vorhandenen und den späteren tektonischen Bruchlinien herauf einwirkenden *postvulkanischen Agentien (Wasserdampf, Kohlensäure* und *Schwefel* oder *Schwefelwasserstoff, Gas-Exhalationen, später kieselsäurehältige Thermen) verursachten Umwandlungen,* wie: *Vergrünsteinung* (Kirchenhügel, am Fenyveser Weg, *Kaolinisierung* (Einsattelungen zwischen den Hügeln), *Verquarzung* (Spitze des Kosbánya-Hügels, Kirnik, Csetátye, Carpinhügel und Vajdoja) und *die der Erosion gegenüber bewiesene verschiedene Widerstandsfähigkeit dieser Modifikationen hervorgebracht.* Vom Dazit des Vajdoja kann ich noch nicht sagen, ob er einen besonderen Ausbruch repräsentiert, denn die Pudregáj-Grube und die Strecken der Jeruga Skt. Andreas-Grube, in denen gleichfalls kein Eruptivgestein-Kanal ist, erreichten noch weit vor dem Vajdoja die reichen Mittel, jenseits denen sie im tauben Gestein weiter nicht vordrangen. Hier werden die in den höheren Horizonten befindlichen, noch befahrbaren Gruben die Antwort erteilen.



Figur 2. Verquarzter Dazitbreccien-Felsen des Vajdoja.

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

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



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

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

Die Tätigkeit des Kirnik-Csetátye-Dazitvulkans mag sehr lange

[1]) J. Szádeczky: Földtani Közlöny XXXIX. Bd. 1909.

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

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

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

Über das Vorkommen des *Goldes,* dessen primäre oder sekundäre Natur, über die begleitenden Mineralien, die Ausgestaltung der Gänge, den Einfluß des Nebengesteins läßt sich erst nach Abschluß der eingehenden Untersuchungen ein Urteil fällen. Soviel aber kann ich jetzt schon feststellen, daß *die mineralische Zusammensetzung der Verespataker Gänge einförmig ist.* Die Gänge sind gewöhnlich nur mit Millimeter starkem *Quarz* ausgefüllte oder damit innen belegte Spalten. In der ärarischen Carinaer Grubensektion beobachtete ich am *Quarz noch Dolomit und an diesem als jüngste Bildung weißen kugligen Kalzit.* Das *Gold* erscheint hier gewöhnlich am Quarz in kleinen, außerordentlich abwechslungsvoll ausgebildeten Kristallgruppen und ist häufig von jüngerem *Arsenopyrit* begleitet. Im Igréner Hoffnungsschlag sind die Gänge von Kalzit erfüllt, aber taub. Im Dazit des Kirnik und Csetátye finden sich am Erbstollen-Horizont mächtigere *mangan-* und *quarzhältige* Ausfüllungen, mit denen häufig auch *Galenit* und *Sphalerit* nebst dem wichtigsten Mineral der Vererzung, dem *Pyrit,* vorkommt. In den Gängen des Csetátye und Kirnik erscheint als primäres Gangmineral nebst dem immer vorhandenen Quarz der *Adular,* der auch in $^1/_2$—1 cm betragenden Kristallen sich findet. *Baryt* fand ich nur in einem Falle in einer aufgelassenen Abbaustrecke der Jeruga St. Andreas-Grube in ca. 1 cm dünnen Platten.

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

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

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

Indem ich meinen Bericht schließe, gedenke ich mit aufrichtigem Danke der Herren Bergrat Franz Pelachy, der Bergingenieure Ladislaus Pap und des mittlerweile unerwartet verstorbenen Anton Paul, welche Herren mich bei meiner Aufnahmsarbeit selbstlos unterstützten, sowie auch meiner Arbeitsgenossen, der Bergingenieure Desider Pantó und Zoltan Glück, deren Bemühung schon in der nächsten Zukunft die Oberflächenkarte des ganzen Grubenreviers, die Karte der ärarischen und der meisten Privatgruben resultieren und viele wertvolle Daten liefern wird.

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

C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

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

Von Heinrich Horusitzky.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bei Pozsony ist auf kleineren Gebiet Diorit vorhanden und

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

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

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

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

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

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

Die vielen Schuttkegel, welche sich vom Gebirge kommend, dem

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

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

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

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

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

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

Von Dr. Robert Ballenegger.

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

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

Das aus Graniten und mesozoischen Sedimenten bestehende Massiv der Hohen Tátra durchbricht eine, von oberoligozänen und oligozänen, schwarzen und grauen Schiefern, sowie plattigen Sandsteinen aufgebaute Formation. Dieser obereozäne und oligozäne Komplex ist mit grauem Podsol bedeckt, welcher der von Sibirtzev[1]) als „*Sols gazonneux*" beschriebenen Bildung ganz analog ist. Derselbe ist von stark toniger Kon-

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

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

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

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

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

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

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

Bezeichnung des Horizontes	Tiefe	Feuchtigkeit %	Leitungsfähigkeit $H_{18}10^6$	Alkalinität HCO_3	Gelöste Salze
A	0—15 cm	39·1	42·8	0·0061	0·0161
B	15—50 „	26·9	24·9	0·0036	0·0093
C	Unter 50 „	(Magurasandstein).			

Die Auszüge sind farblos.

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

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

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

Tiefe	Feuchtigkeit	Leitungsfähigkeit $H_{18}10^6$	Alkalinität HCO_3	Gelöste Salzmenge
0—15 cm	36·0%	32·3	0·0012	0·0121
15—30 „	30·8%	21·0	0·0012	0·0078

Untergrund Granit. Die Auszüge sind farblos.

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

Die Rendsina enthält, ihrem Ursprung entsprechend, verhältnismäßig viel leicht lösliche Salze und auch die Alkalinität der Auszüge ist hoch. So ist z. B. die Leitungsfähigkeit des Wasserauszuges einer, in der Umgebung der Tropfsteinhöhle von Barlangliget gesammelten Rendsina H. $10^6 = 143·5$, was auf 100 q berechnet einer leicht löslichen Salzmenge von 54 Mg entspricht. Die Alkalinität des Auszuges ist $HCO_3 = 0·0256$.

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

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

3. Aufnahmsbericht vom Jahre 1913.

Von I. Timkó.

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

Die Bodenverhältnisse der Mittel- oder Hohen Karpathen.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Intrazonale Böden finden sich an jenen Abschnitten der Garam,

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

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

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

Beim grauen Waldbodentypus meines Gebietes ist der obere Horizont A) im allgemeinen grau (fahl) und gliedert sich nach seiner Struktur in zwei Unterabteilungen. Der obere Horizont A_1 ist geschichtet, blätterig, seine Mächtigkeit beträgt 5—15 cm, der untere Horizont A_2 besitzt eine mehr knollige Struktur, er ist heller als der obere, seine Mächtigkeit schwankt zwischen 25—30 cm. Der Horizont B ist 30—35 cm mächtig, rostbraun, er führt tonig-eisenschüssige Wurzelstücke und Eisenkonkretionen (Ortstein, Akkumulationshorizont). Der Horizont C ist das Grundgestein. Dieser Horizont stellt die Zone der verwitternden Wirkung der Humussäure dar, welche durch kühles Klima, viel Feuchtigkeit, hochgradige Auslaugung charakterisiert wird. Das Resultat der im Boden vor sich gehenden chemischen Prozesse ist die Vertonung und Anhäufung von Kieselsäure.

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

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

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

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

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

Der Horizont C ist das Grundgestein und da dessen petrographische Beschaffenheit (Schotter, Sand, Ton) die Bewegungen des auslaugenden Wassers beeinflußt, deren Intensität erhöht oder vermindert, so hemmt oder begünstigt sie zugleich auch den Wuchs der einzelnen Baumarten. Bei gleichem Klima ist auf diese Weise die Tanne ein Baum der sandigen, die Eiche aber eine Pflanze der tonigen grauen Böden. Da aber die Laubbäume ihre Blätter im Herbste verlieren und auch von einer anderen Sträuchervegetation begleitet werden, so wirken alle diese Umstände auf das Bodenprofil modifizierend ein. So gliedert sich der Horizont A in zwei Teile. Der obere Horizont A_1 ist von sandiger Struktur, der untere A_2 tonig. Der obere Horizont ist in trockenem Zustande humos, der untere vermag sehr viel Wasser aufzunehmen, er quillt an, getrocknet zerfällt

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

In diesen Pflanzenregionen ist das ganze Bodenprofil kalkfrei.

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

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

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

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

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

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

Von Dr. Gabriel v. László.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

		Feuchtigkeit %	Leitungsfähigkeit	Berechneter Salzgehalt	Alkalinität
Alsómerse	*A)*	5·96	20·7	0·0079	0·0030
	B)	16·28	22·4	0·0084	0·0030
Igló	*A)*	9·5	65·2	0·0245	0·0146
	B)	14·0	41·4	0·0155	0·0073
Kisszeben	*A)*	8·86	226·2	0·085	0·0450
	B)	12·44	124·4	0·048	0·0378

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

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

5. Bericht über die agrogeologischen Aufnahmen im Jahre 1913.

Von Peter Treitz.

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

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

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

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

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

* * *

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bodenbildung in den nordöstlichen Karpathen.

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

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

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

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

Polonina Runa 1400 m (Komitat Ung).
Ostra hora 1400 m (Kom. Bereg).
Sesul, Mencsul 1400 m, Pop Ivan 1900 m (Kom. Mármaros).
Pláj bei Volóc 1300 m (Kom. Bereg).
Stoj 1600 m (Kom. Bereg).

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Die Zone der Alpenweiden.

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

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

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

[1]) Das Wasser einiger Quellen an der südöstlichen Lehne des Mencsul und des Sesul habe ich untersucht. Jene Quellen, die in trockenen Sommern versiegen, enthalten mehr Kalk (3·4—4·2 Mg $CaCO_3$ per Liter), als die ständigen Quellen, welche nie versiegen (2·7 Mg $CaCO_3$ per Liter). Die Quellen liegen über der Waldregion, in einer Höhe von 1300—1500 m. Das Grundgestein ist kalkloser Karpathensandstein.

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

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

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

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

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

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

2. Die Zone des braunen Waldbodens.

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

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

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

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

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

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

3. Die Zone des grauen Waldbodens.

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

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

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

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

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

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

Horizont A_1: Die ausgelaugte sandige Schichte.

Horizont A_2: Allmählicher Übergang in die tonige Schichte.

Horizont *B:* Akkumulationsschichte mit der Bohnerzlage.

Horizont *C:* Grundgestein, grauer Ton durch Rostflecke bunt geadert.

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

4. Die Zone des Nyirok-Bodens.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Da der Nyirok das verschiedenste Grundgestein bedeckt, so war

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Die Profile zeigten folgenden gleichartigen Aufbau:

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

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

Horizont *C*: Grundgestein.

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

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

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

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

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

D) Berichte aus dem chemischen Laboratorium.

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

Von Dr. Koloman Emszt.

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

* * *

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

Von den Landesaufnahmen wurden folgende Gesteine der Untersuchung unterzogen:

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

CaO	31·43 Gewt.
MgO	20·85 „
Fe_2O_3	0·23 „
Al_2O_3	0·03 „
SiO_2	0·66 „
CO_2	47·23 „
Zusammen:	100·43 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·805.

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

CaO	35·49 Gewt.
MgO	22·94 „
Fe_2O_3	0·12 „
SiO_2	0·30 „
CO_2	41·21 „
Zusammen:	100·06 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·574.

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

CaO	34·83 Gewt.
MgO	17·96 „
Fe_2O_3	0·19 „
Al_2O_3	0·37 „
SiO_2	1·15 „
CO_2	45·29 „
Zusammen:	99·79 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·781.

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

CaO	32·55 Gewt.
MgO	18·87 „
Fe_2O_3	0·31 „
Al_2O_3	0·29 „
SiO_2	1·36 „
CO_2	46·22 „
Zusammen:	99·60 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·822.

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

CaO	30·79 Gewt.
MgO	20·57 „
Fe_2O_3	0·27 „
Al_2O_3	0·38 „
SiO_2	1·12 „
CO_2	46·68 „
Zusammen:	99·81 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·836.

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

CaO	31·12 Gewt.
MgO	20·82 „
Fe_2O_3	0·14 „
Al_2O_3	0·09 „
SiO_2	0·09 „
CO_2	48·32 „
Zusammen:	100·58 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·899.

7. *Kalkstein,* Ferieseer Magura (Komitat Bihar). Gesammelt von Dr. M. v. Pálfy.

CaO	55·54 Gewt.
MgO	0·30 „
SiO_2	0·03 „
CO_2	43·83 „
Zusammen:	99·70 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·639.

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

CaO	55·77 Gewt.
MgO	0·41 „
SiO_2	0·35 „
CO_2	43·80 „
Zusammen:	100·33 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·669.

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

CaO	54·81 Gewt.
MgO	0·86 „
Fe_2O_3	Spuren
Al_2O_3	0·09 Gewt.
SiO_2	0·69 „
CO_2	43·64 „
Zusammen:	100·09 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·677.

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

SiO_2	62·47 Gewt.
TiO_2	0·73 „
Al_2O_3	17·33 „
FeO	3·09 „
Fe_2O_3	1·94 „
MnO	0·09 „
CaO	3·86 „
MgO	2·14 „
K_2O	2·39 „
Na_2O	4·09 „
P_2O_5	0·32 „
H_2O	1·29 „
Zusammen:	99·74 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·765.

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

SiO_2	71·83 Gewt.
TiO_2	Spuren
Fe_2O_3	0·11 Gewt.
FeO	0·07 „
Al_2O_3	17·86 „
CaO	1·96 „
MgO	0·41 „
K_2O	1·56 „
Na_2O	5·56 „
P_2O_5	0·08 „
H_2O	0·75 „
Zusammen:	100·19 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·610.

12. *Quarzporphyrit*, Sebestal (Kom. Szeben). Gesammelt von Dr. A. Vendl.

SoO_2	72·41 Gewt.
TiO_2	Spuren
Fe_2O_3	0·04 Gewt.
FeO	0·10 „
Al_2O_3	18·11 „
CaO	2·28 „
MgO	0·40 „
K_2O	1·33 „
Na_2O	5·80 „
P_2O_5	Spuren
H_2O	0·51 Gewt.
Zusammen:	100·98 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·610.

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

SiO_2	48·07 Gewt.
TiO_2	1·43 „
Fe_2O_3	2·94 „
FeO	9·64 „
MnO	0·13 „
Al_2O_3	19·00 „
CaO	10·55 „
MgO	4·11 „
K_2O	0·36 „
Na_2O	2·99 „
P_2O_5	0·89 „
H_2O	0·51 „
Zusammen:	100·62 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·179.

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

SiO_2	47·65 Gewt.
TiO_2	0·63 „
Fe_2O_3	1·57 „
FeO	9·63 „
MnO	0·12 „
Al_2O_3	19·33 „
CaO	10·67 „
MgO	7·55 „
K_2O	0·22 „
Na_2O	2·47 „
P_2O_5	0·42 „
H_2O	0·68 „
Zusammen:	100·94 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3·152.

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

SiO_2	45·40 Gewt.
TiO_2	0·75 „
Fe_2O_3	1·90 „
FeO	8·41 „
MnO	0·22 „
Al_2O_3	15·57 „
CaO	12·21 „
MgO	10·14 „
K_2O	0·68 „
Na_2O	1·87 „
P_2O_5	1·01 „
H_2O	1·38 „
Zusammen:	99·54 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3·063.

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

SiO_2	50·30 Gewt.
TiO_2	0·22 „
Fe_2O_3	1·18 „
FeO	9·32 „
MnO	0·21 „
Al_2O_3	14·02 „
CaO	12·75 „
MgO	10·62 „
K_2O	0·41 „
Na_2O	1·18 „
P_2O_5	0·34 „
H_2O	0·15 „
Zusammen:	100·70 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3·120.

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

SiO_2	59·74 Gewt.
TiO_2	0·58 „
Fe_2O_3	3·19 „
FeO	3·19 „
MnO	Spuren
Al_2O_3	18·26 Gewt.
CaO	5·82 „
MgO	2·81 „
K_2O	1·93 „
Na_2O	3·27 „
H_2O	1·41 „
Zusammen:	100·20 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·611.

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

SiO_2	97·27 Gewt.
TiO_2	0·13 „
Fe_2O_3	1·39 „
FeO	0·26 „
Al_2O_3	0·87 „
K_2O	0·28 „
Na_2O	0·35 „
Zusammen:	100·55 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·723.

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

SiO_2	58·67 Gewt.
TiO_2	0·90 „
Fe_2O_3	5·21 „
FeO	2·07 „
MnO	Spuren
Al_2O_3	16·45 Gewt.
CaO	6·82 „
MgO	3·15 „
K_2O	1·24 „
Na_2O	2·78 „
H_2O	2·38 „
Zusammen:	99·67 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·513.

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

SiO_2	69·35 Gewt.
TiO_2	0·23 „
Fe_2O_3	0·52 „
FeO	2·64 „
Al_2O_3	15·74 „
CaO	2·38 „
MgO	0·68 „
K_2O	4·00 „
Na_2O	3·64 „
H_2O	1·28 „
Zusammen:	100·46 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·691.

21. *Serpentin,* Dobsina (Komitat Gömör). Gesammelt von P. Rozlozsnik.

SiO_2	38·35	Gewt.
Fe_2O_3	1·42	„
FeO	1·03	„
MnO	0·03	„
Al_2O_3	17·66	„
CrO	Spuren	
CaO	2·90	Gewt.
MgO	25·03	„
Na_2O	0·29	„
K_2O	0·04	„
P_2O_5	0·27	„
H_2O	13·23	„
Zusammen:	100·25	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·629.

22. *Metamorpher Diabas,* Dobsina (Kom. Gömör). Gesammelt von P. Rozlozsnik.

SiO_2	44·33	Gewt.
TiO_2	0·65	„
Fe_2O_3	3·62	„
FeO	6·44	„
MnO	0·09	„
Al_2O_3	27·46	„
CaO	3·21	„
MgO	2·22	„
K_2O	0·51	„
Na_2O	4·31	„
P_2O_5	0·30	„
H_2O	6·56	„
Zusammen:	99·70	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·761.

23. *Muskovit-Schiefer*, Dobsina (Kom. Gömör). Gesammelt von P. Rozlozsnik.

SiO_2	44·91 Gewt.
Fe_2O_3	0·07 „
FeO	0·07 „
Al_2O_3	38·18 „
CaO	0·19 „
MgO	1·99 „
K_2O	7·67 „
Na_2O	1·56 „
P_2O_5	0·15 „
H_2O	4·98 „
Zusammen:	99·77 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·987.

24. *Metamorpher Quarzdiorit*, Dobsina (Kom. Gömör). Gesammelt von P. Rozlozsnik.

SiO_2	59·99 Gewt.
TiO_2	0·68 „
Fe_2O_3	1·54 „
FeO	5·76 „
MnO	0·13 „
Al_2O_3	16·77 „
CaO	3·44 „
MgO	3·44 „
K_2O	1·50 „
Na_2O	3·12 „
P_2O_5	0·09 „
H_2O	2·80 „
Zusammen:	99·26 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·736.

25. *Metamorpher Gabbro (Amphibolit)*, Dobsina (Kom. Gömör). Gesammelt von P. Rozlozsnik.

SiO_2	46·90 Gewt.
TiO_2	0·69 „
Fe_2O_3	2·21 „
FeO	8·75 „
MnO	0·11 „
Al_2O_3	19·50 „
CaO	11·55 „
MgO	3·86 „
K_2O	0·41 „
Na_2O	2·78 „
P_2O_5	0·20 „
H_2O	2·44 „
Zusammen:	99·40 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3·086.

26. *Siderit*, Jászómindszent (Kom. Abauj-Torna). Gesammelt von P. Rozlozsnik.

SiO_2	7·97 Gewt.
FeO	41·27 „
MnO	0·41 „
CaO	0·46 „
MgO	0·86 „
CO_2	48·51 „
Zusammen:	99·49 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3·695.

27. *Siderit*, Jászómindszent (Kom. Abauj-Torna). Gesammelt von P. Rozlozsnik.

SiO_2	12·02 Gewt.
FeO	44·26 „
MnO	0·34 „
CaO	0·06 „
MgO	0·81 „
CO_2	42·25 „
Zusammen:	99·74 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3·581.

28. *Siderit,* Jászómindszent (Kom. Abauj-Torna). Gesammelt von P. Rozlozsnik.

SiO_2	2·68 Gewt.
FeO	56·74 „
MnO	0·37 „
CaO	0·10 „
MgO	0·41 „
CO_2	39·81 „
Zusammen:	100·11 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 3·781.

Außer den hier mitgeteilten Gesteinsanalysen führte ich noch die Analyse von *25 Gesteinen* aus der Sammlung meines Kollegen, des kgl. ungar. Geologen P. Rozlozsnik für seine petrographische Monographie des Kodrugebirges durch, deren Ergebnisse in nächster Zeit für das erwähnte Werk unter Druck gelangen werden. Ferner analysierte ich für die petrographische Monographie des Bihargebirges, gleichfalls aus der Sammlung P. Rozlozsnik's *18 Gesteine,* deren Analysenresultate wir ebenfalls in der Monographie publizieren werden.

Zufolge der Verordnung des Herrn kgl. ungar. Ministers für Kultus und Unterricht, Z. 102.942/1913 reiste ich mit meinem Kollegen, dem kgl. ungar. Geologen S. Merse v. Szinye nach Borszékfürdő, um den Nutzwert der zu den Privatgütern des Komitates Csik gehörigen Mineralwasserquellen von Bélbor und Tölgyes festzustellen. Von dieser Reise brachten wir 10 Mineralwässer mit, deren Untersuchung im Gange ist.

2. Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

(Fünfter Bericht aus d. J. 1913.)

Von Dr. Béla v. Horváth.

Daten über die chemische Zusammensetzung der Böden des grossen Ungarischen Alföld.

Die chemische Zusammensetzung der Böden habe ich nach der in dem im Jahre 1912 erschienenen Bericht der geologischen Anstalt, Seite 303 mitgeteilten Methode bestimmt, jedoch mit dem Unterschiede, daß ich auch noch den Mangan und Titan bestimmte. Den Mangan bestimmte ich nach der in der *Zeitschrift für analytische Chemie* 1914 S. 581—593 veröffentlichten Methode. Den Titan hingegen derart, daß ich zu der eisen-aluminiumhältigen schwefelsauren Lösung, nach Titrierung des Eisens, Wasserstoffsuperoxyd hinzugab, und die Farbe der Lösung auf colorimetrischem Wege verglich. Humus = durch die organische Elementaranalyse gewonnene $CO_2 \times 0{\cdot}471$. Die elektrische Leitfähigkeit der wässerigen Bodenauszüge bestimmte ich auf die Art, wie ich dies in *Földtani Közlöny* 1914 S. 92—93 beschrieb.

I. Waldböden.

1. *Grauer Waldboden* von *Futak* (Kom. Bács). Beginnende Versalzung im aussterbenden Walde, gegenwärtig noch grauer Waldboden.

1. *Aus 0—10 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·37	$\overset{+}{Na}$	0·28	0·0122		2·40	
K_2O	0·69	$\overset{+}{K}$	0·57	0·0146		2·88	
CaO	0·79	$\overset{+\ +}{Ca}$	0·57	0·0284		5·59	
MgO	0·95	$\overset{+\ +}{Mg}$	0·57	0·0469	0·5078	9·24	100·00
Fe_2O_3	3·33	$\overset{+\ +\ +}{Fe}$	2·33	0·1251		24·64	
Mn_3O_4	0·09	$\overset{+\ +\ +}{Mn}$	0·07	0·0038		0·75	
Al_2O_3	4·71	$\overset{+\ +\ +}{Al}$	2·50	0·2768		54·50	
SO_3	0·08	$\overset{-\ -}{SO_4}$	0·10	0·0021		0·41	
P_2O_5	0·22	$\overset{-\ -}{PO_4}$	0·29	0·0061		1·20	
CO_2	—	$\overset{-\ -}{CO_3}$	—	—	0·5078	—	100·00
SiO_2	0·02 9·88	$\overset{-\ -\ -\ -}{SiO_4}$	11·33	0·4907		96·64	
TiO_2	0·18	$\overset{-\ -\ -\ -}{TiO_4}$	0·25	0·0089		1·75	
Summe	21·31						
Gesamt N	0·39	SiO_2	2·50				
Humus durch Verbrennung	4·22						
Glühverlust	6·91						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^8$ des wässrigen Auszuges	80·30						

2. *Aus 10—20 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·39	$+$ Na	0·29	0·0126		2·25	
K_2O	0·73	$+$ K	0·61	0·0156		2·78	
CaO	0·85	$+\,+$ Ca	0·61	0·0304		5·42	
MgO	1·06	$+\,+$ Mg	0·64	0·0526	0·5608	9·38	100·00
Fe_2O_3	3·75	$+\,+\,+$ Fe	2·62	0·1407		25·09	
Mn_3O_4	0·08	$+\,+\,+$ Mn	0·06	0·0033		0·59	
Al_2O_3	5·21	$+\,+\,+$ Al	2·76	0·3056		54·49	
SO_3	0·07	$-\,-$ SO_4	0·08	0·0017		0·30	
P_2O_5	0·18	$-\,-$ PO_4	0·24	0·0051		0·91	
CO_2	—	$-\,-$ CO^3	—	—	0·5608	—	100·00
SiO_2	0·02 10·69	$-\,-\,-\,-$ SiO_4	12·59	0·5454		97·26	
TiO_2	0·17	$-\,-\,-\,-$ TiO_4	0·24	0·0086		1·53	
Summe	23·20						
Gesamt N	0·32	SiO_2	2·48				
Humus durch Verbrennung	1·94						
Glühverlust	4·50						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	54·26						

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

3. *Aus 20—30 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·39	$\overset{+}{Na}$	0·29	0·0126		2·15	
K_2O	0·88	$\overset{+}{K}$	0·73	0·0187		3·19	
CaO	0·93	$\overset{++}{Ca}$	0·67	0·0334		5·71	
MgO	1·07	$\overset{++}{Mg}$	0·65	0·0535	0·5854	9·14	100·00
Fe_2O_3	3·92	$\overset{+++}{Fe}$	2·74	0·1472		25·15	
Mn_3O_4	0·06	$\overset{+++}{Mn}$	0·04	0·0022		0·38	
Al_2O_3	5·42	$\overset{+++}{Al}$	2·87	0·3178		54·28	
SO_3	0·04	$\overset{--}{SO_4}$	0·05	0·0010		0·17	
P_2O_5	0·10	$\overset{--}{PO_4}$	0·13	0·0027		0·46	
CO_2	—	$\overset{--}{CO_3}$	—	—	0·5854	—	100·00
SiO_2	0·02 10·80	$\overset{----}{SiO_4}$	13·23	0·5731		97·90	
TiO_2	0·17	$\overset{----}{TiO_4}$	0·24	0·0086		1·47	
Summe	23·80						
Gesamt N	0·29	SiO_2	2·18				
Humus durch Verbrennung	1·71						
Glühverlust	4·46						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit χ 10^6 des wässrigen Auszuges	43·77						

ZAKŁAD GEOLOGII TECHNIKA GDAŃSK

4. *Aus 40—50 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·44	$+$ Na	0·33	0·0144		2·25	
K_2O	0·98	$+$ K	0·81	0·0207		3·24	
CaO	0·97	$+\,+$ Ca	0·69	0·0344		5·38	
MgO	1·06	$+\,+$ Mg	0·64	0·0526	0·6389	8·23	100·00
Fe_2O_3	4·58	$+\,+\,+$ Fe	3·20	0·1719		26·91	
Mn_3O_4	0·09	$+\,+\,+$ Mn	0·07	0·0038		0·60	
Al_2O_3	5·80	$+\,+\,+$ Al	3·08	0·3411		53·39	
SO_3	0·03	$-\,-$ SO_4	0·04	0·0008		0·13	
P_2O_5	0·23	$-\,-$ PO_4	0·31	0·0065		1·02	
CO_2	—	$-\,-$ CO_3	—		0·6389		100·00
SiO_2	0·05 11·01	$-\,-\,-\,-$ SiO_4	14·40	0·6237		97·61	
TiO_2	0·16	$-\,-\,-\,-$ TiO_4	0·22	0·0079		1·24	
Summe	25·40						
Gesamt N	0·23	SiO_2	1·66				
Humus durch Verbrennung	1·24						
Glühverlust	3·92						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	55·17						

5. *Aus 50—60 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·45	$\overset{+}{Na}$	0·33	0·0144		1·79	
K_2O	1·20	$\overset{+}{K}$	1·00	0·0256		3·18	
CaO	1·67	$\overset{+\ +}{Ca}$	1·19	0·0594		7·38	
MgO	1·36	$\overset{+\ +}{Mg}$	0·82	0·0674	0·8045	8·38	100·00
Fe_2O_3	5·26	$\overset{+\ +\ +}{Fe}$	3·68	0·1976		24·56	
Mn_3O_4	0·07	$\overset{+\ +\ +}{Mn}$	0·05	0·0027		0·34	
Al_2O_3	7·44	$\overset{+\ +\ +}{Al}$	3·95	0·4374		54·37	
SO_3	0·04	$\overset{-\ -}{SO_4}$	0·05	0·0010		0·12	
P_2O_5	0·45	$\overset{-\ -}{PO_4}$	0·60	0·0126		1·57	
CO_2	—	$\overset{-\ -}{CO_3}$	—		0·8045		100·00
SiO_2	0·06 13·10	$\overset{-\ -\ -\ -}{SiO_4}$	18·07	0·7830		97·33	
TiO_2	0·16	$\overset{-\ -\ -\ -}{TiO_4}$	0·22	0·0079		0·98	
Summe	31·26						
Gesamt N	0·20	SiO_2	1·35				
Humus durch Verbrennung	1·09						
Glühverlust	4·42						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	80·49						

6. *Aus 70—80 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·61	$\overset{+}{Na}$	0·45	0·0196		1·66	
K_2O	0·80	$\overset{+}{K}$	0·66	0·0169		1·43	
CaO	16·03	$\overset{+\,+}{Ca}$	11·46	0·5716		48·44	
MgO	2·49	$\overset{+\,+}{Mg}$	1·50	0·1234	1·1800	10·46	100·00
Fe_2O_3	3·80	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	2·66	0·1429		12·11	
Mn_3O_4	0·05	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·04	0·0022		0·19	
Al_2O_3	5·16	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	2·74	0·3034		25·71	
SO_3	0·07	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·08	0·0017		0·14	
P_2O_5	0·33	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·44	0·0093		0·79	
CO_2	13·88	$\overset{-\,-}{CO_3}$	18·93	0·6310	1·1800	53·48	100·00
SiO_2	0·05 9·14	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	12·25	0·5309		44·99	
TiO_2	0·14	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·20	0·0071		0·60	
Summe	52·55						
Gesamt N	0·17	SiO_2	1·19				
Humus durch Verbrennung	0·95						
Glühverlust	3·11						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	136·55						

Übersichtstabelle der Zusammensetzung im Bodenprofil des 1. grauen Waldbodens.

A) *Die Bestandteile als Oxyde:*

Bestandteile in %	0—10 cm.	10—20 cm.	20—30 cm.	40—50 cm.	50—60 cm.	70—80 cm.
Na_2O	0·37	0·39	0·39	0·44	0·45	0·61
K_2O	0·69	0·73	0·88	0·98	1·20	0·80
CaO	0·79	0·85	0·93	0·97	1·67	16·03
MgO	0·95	1·06	1·07	1·06	1·36	2·49
Fe_2O_3	3·33	3·75	3·92	4·58	5·26	3·80
Mn_3O_4	0·09	0·08	0·06	0·09	0·07	0·05
Al_2O_3	4·71	5·21	5·42	5·80	7·44	5·16
SO_3	0·08	0·07	0·04	0·03	0·04	0·07
P_2O_5	0·22	0·18	0·10	0·23	0·45	0·33
CO_2	—	—	—	—	—	13·88
SiO_2	0·02 9·88	0·02 10·69	0·02 10·80	0·05 11·01	0·06 13·10	0·05 9·14
TiO_2	0·18	0·17	0·17	0·16	0·16	0·14
Summe	21·31	23·20	23 80	25·40	31·26	52·55
N	0·39	0·32	0·29	0·23	0·20	0·17
Humus	4 22	1·94	1·71	1·24	1·09	0·95
Glühverlust	6·91	4·50	4·46	3·92	4·42	3·11
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.
$\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	80·30	54·26	43·77	55·17	80·49	136·55

B) *Die Bestandteile in Aequivalentprozenten.*

Positive u. negative Bestandteile	0—10 cm.	10—20 cm.	20—30 cm.	40—50 cm.	50—60 cm.	70—80 cm.
$\overset{+}{Na}$	2·40	2·25	2·15	2·25	1·79	1·66
$\overset{+}{K}$	2·88	2·78	3·19	3·24	3·18	1·43
$\overset{+\ +}{Ca}$	5·59	5·42	5·71	5·38	7·38	48·44
$\overset{+\ +}{Mg}$	9·24	9·38	9·14	8·23	8·38	10·46
$\overset{+\ +\ +}{Fe}$	24·64	25·09	25·15	26·91	24·56	12·11
$\overset{+\ +\ +}{Mn}$	0·75	0·59	0·38	0·60	0·34	0·19
$\overset{+\ +\ +}{Al}$	54·50	54·49	54·28	53·39	54·37	25·71
$\overset{-\ -}{SO_4}$	0·41	0·30	0·17	0·13	0·12	0·14
$\overset{-\ -}{PO_4}$	1·20	0·91	0·46	1·02	1·57	0·79
$\overset{-\ -}{CO_3}$	—	—	—	—	—	53·48
$\overset{-\ -\ -\ -}{SiO_4}$	96·64	97·26	97·90	97·61	97·33	44·99
$\overset{-\ -\ -\ -}{TiO_4}$	1·75	1·53	1·47	1·24	0·98	0·60

II. Steppenböden.

2. *Wiesenton aus Vajszka (Kom. Bács).*

1. *Aus 0—20 cm Tiefe (Ackerkrume).*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·17	$\overset{+}{Na}$	0·13	0·0057		0·87	
K_2O	0·38	$\overset{+}{K}$	0·32	0·0082		1·26	
CaO	1·21	$\overset{+\,+}{Ca}$	0·87	0·0434		6·66	
MgO	1·09	$\overset{+\,+}{Mg}$	0·66	0·0543	0·6521	8·33	100·00
Fe_2O_3	4·60	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	3·22	0·1729		26·51	
Mn_3O_4	0·06	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·04	0·0022		0·34	
Al_2O_3	6·23	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	3·30	0·3654		56·03	
SO_3	0·09	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·11	0·0023		0·35	
P_2O_5	0·10	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·13	0·0027		0·41	
CO_2	—	$\overset{-\,-}{CO_3}$	—	—	0.6521	—	100·00
SiO_2	0·03 14·94	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	14·79	0·6410		98·30	
TiO_2	0·12	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·17	0·0061		0·34	
Summe	29·02						
Gesamt N	0·38	SiO_2	5·30				
Humus durch Verbrennung	3·89						
Glühverlust	7·63						
Farbe des wässigen Auszugen	blaßgelb						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässigen Auszugen	88·23						

2. *Aus 20—35 cm Tiefe (unter der Ackerkrume).*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äpuivalenten %	
Na_2O	0·21	$\overset{+}{Na}$	0·16	0·0070		0·95	
K_2O	0·39	$\overset{+}{K}$	0·32	0·0082		1·11	
CaO	1·25	$\overset{+\,+}{Ca}$	0·89	0·0444		6·01	
MgO	1·23	$\overset{+\,+}{Mg}$	0·74	0·0609	0·7386	8·25	100·00
Fe_2O_3	5·02	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	3·51	0·1885		25·52	
Mn_3O_4	0·06	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·04	0·0022		0·29	
Al_2O_3	7·28	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	3·86	0·4274		57·87	
SO_3	0·06	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·07	0·0015		0·20	
P_2O_5	0·07	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·09	0·0019		0·26	
CO_2	—	$\overset{-\,-}{CO_3}$	—	—	0·7386	—	100·00
SiO_2	0·02 15·68	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	16·79	0·7273		98·47	
TiO_2	0·16	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·22	0·0079		1·07	
Summe	31·43						
Gesamt N	0·42	SiO_2	4·73				
Humus durch Verbrennung	2·03						
Glühverlust	5·12						
Farbe (des wässrigen Auszuges)	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ (des wässrigen Auszuges)	66·62						

Übersichtstabelle der Zusammensetzung im Bodenprofil des 2. Wiesentons.

Bezeichnung des Bestandteiles	0—20 cm.	20—35 cm.	Positive u. negative Bestandteile in Äquivalenten %	0—20 cm.	20—35 cm.
Na_2O	0·17	0·21	$\overset{+}{Na}$	0·87	0·95
K_2O	0·38	0·39	$\overset{+}{K}$	1·26	1·11
CaO	1·21	1·25	$\overset{+\,+}{Ca}$	6·66	6·01
MgO	1·09	1·23	$\overset{+\,+}{Mg}$	8·33	8·25
Fe_2O_3	4·60	5·02	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	26·51	25·52
Mn_3O_4	0·06	0·06	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·34	0·29
Al_2O_3	6·23	7·28	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	56·03	57·87
SO_3	0·09	0·06	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·35	0·20
P_2O_5	0·10	0·07	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·41	0·26
CO_2	—	—	$\overset{-\,-}{CO_3}$	—	—
SiO_2	0·03 14·94	0·02 15·68	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	98·30	98·47
TiO_2	0·12	0·16	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·94	1·07
Summe	29·02	31·43			
N	0·38	0·42			
Humus	3·89	2·03			
Glühverlust	7·63	5·12			
Farbe des wässrigen Auszuges	blaßgelb	farblos			
elektr Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	88·23	66·62			

3. *Schwarzer Steppenboden von den Südlehnen der Hügel bei Temesrékás (Kom. Temes).*

1. *Aus 0—10 cm Tiefe (Ackerkrume).*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalenten	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·20	$\overset{+}{Na}$	0·15	0·0065		0·96	
K_2O	0·72	$\overset{+}{K}$	0·60	0·0154		2·27	
CaO	0·80	$\overset{+\ +}{Ca}$	0·57	0·0284		4·18	
MgO	0·78	$\overset{+\ +}{Mg}$	0·47	0·0387	0·6790	5·70	100·00
Fe_2O_3	4·44	$\overset{+\ +\ +}{Fe}$	3·11	0·1670		24·60	
Mn_3O_4	0·06	$\overset{+\ +\ +}{Mn}$	0·04	0·0022		0·32	
Al_2O_3	7·16	$\overset{+\ +\ +}{Al}$	3·80	0·4208		61·97	
SO_3	0·04	$\overset{--}{SO_4}$	0·05	0·0010		0·15	
P_2O_5	0·40	$\overset{--}{PO_4}$	0·54	0·0114		1·68	
CO_2	—	$\overset{--}{CO_2}$	—	—	0·6790	—	100·00
SiO_2	0·03 15·97	$\overset{----}{SiO_2}$	15·21	0·6591		97·07	
TiO_2	0·15	$\overset{----}{TiO_2}$	0·21	0·0075		1·10	
Summe	30·75						
Gesamt N	0·35	SiO_2	6·06				
Humus durch Verbrennung	3·13						
Glühverlust	6·93						
Farbe des wässrigen Auszuges	blaßgelb						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	133·75						

2. *Aus 10—20 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalenten	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·23	$\overset{+}{Na}$	0·17	0·0074		1·08	
K_2O	0·80	$\overset{+}{K}$	0·66	0·0169		2·46	
CaO	0·96	$\overset{+\,+}{Ca}$	0·69	0·0344		5·00	
MgO	0·82	$\overset{+\,+}{Mg}$	0·50	0·0411	0·6879	5·98	100·00
Fe_2O_3	4·76	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	3·33	0·1341		19·49	
Mn_3O_4	0·11	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·08	0·0044		0·64	
Al_2O_3	7·65	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	4·06	0·4496		65·35	
SO_3	0·02	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·02	0·0004		0·06	
P_2O_5	0·35	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·47	0·0099		1·44	
CO_2	—	$\overset{-\,-}{CO_3}$	—	—	0·6879	—	100·00
SiO_2	0·04 17·73	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	15·47	0·6701		97·41	
TiO_2	0·15	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·21	0·0075		1·09	
Summe	33·62						
Gesamt N	0·24	SiO_2	10·10				
Humus durch Verbrennung	2·56						
Glühverlust	6·42						
Farbe des wässigen Auszuges	blaßgelb						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässigen Auszuges	98·27						

3. *Aus 20—30 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·27	$+$ Na	0·20	0·0087		1·07	
K_2O	0·84	$+$ K	0·70	0·0179		2·21	
CaO	1·04	$+\ +$ Ca	0·74	0·0369		4·55	
MgO	0·93	$+\ +$ Mg	0·56	0·0461	0·8103	5·69	100·00
Fe_2O_3	4·96	$+\ +\ +$ Fe	3·47	0·1864		23·00	
Mn_3O_4	0·09	$+\ +\ +$ Mn	0·07	0·0038		0·47	
Al_2O_3	8·70	$+\ +\ +$ Al	4·61	0·5105		63·01	
SO_3	0·03	$-\ -$ SO_4	0·04	0·0008		0·10	
P_2O_5	0·36	$-\ -$ PO_4	0·48	0·0101		1·25	
CO_2	—	$-\ -$ CO_3	—	—	0·8103	—	100·00
SiO_2	0·03 17·61	$-\ -\ -\ -$ SiO_4	18·29	0·7923		97·77	
TiO_2	0·14	$-\ -\ -\ -$ TiO_4	0·20	0·0071		0·88	
Summe	35·00						
Gesamt N	0·25	SiO_2	5·69				
Humus durch Verbrennung	2·09						
Glühverlust	6·72						
Farbe des wässrigen Auszuges	blaßgelb						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	80·90						

4. *Aus 30—40 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·33	$\overset{+}{Na}$	0·25	0·0109		1·27	
K_2O	0·93	$\overset{+}{K}$	0·77	0·0197		2·30	
CaO	0·95	$\overset{+\,+}{Ca}$	0·68	0·0339		3·95	
MgO	0·95	$\overset{+\,+}{Mg}$	0·57	0·0469	0·8582	5·47	100·00
Fe_2O_3	5·28	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	3·69	0·1982		23·10	
Mn_3O_4	0·12	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·09	0·0049		0·57	
Al_2O_3	9·26	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	4·91	0·5437		63·34	
SO_3	0·01	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·01	0·0002		0·02	
P_2O_5	0·33	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·44	0·0093		1·08	
CO_2	—	$\overset{-\,-}{CO_3}$	—	—	0·8582	—	100·00
SiO_2	0·11 21·52	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	19·46	0·8433		98·27	
TiO_2	0·11	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·15	0·0054		0·63	
Summe	39·90						
Gesamt N	0·23	SiO_2	8·92				
Humus durch Verbrennung	1·12						
Glühverlust	5·51						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	72·70						

5. *Aus 60—70 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·44	$\overset{+}{Na}$	0·33	0·0144		1·41	
K_2O	1·14	$\overset{+}{K}$	0·95	0·0243		2·37	
CaO	0·98	$\overset{+\,+}{Ca}$	0·70	0·0349		3·41	
MgO	1·16	$\overset{+\,+}{Mg}$	0·70	0·0576	1·0239	5·63	100·00
Fe_2O_3	6·01	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	4·20	0·2256		22·03	
Mn_3O_4	0·09	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·07	0·0038		0·37	
Al_2O_3	11·13	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	5·99	0·6633		64·78	
SO_3	0·06	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·07	0·0015		0·15	
P_2O_5	0·24	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·32	0·0067		0·65	
CO_2	—	$\overset{-\,-}{CO_3}$	—	—	1·0239	—	100·00
SiO_2	0·04 24·17	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	23·30	1·0096		98·60	
TiO_2	0·12	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·17	0·0061		0·60	
Summe	45·58						
Gesamt N	0·20	SiO_2	8·99				
Humus durch Verbrennung	0·66						
Glühverlust	5·23						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	75·79						

6. *Aus 80—100 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalenten	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·42	$+$ Na	0·31	0·0135		1·29	
K_2O	1·11	$+$ K	0·92	0·0235		2·25	
CaO	1·05	$+\ +$ Ca	0·75	0·0374		3·59	
MgO	1·29	$+\ +$ Mg	0·78	0·0642	1·0433	6·15	100·00
Fe_2O_3	6·12	$+\ +\ +$ Fe	4·28	0·2299		22·04	
Mn_3O_4	0·09	$+\ +\ +$ Mn	0·07	0·0038		0·36	
Al_2O_3	11·43	$+\ +\ +$ Al	6·06	0·6710		64·32	
SO_3	0·04	$-\ -$ SO_4	0·05	0·0010		0·10	
P_2O_5	0·18	$-\ -$ PO_4	0·24	0·0051		0·49	
CO_2	—	$-\ -$ CO_3	—	—	1·0433	—	100·00
SiO_2	0·02 24·18	$-\ -\ -\ -$ SiO_4	23·76	1·0293		98·65	
TiO_2	0·16	$-\ -\ -$ TiO_4	0·22	0·0079		0·76	
Summe	46·09						
Gesamt N	0·16	SiO_2	8·68				
Humus durch Verbrennung	0·51						
Glühverlust	5·50						
Farbe des wässigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässigen Auszuges	56·38						

Übersichtstabelle der Zusammensetzung im Bodenprofil des 3. schwarzen Steppenbodens.

A) *Die Bestandteile als Oxyde.*

Bestandteile in %	0—10 cm.	10—20 cm.	20—30 cm.	30—40 cm.	60—70 cm.	80—100 cm.
Na_2O	0·20	0·23	0·27	0·33	0·44	0·42
K_2O	0·72	0·80	0·84	0·93	1·14	1·11
CaO	0·80	0·96	1·04	0·95	0·98	1·05
MgO	0·78	0·82	0·93	0·95	1·16	1·29
Fe_2O_3	4·44	4·76	4·96	5·28	6·01	6·12
Mn_3O_4	0·06	0·11	0·09	0·12	0·09	0·09
Al_2O_3	7·16	7·65	8·70	9·26	11·13	11·43
SO_3	0·04	0·02	0·03	0·01	0·06	0·04
P_2O_5	0·40	0·35	0·36	0·33	0·24	0·18
CO_2	—	—	—	—	—	—
SiO_2	0·03 15·97	0·04 17·73	0·03 17·61	0·11 21·52	0·04 24·17	0·02 24·18
TiO_2	0·15	0·15	0·14	0·11	0·12	0·16
Summe	30·75	33·62	35·00	39·90	44·58	46·09
N	0·35	0·24	0·25	0·23	0·20	0·16
Humus	3·13	2·56	2·09	1·12	0·66	0·51
Glühverlust	6·93	6·42	6·72	5·51	5·23	5·50
Farbe des wässrigen Auszuges	blaßgelb	dto.	dto.	farblos	dto.	dto.
$\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	133·75	98·27	80·90	72·70	75·79	56·38

B) *Die Bestandteile in Aequivalentprozenten.*

Positive u. negative Bestandteile	0—10 cm.	10—20 cm.	20—30 cm.	30—40 cm.	60—70 cm.	80—100 cm.
$\overset{+}{Na}$	0·96	1·08	1·07	1·27	1·41	1·29
$\overset{+}{K}$	2·27	2·46	2·21	2·30	2·37	2·25
$\overset{+\,+}{Ca}$	4·18	5·00	4·55	3·95	3·41	3·59
$\overset{+\,+}{Mg}$	5·70	5·98	5·69	5·47	5·63	6·15
$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	24·60	19·49	23·00	23·10	22·03	22·04
$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·32	0·64	0·47	0·57	0·37	0·36
$\overset{+\,+\,+}{Al}$	61·97	65·35	63·01	63·34	64·78	64·32
$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·15	0·06	0·10	0·02	0·15	0·10
$\overset{-\,-}{PO_4}$	1·68	1·44	1·25	1·08	0·65	0·49
$\overset{-\,-}{CO_3}$	—	—	—	—	—	—
$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	97·07	97·41	97·77	98·27	98·60	98·65
$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	1·10	1·09	0·88	0·63	0·60	0·76

4. *Brauner Steppenboden von Langenfeld (Kom. Temes).*

1. *Oberboden.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalenten	Summe der Grammäquivalente	Äquivalente %	
Na_2O	0·42	$+$ Na	0·31	0·0135		1·80	100·00
K_2O	0·71	$+$ K	0·59	0·0151		2·01	
CaO	1·07	$+\ +$ Ca	0·77	0·0384		5·11	
MgO	1·25	$+\ +$ Mg	0·75	0·0617	0·7512	8·21	
Fe_2O_3	5·07	$+\ +\ +$ Fe	3·55	0·1907		25·39	
Mn_3O_4	0·11	$+\ +\ +$ Mn	0·08	0·0044		0·59	
Al_2O_3	7·27	$+\ +\ +$ Al	3·86	0·4274		56·89	
SO_3	0·05	$-\ -$ SO_4	0·06	0·0013		0·17	100·00
P_2O_5	0·23	$-\ -$ PO_4	0·31	0·0065		0·87	
CO_2	—	$-\ -$ CO_3	—		0·7512		
SiO_2	0·04 13·73	$-\ -\ -\ -$ SiO_4	16·96	0·7348		97·81	
TiO_2	0·17	$-\ -\ -\ -$ TiO_4	0·24	0·0086		1·15	
Summe	30·12						
Gesamt N	0·29	SiO_2	2·69				
Humus durch Verbrennung	2·54						
Glühverlust	6·07						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	159·65						

2. *Niveau unter der Ackerkrume.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·36	$\overset{+}{Na}$	0·27	0·0117		1·51	
K_2O	0·66	$\overset{+}{K}$	0·55	0·0141		1·82	
CaO	0·89	$\overset{+\,+}{Ca}$	0·64	0·0319		4·13	
MgO	0·97	$\overset{+\,+}{Mg}$	0·59	0·0485	0·7733	6·27	100·00
Fe_2O_3	5·24	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	3·67	0·1971		25·49	
Mn_3O_4	0·09	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·07	0·0038		0·49	
Al_2O_3	7·94	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	4·21	0·4662		60·29	
SO_3	0·04	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·05	0·0010		0·13	
P_2O_5	0·20	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·27	0·0057		0·74	
CO_2	3·30	$\overset{-\,-}{CO_3}$	0·41	0·0136	0·7733	1·76	100·00
SiO_2	0·05 13·87	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	17·21	0·7455		96·40	
TiO_2	0·15	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·21	0·0075		0·97	
Summe	30 76						
Gesamt N	0·28	SiO_2	2·68				
Humus durch Verbrennung	2·12						
Glühverlust	5·65						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa$ 10^6 des wässrigen Auszuges	119·58						

3. *Untergrund, 100 cm tief.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·46	$\overset{+}{Na}$	0·34	0·0148		1·44	
K_2O	0·74	$\overset{+}{K}$	0·61	0·0156		1·52	
CaO	10·32	$\overset{+\,+}{Ca}$	7·38	0·3681		35·73	
MgO	1·90	$\overset{+\,+}{Mg}$	1·15	0·0946	1·0299	9·19	100·00
Fe_2O_3	4·43	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	3·10	0·1665		16·17	
Mn_3O_4	0·09	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·07	0·0038		0·37	
Al_2O_3	6·24	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	3·31	0·3665		35·58	
SO_3	0·03	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·04	0·0008		0·08	
P_2O_5	0·17	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·23	0·0048		0·47	
CO_2	8·56	$\overset{-\,-}{CO_3}$	11·67	0·3890	1·0299	37·77	100·00
SiO_2	0·05 11·83	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	14·52	0·6289		61·06	
TiO_2	0·13	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·18	0·0064		0·62	
Summe	44·95						
Gesamt N	0·15	SiO_2	2·40				
Humus durch Verbrennung	0·97						
Glühverlust	3·77						
Farbe (des wässrigen Auszuges)	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ (des wässrigen Auszuges)	119·67						

Übersichtstabelle der Zusammensetzung des Bodenprofils des 4. braunen Steppenbodens.

Bezeichnung des Bestandteiles	Oberboden	Niveau unter der Ackerkrume	Untergrund 100 cm tief	Positive u. negative Bestandteile in Äquivalenten %	Oberboden	Niveau unter der Ackerkrume	Untergrund 100 cm tief
Na_2O	0·42	0·36	0·46	$\overset{+}{Na}$	1·80	1·51	1·44
K_2O	0·71	0·66	0·74	$\overset{+}{K}$	2·01	1·82	1·52
CaO	1·07	0·89	10·32	$\overset{++}{Ca}$	5·11	4·13	35·73
MgO	1·25	0·97	1·90	$\overset{++}{Mg}$	8·21	6·27	9·19
Fe_2O_3	5·07	5 24	4·43	$\overset{+++}{Fe}$	25·39	25·49	16·17
Mn_3O_4	0·11	0·09	0·09	$\overset{+++}{Mn}$	0·59	0·49	0·37
Al_2O_3	7·27	7·94	6·24	$\overset{+++}{Al}$	56·89	60·29	35·58
SO_3	0·05	0·04	0·03	$\overset{--}{SO_4}$	0·17	0·13	0·08
P_2O_5	0·23	0·20	0·17	$\overset{--}{PO_4}$	0·87	0·74	0·47
CO_2	—	0·30	8·56	$\overset{--}{CO_3}$	—	1·76	37·77
SiO_2	0·04 13·73	0·05 13·87	0·05 11·83	$\overset{----}{SiO_4}$	97·81	96·40	61·06
TiO_2	0·17	0·15	0·13	$\overset{----}{TiO_4}$	1·15	0·97	0·62
Summe	30·12	30·76	44 95				
N	0·29	0·28	0·15				
Humus	2·54	2·12	0·97				
Glühverlust	6·07	5·65	3·77				
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos	dto.	dto.				
$\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	159·65	119·58	119·67				

5. *Salzboden. Gänzlich versalzter ehemaliger Waldboden von Écska (Kom. Torontál).*

1. *Aus 0—15 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·22	$+$ Na	0·16	0·0070		2·01	
K_2O	0·45	$+$	0·37	0·0095		2·73	
CaO	2·76	$++$ Ca	1·97	0·0983		28·22	
MgO	0·77	$++$ Mg	0·47	0·0387	0·3483	11·11	100·00
Fe_2O_3	1·96	$+++$ Fe	1·37	0·0736		21·13	
Mn_3O_4	0·04	$+++$ Mn	0·03	0·0016		0·46	
Al_2O_3	2·03	$+++$ Al	1·08	0·1196		34·34	
SO_3	0·02	$--$ SO_4	0·02	0·0004		0·12	
P_2O_5	0·24	$--$ PO_4	0·32	0·0067		1·92	
CO_2	2·06	$--$ CO_3	2·81	0·0937	0·3483	26·90	100·00
SiO_2	0·09 6·55	$----$ SiO_4	5·57	0·2414		69·31	
TiO_2	0·12	$----$ TiO_4	0·17	0·0061		1·75	
Summe	17·31	SiO_2	3·00				
Gesamt N	0·35						
Humus durch Verbrennung	1·17						
Glühverlust	3·23						
Farbe des wässrigen Auszuges	dunkelbraun						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	369·5						

2. *Aus 15—30 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·63	$+$ Na	0·47	0·0204		3·23	
K_2O	0·32	$+$ K	0·27	0·0069		1·09	
CaO	6·46	$+\,+$ Ca	4·62	0·2304		36·51	
MgO	1·76	$+\,+$ Mg	1·06	0·0872	0·6313	13·81	100.00
Fe_2O_3	2·66	$+\,+\,+$ Fe	1·86	0·0999		15·82	
Mn_3O_4	0·07	$+\,+\,+$ Mn	0·05	0·0027		0·43	
Al_2O_3	3·12	$+\,+\,+$ Al	1·66	0·1838		29·11	
SO_3	0·02	$-\,-$ SO_4	0·02	0·0004		0·06	
P_2O_5	0·19	$-\,-$ PO_4	0·25	0·0053		0·84	
CO_2	5·84	$-\,-$ CO_3	7·96	0·2653	0·6313	42·02	100.00
SiO_2	0·07 8·22	$-\,-\,-\,-$ SiO_4	8·18	0·3542		56·11	
TiO_2	0·12	$-\,-\,-\,-$ TiO_4	0·17	0·0061		0·97	
Summe	29·48	SiO_2	2·95				
Gesamt N	0·22						
Humus durch Verbrennung	1·44						
Glühverlust	2·67						
Farbe des wässrigen Auszuges	dunkelbraun						
elektr. Leitfähigkeit des wässrigen Auszuges $\times 10^6$	794·38						

3. *Aus 30—45 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·46	$+$ Na	0·34	0·0148		1·71	
K_2O	0·38	$+$ K	0·32	0·0082		0·95	
CaO	10·16	$++$ Ca	7·26	0·3621		41·92	
MgO	3·11	$++$ Mg	1·88	0·1546	0·8640	17·89	100·00
Fe_2O_3	2·49	$+++$ Fe	1·74	0·0935		10·82	
Mn_3O_4	0·07	$+++$ Mn	0·05	0·0027		0·31	
Al_2O_3	3·88	$+++$ Al	2·06	0·2281		26·40	
SO_3	0·01	$--$ SO_4	0·01	0·0002		0·02	
P_2O_5	0·12	$--$ PO_4	0·16	0·0034		0·39	
CO_2	10·40	$--$ CO_3	14·18	0·4727	0·8640	54·71	100·00
SiO_2	0·08 6·44	$----$ SiO_4	8·82	0·3823		44·25	
TiO_2	0·11	$----$ TiO_4	0·15	0·0054		0·63	
Summe	37·71	SiO_2	0·76				
Gesamt N	0·18						
Humus durch Verbrennung	0·45						
Glühverlust	2·26						
Farbe des wässrigen Auszuges	braun						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	583·37						

4. *Aus 50—70 cm Tiefe.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·27	$\overset{+}{Na}$	0·20	0·0087		1·07	
K_2O	0·41	$\overset{+}{K}$	0·34	0·0087		1·07	
CaO	8·09	$\overset{+\,+}{Ca}$	5·78	0·2883		35·28	
MgO	3·25	$\overset{+\,+}{Mg}$	1·96	0·1612	0·8168	19·74	100·00
Fe_2O_3	2·82	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	1·97	0·1058		12·95	
Mn_3O_4	0·04	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·03	0·0016		0·20	
Al_2O_3	4·12	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	2·19	0·2425		29·69	
SO_3	0·01	$\overline{SO_4}^{\,--}$	0·01	0·0002		0·03	
P_2O_5	0·12	$\overline{PO_4}^{\,--}$	0·16	0·0034		0·42	
CO_2	9·34	$\overline{CO_3}^{\,--}$	12·74	0·4247	0·8168	51·99	100·00
SiO_2	0·05 6·60	$\overline{SiO_4}^{\,----}$	8·85	0·3835		46·95	
TiO_2	0·10	$\overline{TiO_4}^{\,----}$	0·14	0·0050		0·61	
Summe	35·22	SiO_2	0·87				
Gesamt N	0·22						
Humus durch Verbrennung	0·57						
Glühverlust	2·15						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	398·65						

Übersichtstabelle der Zusammensetzung des Bodenprofils des 5. Salzbodens.

Bestandteil in %	0—15 cm.	15—30 cm.	30—45 cm.	45—70 cm.	Positive u. negative Bestandteile in Äquivalenten %	0—15 cm.	15—30 cm.	30—45 cm.	45—70 cm.
Na_2O	0·22	0·63	0·46	0·27	$+$ Na	2·01	3·23	1·71	1·07
K_2O	0·45	0·32	0·38	0·41	$+$ K	2·73	1·09	0·95	1·07
CaO	2·76	6·46	10·16	8·09	$+\,+$ Ca	28·22	36·51	41·92	35·28
MgO	0·77	1·76	3·11	3·25	$+\,+$ Mg	11·11	13·81	17·89	19·74
Fe_2O_3	1·96	2·66	2·49	2·82	$+\,+\,+$ Fe	21·13	15·82	10·82	12·95
Mn_3O_4	0·04	0·07	0·07	0·04	$+\,+\,+$ Mn	0·46	0·43	0·31	0·20
Al_2O_3	2·03	3·12	3·88	4·12	$+\,+\,+$ Al	34·34	29·11	26·40	29·69
SO_3	0·02	0·02	0·01	0·01	$-\,-$ SO_4	0·12	0·06	0·02	0·03
P_2O_5	0·24	0·19	0·12	0·12	$-\,-$ PO_4	1·92	0·84	0·39	0·42
CO_2	2·06	5·84	10·40	9·34	$-\,-$ CO_3	26·90	42·02	54·71	51·99
SiO_2	0·09 6·55	0·07 8·22	0·08 6·44	0·05 6·60	$-\,-\,-\,-$ SiO_4	69·31	56·11	44·25	46·95
TiO_2	0·12	0·12	0·11	0·10	$-\,-\,-\,-$ TiO_4	1·75	0·97	0·63	0·61
Summe	17·31	29·48	37·71	35·22					
N	0·35	0·22	0·18	0·22					
Humus	1·17	1·44	0·45	0·57					
Glühverlust	3·23	2·67	2·26	2·15					
Farbe des wässrigen Auszuges	dunkel braun	dto.	braun	farblos					
$\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	369·5	794·38	583·37	398·65					

6. *Salzboden aus Nyiracsád (Kom. Szabolcs).*

1. *Niveau A.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·23	$+$ Na	0·17	0·0074		1·05	
K_2O	0·18	$+$ K	0·15	0·0038		0·54	
CaO	10·42	$++$ Ca	7·45	0·3716		52·94	100·00
MgO	0·81	$++$ Mg	0·49	0·0403	0·7020	5·74	
Fe_2O_3	2·44	$+++$ Fe	1·71	0·0918		13·08	
Mn_3O_4	0·05	$+++$ Mn	0·04	0·0022		0·31	
Al_2O_3	3·14	$+++$ Al	1·67	0·1849		26·34	
SO_3	0·09	$--$ SO_4	0·11	0·0023		0·33	
P_2O_5	0·20	$--$ PO_4	0·27	0·0057		0·81	
CO_2	8·26	$--$ CO_3	11·26	0·3753		53·46	100·00
SiO_2	0·04 3·14	$----$ SiO_4	4·87	0·2110	0·7020	30·06	
TiO_2	0·06	$----$ TiO_4	0·08	0·0029		0·41	
Summe	29·06	$--$ O Rest	0·84	0·1048		14·93	
Gesamt N	0·47						
Humus durch Verbrennung	4·50						
Glühverlust	5·69						
Farbe des wässrigen Auszuges	blassgelb						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	290·96						

2. *Niveau B.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·24	$\overset{+}{Na}$	0·18	0·0078		0·81	
K_2O	0·21	$\overset{+}{K}$	0·17	0·0044		0·46	
CaO	20·74	$\overset{++}{Ca}$	14·82	0·7392		76·57	
MgO	0·80	$\overset{++}{Mg}$	0·48	0·0395	0·9653	4·09	100·00
Fe_2O_3	1·40	$\overset{+++}{Fe}$	0·98	0·0526		5·45	
Mn_3O_4	0·05	$\overset{+++}{Mn}$	0·04	0·0022		0·23	
Al_2O_3	2·03	$\overset{+++}{Al}$	1·08	0·1196		12·39	
SO_3	0·03	$\overset{--}{SO_4}$	0·04	0·0008		0·03	
P_2O_5	0·09	$\overset{--}{PO_4}$	0·12	0·0025		0·26	
CO_2	17·00	$\overset{--}{CO_3}$	23·18	0·7727	0·9653	80·05	100·00
SiO_2	0·02 4·70	$\overset{----}{SiO_4}$	4·31	0·1868		19·35	
TiO_2	0·05	$\overset{----}{TiO_4}$	0·07	0·0025		0·26	
Summe	47·36	SiO_2	1·23				
Gesamt N	0·14						
Humus durch Verbrennung	0·56						
Glühverlust	1·21						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	181·46						

3. *Niveau C.*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·29	$\overset{+}{Na}$	0·22	0·0097		2·37	
K_2O	0·38	$\overset{+}{K}$	0·32	0·0081		1·98	
CaO	2·55	$\overset{+\,+}{Ca}$	1·82	0·0908		22·19	
MgO	0·84	$\overset{+\,+}{Mg}$	0·51	0·0419	0·4092	10·24	100·00
Fe_2O_3	2·22	$\overset{+\,+\,+}{Fe}$	1·55	0·0832		20·33	
Mn_3O_4	0·04	$\overset{+\,+\,+}{Mn}$	0·03	0·0016		0·39	
Al_2O_3	2·96	$\overset{+\,+\,+}{Al}$	1·57	0·1739		42·50	
SO_3	0·02	$\overset{-\,-}{SO_4}$	0·02	0·0004		0·10	
P_2O_5	0·17	$\overset{-\,-}{PO_4}$	0·23	0·0048		1·17	
CO_2	1·98	$\overset{-\,-}{CO_3}$	2·70	0·0900	0·4092	21·99	100·00
SiO_2	0·02 6·87	$\overset{-\,-\,-\,-}{SiO_4}$	7·13	0·3090		75·52	
TiO_2	0·10	$\overset{-\,-\,-\,-}{TiO_4}$	0·14	0·0050		1·22	
Summe	18·44	SiO_2	1·44				
Gesamt N	0·16						
Humus durch Verbrennung	0·30						
Glühverlust	1·43						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	186·74						

Übersichtstabelle der Zusammensetzung im Bodenprofil des 6. Salzbodens.

Bestandteil in %	Niveau A.	Niveau B.	Niveau C.	Positive u. negative Bestandteile in Äquivalenten %	Niveau A.	Niveau B.	Niveau C.
Na_2O	0·23	0·24	0·29	+ Na	1·05	0·81	2·37
K_2O	0·18	0·21	0·38	+ K	0·54	0·46	1·98
CaO	10·42	20·74	2·55	+ + Ca	52·94	76·57	22·19
MgO	0·81	0·80	0·84	+ + Mg	5·74	4·09	10·24
Fe_2O_3	2·44	1·40	2·22	+ + + Fe	13·08	5·45	20·33
Mn_3O_4	0·05	0·05	0·04	+ + + Mn	0·31	0·23	0·39
Al_2O_3	3·14	2·03	2·96	+ + + Al	26·34	12·39	42·50
SO_3	0·09	0·03	0·02	− − SO_4	0·33	0·08	0·10
P_2O_5	0·20	0·09	0·17	− − PO_4	0·81	0·26	1·17
CO_2	8.26	17·00	1·98	− − CO_3	53·46	80·05	21·99
SiO_2	3·18	4·72	6·89	− − − − SiO_4	30·06	19·35	75·52
TiO_2	0·06	0·05	0·10	− − − − TiO_4	0·41	0·26	1·22
Summe	29·06	47·36	18·44	− − O Rest	14·93	—	—
N	0·47	0·14	0·16				
Humus	4·50	0·56	0·30				
Glühverlust	5·69	1·21	1·43				
Farbe des wässrigen Auszuges	blaßgelb	farblos	dto.				
$\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	290·96	181·46	186·74				

7. *Löß vom Ufer der Néra. Langenfeld (Kom. Temes).*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·28	$+$ Na	0·21	0·0091		0·94	
K_2O	0·55	$+$ K	0·46	0·0118		1·22	
CaO	8·88	$++$ Ca	6·35	0·3167		32·61	
MgO	1·92	$++$ Mg	1·16	0·0954	0·9712	9·82	100·00
Fe_2O_3	4·71	$+++$ Fe	3·29	0·1767		18·19	
Mn_3O_4	0·10	$+++$ Mn	0·07	0·0038		0·39	
Al_2O_3	6·09	$+++$ Al	3·23	0·3577		36·83	
SO_3	0·01	$--$ SO_4	0·01	0·0002		0·02	
P_2O_5	0·17	$--$ PO_4	0·23	0·0048		0·49	
CO_2	7·29	$--$ CO_3	9·94	0·3313	0·9712	34·11	100·00
SiO_2	0·04 11·38	$----$ SiO_4	14·55	0·6303		64·91	
TiO_2	0·09	$----$ TiO_4	0·13	0·0046		0·47	
Summe	41·51						
Gesamt N	0·13	SiO_2	1·92				
Humus durch Verbrennung	0·18						
Glühverlust	4·05						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\times 10^6$ des wässrigen Auszuges	194·50						

8. *Braune Schichte im Löß aus Titel (Kom. Bács).*

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Grammäquivalente	Summe der Grammäquivalenten	Äquivalenten %	
Na_2O	0·68	$+$ Na	0·51	0·0222		2·50	
K_2O	0·78	$+$ K	0·65	0·0166		1·87	
CaO	5·41	$++$ Ca	3·87	0·1930		21·77	
MgO	1·89	$++$ Mg	1·14	0·0938	0·8867	10·58	100·00
Fe_2O_3	4·52	$+++$ Fe	3·16	0·1697		19·14	
Mn_3O_4	0·10	$+++$ Mn	0·07	0·0038		0·43	
Al_2O_3	6·60	$+++$ Al	3·50	0·3876		43·71	
SO_3	0·12	$--$ SO_4	0·14	0·0029		0·33	
P_2O_5	0·23	$--$ PO_4	0·31	0·0065		0·73	
CO_2	4·12	$--$ CO_3	5·62	0·1873	0·8867	21·12	100·00
SiO_2	0·05 14·53	$----$ SiO_4	15·74	0·6821		76·93	
TiO_2	0·16	$----$ TiO_4	0·22	0·0079		0·89	
Summe	39·19						
Gesamt N	0·19	SiO_2	4·30				
Humus durch Verbrennung	1·20						
Glühverlust	4·25						
Farbe des wässrigen Auszuges	farblos						
elektr. Leitfähigkeit $\varkappa \cdot 10^6$ des wässrigen Auszuges	1516·47						

3. Bericht vom Jahre 1913.

Von Sigmund Merse v. Szinye.

Ehe ich mit der Aufzählung der im Jahre 1913 durchgeführten Untersuchungen beginne, erstatte ich zunächst der geehrten Direktion meinen Dank für jene opferwillige Unterstützung, mit welcher dieselbe mich an der weiteren Einrichtung und Ausrüstung des chemischen Laboratoriums teilnehmen zu lassen so gütig war. Der Umbau der im Laboratorium befindlichen alten Nische hat die Ventilationsfrage, die bisher sehr viel zu wünschen übrigließ, endgültig gelöst.

Im Auftrage des Ministeriums für Kultus und Unterricht reiste ich am 9. September mit dem Herrn Sektionsgeologen Dr. K. Emszt in das Komitat Csik und haben wir dort die auf dem Gebiete der Privatgüter des Komitates Csik entspringenden Mineralwässer bis zum 28. September studiert; die chemische Untersuchung der hierbei gesammelten Wasserproben ist noch im Gange.

Außerdem funktionierte ich in Gemeinschaft mit den Herren Sektionsgeologen Dr. K. Emszt und Geologen Dr. B. v. Horváth, beim kgl. ungar. Handels- und Wechselgerichte als Sachverständiger in dem zwischen dem Advokaten Fr. Czukor als Kläger und dem Chemiker-Ingenieur S. Gelléri als Angeklagten schwebenden Prozeß in Angelegenheit des Eigentumrechtes eines chemischen Patentes, bei welchem Anlasse wir Versuche zum Aufschluß des Kalifeldspates mittels Kohlensäure, Kalk, Gips usw. durchführten.

Die von mir durchgeführten Untersuchungen der dem Laboratorium der Anstalt eingesendeten Materialien waren in chronologischer Ordnung folgende:

Baron G. v. Jósika sendete einen Kalkstein von Várfala (Komitat Torda-Aranyos) ein, um in demselben den Gehalt an CaO und P_2O_5 festzustellen. Meine Analyse ergab:

CaO	18·49%
P_2O_5	0·75 „

Vom Fabriksdirektor V. Cruder langte aus der Umgebung der Puszta Kiskér (Kom. Nógrád) ein graulich gefärbtes Material ein, behufs

Bestimmung der Feuerfestigkeit. Bei den Brennproben zeigte die eingesendete Probe bei einer Temperatur von 1500° C keine Veränderung, sie ist daher als *feuerfest* zu bezeichnen.

Bei einer von E. Izsák aus Papfalva (Kom. Bihar) eingesendeten und in dem von ihm bezeichneten Sinne untersuchten Gesteinsprobe habe ich gefunden, daß dieselbe

4·28% in Salzsäure lösliches Fe_2O_3 und
insgesamt 5·4% Fe_2O_3 enthält.

Beim Bau der Wasserleitung der „Baugesellschaft der Eisenbahn Ogulin-Landesgrenze" ist man bei der Ausgrabung des Druckleitungs-Grabens von der Gačka-Quelle bis zur Anlage auf einen roten Ton gestossen (terra rossa), welcher der Anstalt zugesendet wurde, um die etwa darin vorhandene Humussäure nachzuweisen und gleichzeitig mit Bezug hierauf Aufklärung zu geben, ob die Humussäure geeignet sei, Korrosionen in den eisernen Wasserleitungsröhren zu verursachen.

Nachdem ich die Erdprobe untersucht hatte, fand ich in derselben Humussäure; hinsichtlich der Entscheidung des zweiten Teiles der Frage aber fehlten auf Erfahrungen basierende Beobachtungen und auch die Literatur gibt hierüber keine gehörige Aufklärung.

Im ganzen wissen wir so viel, daß die Humussäure eine schwach sauer reagierende Substanz ist, die imstande ist die Kohlensäure aus den kohlensaueren Salzen auszutreiben und außerdem den phosphorsaueren Kalk in Gegenwart von Kaliumsulfat zu zersetzen. Es ist mithin theoretisch nicht ausgeschlossen, daß die Humussäure entweder unmittelbar oder eventuell durch die aus kohlensauren Salzen freigewordene Kohlensäure auch fähig ist, die Korrosion der Eisenröhren zu verursachen.

L. Manucci sendete aus Požega Mergel behufs Analysierung und Begutachtung hinsichtlich der Verwendbarkeit zur Zementfabrikation. Meine Analyse ergab folgendes:

SiO_2	20·74%
Al_2O_3	3·17 „
Fe_2O_3	1·62 „
CaO	38·67 „
MgO	Spuren
$K_2O + Na_2O$	1·59%
CO_2	32·33 „
H_2O	1·44 „
Zusammen:	99·56%

Der chemischen Zusammensetzung zufolge brannte ich den Mergel zu Romanzement aus und stellte fest, daß dieser als ein sehr schnell bindender Romanzement zu qualifizieren ist.

Das Sekretariat des Grafen Armin Mikes sendete aus der Gemarkung von Zabola (Kom. Háromszék) zwei Tonproben zur Feststellung der Feuerfestigkeit derselben ein. Der Untersuchung zufolge ist der Feuerfestigkeits-Grad der mit „I. Barátok farka“ und „II. Patrahegy oldala“ bezeichneten Proben IV, das heist die Muster zeigten bei einer Temperatur von 1200° C keine Veränderung, bei 1500° C jedoch sind sie vollständig geschmolzen.

Von dem durch die Mitglieder der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt bei deren geologischen Aufnahmen gesammelten Untersuchungsmaterial habe ich folgende Analysen durchgeführt:

Sammlung des Herrn Chefgeologen Gyula Halaváts:

Montmorrilonit (Walkerde), Nagytalmács (Kom. Szeben).

SiO_2	47·06%
Al_2O_3	19·55 „
Fe_2O_3	3·14 „
FeO	0·73 „
TiO_2	0·20 „
CaO	—
MgO	3·96%
MnO	Spuren
K_2O	0·26%
Na_2O	0·26 „
H_2O (bei 110° C)	13·46 „
Glühverlust	8·87 „
Zusammen:	97·49%

Der auffallend geringe summarische Prozentbetrag der Bestandteile findet wahrscheinlich seine Erklärung darin, daß ich die Feuchtigkeit und den Glühverlust in einem Stück für sich bestimmte, welches durch mehrere Wochen im Freien, im Laboratorium gelegen war, wodurch dann der Verlust im Wassergehalt hervorgetreten sein konnte.

Montmorrilonit. Umgebung von Körpa (?) (Kom. Krassószörény).

SiO_2	48·65%
Al_2O_3	19·90 „
Fe_2O_3	0·94 „
FeO	0·50 „
TiO_2	0·16 „
CaO	1·87 „
MgO	3·39 „
MnO	Spuren
K_2O	0·10%
Na_2O	0·22 „
H_2O (bei 110° C)	17·40 „
Glühverlust	7·80 „
Zusammen:	100·93%

Sammlung des Herrn Geologen Dr. A. Vendl:

Die qualitative Untersuchung der nächst dem Velenczeer See vorkommenden Salzefflorescenz hat gezeigt, daß diese in ihrer Hauptmasse aus Na_2SO_4 und $CaCO_3$ besteht, wozu noch etwas Fe und Mg hinzutritt.

Alunitischer Quarzit, Nadap, bei der Kirche (Kom. Fejér). Bestimmung der Alkalien.

K_2O	2·67%
Na_2O	1·01 „

Aplit.

Székesfehérvár, Gemeinde-Steinbruch.

SiO_2	77·65%
TiO_2	Spuren
Al_2O_3	12·83%
Fe_2O_3	0·10 „
FeO	0·29 „
MnO	0·05 „
CaO	0·25 „
Na_2O	3·16 „
K_2O	5·54 „
H_2O (bei 110° C)	0·05 „
Glühverlust	0·39 „
P_2O_5	Spuren
Zusammen:	100·31%

Molekularprozente:

SiO_2	83·97%
Al_2O_3	8·18 „
FeO	0·35 „
MnO	0·05 „
CaO	0·29 „
Na_2O	3·33 „
K_2O	3·83 „
Zusammen:	100·00%

Biotitamphibolandesit.

An der NW-lichen Seite der von Nadap (Kom. Fejér) nach Sukoró führenden Straße.

SiO_2	58·53%
TiO_2	0·36 „
Al_2O_3	17·56 „
Fe_2O_3	3·38 „
FeO	2·82 „
MnO	0·17 „
CaO	5·95 „
SrO	0·14 „
BaO	0·11 „
MgO	1·96 „
K_2O	2·59 „
Na_2O	2·74 „
H_2O (bei 110° C)	0·31 „
Glühverlust	3·23 „
P_2O_5	0·16 „
Zusammen:	100·01%

Molekularprozente:

SiO_2	66·21%
TiO_2	0·31 „
Al_2O_3	11·72 „
FeO	5·57 „
MnO	0·16 „
CaO	7·24 „
SrO	0·09 „
BaO	0·49 „
MgO	3·32 „
K_2O	1·88 „
Na_2O	3·01 „
Zusammen:	100·00%

Amphibolandesit.

Südlich von Sukoró (Kom. Fejér) an der Landstraße.

SiO_2	57·14%
TiO_2	0·49 „
Al_2O_3	17·24 „
Fe_2O_3	2·89 „
FeO	3·57 „
MnO	0·07 „
CaO	7·01 „
SrO	0·16 „
BaO	0·13 „
MgO	3·79 „
K_2O	1·61 „
Na_2O	2·55 „
H_2O (bei 110° C)	0·68 „
Glühverlust	2·48 „
Zusammen:	99·81%

Molekularprozente:

SiO_2	63·65%
TiO_2	0·41 „
Al_2O_3	11·33 „
FeO	5·77 „
MnO	0·07 „
CaO	8·40 „
SrO	0·11 „
BaO	0·05 „
MgO	6·31 „
K_2O	1·14 „
Na_2O	2·76 „
Zusammen:	100·00%

Aplit.

Vom Ördöghegy, südlich von Sukoró (Kom. Fejér).

SiO_2	77·47%
TiO_2	0·01 „
Al_2O_3	12·62 „
Fe_2O_3	0·50 „
FeO	0·59 „
MnO	0·03 „
CaO	0·12 „
MgO	Spuren
Na_2O	2·23%
K_2O	4·88 „
H_2O (bei 110° C)	0·24 „
Glühverlust	1·55 „
P_2O_5	Spuren
Zusammen:	100·24%

Molekularprozente:

SiO_2	84·90%
TiO_2	0·01 „
Al_2O_3	8·16 „
FeO	0·96 „
MnO	0·03 „
CaO	0·14 „
Na_2O	2·38 „
K_2O	3·42 „
Zusammen:	100·00%

Amphibolit (5 V.)

Vom Surjánberg (Kom. Krassószörény).

SiO_2	50·31%
TiO_2	1·05 „
Al_2O_3	14·44 „
Fe_2O_3	9·59 „
FeO	4·18 „
MnO	Spuren
CaO	7·73%
MgO	5·52 „
Na_2O	3·89 „
K_2O	1·58 „
H_2O (bei 110° C)	0·05 „
Glühverlust	1·87 „
Zusammen:	100·21%

Molekularprozente:

SiO_2	54·85%
TiO_2	0·86 „
Al_2O_3	9·29 „
FeO	11·72 „
CaO	9·06 „
MgO	9·00 „
Na_2O	4·12 „
K_2O	1·10 „
Zusammen:	100·00%

4. Bericht über die im Laufe des Jahres 1913 durchgeführten chemischen Bodenuntersuchungen.

Von Dr. Robert Ballenegger.

Im Herbst des Jahres 1912 stellten die agrogeologischen Mitglieder der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt eine zu landwirtschaftlichen Unterrichtszwecken dienende Bodensammlung zusammen, welche die hauptsächlichsten Bodentypen Ungarns umfaßt. Vom Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt wurde ich mit der chemischen Untersuchung dieser Böden betraut. Außer diesen Analysen war mein Zweck der, eine solche Methode auszuarbeiten, welche auch an Ort und Stelle durchführbar ist und mit deren Hilfe die einzelnen Bodentypen zuverlässig charakterisiert werden können. Zu diesem Zwecke ist die Untersuchung des wässerigen Auszuges der Böden am geignetstem, nachdem diese das Resultat der in den wässerigen Lösungen der Böden vor sich gehenden Reaktion ist. Wenn man irgend einen Boden auf Grund der Zusammensetzung seines wässerigen Auszuges charakterisieren will, genügt es, wenn man die Quantität der in dem wässerigen Auszug enthaltenen Salze und den Grad der Alkalinität, beziehungsweise Azidität des Auszuges bestimmt. Zur Bestimmung der Quantität der aufgelösten Salze mit annähernder Genauigkeit kann die Bestimmung der elektrischen Leitungsfähigkeit des Auszuges dienen; der Reaktionsgrad kann durch einfache Titrierung festgestellt werden. Die Kenntnis der beiden Daten aber orientiert in gehöriger Weise über die in dem Boden vor sich gehenden chemischen Prozesse, die den betreffenden Boden zustande brachten.

Von diesem Prinzip ausgehend, untersuchte ich die wässerigen Auszüge der 75, die Bodensammlung zusammensetzenden Böden und faßte die Resultate der Untersuchung in der beigefügten Tabelle I zusammen. Bezüglich der näheren Beschreibung der Böden verweise ich auf meine nachstehenden Arbeiten, in denen die Resultate der Analyse der Wasserauszüge mit der von den Agrogeologen der Anstalt akzeptierten morphologischen Klassifikation in Einklang gebracht wurden:

1. L'étude des sols à l'aide de leurs solutions aqueuses, Földt. Közl. XLIII., S. 359. und 2. Über die Klassifikation der Böden; Budapest, 1913 (nur ungarisch).

Außerdem untersuchte ich noch die Wasserauszüge von 13 Böden, die während der Aufnahmen 1913 teils von Dr. G. v. László (1—6), teils von mir (7—13) gesammelt wurden. Die Analysenresultate siehe in Tabelle II.

I. Die Zusammensetzung der Wasserauszüge von ungarischen Böden.

Laufende Nummer	Fundort des Bodens	Bezeichnung des Bodenhorizontes	Tiefe cm	Farbe des Auszuges	Elektrische Leitungsfähigkeit $\varkappa = 10^{-6}$	Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Boden in Prozenten								Feuchtigkeit des Bodens %
						Gesamter aufgelöster Teil	Glühverlust (organische Substanz)	Gesamter mineralischer Teil		Gesamte Basizität als HCO_3'	CO_3''	Cl'	Ca''	
								gewogen	berechnet					
						I. Waldböden.								
						A) Graue Waldböden.								
1	Tenke (Komitat Bihar), gesammelt 1. XI. 1912	A_1	0— 15	farblos	21·9	0·0246	0·0096	0·0150	0·0082	0·0018	—	—	0·0006	16·53
2		A_2	15— 40	„	16·6	0 0240	0·0082	0·0158	0·0062	0 0018	—	—	0·0004	15·96
3		B	40— 60	„	16·6	0·0290	0·0052	0·0238	0·0062	0·0024	—	—	0·0004	15·82
4		C	120—140	„	66·0	0·0480	0·0050	0·0430	0·0287	0·0108	—	—	0·0024	14·26
5	Von demselben Orte, gesammelt 7. IV. 1913	A_1	0 — 15	farblos	18·4	—	—	—	0·0069	0·0018	—	—	—	19·17
6		A_2	15— 40	„	14·2	—	—	—	0·0053	0·0018	—	—	—	17·56
7		B_1	75— 85	„	24·6	—	—	—	0·0092	—	—	—	—	18·86
8		B_2	85—100	„	30·8	—	—	—	0·0117	—	—	—	—	16·44
9		C	120—140	„	70·0	—	—	—	0·0262	0·0054	—	—	—	11·56
10	Kisunyom (Kom. Vas)	A_1	0 — 20	farblos	49·3	—	—	—	0·0185	0·0048	—	—	0·0010	19·33
11		A_2	20 — 35	„	49·3	—	—	—	0·0185	0·0048	—	—	—	18·13
12		B_1	35— 50	„	42·3	—	—	—	0·0158	0·0043	—	—	0·0010	17·34
13		B_2	50 — 70	„	45·4	—	—	—	0·0172	0·0044	—	—	—	19·48
14		C	140 —	„	63·0	—	—	—	0·0236	0·0092	—	—	0·0014	3·58
15	Nagykanizsa (Komitat Zala)	A	0— 20	farblos	49·8	—	—	—	0·0187	0·0036	—	—	0·0012	18·76
16		B	40— 60	„	30·8	—	—	—	0·0115	0·0018	—	—	0·0008	18·50
17		C	140—	„	35·1	—	—	—	0·0131	0·0024	—	—	0·0010	18·01
18		D	260—	„	138·4	—	—	—	0·0519	0·0406	—	—	0·0117	4·58
						B) Braune Waldböden.								
19	Karád[1] (Kom. Somogy)	A	0— 20	farblos	75·6	0·0435	0·0150	0·0285	0·0283	0·0104	—	Spur	0·0032	20·52
20		B	20— 60	„	49·8	0·0260	0 0052	0·0208	0·0187	0·0069	—	„	0·0025	17·27
21		C	60— 80	„	137·1	0·0517	0·0020	0·0497	0·0515	0·0410	—	„	nicht best.	11·17

[1] Der Boden von Karád ist in der Sammlung nicht enthalten, er wurde nur der Vollständigkeit wegen in die Tabelle aufgenommen. Die Böden 14 und 18 wurden in lufttrockenem Zustande untersucht.

Laufende Nummer	Fundort des Bodens	Bezeichnung des Bodenhorizontes	Tiefe cm	Farbe des Auszuges	Elektrische Leitungsfähigkeit $\varkappa = 10^{-6}$	Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Boden in Prozenten: Gesamter aufgelöster Teil	Glühverlust (organische Substanz)	Gesamter mineralischer Teil: gewogen	Gesamter mineralischer Teil: berechnet	Gesamte Basizität als HCO_3'	CO_2''	Cl'	Ca''	Feuchtigkeit des Bodens %
22		*A*	0— 20	farblos	138·4	—	—	—	0·0519	0·0390	—	Spur	0·0144	18·68
23	Bicsérd (Kom. Baranya)	*B*	20— 50	„	124·5	—	—	—	0·0466	0·0378	—	„	0·0121	23·25
24		*C*	60—100	„	141·0	—	—	—	0·0529	0·0396	—	„	0·0126	22·80
				II. Steppenböden.										
				A) Wiesentone.										
25		*A*	0— 20	weingelb	77·7	—	—	—	0·0291	0·0103	—	—	0·0066	28·08
26	Békés (Kom. Békés)	*B*	20— 40	farblos	51·9	—	—	—	0·0194	0·0067	—	—	0·0062	24·07
27		*C*	70— 90	„	243·0	—	—	—	0·0912	0·0193	—	—	0·0182	20·03
28		*A*	0— 30	weingelb	71·3	—	—	—	0·0127	0·0122	—	—	0·0038	27·24
29	Simonmajor (Komitat	B_1	30— 45	„	122·3	—	—	—	0·0458	0·0322	—	—	0·0046	29·36
30	Torontál)	B_2	76— 85	farblos	248·0	—	—	—	0·0931	0·0684	—	—	0·0026	18·17
31		*C*	110—120	„	266·0	—	—	—	0·0998	0·0232	—	—	0·0034	15·60
				B) Schwarze Steppenböden.										
32		*A*	0— 20	blaßgelb	51·9	—	—	—	0·0194	0·0164	—	—	0·0044	23·12
33	Pusztakamarás (Kom. Kolozs)	*B*	20— 40	„	41·3	—	—	—	0·0155	0·0164	—	—	0·0038	25·47
34		*C*	110—120	farblos	62·7	—	—	—	0·0235	0·0240	—	—	0·0031	16·78

				C) Dunkelbraune und hellbraune Steppenböden.										
35	Csorvás, (Kom. Békés)	A_1	0— 20	blaßgelb	160·2	0·0706	0·0072	0·0634	0·0610	0·0598	—	Spur	0·0190	27·68
36	im Herbst gesammelt	A_2	20— 40	farblos	155·9	0·0704	0·0072	0·0632	0·0584	0·0574	—	„	0·0162	21·63
37	26. X. 1912	B_1	60— 80	„	126·0	0·0454	0·0048	0·0406	0·0472	0·0402	—	„	0·0115	15·18
38		A_1	0— 20	blaßgelb	139·4	—	—	—	0·0522	0·0476	—	Spur	—	22·59
39	Von demselben Orte im	A_2	30— 50	farblos	133·9	—	—	—	0·0502	0·0427	—	„	—	20·35
40	Frühjahr gesammelt	B_2	80—100	„	164·2	—	—	—	0·0616	0·0433	—	„	—	20·41
41	23. IV. 1913	*C*	150—170	gelb	478·0	—	—	—	0·1792	0·1757	0·031	„	—	17·03
42		*C*	220—240	„	506·0	—	—	—	0·1899	0·1817	0·031	„	—	16·43
43	Homokos (Komitat	A_1	0— 22	blaßgelb	203·0	—	—	—	0·0762	0·0756	—	Spur	—	20·96
44	Torontál)	A_2	22— 36	„	154·9	—	—	—	0·0582	0·0708	—	„	—	18·73
45		*B*	50— 60	farblos	138·5	—	—	—	0·0519	0·0703	—	„	—	22·48
46		A_1	0— 20	blaßgelb	159·5	—	—	—	0·0599	0·0806	—	Spur	0·0276	18·76
47	Bajmok (Kom. Bács)	A_2	25— 35	„	124·3	—	—	—	0·0467	0·0812	—	„	0·0248	19·00
48		*B*	40— 50	farblos	108·6	—	—	—	0·0407	0·0900	—	„	0·0224	18·16
49		*A*	0— 15	blaßgelb	196·6	—	—	—	0·0738	0·0522	—	0·0018	0·0180	20·28
50	Adony (Kom. Fehér)	*B*	15— 40	farblos	174·7	—	—	—	0·0655	0·0302	—	0·0012	0·0120	18·16
51		*C*	100—	„	338·2	—	—	—	0·1266	0·1052	—	0·0012	0·0026	11·32
52		*A*	0— 15	blaßgelb	69·2	0·0349	0·0049	0·0300	0·0259	0·0124	—	—	—	18·72
53	Hatvan (Kom. Heves),	*B*	15— 35	„	67·0	0·0330	0·0035	0·0295	0·0251	0·0116	—	—	—	15·60
54	gesammelt im Febr. 1913	*C*	35— 60	farblos	171·2	0·0580	0·0015	0·0565	0·0642	0·0537	—	—	—	16·42
55		*A*	0— 30	blaßgelb	118·0	—	—	—	0·0442	0·0451	—	—	—	17·19
56	Galántha (Komitat	*B*	30—110	farblos	124·6	—	—	—	0·0467	0·0579	—	—	—	17·08
57	Pozsony)	*C*	110—	„	133·5	—	—	—	0·0502	0·0451	—	—	—	15·36
				D) Sodahältige Böden.										
58		*A*	0— 5	braun	176·0	0·2235	0·0855	0·1380	0·0660	0·0366	—	—	0·0004	9·51
59	Balmazujváros (Kom.	*B*	5— 40	„	709·0	0·3360	0·0548	0·2812	0·2660	0·1728	—	0·0036	0·0027	12·59
60	Hajdu)	*C*	40—	gelb	648·0	0·2787	0·0270	0·2517	0·2420	0·2245	0·0048	—	0·0007	11·23
61		*A*	0— 5	braun	1364·0	—	—	—	0·5119	0·2990	0·0142	—	0·0006	17·81
62	Kunszentmiklós (Kom.	*B*	5— 25	farblos	368·2	—	—	—	0·1380	0·1300	0·0150	0·0053	0·0008	18·29
63	Pest)	*C*	100—	„	333·0	—	—	—	0·1250	0·1195	0·0120	0·0036	0·0008	20·47

Laufende Nummer	Fundort des Bodens	Bezeichnung des Bodenhorizontes	Tiefe cm	Farbe des Auszuges	Elektrische Leitungsfähigkeit $\varkappa = 10^{-6}$	Die Resultate beziehen sich auf 100 Gewichtsteile trockenen Boden in Prozenten: Gesamter aufgelöster Teil	Glühverlust (organische Substanz	Gesamter mineralischer Teil: gewogen	Gesamter mineralischer Teil: berechnet	Gesamte Basizität als HCO_3'	CO_2''	Cl'	Ca''	Feuchtigkeit des Bodens %
	III. Nicht zonale Böden.													
	A) Anschwemmungsböden.													
64	Magyaróvár (Kom.		0— 20	blaßgelb	195·3	—	—	—	0·0732	0·0366	—	—	—	15·43
65	Moson)		20— 60	farblos	143·0	—	—	—	0·0537	0·0356	—	—	—	13·44
66	Szolnok (Kom. Jász-		0— 15	farblos	64·9	—	—	—	0·0247	0·0164	—	—	—	12·01
67	nagykunszolnok)		15— 50	„	64·9	—	—	—	0·0247	0·0155	—	—	—	18·29
	B) Sandböden.													
68	Malacka (Komitat		0— 15	farblos	14·7	—	—	—	0·0055	0·0043	—	—	—	3·19
69	Pozsony)		15—	„	11·0	—	—	—	0·0041	0·0018	—	—	—	5·93
70	Nyirlugos (Komitat		0— 10	farblos	39·2	—	—	—	0·0147	0·0024	—	—	—	5·69
71	Szabolcs)		10— 50	„	35·2	—	—	—	0·0132	0·0031	—	—	—	5·40
72	Kecskemét (Kom. Pest)		0— 10	blaßgelb	49·8	0·0318	0·0067	0·0251	0·0186	0·0067	—	—	0·0031	6·12
73			10—250	farblos	27·3	0·0220	0·0030	0·0190	0·0083	0·0055	—	—	0·0016	3·48
74	Deliblat (Kom. Temes)		0— 30	farblos	86·6	—	—	—	0·0324	0·0262	—	—	0·0080	
75			30—150	„	86·6	—	—	—	0·0324	0·0238	—	—	0·0080	

II. Böden, welche während der Übersichtsaufnahmen in Oberungarn gesammelt wurden.

Laufende Nummer	Fundort	Tiefe cm	Farbe des Auszuges	Leitungsfähigkeit bei 16° $\varkappa = 10^{-6}$	Gelöste Salze (berechnet) %	Alkalisierung HCO'_3 %	Nässegehalt %
1	Alsó Merse (Komitat Sáros)	0—20	farblos	20·7	0·0079	0·003	5·96
2		20—	„	22·4	0·0084	0·003	16·28
3	Igló (Komitat Szepes)	0—20	farblos	65·2	0·024	0·015	9·5
4		20—	„	41·4	0·015	0·007	14·0
5	Kisszeben (Kom. Sáros)	0—20	farblos	226·2	0·085	0·045	8·86
6		20—	„	124·4	0·048	0·038	12·44
7	Csorbasee (Kom. Liptó)	0—15	farblos	32·3	0·012	0·001	36·0
8		15—30	„	21·0	0·008	0·001	30·8
9	Csorba (Kom. Liptó)	0—15	farblos	42·8	0·016	0·006	39·1
10		15—35	„	24·9	0·009	0·004	26·9
11	Barlangliget, Faix Gipfel	0—20	blaßgelb	222·0	0·083	0·001	43·0
12	(Kom. Szepes)	20—40	farblos	90·2	0·034	0·005	28·9
13	Barlangliget	0—10	blaßgelb	143·5	0·054	0·026	39·2

III. Zum Studium der wiederholten Auslaugung der Böden unterzog ich den Horizont B) eines Balmazujváreser (Kom. Hajdu) krustigen, säulenförmigen, salzigen Bodens der wiederholten Auslaugung. Die gewonnenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

	1-er	2-er	3-er	4-er	5-er	6-er	7-er
	Auszug:						
Farbe des Auszuges	braun gelb	blaßgelb					
Leitungsfähigkeit desselben $\varkappa = 10^{-6}$	709·9	571	297	157	113	82·2	83·4
Fester Rückstand %	0·3360	0·2504	0·1502	0·1017	0·0750		
Glühverlust %	0·0548	0·0152	0·0098	0·0123	0·0067		
Mineralischer Teil %	0·2812	0·2352	0·1406	0·0894	0·0683		
„ „ berechnet	0·2660	0·2105	0·1115	0·0589	0·0424	0·0308	0·0312
Gesammtbasizität als HCO'_3	0·1728	0·1298	0·1140	0·0567	0·0408	0·0372	0·0360
CO_3''	keine	0·0120	0·0126	0·0018	keine	keine	
Na_2CO_3	keine	0·0213	0·0223	0·0032	keine	keine	
Cl'	0·0366	—	—	—	—	—	

Eine interessante Erscheinung besteht darin, daß während die Konzentration und Basizität der Auszüge sich vermindert und beim 6. Auszug ein stationärer Zustand eintritt, das normale Natrium-Karbonat, welches im ersten Auszug nicht nachweisbar gewesen ist, im zweiten auftritt, im dritten sein Maximum erreicht und von da angefangen sich vermindert. Diese Beobachtung gibt uns ein Erklärung dafür, weshalb einzelne sodahältige Böden vollständig verdorben werden, wenn man dieselben durch Bewässerung verbessern will. Es soll daher in jedem Falle der Bewässerung eine Bodenuntersuchung vorangehen.

IV. Außer diesen Untersuchungen bestimmte ich noch den Humusgehalt einiger Oberböden des Komitates Arad. Die Humusbestimmung geschah nach der GUSTAVSON'schen Methode durch Brennen, die erhaltene Menge CO_2 multiplizierte ich mit dem üblichen Faktor 0·471.

Fundort	Typus des Bodens	Humus %
1. Simánd	hellbrauner Boden	2·99
2. Világos	schwarzer Boden	4·26
3. Fazekasvarsánd	„	5·96
4. Kerek	„	5·18
5. Szentanna	hellbrauner Boden	2·70
6. Contrató	brauner Waldboden	2·21
7. Contrató	„ „	2·51
8. Bokszeg	„ „	2·97

E) Soustige Berichte.

1. Bericht über das Marmorvorkommen in den Gyergyóer Alpen.

Von Johann Xántus.

Im Frühjahr 1913 wurde mir von der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt der ehrende Auftrag zuteil, das Vorkommen von weißem Marmor im Komitate Csik, namentlich das Szárhegy—Tekerőpatak—Csikszentdomokoser Vorkommen zu studieren und nebstbei auch den Bergbaubetrieb und die Detailaufnahme der Gegend ins Auge zu fassen.

Das bezeichnete Gebiet bildet die gegen die Gyergyóer Mulde gerichtete Lehne der Ostkarpathen, übergeht bei Marosfő in die Felcsiker Mulde und endigt an der nördlichen Grenze von Csikjenőfalva.

Zuerst benützte ich meine Exkursion dazu, um mir eine Orientierung über den allgemeinen Aufbau und die Morphologie meines Gebietes zu verschaffen und dann erst begann ich mit der Detailaufnahme.

Morphologische Verhältnisse.

Den größten Teil meines Gebietes begrenzt im Westen die Gyergyóer Mulde. Diese liegt in einer durchschnittlichen Höhe von 750 m über dem Meeresspiegel. Die Gyergyóer Ebene bildet die Form einer NE—SW-lich sich erstreckenden Ellipse, die sich jedoch an ihren beiden Enden gegen die Ostkarpathen hin krümmt und die Form eines Halbmondes annimmt. Ihre Länge beträgt 28 km, ihre größte Breite zwischen Gyergyószentmiklós und Gyergyófalu 13—14 km.

Von dem Siebenbürgischen Becken wird dieses Gebiet zum größten Teile durch die Andesitbreccie der Görgényer Alpen abgeschlossen, während dasselbe auf der E-lichen Seite mit der kristallinischen Zone der Ostkarpathen, welche hier eine denudierte Oberfläche bildet, in Berührung kommt. Der W-liche Rand ist regelmäßig und seine Grenze wird genau durch den Lauf der unmittelbar am Fuße der Berge fliessenden Maros bezeichnet. Der gegenüber liegende Teil ist bereits nicht mehr so

harmonisch. Bei Gyergyóditró reicht der Syenitstock, beim Szárhegy der Marmor des Szármányhegy, beim Gyergyótekerőpatak der kristallinische Kalk der Diményer Berglehne und bei Vasláb der Marmor des Kakashegy als herausspringende Vorgebirge in die hohe Mulde hinein.

Im Tertiär dürfte die Hydrographie der Ostkarpathen gegen die Mitte des Siebenbürgischen Beckens ein ziemlich konsequentes Netz gebildet haben. Am Schluß der Tertiärzeit und im Pleistozän brachen die Andesit- und Basaltvulkane aus, die sich längs eines langen tektonischen Zuges als Kelemen-, Görgényer Alpen und Hargitta aneinanderreihen und kleine Teile vom Mutterbecken losrissen. Ein solches Stück war auch die Gyergyóer Mulde.

Schon am Ende der Neogenperiode mußte das Eruptivum die Mulde isoliert haben, da die Terrassen des unteren Pleistozän bei Héviz (Oláh-Toplica) und Gyergyóvárhely gut wahrnehmbar sind. Dieselben liegen durchschnittlich 100 m über dem Fluße, um 40 m höher als die ähnlichen sogenannten Fellegvárer Terrassen des Siebenbürger Beckens. Bei Gyergyóvárhegy endigen sie scheinbar, doch ist es nicht unmöglich, daß sie in gerader Richtung nach E fortsetzen.

Aus der Gyergyóer Mulde gelangt man bei Marosfő über den sehr sanft abfallenden Talabhang in die Felcsiker Mulde, die sich nur 34 m über das Vasláber Niveau der Mulde erhebt, jedoch noch immer niedriger ist, als die Hévizer Terrassen der Maros, aber steiler gegen Csik abfällt. Zur Zeit des Unterpliozän, als die Maros sich noch nicht an das Wassersystem der Gyergyóer Mulde angeschlossen hatte, mag es hier einen Süßwassersee gegeben haben, der sein Wasser durch die Marosfőer Scharte an die Felcsiker Mulde entwässert hat. Erst im oberen Pleistozän konnte die rückschreitende Einschneidung der Maros den See abgezapft haben.

Ich bekenne, daß meine Schlußfolgerungen etwas gewagt sind, doch ist es schwer, die Ausgestaltung der Mulde sich auf andere Weise zu erklären. Gegen das oben gesagte spricht der Umstand, daß ich Seesedimente und Nehrungen nicht entdeckt habe. Berücksichtigt man aber, daß Siebenbürgen im Pleistozän kein viel trockeneres Klima gehabt hat als heute, — wenigstens weisen hierauf auch die an vielen Orten stark ausgestalteten Terrassen — dann denkt man unwillkürlich an einen See.

Am E-lichen Rande der Gyergyóer Mulde erhebt sich einerseits der Syenitstock, andererseits weiter südlich das kristallinische Schiefergebirge; ersterer kann jenseits der Wasserscheide bis an den Bach in der Gegend von Hámor in der Gemarkung von Csikszenttamás und Csikszentdomokos verfolgt werden. Unterhalb Gyertyános tritt er noch einmal zutage um im Persányer Gebirge von neuem aufzutauchen. Die in NW—SE-licher Richtung streichenden Gebirgsrücken bezeichnen so

ziemlich ein und dasselbe Niveau, an dessen Oberfläche der Piricske (1471 m), Csanódfeje (1502 m), Feketerasz (1538 m) und Irottkő (1376 m) aus dem Syenitstock kaum aufragt. Diese Bergrücken zeigen ein Beispiel von selektiver Denudation, da ihre Phyllite, die von quarzitischer Masse durchsetzt sind, der Wirkung der Atmosphärilien besser zu widerstehen vermögen und so aus ihrer Umgebung hervorstehen.

Der größte Fluß des von mir begangenen Gebietes ist die Maros. Dieselbe entspringt unterhalb des Gréces, 200 Schritte von der Landstrasse entfernt, beim Kontakt des Marmors mit der Andesitbreccie. Ihre Quelle ist nicht permanent; vor drei Jahren versiegte sie und erst nach den vorjährigen größeren Regengüssen brach sie wieder hervor.

Die Bäche meines Gebietes fliessen aus dem Syenitstock in NW—SE-licher Richtung und vermehren die Wässer des größten Nebenbaches der Maros: des in den Gyergyóer Alpen entspringenden Békény. Auch der Békény behält auf einer Strecke die oben bezeichnete Richtung noch bei, welche Richtung zugleich das Streichen des Gebirgszuges bezeichnet; in seinem mittleren Abschnitte jedoch bricht er plötzlich unter dem Oláhbükk in einem rechten Winkel und nimmt, seinen dem Tal entlang folgenden Lauf verlassend, eine NE—SW-liche Richtung an. Dort, wo er in die Mulde hinaustritt, hat er einen gewaltigen, 8—10 km breiten Schuttkegel aufgebaut. Auf der Generalstabskarte im Maßstab 1:75.000 kann dieser Kegel schön rekonstruiert werden. Das von Gyergyószárhegy, Gyergyószentmiklós und Gyergyótekerőpatak umschlossene Dreieck bezeichnet diesen Schuttkegel. Auf dem höchsten Punkte liegt lang ausgestreckt die Stadt Gyergyószentmiklós in einer durchschnittlichen Höhe von 816 m. Von hier fällt die Kegelfläche gleichmäßig von NW nach SE ab und schmiegt sich beim 768 m hohen Gyergyószárhegy und auf der anderen Seite beim Tekerőbach in 791 m Höhe dem Fuß des Berges an. Mit welcher mächtigen Schuttmasse man es hier zu tun hat, wird durch die Angaben des städtischen Ingenieurs von Gyergyószentmiklós aufgeklärt, der bei der Bohrung des Brunnens für die elektrische Anlage noch in 78 m Tiefe Schotter gefunden hat.

Dort, wo die beiden Seiten des Schuttkegels den Rand der Berge berühren, bildet sich je ein Graben. Den nördlichen bezeichnet der Kiskürüc, den anderen der Tekerőpatak. Erwähnen will ich hier noch zwei kleinere Schuttkegel von 4—5 km Breite, die gleichfalls in die Mulde als Erosionsbasis münden. Der eine derselben ist der Schuttkegel des am Piricske, zwischen Gyergyódetró und Gyergyószászhegy entspringenden Güdücbaches, der andere jener des am Lok, zwischen Gyergyótekerőpatak und Gyergyóvasláb entspringenden Hevederbaches.

Zur Hydrographie meines in die Gyergyóer Mulde fallenden Ge-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

bietes gehört noch der aus dem Hargitta entspringende Kövespatak, der sich in der Gemarkung von Vasláb, gegenüber dem Kakashegy in die Maros ergießt, ferner der am Feketeresz entspringende Meszes, dessen Wasser man gestaut hat, um den Wasserbedarf der Eisenbahnstation Marosfő zu decken.

Ein zum Flußsystem des Olt gehöriger, jedoch immer noch in das Marmorgebiet entfallender größerer Bach ist der Piriske, während der Bükkbach und die Wässer der Bäche Lok, Rakó, Dereglye und Madics aus dem eruptiven Brecciengebiete entspringen.

Im breiten Anschwemmungsterrain des Lokbaches hüten drei gut zu unterscheidende Dämme das Andenken an die einstigen fischreichen und als Tränke dienenden Seen. Dieselben sind den Dämmen im Siebenbürgischen Becken aus der Bronze- und jüngeren Periode ähnlich. Der eine derselben sperrte das Wasser des Baches zwischen dem Gyertyános und Nagyhegy, der zweite zwischen den Höhenpunkten 733 und 729 und der dritte in unmittelbarer Nähe der Csikjenőfalvaer Mineralwasserquelle. Die Menschen der Neuzeit durchschnitten die Dämme und zapften das Wasser der Seen ab, um statt desselben eine schlechte, kaum brauchbare Weide zu erhalten.

Geologische Verhältnisse.

Der größte Teil meines aufgenommenen Gebietes besteht aus kristallinischen Schiefern und kristallinischen Kalken und aus den als Decke dienenden Andesitbreccien, schließlich aus den die Schiefer durchbrechenden, sehr dunklen diabas-porphyritartigen Lagergängen. Bei manchen meiner Exkursionen habe ich auch den Ditróer Syenitstock und den jenseits der Wasserscheide sich hinziehenden Gneiszug kennen gelernt. Auf meinem begangenen Gebiete können wir also folgende Gesteine unterscheiden:

A) Kristallinische Schiefer, und zwar:
1. Phyllit,
2. Glimmerschiefer,
3. Gneis.

B) Kristallinische Kalksteine.
C) Eruptivbreccien.
D) Diabas-Porphyrit Devon-Ganggestein.
E) Süßwasserkalk.

Phyllite. Diese können von Gyergyószárhegy bis Marosfő in graphytischen, chloritischen und serizitischen Varietäten verfolgt werden. Bei Gyergyószentmiklós oberhalb Bosánci, dann auf dem Háromverem-

hegy zwischen Gyergyótekerőpatak und Vasláb und bei Siposbükk überwiegt die graphitische Varietät, während weiter innen gegen E die chloritischen Schiefer die vorherrschenden sind. Serizitische Arten bilden ein kleines Gebiet auf dem Borzókagipfel, in größerer Menge aber treten sie N-lich von Csikszentdomokos, auf dem Eperjes hervor. Die graphitischen Schiefer sind von dunkler, fast schwarzer Farbe, dünnschieferig und wechsellagern mit Quarzschichten. Die chloritischen Schiefer sind grünlichgrau, von Seidenglanz und am Siposkő von einer quarzigen Masse durchsetzt. Die serizitischen Schiefer sind seidenglänzende, hellbraune Schiefer, führen makroskopischen serizitartigen Muskovit und Quarz und erscheinen entweder in kleinen Linsen oder in dünnen Schichten.

Glimmerschiefer. Auf dem Magasbükk—Pongráczgipfel auf der Wasserscheide des Békény- und Vereskőbaches wechseln Biotit-Muskovitschiefer mit dem Phyllitzug ab. Außer den oben erwähnten Mineralien findet sich wenig Feldspat, knolliger Quarz und Granat, die höckerige Oberflächen bedingen. Infolge der Verwitterung des Biotits besitzen diese Schiefer eine dunkelrote, rostige Färbung.

Gneis. Die Feldspate treten vorherrschend in dem Glimmerschiefer zwischen dem Magas- und Grécestető auf, wodurch letzterer einen gneisigen Habitus erhält. Sonst ist dieses Gestein dem Glimmerschiefer des Pongráczgipfels sehr ähnlich. Außer Feldspat enthält das Gestein vorherrschend Biotit und nebst diesem Amphibol und Quarz. Kompakter sind jene Gneise bei Emen, die zwischen Marosfő und Csikszentdomokos längs der Eisenbahn in den Marmor eingefaltet sind. Sehr schön sind sie E-lich von der Eisenbahnstation Marosfő oder in einem in 1 Km Entfernung befindlichen Aufschlusse zu sehen.

Es ist ein dunkelgraues Gestein, in welchem sich Biotit, Feldspat und Amphibol findet. Dasselbe zeigt eine dichte Textur, ist kleinkörniger und nicht so blätterig, wie der Gneis vom Gréces—Magastető.

Von diesen Paragneisen müssen jene Gneise abgeschieden werden, welche jenseits der Wasserscheide unter dem Likas und im Vereskőbach hervortreten. Streng genommen gehören dieselben wohl nicht mehr zu meinem bezeichneten Gebiet, doch erwähne ich sie hier des Interesses halber. Es sind ortogneisartige Gesteine, die überall dem Nagyhagymászuge unmittelbar folgen. Der Likasgneis zeigt das Bild eines zusammengedrückten Granits von gleichförmiger Korngröße. Derselbe besteht aus Muskovit, rotem Kalifeldspat und Quarz. Der Nemeskőpataker grobkörnige, pegmatitische Gneis ist im Vergleich zu dem vorigen schwächer geschichtet. Die großen Feldspatkörner erweisen sich unter dem Mikroskop zum größten Teil als Mikrokline. In diesem Gneis befindet sich noch Quarz, Muskovit und viel Biotit. Dem Koziagneis ist er sehr ähnlich.

Im allgemeinen macht man die Erfahrung, daß die Schiefer von W gegen E sämtlich kristallinischer werden. Dies ist gut wahrnehmbar, wenn man von Gyergyószentmiklós den Békény entlang hinaufgeht. Hier schneiden wir die die Gyergyóer Alpen mitten entzwei. Zuerst finden wir Phyllite, dann an der knieförmigen Biegung des Békény Glimmerschiefer, die an der Wasserscheide bereits ganz gneisartig werden, und auf der anderen Lehne fallen die oben erwähnten Ortogneise unter den Hagymáser mesozoischen Zug ein.

Die generelle Fallrichtung der kristallinischen Schiefer ist NE—SW, sie streichen also in NW—SE-licher Richtung. Von der normalen Richtung weichen sie nur dort ab, wo sie mit den Syeniten in Kontakt kommen. So sind die Schiefer bei dem nächst dem Meierhof Jupsincs befindlichen Gipfel vom Höhenpunkt 1099 m ab, an dem zum Középkürücbach führenden Weg in fächerförmige Falten gelegt.

Marmor. Die Marmore kommen in einer kristallinischen Schieferzone von 25 km Länge und 6 km Breite vom Gyergyószárhegy bis Csikszentdomokos vor und bilden kleinere oder größere Nester und Linsen. Ich habe in dem NW—SE streichenden Gebirge zwei größere und 17 kleinere zutage tretende Marmorvorkommen gefunden.

Am bekanntesten ist der Szárhegyer Marmor. Derselbe wird an zwei Stellen unmittelbar neben der Gemeinde gewonnen, jedoch nur als Material zur Pflasterung und für Eisenbahndämme usw. verwendet. Das eine Vorkommen, auf der gegen Ditró gerichteten Seite, ist das Kápolnahegyer, das andere befindet sich nächst der katholischen Kirche und dem Pfarrhause. An beiden Punkten ist der Marmor geschichtet, an vielen Stellen aber ist derselbe *durch Einfaltung von kristallinischen Schiefern verunreinigt.* Der Kápolnahegyer ist kreuz und quer zerklüftet, kleinkörnig und an seinen fast dichten Absonderungsflächen serizitisiert. Die Klüfte des Marmors werden von quarzigen Adern ausgefüllt, wodurch derselbe zur kunstgewerblichen Bearbeitung noch weniger geeignet wird.

In kleineren Massen als der vorige vorkommend und Nester bildend erscheint der Marmor den wir unterhalb der katholischen Kirche finden. Er ist grobkörniger als der vorige, von schöner weißer Farbe und hie und da serizitisch. Zur Herstellung von Büsten dienende, unversehrte Stücke liessen sich wohl aus diesem Marmor erzeugen, größere aber nicht, weil die, längs der hie und da vorfindlichen haarfeinen Spalten auftretende Verwitterung dies verhindert.

In industrieller Beziehung noch unbrauchbarer sind die kleinen Marmorvorkommen bei Tekerőpatak. Die beim Höhenpunkt 946 m befindliche Kapelle ist gleichfalls auf dem Marmor erbaut; letzterer ist jedoch

derart gefaltet, daß man an vielen Stellen nicht einmal Handstücke aus demselben auszuhauen imstande ist, da er in kleine Stückchen zerfällt. In einem Aufschlusse im südlichen Teile des Kapellenhügels fand ich mit freiem Auge sichtbare nadelförmige Kriställchen im Marmor eingebettet. Wenn solche Stücke mit Salzsäure geätzt werden, lassen sich schlanke, mitunter selbst 1 cm Länge erreichende Mineralstückchen in der Form vierkantiger Säulen herauspräparieren. Auch an einem anderen Punkte, auf dem Borzókagipfel, habe ich solchen Marmor angetroffen, der ein ähnliches Mineral enthält. An beiden Orten ist der kristallinische Kalk sehr dicht, kleinkörnig und wird von einer fremden Substanz verunreinigt. Am letzterwähnten Orte sind gleichzeitig mit den Marmoren auch die zwischen ihnen abgelagerten Quarzitschichten gefaltet. Letztere ragen an den, den Einwirkungen der Atmosphärilien ausgesetzten Oberflächen in Form von schlangenförmig verlaufenden scharfen Kippen hervor. Größere Stücke haben sich losgelöst und fallen als Quarzitblöcke mit ihrer weißen Farbe auf dem Berggipfel schon von der Ferne auf. An der präparierten Oberfläche erscheinen bei aufmerksamer Untersuchung auch schöne vierkantige Kristallsäulchen. Ich habe auch ein Stück gefunden, welches von diesem Mineral vollgepfropft war, doch kam es auch vor, daß ich in unmittelbarer Nähe davon kein einziges mehr darin gefunden habe. Bei der genauen Untersuchung hat sich dieses Mineral als Skapolit erwiesen.

Unter dem Mikroskop beobachtet man tetragonale Formen mit Spalten, die parallel mit der Längenrichtung verlaufen. Die Brechung ist schwach, geringer als jene des Kanadabalsams. In Dünnschliffen von 0·028 mm Dicke ist die niedrigste Doppelbrechungsfarbe ein Blau zweiter Ordnung, die höchste orangerot. Der Länge nach ist er negativen Charakters. Die größeren Kristalle des Skapolits sind in der Regel muskovitisch, während die kleineren ziemlich unversehrt sind.

Auffallend ist, daß Dr. Béla Mauritz Skapolite in Ungarn bisher gerade in unmittelbarer Nähe dieses Gebietes nachgewiesen hat. Diese Entdeckung hat er im XLIII. Bande des „Földtani Közlöny“ (1913.) beschrieben. Bis dahin war dieses Mineral in Ungarn noch nicht bekannt. Mauritz hat im Eleolitsyenit in kleinen Häufchen mikroskopisch kleine, abgerundete Körnchen gefunden, die er auf Grund ihrer optischen Eigenschaften als Skapolite bestimmt hat. Es ist nicht schwer, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen diesen beiden Vorkommen zu finden. Der Syenit, in dessen Magma der Chlorgehalt ohnedies ein großer ist, hat durch seine metamorphe Wirkung den Skapolit im Marmor zustande gebracht.

Die Marmore von Tekerőpatak übergehen in die Gemarkung von

Gyergyóvasláb. Auf der Diményer Berglehne und auf dem Háromverem-gipfel gewinnt man dunkelgrauen, weißen, seltener rosafärbigen Marmor der zum Kalkbrennen verwendet wird. Das Vorkommen auf der Dimé-nyer Lehne ist nur zirka 100 m breit und 200 m lang und ist dieser Marmor wegen seiner Brüchigkeit zur gewerblichen Verwendung unge-eignet. Die Marmore haben hier mittlere Korngröße und die starke Fal-tung tritt auch an den ausgehobenen Blöcken vor Augen. Dieselben zeigen mit ihren zusammengefalteten Streifungen viel Aehnlichkeit mit den Salzkörpern des Siebenbürgischen Beckens. Ein größeres Vorkom-men als dieses wird auf dem Háromverem-Gipfel ausgebeutet, wo zwi-schen den weißen und rosafärbigen, nach NE einfallenden Marmoren Amphibolite eingefaltet sind. Größere Stücke können auch hier nicht gewonnen werden.

Unter den Marmoren der Gyergyóer Alpen ist das oberhalb Vasláb sich erhebende Kakashegyer Marmorlager das beste. Seine Länge beträgt 3 km, die Breite ist nur um weniges geringer und weicht dasselbe von den oben beschriebenen Vorkommen, die für industrielle Zwecke kaum oder gar nicht in Betracht kommen, ab. Auf dieser Lagerstätte bricht die Aktiengesellschaft P. Arthur Vákár Marmor. Man hat an mehreren Stellen Aufschlüsse bewerkstelligt, jedoch nicht mit dem größten Glück. Der Marmor ist von bläulichgrauer und weißer Farbe und häufig voll Tremolit, und zwar derart, daß letzterer nebst dem Kalkstein vorherr-schend auftritt und Bänke von 30—40 cm Mächtigkeit bildet.

Man bearbeitet hier den Marmor zu Tischplatten und Grabsteinen. Während meines Aufenthaltes daselbst machte man den Versuch, einen Block zu gewinnen, um daraus das Honvédmonument für Gyergyószent-miklós herzustellen. Die Wahrscheinlichkeit, daß dies gelänge, ist aber gering, da einerseits die Schichtenmächtigkeit dieses Marmors nicht so groß ist, andererseits aber die Brüchigkeit desselben und die erst nach der Aushebung der Blöcke wahrnehmbaren haarfeinen Spalten dies un-möglich machen.

Ein großer Fehler des Marmorbetriebes besteht darin, daß sich der-selbe auf allerprimitivster Grundlage bewegt. So gibt es beispielsweise nicht einmal Steinmetz-Sägen; wenn ein größeres, unversehrtes Stück vor-käme, könnte man dasselbe nicht einmal ausheben infolge Mangels zuge-höriger Vorrichtungen. Meiner Ansicht nach müßten auf der SW-lichen Lehne des Berges, wo die Schichten ziemlich sanft gegen NE fallen, Probeaufschlüsse gemacht werden. Und wenn man statt des jetzigen ganz oberflächlichen Betriebes auf den tieferen Betrieb übergehen würde, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß man $^3/_4$ m mächtige, unversehrte Bänke antreffen würde. Natürlich wären hiezu die entsprechenden Gezähe, Ma-

schinen und, was die Hauptsache ist, materielle Unterstützung erforderlich. Nur so wäre eine gesunde Entwicklung des Vasláber Marmorbetriebes zu erhoffen.

Hier wären noch die kleineren Marmorlagerstätten am Bükktető und bei Ponkbükk zu erwähnen, die in den kristallinischen Schiefern in Form länglicher Linsen von NW—SE streichen. Der Marmor ist wegen den vielen verunreinigenden Materialien nicht bauwürdig.

Das größte Vorkommen von kristallinischem Kalkstein ist jenes von Marosfő—Csikszentdomokos. Dasselbe schließt das von Gréces, Lokkúttető, Garados, Nagyhegy, Gyertyános, Hegyesbükk und Magastető eingeschlossene Gebiet in sich und erreicht eine Länge von 8 km, bei einer Breite von mitunter 5 km. Zwischen den Marmorschichten lagern verschiedene kristallinische Schiefer und machen so das Vorkommen in den Augen des Geologen zu einem mannigfaltigen. So kommen in dem vom Tiszatető, zwischen Gréces und Magastető hinabfliessenden Bach und in Pisztrángos Glimmerschiefer vor, auf der nach N gerichteten Lehne dagegen Biotitgneise; ungefähr 1 km E-lich von der Eisenbahnstation Marosfő, neben der Eisenbahnbrücke, mit freiem Auge als Amphibolgneis bestimmter kristallinischer Schiefer; zwischen dem Tunnel und Lokkút Glimmerschiefer und schließlich auf der SW-lichen Lehne des Nagyhegy Pegmatit.

Die Marmore des Zuges sind geschichtet und gefaltet. An vielen Orten, wie z. B. bei dem neben dem Tunnel befindlichen Steinbruch erscheinen sie gänzlich gestürzt, wodurch deren praktische Verwendung ausgeschlossen ist. Dort, wo sie mit den Gneisen in Kontakt kommen, sind sie grobkörnig, während sie in weiterer Entfernung feinkörnig sind. An sehr vielen Orten, wie auf dem Gréces, Magastető, insbesondere aber auf dem Nagyhegy sind sie voll schöner, idiomorpher Tremolitkriställchen von 3 cm Länge. Auf dem ober Csikszentdomokos sich erhebenden Garados fand ich im Marmor Hämatitpseudomorphosen.

S-lich vom Lok und dem Rakóbach endet der Marmorzug und wird von der Decke der Hargittaer vulkanischen Breccie überzogen.

Die Marmore wechseln also von den kleinkörnigen bis mittelkörnigen. Unter dem Mikroskop zeigen dieselben ein granoblastisches und porphyroblastisches Gefüge. Es befindet sich in ihnen Pyrit, Hämatit, Muskovit, Biotit, Tremolit und seltener Skapolit. Immer erscheinen sie geschichtet. Auf Grund dessen gehören sie in die Grubenmann'sche Mezogruppe der Marmore.

Eruptive Breccien. Zum größten Teile sind dies Pyroxenandesite mit glasiger Grundmasse; manche der hinausgeworfenen Stücke sind ganz sauer, pechsteinartig.

Andesite. Am Csikmagas fand ich anstehenden Andesit, der graue, hie und da violett getönte, porphyrische Feldspate enthielt.

Diabas-Porphyrit. Derselbe durchbricht die kristallinischen Schiefer dykeartig. Er kommt in Gyergyószentmiklós und insbesondere im Felsővisszaflusse, im Tekerőbach und in der Gemarkung von Vasláb, am Vaskő und Siposbükk vor und bildet an letzterem Ort Lagergänge. Er ist grünlichgrau, porphyrisch und manchmal mandelsteinartig.

Süßwasserkalk. Auf dem Nagykőpest bei der Station Csikszentdomokos und auf dem Kiskőpest in der Gemarkung von Csikszenttamás bricht man porösen Süßwasserkalk, der zur Herstellung von Säulen und Treppenstufen verwendet wird. Man findet in demsleben Blattabdrücke von Abies und Gramineen sowie Süßwassermuscheln und Schnecken.

Mineralwasserquellen. Auf meinem Gebiete entspringen an drei Orten Mineralquellen aus der Andesitbreccie; eine in dem Bükkbache, nächst Csikszenttamás, bei Kote 805 m, die zweite bei dem Kövescsere bei Csikjenőfalva und die dritte am Madicsabache nächst Csikkarcfalva bei Kote 750 m.

2. Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913.

Von Dr. Th. Kormos.

Im vergangenen Jahr war ich — den Monat April, während welchem mich Redaktions-Angelegenheiten in Budapest zurückhielten — von Mitte März bis Ende August sozusagen ohne Unterbrechung mit Ausgrabungen beschäftigt. In folgenden will ich über die Resultate dieser Arbeiten Bericht erstatten.

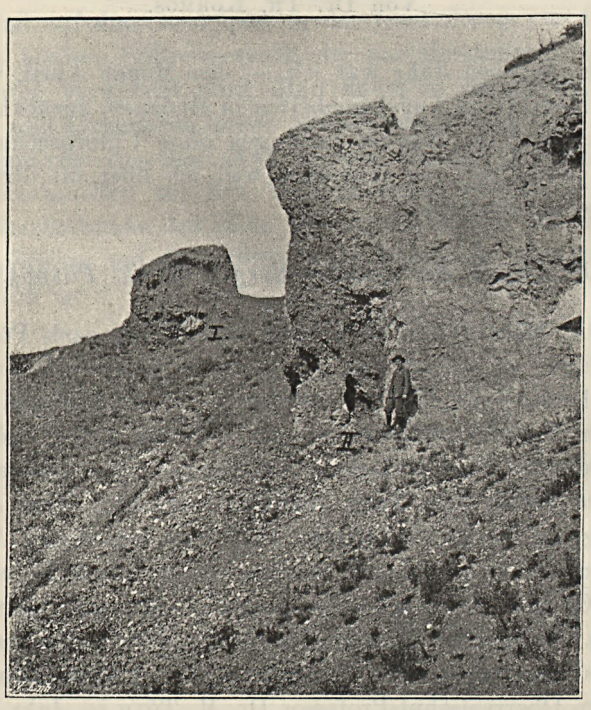
1. Die Fauna des Somlyó-Berges nächst Püspökfürdő.

Am 16. März führte mich mein erster Weg nach Püspökfürdő im Komitat Bihar, wo ich an der, gegen Betfia gelegenen Nordwest-Lehne des 343 m hohen Somlyóberges aus dem — in den dortigen Steinbrüchen an mehreren Punkten aufgeschlossenen — roten Lehm und aus der daselbst befindlichen Knochenbreccie mit unserem Praktikanten: Herrn Dr. Julius Éhik durch zehn Tage hindurch sammelte. Diese Arbeit ist als Fortsetzung der bereits im Oktober 1912 hier begonnenen Ausgrabungen und mit dem Zweck beschlossen worden, um einerseits die von mir in den Jahren 1904 und 1910 schon aufgesuchte und eine sehr interessante Mikrofauna enthaltende Knochenbreccie gänzlich ausbeuten zu können; andererseits aber um in dem hier befindlichen präglazialen roten Lehm, aus welchem Oberrealschul-Professor Dr. M. Tóth im Jahr 1912 *Machaerodus*-Zähne sammelte, systematische Ausgrabungen durchzuführen.

Die erste Fundstelle befindet sich im zweiten Gemeinde-Steinbruch, oberhalb jener eingestürzten tiefen Doline, welche im Sommer 1913 von einigen Turisten aus Nagyvárad besucht und beschrieben wurde.[1]) An dieser Stelle sind eigentlich vier verschiedene Bildungen vorhanden, mit welchem wir uns jetzt der endgiltigen Aufklärung wegen — etwas eingehender befassen müssen.

[1]) Während der Korrektur des ungarischen Textes gelang die Beschreibung dieser turistischen Unternehmung in meine Hände; der — in den Erscheinungen des Karstphänomäns anscheinend nicht besonders kundige — Verfasser: Oberrealschul-Professor Fr. Ardos will in dieser Doline unbedingt einen Geysir-Krater erkennen!

Die Stelle, welche ich mit Herrn Prof. Tóth zuerst im Jahr 1904 kennen lernte, habe ich auf Fig. 1. mit I bezeichnet. Dieser Block, welcher damals etwa 30 m³ betragen konnte, bestand aus kleineren-größeren, eckiken Kreidekalk-Trümmern, welche mit einem kalkhaltigen braunen Lehm verkittet waren und oben mehr, in den unteren Partien aber sehr wenig Knochenreste enthielten. Aus diesem — jetzt bereits größtenteils abgetragenen Block — kamen während den mehrmaligen Aufsammlungen folgende Säugetierreste in meine Hände:



Figur 1. Der Fundort I (mit *Ursus spelaeus*) und die Knochenbrecciensäule vor der Abtragung. Somlyóhegy bei Püspökfürdő. (Phot. v. Verf.)

Ursus spelaeus Blumb. (1 Molar).
Cricetus cricetus L. (1 Unterkiefer).
Lepus sp. (einzelne Zähne).
Castor fiber L. (1 Zahn).
Capreolus capreolus L. (Zähne).
Euryceros megaceros Blumb. (Mandibel-Fragment, Zähne, eine Phalange).
Bos od. *Bison* sp. (1 Zahn), und ausserdem zahlreiche, unbestimmbare Knochenfragmente.

Die zweite, oder eigentliche Haupt-Fundstelle war die daneben stehende Knochenbreccie, d. i. eine ca 7·5 m hohe Säule, welche ich auf Fig. 1 mit II bezeichnet habe. Diese Breccie befand sich oberhalb der bereits erwähnten Einsturz-Doline und war — wie auf dem Bild ersichtlich — mit dem dort anstehenden Requienien-Kalk der Kreideformation verkittet. Die Säule zeigte sich in den oberen Teilen als ziemlich steril, enthielt aber umsomehr Knochenreste von Mikromammalien und anderen Vertebraten unten; besonders in den Partien, neben welchen auf dem Bild Praktikant Dr. Éhik zu sehen ist. Gelegentlich meiner drei ersten Aufsammlungen (1904, 1910, 1912) gewann ich die Knochenreste — wie das die Löcher zeigen — aus dem lockeren mit roter Terra Rossa gemengten Breccien-Material von der Seite. In Anbetracht dessen jedoch, daß das von hier in unsere Hände gelangte Material immer interessanter wurde und da durch das Lockerwerden der unteren Stütze die ganze Säule abzustürzen bedrohte, beschlossen wir nun mit Freund Éhik, das Ganze von oben abtragen zu lassen. Indem uns gelang, von der Ortschaft Betfia sehr geschickte rumänische Arbeiter zu bekommen, konnten wir während einer Woche die Breccien-Säule derart abbauen, daß wir nun in dem — an Knochenresten reichsten — unteren Viertel derselben auch von oben arbeiten, und denselben behutsam gänzlich ausbeuten konnten. Trotzdem das von hier während der Jahre gewonnene, hochinteressante Knochenmaterial noch meistenteils unter Bearbeitung ist, kann ich auf Grund meiner eigenen Untersuchungen[1]) und auf jener der Herren Prof. Dr. L. v. Méhely[2]) und Dr. St. Bolkay[3]) schon an dieser Stelle folgende Fauna mitteilen:[4])

(?) *Macacus* (sp. ?)
Rhinolophus ferrum equinum Schreb.
Myotis Bechsteinii Leisl.
Eptesicus n. sp.
Miniopterus Schreibersi (Natterer)
Erinaceus (sp. ?)
Sorex (araneus L. ?)
„ *(alpinus* Schinz ?)
„ (sp. ?)

[1]) Th. Kormos: Trois nouvelles espèces fossiles des Desmans en Hongrie. Annales Musei Nationalis Hungarici. XI. pag. 136. Budapest, 1913.

[2]) L. v. Méhely: Fibrinae Hungariae. Budapest, 1914.

[3]) St. Bolkay: Additions to the fossil Herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial Periode. Mitteilungen a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geolog. Reichsanst. XXII. Bd. 7. Heft, Budapest, 1913.

[4]) Die in großer Zahl gesammelten Vogelknochen habe ich behufs Bearbeitung dem bekannten mährischen Vogel-Osteologen: Herrn W. Čapek anvertraut.

Neomys fissidens (PET.) KORM.
Galemys Semseyi KORM.
Talpa europaea L.
Ursus (arvernensis CROIZET et JOBERT *?)*
Mustela (sp. ?)
Vulpes (ex aff. *corsac* PALLAS.)
Sciurus vulgaris L.
Castor ? oder *Trogontherium* ? (ein Schneidezahn-Fragment).
Myoxus glis L.
Muscardinus avellanarius L.
Mus musculus L.
Apodemus sylvaticus L.
Cricetus cricetus L.
Cricetulus (sp. ?)
Microtus n. sp.
Pliomys episcopalis MÉH.
Microtomys pusillus MÉH.
Spalax (sp. ?)
Oryctolagus cuniculus L.
Cervus (sp. ?)
Vogelknochen (unter Bearbeitung!)
Pelobates (sp. ?)
Bufo vulgaris LAUR.
„ *viridis* LAUR.
Rana esculenta L.
Ophisaurus intermedius BOLKAY.
Anguis fragilis L.
Lacerta viridis LAUR.
Tropidonotus natrix L.
„ *tesselatus* LAUR.
Fischreste; (außerdem eine Landschnecke: *Chondrula tridens* MÜLL., *Celtis*-Früchte und ein *Prunus*-Kern, letzterer anscheinend einer mediterranen Art angehörend).

Links und rechts[1]) von der oben erwähnten und bereits vollständig abgetragenen Knochenbreccie, beiläufig in einer Höhe mit deren oberen, sterilem Niveau fanden sich ebenfalls Knochenreste. Das Material, welches hier die Fossilien enthält, lagert ebenfalls auf dem Kreidekalk und zeichnet sich durch hohen Kalkgehalt und lichtbraune Farbe aus. An der linken Seite ist diese — an Landschnecken besonders reiche — Bildung (Fund-

[1]) Von unten gesehen.

stelle III.) mehr als 1 m mächtig und wurde hier nicht ganz abgetragen, während die rechts vorhanden gewesene, Kalkkonkretionen führende braune Schicht (Fundstelle IV.), welche bloß 30—40 cm betrug und zahlreiche Knochenreste enthielt, sozusagen vollkommen ausgebeutet wurde.

Links im schneckenführenden Lehm fanden sich, außer einigen Resten von

Talpa europaea L.
Galemys Semseyi KORM.
Mustela (sp. ?)
Mus (sp. ?)
Cricetulus (sp ?)
Microtus (sp ?)
Lepus oder *Oryctolagus* auch etliche *Vogel*knochen, *Frosch*-Überreste, *Schlangen*- und *Fisch*wirbeln, ein *Celtis*kern und folgende Landschnecken:

(?) *Limax* (sp ?)
Patula rotundata MÜLL.
Tachea vindobonensis FÉR.
Isogonostoma diodonta MÜHLF.
Campylaea banatica ROSSM.
Chondrula tridens MÜLL.
Torquilla variabilis DRAP.
Modicella avenacea BRUG. und
Clausilia (Strigillaria) cana HELD.[1])

Am häufigsten unter diesen Schnecken sind *Patula, Isogonostoma* und *Clausilia,* alle durch zahlreiche Exemplare vertreten, während die anderen, besonders die sehr interessante *Torquilla variabilis,* seltener sind. Sehr häufig sind auch *Schlangenwirbeln* und *Microtus*-Reste (meist einzelne Zähne) vorhanden, wogegen Reste von Wühlmäusen mit bewurzelten Zähnen *(Pliomys, Microtomys),* deren Unterkiefer aus den tiefer gelegenen Partien der oben beschriebenen Knochenbreccien-Säule in Hunderten zutage kamen, hier merkwürdigerweise gänzlich fehlen. Sehr interessant sind dagegen zwei Knochenfrgamente eines D e s m a n s *(Gale-*

[1]) Im ungarischen Text habe ich statt *Clausilia cana* eine andere Art *(Clausilia rugicollis* (ZGL.) angeführt. Da jedoch seitdem durch die Überprüfung seitens des Herrn Privatdozenten Dr. L. Soós diese Bestimmung als irrtümlich erkannt wurde, führe ich nun diese Art nach seiner neuen Bestimmung an. *Pomatias* sp., welche ich im Band XXXV. d. Földtani Közlöny (pag. 448) erwähnte, habe ich aus der Liste weggelassen, weil sich neuerdings herausstellte, daß dieser fragliche Rest das abgebrochene Embryonalende einer *Modicella* war.

mys Semseyi KORM.), welchen ich (1912) auf Grund eines, aus der Knochenbreccie II stammenden Unterkiefers beschrieb.[1]) Gelegentlich der diesjährigen Aufsammlungen gelang es uns von dort noch ein rechtseitiges Mandibel-Fragment und einen beinahe vollständigen Oberarm-Knochen dieses wichtigen Tieres zu gewinnen, so daß nun diese Art bereits ziemlich reich vertreten ist.[2])

An der Fundstelle IV, d. i. aus dem Kalkkonkretionen führenden

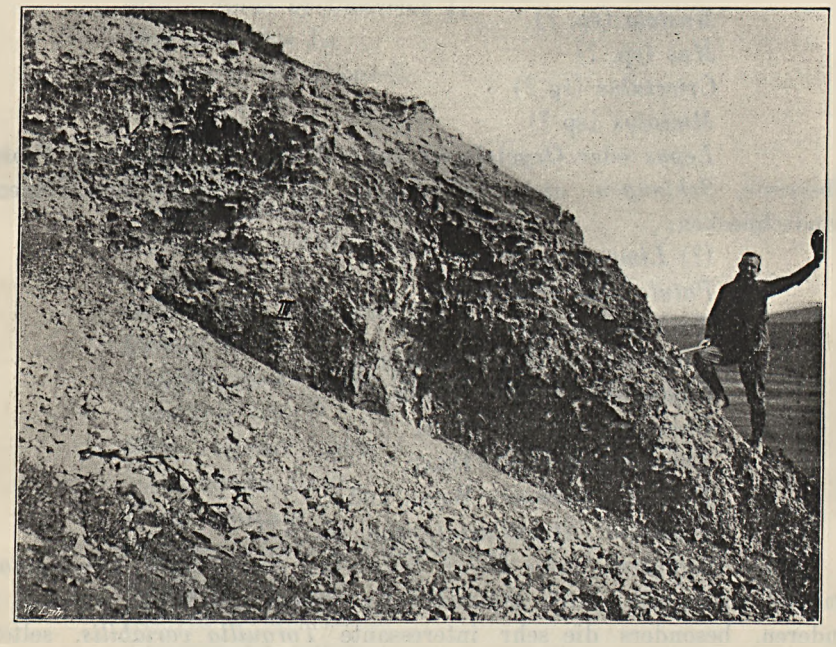


Fig. 2. Die *Machaerodus* führenden Schichten am Somlyóberg bei Püspökfürdő. (III = knochenführender roter Lehm.) Phot. v. Verf.

braunen Lehm (rechts der Fundstelle II) gelang es uns während der mehrmaligen Aufsammlungen folgende Säugetier-Fauna zu gewinnen:

Neomys fissidens (PET.) KORM.
Ursus (arctos L. ?)
Meles taxus L.

[1]) KORMOS: Trois nouvelles espèces fossiles des Desmans. L. cit.

[2]) Herr W. ČAPEK aus Oslawan hat mir vor einiger Zeit mitgeteilt, daß er neuerdings mit Herrn KNIES in Mähren aus einer ähnlichen Bildung auch Bisamspitzmaus-Reste sammelte. Ein Vergleich wäre sehr wünschenswert.

Alopex vulpes L.
Mustela erminea L.
Felis silvestris SCHREB.
Leopardus pardus L.
Felis (leo L. ?)
Cricetus frumentarius L.
Spermophilus (sp ?)[1])
Lepus (europaeus PALL. ?)
Ochotona (sp. ?)
(?) *Euryceros megaceros* BLUMB.

Diese Lehm- und Breccien-Bildungen sind zweifelsohne als Ausfüllungen einer — einst mit der oben erwähnten Einsturz-Doline in Zusammenhang gewesenen — Höhle anzusehen, welche nach dem Abbau des Kreidekalkes — aus welchem die Wände und das Dach der Höhle bestanden — zum Glück der Wissenschaft als unbrauchbares Material wenigstens teilweise stehen gelassen wurden. Welche Schätze da während der langen Jahrzehnte zugrunde gehen mußten, davon kann man nur dann einen Begriff haben, wenn man bedenkt, daß aus den oben beschriebenen Bildungen von einer kaum 200 m² großen Fläche bis jetzt schon — die Vogelreste nicht gerechnet — an 60 Vertebraten-Arten bekannt wurden. Eine Zahl, wie selten in Ablagerungen ähnlichen Alters!

Etwas weiter von diesen Fundstellen, ca 80—100 m südöstlich finden wir die, auf Fig. 2. sichtbare einstige Höhlenausfüllung, welche im Jahr 1913 ebenfalls ausgebeutet wurde. Dieselbe ist eine etwa 2 m mächtige mit Kreidekalk-Schutt vermengte rote Lehmschicht, welche in einer Länge von 10 m auf die ziemlich steile Oberfläche des Kreidekalkes lagert und von einer Humus-Schicht bedeckt wird, welche voll mit verwitterten Kalkstein-Schutt ist. Der rote Lehm — auf Fig. 2 mit III bezeichnet — welcher viele Knochenreste enthält, geht unten in einem grünlichgrauen, von Kalklösungen imprägnierten, sterilen Ton über, unter welchen schon der Kreidekalk folgt. Der knochenführende rote Lehm ist auch mit Kalkstein-Bröckeln gemengt und von dünneren, sekundären Kalkkonkretionen-Schichten unterbrochen.

In diesem Schichtenkomplex fanden sich die Reste der folgenden, wichtigen Säugetierfauna:

Ursus (Deningeri REICH. ?)
„ *arvernensis* CROIZET et JOBERT
Canis neschersensis CROIZET et JOBERT
Vulpes (ex aff. *corsac* L.)

[1]) Im ungarischen Text d. Aufsatzes aus Versehen als *Sciurus vulgaris* angeführt.

Meles atavus KORM.[1])
Putorius praeglacialis KORM.[1])
Gulo Schlosseri KORM.[1])
Hyaena (sp. ?)
Machaerodus latidens OWEN
Cricetus frumenlarius L.
Oryctolagus cuniculus L.
Cervus (sp. ?)
Bos (Leptobos?) sp. ind.
Rhinoceros (etruscus FALC. ?)

Am häufigsten waren hier die Knochenreste größerer Raubtiere, besonders solche des kleinen Vielfraß *(Gulo Schlosseri)* und des Neschers'schen Wolfes *(Canis neschersensis)*. In ziemlich großer Zahl fanden sich auch Zähne und Knochen von *Machaerodus* sowie *Bos* und *Oryctolagus*-Reste, während die anderen Arten eine mehr untergeordnete Rolle spielen.

Auf mich macht dieses Vorkommen den Eindruck, als wenn hier in der präglazialen, d. i. in jener altquartären Übergangszeit, in welche auch die Ablagerungen des Cromer Forestbed, von Mauer und Mosbach und teilweise auch von Hundsheim in Niederösterreich gehören,[2]) in der damals noch bestandenen Höhle — von welcher jetzt nur mehr ein Teil ihrer Ausfüllung vorhanden ist — ein beständiger Aufenthalts-Ort des *Machaerodus* gewesen wäre. Die Knochen dürften in diesem Fall größtenteils Überreste der Mahlzeiten dieses furchtbaren Raubtieres sein; was jedenfalls wahrscheinlich erscheint, wenn man bedenkt, daß hier — von Kaninchen- und einigen Hamster-Resten abgesehen — kleinere Tiere überhaupt nicht vorhanden sind, während die oben beschriebene und wahrscheinlich gleichalte Knochenbreccie (II), in welche die Reste meiner Ansicht nach aus den Gewöllen von Raubvögeln gelangten, sozusagen ausschließlich Knochen kleiner Vertebraten enthält.

Zwischen der Breccien-Säule II. und dieser fünften Fundstelle nur um etliche Meter tiefer an der Berglehne entdeckte ich noch einen sechsten Punkt, wo in einer Felsspalte Terra Rossa und darin Knochenreste zu finden sind. Diese Fundstelle ist jedoch nicht von Belang, denn außer einigen *Microtus*- und *Cricetus*-Resten kamen hier nur *Schlangen*wirbeln und Reste von Fröschen zu Tage, welche neben der oben angeführten artenreichen Fauna keine größere Bedeutung haben.

[1]) TH. KORMOS: Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somlóhegy bei Püspökfürdő. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. XXII. Bd. 3. Heft. Bpest, 1914.

[2]) Herr W. ČAPEK teilt mir mit, daß in Mähren neuerdings auch eine ähnliche Fauna (mit *Machaerodus latidens)* entdeckt wurde.

Obwohl die wissenschaftliche Bearbeitung des von den hier beschriebenen Fundstellen stammenden reichhaltigen Materials noch nicht beendigt ist und das Bild der einst in der Umgebung des Somlyó-Berges gehausten Tiergesellschaft noch nicht genügend klar zum Vorschein kommt — ich will diesbezüglich nur auf die noch ganz fehlende, unter Bearbeitung stehende Avifauna hinweisen — kann doch bereits jetzt soviel behauptet werden, daß die Fauna dieser sechs Fundstellen mindestens zwei verschiedene Perioden repräsentiert.

Die — *Machaerodus*-Reste enthaltenden — roten Lehm-Schichten sind entschieden präglazialen Alters[1]) und mit dem Forestbed gleichalt. Ob die — *Neomys-*, *Galemys-*, *Pliomys-*, *Microtomys-* u. *Macacus (?)*-Reste enthaltende Knochenbreccie und die — auf deren linken Seite befindliche, schneckenführende Terra Rossa mit den Machaerodus-Schichten gleichalt oder vielleicht etwas jünger sind, läßt sich den stratigraphischen Verhältnissen nach schwer entscheiden, da sämtliche knochenführenden Ablagerungen nur die letzten, zufällig erhalten gebliebenen Reste der einstigen Höhlenausfüllungen sind, deren gegenseitige Lage heute kaum mehr zu ermitteln ist. Die, rechts von der Knochenbreccie II. vorhandene und im Niveau etwas höher gelegene braune Lehmschicht, sowie die auf Fig. 1. mit I bezeichnete Knochenbreccie (mit *Ursus spelaeus)*, die schon in der Farbe des Lehmmaterials Abweichungen zeigen, und deren Fauna von einer ganz anderen Charakter ist, dürften allenfals als jünger betrachtet werden. Mit soviel können wir uns vorläufig begnügen, umsomehr, als sich mir in meiner demnächst erscheinenden Monographie über die altquartäre Fauna Ungarns Gelegenheit bieten wird, mich mit der Frage des Alters und der Abstammung eingehender zu befassen.[2])

[1]) Nach manchen Autoren — wie z. B. nach Geikie — erstes Interglazial.

[2]) Seitdem ich diesen Bericht in ungarischen Sprache verfaßt habe, sind zwei wichtige Bücher erschienen, die teilweise auch die Fauna des Somlyó-Berges erörtern. Das eine ist das von Prof. Dr. L. v. Méhely geschriebene Werk über die „Fibrinae Hungariae", das andere W. Freudenberg's Buch, Namens: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa (Geol. u. Pal. Abhandl. N. F. Bd. 12. H. 45. Jena, 1914.) Ich will mich mit beiden in meiner erwähnten Monographie gründlich befassen.

2. Baltavár.

Diese — im Komitat Vas befindliche — weltberühmte Fundstelle wurde zuletzt im Jahr 1884 von Seiten des weil. Chefgeologen Gy. Pethő ausgebeutet und, leider nur in einem vorläufigen Bericht,[1]) bebeschrieben. Der Umstand einerseits, daß die Fauna dieses wichtigen Fundortes — trotzdem derselbe seit 70 Jahren bekannt ist — noch immer nicht ausführlich bearbeitet wurde, andererseits aber, weil unsere

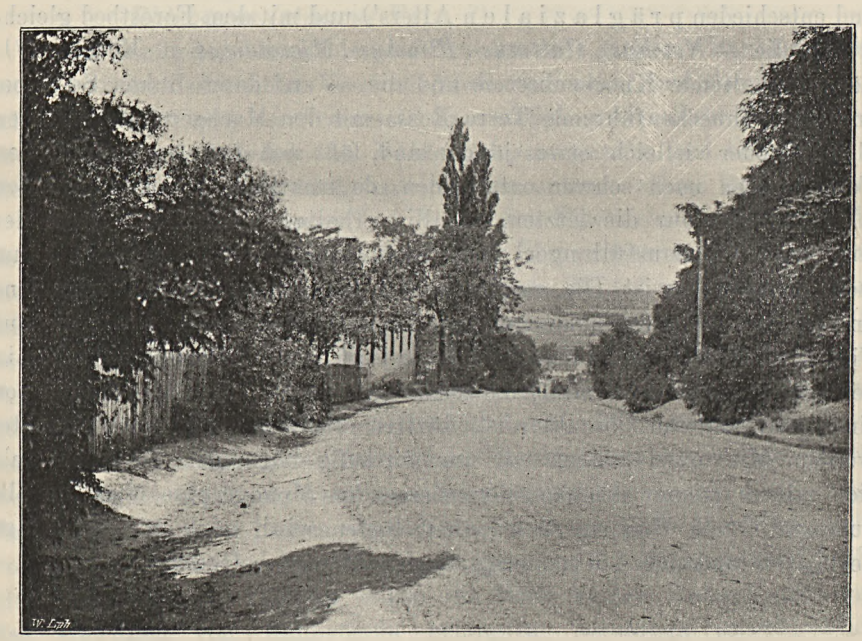


Fig. 3. Das Kancsal- (früher Brunner-)sche Haus in Baltavár, dem gegenüber die Knochenfundstelle liegt. (Phot. v. Verf.)

Anstalt bisher von hier — trotz den fleißigen Aufsammlungen Pethő's — nicht genügend Material besaß, führten dazu, daß die Direktion der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt beschloß, in Baltavár neue Untersuchungen durchführen zu lassen. Dies geschah hauptsächlich deswegen, um ermitteln zu können, ob hier noch weiteres Material zu erlangen wäre, oder nicht.

Herr Prof. Dr. L. v. Lóczy, der Direktor der Reichsanstalt, be-

1) Dr. J. Pethő: Über die tertiären Säugetierüberreste von Baltavár; Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Anst. f. 1884. S. 63—73.

suchte während der letzten Jahrzehnte des öfteren die alte Fundstelle Baltavár, und obwohl er — wie er in seinem großen Werk[1]) berichtet — hier niemals etwas wertvolles antraf, riet er mir doch seit Jahren in Baltavár nach Knochenresten neue Nachforschungen zu unternehmen. Meine anderwertige Inanspruchnahme hinderte mich jedoch bis jetzt an der Durchführung dieser Expedition, und der Bericht Pethő's war offen gestanden auch nicht besonders dazu geeignet, um für eine derartige Unternehmung Zutrauen zu erwecken. Er schreibt nämlich l. c., daß die zwei letzten Tage seiner Ausgrabungen im Jahre 1884 nur sehr wenig und mangelhaft erhaltenes Material lieferten, so daß das Resultat mit den immer teuerer und schwieriger werdenden Ausgrabungsarbeiten nicht mehr in Einklang war.

Nach diesem Bericht hat eben ein jeder denken müssen, daß der Fundort so gut wie ganz ausgebeutet ist und auch Prof. v. Lóczy knüpfte keine große Hoffnungen an die neuen Ausgrabungen.

Im Frühjahr 1913 bot sich mir doch die Gelegenheit, eine Exkursion nach Baltavár zu machen. Ich reiste am 16. Mai von Budapest ab und an der Stelle angekommen, versuchte ich vor allem, einige Augenzeugen der vor 30 Jahren stattgefundenen Ausgrabungen aufzufinden.

Die meisten derselben konnte ich freilich nicht mehr antreffen, nach langem Herumfragen jedoch gelang es mir zwei alte Leute zu finden, die seiner Zeit mit Dr. Pethő gearbeitet hatten und mir die dem gewesenen Brunner'schen (jetzt einem gewissen Kancsal gehörenden) Haus gegenüber liegende richtige Fundstelle zeigten. Ich veranstaltete nun hier eine Probegrabung und nach kaum einigen Stunden gelang es mir, die mit Schutt bedeckten und ganz bewachsenen knochenführenden Schichten wieder aufzufinden. Das, was sich bei dieser Gelegenheit vorfand, war wenig und nicht besonders ermutigend, doch die Lage der Fundstelle und die Aussagen der alten Augenzeugen ließen mir die Überzeugung gewinnen, daß die knochenführenden Schichten von Pethő nur teilweise ausgebeutet worden sind. Bei diesem Sachverhalt ließ ich die weiteren Arbeiten vorläufig einstellen, und beschloß, das Wiederaufnehmen der systematischen Ausgrabungen meiner Direktion anzuempfehlen. Da jedoch diese Arbeit voraussichtlich große Schwierigkeiten und Spesen erforderte, fuhr ich am 19. Mai nach Budapest zurück, um für das weitere Anweisungen zu bekommen.

So wie vor 30 Jahren, war auch jetzt unser hochherziger Patron, Herr Dr. Andor von Semsey derjenige, der uns zur Hilfe kam und

[1]) Dr. L. Lóczy: A Balaton környékének geologiai képződményei. Pag. 359. Budapest, 1913. (Bisher nur in ungarischer Sprache!)

mit seiner wirksamen Unterstützung gelang es mir, die große Aufgabe zu lösen. Ich kann mit großer Genugtuung behaupten, daß die edle Bereitwilligkeit des Herrn v. SEMSEY auch jetzt nicht vergebens war, da der Erfolg meine kühnsten Hoffnungen übertraf. Die Rettung der wissenschaftlichen Schätze von Baltavár kommt nun während 30 Jahren zum zweiten Mal mit dem Namen Herrn v. SEMSEY's in Zusammenhang und ich kann mit PETHŐ sagen: neben unseren Dank ist auch der Hauptanteil des Erfolges Sein!



Fig. 4. Die knochenführenden Schichten und der hangende sterile Sand in der neuen Abgrabung (Baltavár). I = knochenführende Schichten; II = steriler gelber Sand mit „False bedding". (Phot. v. Verf.)

Der 29. Mai traf mich wieder in Baltavár. Nachdem das dem BRUNNER- (KANCSAL-)'schen Haus gegenüberliegende Grundstück das Eigentum der Erben des verstorbenen JOSEF MAYER's ist, mußte ich mich zuerst mit den Letzteren bezüglich der Grabungsarbeiten einigen. Das ist zwar nicht so leicht gegangen, wie im Jahr 1884, doch gelang es mir endlich den Kontrakt zu machen und ich konnte nun ungehindert arbeiten.

Die Fundstelle wurde aber während der letzten 30 Jahre zu einer — mit Bäumen, Gebüsch und Unkraut dicht bewachsenen — Lehne welche allererst in der Länge von 40 Metern sorgfältig gesäubert werden

mußte. Als diese Aufgabe erledigt war, ließ ich die Abtragung der Schichten von der Landstrasse aus beginnen. Zuerst arbeitete ich mit 12 Arbeitern, diese Zahl erhöhte sich jedoch sehr bald auf 25, denn es mußte — wie sich das bald herausstellte — von dem Hangenden der knochenführenden Schichten recht viel steriles Material abgetragen werden.

Der Aufschluß selbst ist an der Landstrasse 35 m lang und 12 m breit geworden; die untere Partie des mittleren Drittels jedoch — von der senkrecht abgegrabenen hinteren Wand gegen die Landstrasse in der Breite von 2·7 m blieb unberührt, weil sich die knochenführenden Schichten rechts und links dieses Teiles auskeilten. Es wurde insgesammt ein Areal von ca 390 m^3 ausgegraben, dessen Höhen bei einem jeden fünften Meter



Fig. 5. Mit Gestrüppen stark bewachsener Löß im Hangenden des sterilen tertiären Sandes. Oberhalb des Kancsal'schen Hauses, an der Landstrasse, bei Baltavár. (Phot. v. Verf.)

der Längsachse des Aufschlusses folgende waren: 0 m = 2·50; 5 m = 2·90; 10 m = 3·36 m; 15 m = 2·82; 20 m = 3·65 m; 25 m = 4·80 m; 30 m = 6·10 m; 35 m = 6·60 m. Den Anfang des Aufschlusses von dem tiefer liegenden Dorf gerechnet (siehe Fig. 3.), sieht man, daß die Wand der Abgrabung — deren Sohle horizontal blieb — mit der, auf dem Hügel hinaufziehenden Landstrasse zusammen immer höher wurde.

Das Profil dieses neuen Aufschlusses war: zuoberst 1—2 m Alluvium; darunter 1—3 m feiner, gelber Sand mit „False bedding“ und Schottersäcken; darunter eine 30—35 mächtige tonaderige, Kalkmergelknollen führende Schichtreihe, d. i. 2—3 tonige, knollenführende Schichten mit vielen Knochen (die meisten in der obersten Schicht) und dazwischen gelber Sand mit „False bedding“.

Unter den knochenführenden Schichten folgt wieder 40—50 cm reiner Sand, welcher oben grau, weiter unten braun, rötlich und schwarz (mit Mangan überzogen) erscheint, eine fluviatile Schichtung zeigt und noch etliche, meist *Hipparion*-Knochen enthält.

Das Liegende dieses Sandes ist dann grauer, kompakter Ton, welcher sich an Knochen steril zeigte, weshalb ich das Tiefergraben in demselben auch unterließ. In den, u n t e r h a l b des Fundortes liegenden Tongruben (alte Ziegelei?) ist aber klar zu sehen (siehe Fig. 6.), daß dieser Ton, welcher hie und da Trümmer von Schneckengehäusen *(Heliciden)*



Fig. 6. Mergelknollen (m) führende Tonschichten im Liegenden der Knochenschichten. Baltavár, Tongruben. (Phot. v. Verf.)

und 6—7 Kalkmergel-Knollenbänke enthält, 3 m mächtig ist. Darunter folgt wieder grauer Sand mit rostroten Adern, welcher hier noch bis 1·5—2 m aufgeschlossen ist. Wie weiter oben (o b e r h a l b des Fundortes) an der Landstrasse ersichtlich, wird die ganze Serie, d. i. der aus den Ton- und Sandschichten bestehende Komplex pannonischer (pontischer)[1]) Bildungen von braungelbem, kalkigen Löß (Fig. 5.) abgeschlossen, welcher mit Gestrüppen aller Art stark bewachsen ist.

1) Die oberste, sterile Sandschicht dieses Komplexes dürfte ev. schon der levantinischen Stufe angehören. Fossilien, welche das Alter beweisen könnten, fehlen hier gänzlich.

Die knochenführenden Schichten fallen flach (mit 8—12 Gr.) gegen 20^h 10^0 ein und laufen längs des ganzen Aufschlusses mit der Landstrasse beinahe im gleichen Niveau dahin. Der Mittelpunkt des Aufschlusses liegt — an der Sohle gemessen — 35 m höher, als die Brücke vor dem Mayer'schen Hause im Dorf, während der an die Längsachse des Fund-

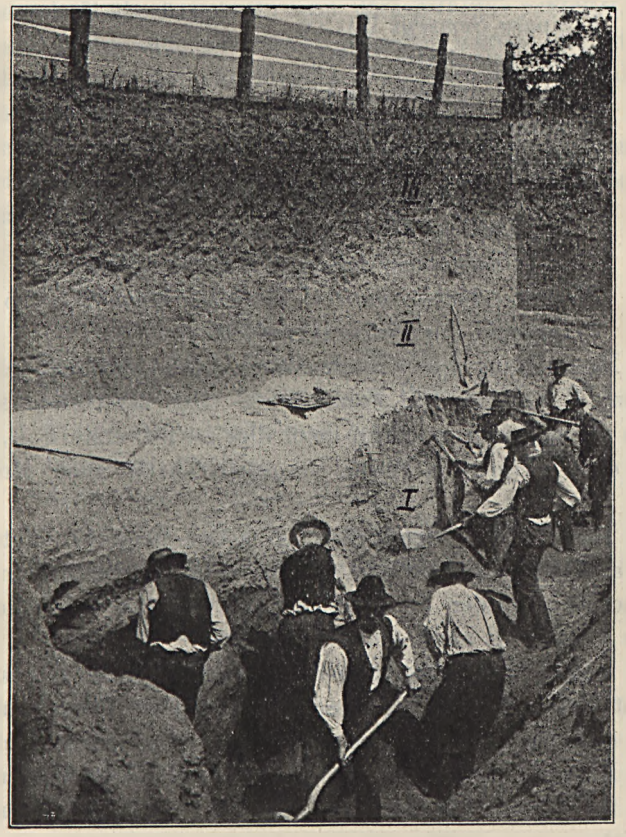


Fig. 7. Bei der Arbeit. I = knochenführende Schichten; II = steriler Sand; III = Alluvium. (Phot. v. Verf.)

ortes senkrecht sich erstreckende Weinberg, in dem die Landstrasse und der Aufschluß selbst eingeschniten ist, in 217 m abs. Höhe kulminiert.

Im unteren Drittel des Aufschlusses enthält eine linsenförmig auskeilende gelbe Sandschicht, welche (zwischen 0—7 m der Längsachse) in den knochenführenden Schichten eingebettet ist, sehr viel Exemplare von *Unio Wetzleri*, mit welchem zusammen ich folgende Molluskenfauna vorfand:

Unio Wetzleri Dunk.
„ *baltavárensis* Halav. n. sp.
„ *atavus* Partsch.
Neritina radmanesti Fuchs.
Valvata piscinalis Müll.
„ *naticina* Mke.
Vivipara Semseyi Halav.
Melanopsis Entzi Brus.
„ *praemorsa* L.
Limnaea cf. kenesensis Halav.
Planorbis cornu Brong.
Helix (Tachaeocampylaea) Doderleini Brus.
„ *(Tachea) Etelkae* Halav. n. sp.
„ *(Campylaea) ponticus* Halav. n. sp.
Zonites (Archaeozonites) Kormosi Halav. n. sp.
Triptychia hungarica Halav. n. sp.

Die Bestimmung dieser interessanten Fauna verdanke ich dem Herrn Oberbergrat Halaváts. Die Fauna ist — vom stratigraphischen Standpunkt aus — ungemein wichtig, denn dies ist der erste Fall, daß in Ungarn mit einer *Hipparion*-Fauna vergesellschaftet auch Mollusken auftreten.

Die knochenführenden Schichten keilen beim 11. Meter des Aufschlusses aus und beginnen erst wieder beim 22. Meter um dann beim 34. anscheinend wieder auszukeilen. Wie daraus ersichtlich, war die Stelle des Abgrabens nicht schlecht gewählt.

Ich setzte die Ausgrabungen mit wechselndem Glück, aber noch immer mit gutem Erfolg bis zum 18. Juni fort. Dann mußte ich laut Kontrakt aufhören und den ausgegrabenen Sand zurückschütten. Zwar schweren Herzens, mußte ich mich jedoch den Verhältnissen fügen. Ich bin aber fest überzeugt, daß der Fundort noch bei Weiten nicht ausgebeutet ist.

Bevor ich das — im Jahr 1913 gesammelte — Material etwas eingehender bespreche, sei es mir gestattet zu erwähnen, daß dasselbe die Pethő'sche Kollektion (1884) sowohl qualitativ, als auch quantitativ weit übertrifft. So konnte z. B. Pethő seinerzeit keinen einzigen ganzen Unterkiefer oder ganze Zahnreihe von *Hipparion* finden und ebenso war es damals mit den Extremitätenknochen, wogegen das im 1913 gewonnene Material viele solcher enthält.

Die Zahl der von mir gesammelten Knochenreste beläuft sich auf über 1000, bezüglich des Artenreichtums jedoch ist Baltavár eine der ärm-

sten Fundstellen der Pikermi-Fauna. Pethő erwähnt l. cit. im ganzen 13 Arten, deren 12 er selbst sammelte, während die dreizehnte Art *(Mesopithecus pentelici)* ihm von zweiter Hand zukam. Während meiner Ausgrabungen im 1913 gelang es mir nicht nur die von Pethő gesammelten zwölf Arten wiederzufinden, sondern ich kann auch die Serie schon nach den vorläufigen Untersuchungen um 4 Spezies bereichern, deren zwei für die Wissenschaft überhaupt neu sind. *Mesopithecus pentelici*, der Pikermi-Affe, konnte leider auch jetzt nicht gefunden werden. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß bei eingehender Untersuchung die Zahl der Arten sich noch erhöhen wird.

Die somit von Baltavár bisher bekannte und in den Sammlungen der ung. geologischen Reichsanstalt vertretene Säugetier-Fauna besteht aus folgenden Arten:

Mesopithecus pentelici Wagn.
**Ursus ponticus* n. sp.[1])
Machaerodus cultridens Cuvier
Hyaena eximia Roth et Wagn.
Chalicotherium baltavárense Pethő
Dinotherium giganteum Kaup
Mastodon pentelici Gaudry et Lart.
**Aceratherium incisivum* Kaup
Rhinoceros (Diceros) pachygnathus Wagn.
**Rhinoceros (Ceratorhinus) Schleiermacheri* Kaup
Hipparion gracile Kaup
**Hipparion microdon* n. sp.
Sus erymanthius Roth et Wagn.
Capreolus Lóczyi Pohl.
Helladotherium Duvernoyi Gaudry
Gazella brevicornis Wagn.
Tragocerus amaltheus Roth et Wagn.

In den folgenden will ich nun diese Fauna etwas eingehender besprechen.

Mesopithecus pentelici Wagn.

Diese Art wurde von Pethő selbst nicht gesammelt und auch mir gelang es nicht, in Baltavár Affenreste zu finden. In unserer Sammlung ist *Mesopithecus* von hier durch zwei Mandibelfragmente vertreten, welche uns im Jahr 1883 von Seiten des weil. Abten von Zalavár: G. Modrovits

[1]) Die mit * bezeichneten Arten sind in der Baltavárer Fauna neu.

als Geschenk zukamen. Seitdem konnte die Art, wie gesagt, nicht wieder aufgefunden werden.

Ursus ponticus n. sp.

Der auf Figur 8. in verkleinertem Maß dargestellte Unterkiefer, welcher zweifelsohne einem großen, bärenähnlichen Raubtier angehört, ist eines der interessantesten Stücke meiner Baltavárer Sammlung. Das vorliegende Exemplar ist ein linker, ziemlich defekter Mandibelramus, dessen Länge 30·50 cm beträgt und welcher unter dem vorhandenen einzigen Zahn (m_1) 69 mm hoch und 20 mm dick ist. Die Alveolen der ausgefallenen Inzisiven sind gut erhalten und deren Situation erinnert in auffallender

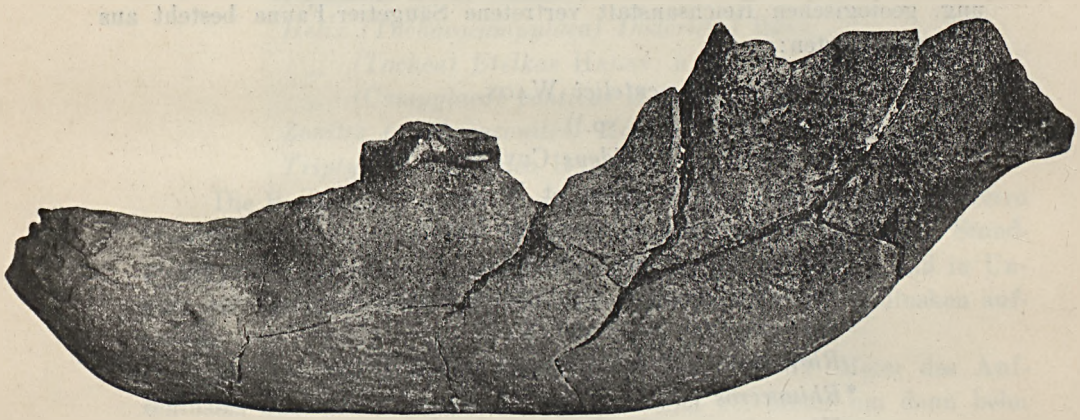


Fig. 8. *Ursus ponticus* n. sp. Baltavár. (Linker Mandibelramus mit m_1). Verkleinerung $^1/_{2\cdot2}$

Weise an jene der echten Bären. Die Krone des Kanins ist abgebrochen,[1]) die Wurzel jedoch, deren größter Durchmesser 27 mm beträgt, sitzt noch in der Alveole. Der Unterkiefer besaß 4 wohlausgebildete Prämolaren, von welchen die ersten zwei ausgefallen, bei dem dritten und vierten aber wenigstens die Wurzeln vorhanden sind. Die Zahnkronen der letzteren fehlen. Die Länge der Alveole des ersten Prämolars beträgt — in der Längsachse des Kiefers gemessen — 12·5, die des zweiten 8, jene des dritten 12 und des vierten 21 mm.[2]) Die Krone des gewaltigen m_1 ist 41 mm lang und am Talon gemessen 19·5 mm breit. Der vordere Teil des Zahnes (Para- und Protoconid) ist stark abgekaut; hinter dem Protoconid ist auf

[1]) Die Bruchfläche ist alt.

[2]) Die Alveolen der p_{3-4} konnten, der darin steckenden Wurzeln wegen nicht ganz genau gemessen werden.

der Innenseite ein wohlentwickeltes Metaconid und zunächst ein breiter, einfacher, flach konkaver Talon zu sehen. In Anbetracht dessen, daß dieser Zahn so auffallend groß ist,[1]) bleibt hinter diesem verhältnismäßig sehr wenig Platz für die m_{2-3} übrig. Dieser Raum kann höchstens etwa 43 mm betragen, was sehr auffallend erscheint, wenn man bedenkt, daß z. B. beim Höhlenbären der zweite Backzahn l ä n g e r ist, als der erste. Leider ist von dem zweiten und dritten Molar nichts vorhanden, und da die innere Partie des Kieferknochens teilweise abgebrochen ist, sind nicht einmal die Alveolen dieser Zähne erhalten geblieben. Der kurze Raum zwischen m_1 und dem vorderen, aufsteigendem Ast des Kronfortsatzes deuten allenfalls eher an *Hyaenarctos*, bei welchem der zweite und besonders der dritte Backzahn bedeutend kleiner sind. Indem jedoch die sonstigen Charaktere des Kiefers denselben zum Bären viel näher bringen, muß ich diesen wichtigen Rest — welcher meines Wissens in den ähnlichen Faunen als solcher ganz allein dasteht — zur Gattung *Ursus* stellen. Allenfalls gehört der Unterkiefer dieser neuen Art einer dem Höhlenbären an Größe nahekommenden Bärenspezies an, welche phylogenetisch von hoher Bedeutung sein dürfte. Die auf mächtige Prämolaren deutenden Alveolen zeigen jedenfalls, daß *Ursus ponticus* eine noch wenig spezialisierte, primitive Art darstellt.

Machaerodus cultridens Cuvier.

Dieses mächtige Raubtier ist in der Fauna von Baltavár sehr selten. Die ungarische Geologische Reichsanstalt besaß bisher nur zwei Zähne dieser Art von hier, welche seinerzeit als Geschenk des weil. Abtes von Zalavár: G. Modrovits uns übergeben worden sind. Pethő konnte im Jahr 1884 *Machaerodus*-Reste nicht finden und auch ich sammelte nur die Spitze eines oberen Eckzahnes und einen Teil eines oberen Reißzahnes. In der Paläontologischen Sammlung der Wiener Universität befindet sich ein schöner, oberer Kanin, welcher von Baltavár stammt und zu dieser Art gehört.

Hyaena eximia Roth et Wagn.

Wie in der Fauna von Polgárdi, so ist auch in Baltavár die Hyäne das häufigste Raubtier. Von Pethő wurde in 1884 ein guterhaltener rechter Mandibelramus (mit 4 Zähnen) und mehrere einzelne Zähne gesammelt. In meiner Kollektion ist diese Art durch 3 rechts- und 1 linkseitigen Unterkieferäste und 13 lose Zähne vertreten. Die Art ist mit dem Roth-Wagner'schen Typus völlig ident.

[1]) Bei den größten Exemplaren des Höhlenbären beträgt die Länge des unteren m_1 nicht mehr, als 31—32 mm.

Chalicotherium baltavárense PETHŐ.

Diese, von PETHŐ kurz beschriebene und seitdem in die Literatur übergangene Art war durch ein linkes Unterkiefer-Bruchstück — vom Autor in 1884 gesammelt — vertreten. Dieses Exemplar hat nur einen Zahn (p_3), welcher 24·2 mm lang und 15·4 mm breit ist.



Fig. 9. *Hyaena eximia* ROTH et WAGN. Zwei rechtsseitige Unterkieferhälften unserer Sammlung von Baltavár. Etwas verkleinert ($^1/_{1\cdot2}$)

Es gelang mir jetzt einen ebenfalls linken unteren Backzahn (m_1) zu finden, welcher zum einzigen Zahn des PETHŐ'schen Unterkiefers vollständig paßt. Es kann nicht für ausgeschlossen gehalten werden, daß dieser Zahn, welcher 31·7 mm lang und 16·6 mm breit ist, zu demselben Exemplar gehört. Außerdem wurde noch ein Bruchstück eines zweiten Zahnes gefunden.

Dinotherium giganteum KAUP.

Die Extremitätenknochen der großen Pflanzenfresser sind noch nicht bestimmt worden, weshalb ich von dieser Art vorläufig nur drei Zähne (1 unterer, 2 obere) erwähnen kann. PETHŐ berichtet über einen Zahn und über das Bruchstück einer Tibia.

Mastodon pentelici GAUDRY et LARTET.

Es gelang mir nach sorgfältiger Präparierung mehrere, sehr zerbrechliche Zähne dieser kleinen *Mastodon*-Species in gutem Zustand zu erhalten.

Aceratherium incisivum KAUP.

Zwei Zähne der oberen Zahnreihe repräsentieren diesen Dickhäuter mit Sicherheit.

Rhinoceros (Diceros) pachygnatus WAGN.

Untere und obere Zähne.

Rhinoceros (Dicerorhinus) Schleiermacheri KAUP.

Einzelne Zähne.

Hipparion gracile KAUP.

Die allergewöhnlichste Säugerart der Fauna von Baltavár. Etwa 60, mehr oder weniger defekte Unterkiefer (darunter solche mit vollständiger Zahnreihe und mit Milchgebiß), eine Unmasse von losen Zähnen, viele Extremitätenknochen, Wirbeln usw. repräsentieren diese Art in meinen Aufsammlungen. Dieses reiche Untersuchungsmaterial bedarf noch einer näheren Untersuchung. Sehr interessant ist ein auf Fig. 10 abgebildeter Mittelfußknochen, welcher beiderseitig benagt und deutlich die Bißspuren der Zähne eines Raubtiers *(Hyaena eximia ?)* zeigt.

Hipparion microdon n. sp.

Ich habe einen etwas defekten linken Mandibelramus mit fünf Zähnen (p_{2-4}, m_{1-3}) und etliche Extremitätenknochen in Händen, welche — besonders aber der erwähnte Unterkiefer — weder mit *Hipparion gracile*, noch mit *Hipparion minus* zu identifizieren sind.

An diesem Unterkiefer (S. Fig. 11) ist vor allem auffallend, daß während der Kiefer selbst sehr groß und den größten Mandibeln des *Hipparion gracile* nahesteht, die Zähne ganz klein, kaum größer als bei *Hipparion minus* sind. Ich habe diesbezüglich eine Reihe von Messungen an *Hipparion*-Zähnen durchgeführt, deren Resultat im Folgenden gegeben werden soll.

An 10 Unterkiefern des *Hipparion gracile* von Baltavár gaben die betreffenden Zähne als Variationsbreiten:

p_2:	Länge	= 21·7—26·6	mm
	Breite	= 11·8—15·3	„
p_3:	Länge	= 20·2—26·6	mm
	Breite	= 12·5—15·0	„
m_1:	Länge	= 19·4—26·0	mm
	Breite	= 11·3—15·0	„
m_2:	Länge	= 19·0—26·0	mm
	Breite	= 10·8—15·0	„
m_3:	Länge	= 21·8—26·2	mm
	Breite	= 9·9—12·4	„

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, zwischen welch' weiten Grenzen



Fig. 10. Bißspuren auf einem Mittelfußknochen von *Hipparion gracile* KAUP. (Verkleinerung $^1/_{1\cdot8}$)

die Größe der Zähne beim *Hipparion gracile* — wahrscheinlich nach dem Alter und Geschlecht — variiert. Die Zähne sind bei dieser Art im Allgemeinen groß, plump, was sich hauptsächlich darin äußert, daß die Breite mit sehr wenigen Ausnahmen die Hälfte der Länge übertrifft.

Noch größere Zähne besitzt das *Hipparion mediterraneum* von Samos (Kleinasien) was durch die von fünf hiesigen Unterkiefern gewonnenen Variationsbreiten bestätigt wird.

Bei dem *Hipparion* von Samos variiert die Größe der Zähne folgend:

p_2:	Länge	= 26·0—28·3	mm
	Breite	= 15·2—17·5	„
p_3:	Länge	= 24·5—27·0	mm
	Breite	= 16·3—17·0	„
m_1:	Länge	= 20·5—28·1	mm
	Breite	= 14·1—15·6	„

m_2:	Länge =	22·3—27·1 mm
	Breite =	13·1—15·2 „
m_3:	Länge =	24·8—28·6 mm
	Breite =	12·3—13·4 „

Wir sehen, daß in diesem Fall die kleinsten Maße — besonders beim p_2 — nicht selten jener der größten Zähne des *Hipparion gracile* von Baltavár nahekommen; die obere Grenze der Variationsbreiten aber übertrifft die in der ersten Tabelle angeführten Maximalmaße bei allen Zähnen.

Die vollständige Zahnreihe des *Hipparion minus* ist in der Sammlung der ung. geolog. Reichsanstalt nur durch jene eines intakten Schädels und eines Unterkiefers, beide Exemplare von der Insel Samos, vertreten. Die hier gegebenen Variationsbreiten repräsentieren also eigentlich nur die Maße dieser zwei Exemplare.

Nach meinen Messungen beträgt hier:

p_2:	Länge =	18·1—19·0 mm
	Breite =	12·3—12·4 „
p_3:	Länge =	16·7—17·6 mm
	Breite =	11·6—12·8 „
m_1:	Länge =	16·3—16·4 mm
	Breite =	11·6—12·9 „
m_2:	Länge =	16·2—16·5 mm
	Breite =	10·8—12·2 „
m_3:	Länge =	21·5—21·7 mm
	Breite =	9·7—11·4 „

Wie ersichtlich, erreicht die Größe der Zähne des größeren Exemplars (Inv. Nr. OK/435) nicht einmal jene der kleinsten Baltavárer Hipparionen. Eine Ausnahme ist nur im Fall des letzten Molars (m_3) vorhanden, welcher ca. ebenso lang und noch etwas breiter ist, als der letzte Backzahn des kleinsten *H. gracile* von Baltavár. Wenn wir nun die Maße der neuen Art in Betracht ziehen, so sehen wir folgendes:

p_2:	Länge =	19·0 mm
	Breite =	13·1 „
p_3:	Länge =	18·1 mm
	Breite =	13·2 „
m_1:	Länge =	16·6 mm
	Breite =	13·1 „

m_2: Länge = 16·3 mm
Breite = 11·8 „

m_3: Länge = 22·8 mm
Breite = 10·7 „

d. i. die Zähne der neuen Art sind nur um etwas länger und annähernd so breit, wie jene des größeren Exemplars von *Hipparion minus*. Sämt-



Fig. 11. *Hipparion microdon* n. sp. Linker Unterkieferast. Verkleinerung: $^1/_{1·8}$

liche Maße vor Augen gehalten, sehen wir, daß die Länge des p_2 in den gegebenen Fällen immer größer als 21, aber kleiner als 27 mm ist; die Krone des zweiten Prämolars beim *Hiparion microdon* ist also um 2 mm kürzer, als der p_2 des kleinsten *Hippariom gracile;* p_3 ist um 2·1, m_1 um 2·8, m_2 2·7 mm kürzer, m_3 aber um 1 mm länger. Was die Maße der Zähne anbelangt, steht die neue Art somit zwischen *Hipparion gracile* und *Hipparion minus.*

Die Zähne sind ziemlich stark abgekaut und deuten auf ein altes Individuum, weshalb auch die Form der Schmelzfalten schwer zu fixieren ist. Von den komplizierten Formen der Schmelzfalten, wie diese bei den — in den Formenkreis des *Hipparion gracile* gehörenden — Rassen zu sehen sind, ist hier ebenfalls nichts vorhanden. Wie aus der Zahnfläche des — noch am wenigsten abgekauten — p_3, m_2 und m_3 zu beurteilen ist, scheint *Hipparion microdon* in dieser Hinsicht dem *Hipparion minus* näher zu stehen.

Wie bekannt, ist die Höhe des Kieferknochens beim *Hipparion* nach dem Alter und Geschlecht sehr variabel. Und doch sagt uns die Höhe in

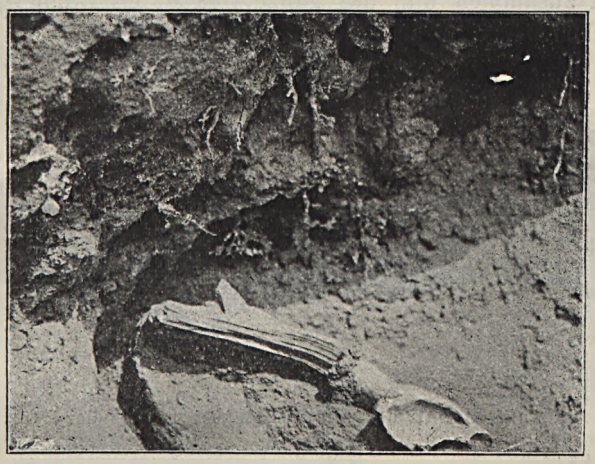


Fig. 12. Ein gutes Gehörn des *Capreolus Lóczyi* zum Ausheben freigelegt. (Phot. v. Verf.)

diesem Fall etwas. Der linke Unterkieferast des oben erwähnten *Hipparion minus*-Schädels ist zwischen dem p_3 und m_1 51·1 mm hoch. Die an der selben Stelle gemessene Höhe der Baltavárer *H. graciale*-Mandibeln variiert zwischen 55·4—60·5 mm, während die Unterkiefer zweier Exemplare des *Hipparion mediterraneum* (Samos) 62·3, bezw. 70·4 mm hoch sind. Demgegenüber beträgt die Höhe bei *Hipparion microdon* — an demselben Punkt gemessen — 71·4 mm, was bei den zarten Zähnen enorm viel ist.

Wenn man ausserdem bedenkt, dass bei *Hipparion microdon* der Vorderrand des aufsteigenden Astes beim Kronfortsatz mit dem — auf die Kaufläche der Zahnreihe gelegten Ebenen einen bedeutend flacheren Winkel einschließt, wie bei *H. gracile, H. mediterraneum* oder *H. minus;* und ferner, daß die neue Art auch der plumpen, massiveren Form des Un-

terkiefers, der größeren Breite des Kronfortsatzes und des viel stärkeren, gegen innen breiteren Condylus wegen nicht mit *Hipparion minus* ident sein kann, so steht die Selbständigkeit der neuen Art meines Erachtens außer allen Zweifeln.

Sus erymanthius Roth et Wagn.

Das Pikermi-Schwein war bereits in der Pethő'schen Sammlung mit guten Resten repräsentiert. Die Art ist in Baltavár eine der häufigeren. Ich sammelte etwa 15 Kieferbruchstücke und eine Anzahl loser Zähne, mit welchen zusammen nun das ganze *Sus*-Material einer eingehenden Revision bedarf.

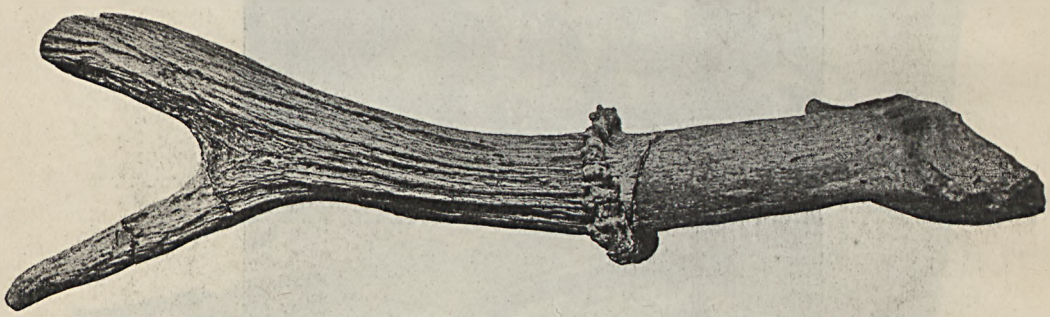


Fig. 13. Das auf Fig. 12. dargestellte Rehgehörn nach der Präparierung. (Verkleinerung $^1/_{1\cdot8}$)

Capreolus Lóczyi (Pohl.)

Pethő erwähnt in seinem vorläufigen Bericht[1]) etliche Kieferbruchstücke, isolierte Zähne und Gehörn-Fragmente unter den Namen *Cervus* mit der Anmerkung, daß diese Reste jenen des *Cervus Matheronis* Gervais am nächsten stehen. Obwohl Pethő die Artfrage offen ließ, ist das Reh von Baltavár in Trouessart's Katalog als *Capreolus Matheronis* Gerv. aufgenommen.[2]) Und obzwar *Cervus Matheronis* von Seiten Dawkins's bereits 1878 zur Gattung *Capreolus* eingereiht wurde[3]) und die Art, wie erwähnt, auch bei Trouessart bei dieser Gattung vorkommt, stellt Pohlig das Reh von Baltavár und Polgárdi doch zum Genus *Axis*,

[1]) Loc. cit.

[2]) Catalogus Mammalium. 2., pag. 889. und Quinquenn. Supplem. pag. 702.

[3]) W. Boyd-Dawkins: Contribution to the History of the Deer of the European Miocene and Pliocene Strata. Quart. Journ. Geolog. Soc. London, 1878. pag. 485.

und betont, daß diese Form als Übergang zwischen *Axis* und *Capreolus* aufzufassen sei.[1])

Ich habe schon im Jahre 1911 darauf hingewiesen,[2]) daß „*Cervus Lóczyi*", welcher nicht nur in Baltavár, sondern auch bei Polgárdi, im Komitat Fejér, häufig ist, der Bezahnung und der Form des Gehörns nach ein echtes Reh sei. Am Geweih der *Axis*-Hirsche entzweigt die Augsprosse unmittelbar oberhalb der Rose, bei *C. Lóczyi* hingegen hoch oben an der Stange, mit welcher die Augsprosse in diesem Fall einen mehr spitzen Winkel einschließt, als bei den *Axis*-Hirschen. Die Länge



Fig. 14. Zuschüttung des Fundortes nach Beendigung der Ausgrabungen. (Phot. v. Verf.)

des Rosenstockes ist jedenfalls ein primitives Merkmal, was sich bei dem heutigen Reh nur mehr zufällig auf dem Schädel ganz junger Spiesser oder Gabler zeigt. Im übrigen ist aber *C. Lóczyi* tatsächlich ein echtes Reh, welches mit den miozänen Gattungen: *Prox* und *Dicrocerus* nichts zu tun hat. Daß hier auch kein phyletischer Zusammenhang bestehen kann, beweisen uns mehrere mir vorliegende Gehörne aus den

[1]) O. Kadić: Die fossile Säugetierfauna der Umgebung des Balatonsees. Res. d. Wiss. Erforsch. des Balatonsees. Erster Bd. Erster Theil. Palaeontolog. Anhang. IV. XI. Abhandl. p. 22—24. Wien, 1911.

[2]) Th. Kormos: Der pliozäne Knochenfund von Polgárdi.

altpleistozänen (?) Süßwasserkalken von Süttő an der Donau (Komitat Esztergom), welche obwohl viel jünger, als die Reste von Baltavár und Polgárdi, dem *Dicrocerus* viel näher stehen. Dagegen ist *C. Lóczyi* bereits ein echtes Reh, der vermutliche Ahne unseres heutigen Rehwildes und ein solches Mitglied der oberpontischen Fauna des Dunántul (Transdanubiens), welches sich zu dieser Zeit bei uns einbürgerte. Woher dieses Reh gekommen ist, das kann vorläufig nicht entschieden werden; auf eine ähnliche Form deutende Reste sind mir jedenfalls aus Steiermark bekannt.

Capreolus Lóczyi kann in Baltavár als häufig bezeichnet werden; außer zahlreichen Gehörn-Fragmenten besitzen wir jetzt von hier mehrere Unterkiefer, Zähne und Extremitäten-Knochen.

Helladotherium Duvernoyi Gaudry.

In der Pethő'schen Sammlung befinden sich zwei Zähne, zwei Fragmente von Mittelfußknochen, ein Astragalus und ein Calcaneus dieses gewaltigen Wiederkäuers. Mir gelang es 1913 ein Unterkieferbruchstück (mit einem Zahn), 3 guterhaltene untere Molaren, einen beinahe ganzen und mehrere defekte Mittelfußknochen, sowie Astragali und Calcanei zu sammeln.

Gazella brevicornis Wagn.

Hornzapfen in größerer Anzahl, Mandibeln, Zähne, Extremitätenknochen etc. vertreten diese zierliche Art in meinen Aufsammlungen. Schon Pethő hat die Tatsache erwähnt, daß *G. brevicornis* eine der häufigsten Arten der Baltavárer Fauna sei. Obwohl das wirklich der Fall ist, ist die Gazelle von Baltavár bei Weiten nicht so häufig, ja sogar gemein, wie jene von Polgárdi. An letzterer Fundstelle konnte ich über 100 Unterkiefer dieser Art sammeln.

Tragocerus amaltheus Roth et Wagn.

Mehrere Mandibelfragmente, einzelne Zähne und einige Bruchstücke von Extremitätenknochen. Viel seltener, als die Gazelle.

3. Kleinere Arbeiten.

Teils vor, teils nach den Ausgrabungen in Baltavár nahm ich kleinere Sammelreisen vor, deren Resultate ich hier kurz zusammenfassen will.

Zwischen dem 21—25. Mai verweilte ich in Wien, wo ich auf Einladung der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft über die präglaziale Fauna Ungarns einen Vortrag hielt. Bei dieser Gelegenheit besuchte ich Hundsheim, die berühmte altdiluviale Fundstelle in Niederösterreich. Die tiefer gelegenen Schichten dieser Fundstelle sind bereits ganz ausgebeutet und ich konnte nur in dem obersten — anscheinend viel jüngeren — braunen Lößlehm noch einiges sammeln. In dem so gewonnenen dürftigen Material fanden sich Reste folgender Tiere: Bär, Marder, Igel, Maulwurf, Wühlmaus, Hase, Reh, Gemse, Schwein, Nashorn und Rind; außerdem einige Vogelknochen, sowie Frosch- und Schlangenreste; meist solche, die der mangelhaften Erhaltung wegen spezifisch schwer zu bestimmen sind. Die wichtige Tatsache hat sich jedoch schon bei der flüchtigen Durchsicht dieses Materials herausgestellt, daß dasselbe keine einzige Art enthält, welche für älteres Pleistozän bezeichnend wäre. Und da Prof. Toula sein Nashorn, das in den Formenkreis des *Rhinoceros etruscus* gehörende *Rh. hundsheimensis*, aus den tiefer gelegenen Lehmschichten sammelte, dürfte es wahrscheinlich sein, daß wir es hier mit Höhlen-, bezw. Spalten-Ausfüllungen verschiedenen Alters zu tun haben.

Freudenberg hält die ganze, 12 m hohe, trichterförmige Höhlenausfüllung für gleichalt,[1]) was jedoch nicht wahrscheinlich ist. Es ist kaum zu glauben, daß gleichzeitig mit *Rh. etruscus* (oder *hundsheimensis), Machaerodus latidens, Canis neschersensis* etc. Hermelin, Wildschwein und auf innerasiatische Verwandschaft hinweisende Wildschafe und Rehe in der Umgebung von Hundsheim gehaust hätten. Das ist auch in dem Fall nicht plausibel, wenn man mit Freudenberg eine eingeschaltete „Waldphase" während der Zeit der Ablagerungen voraussetzt. Ich glaube, mit Recht vermuten zu können, daß die Fauna von Hundsheim nicht gleichalt ist, und daß die oberen Lößlehm- (Höhlenlehm-) Schichten viel jünger, als die unteren, *Machaerodus* führenden präglazialen Bildungen sind. Die Revision dieser Fauna wäre jedenfalls sehr wünschenswert.[2])

[1]) W. Freudenberg: Die Fauna von Hundsheim in Niederösterreich. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1908. Bd. 58. pag. 198.

[2]) Während der Korrektur des ungarischen Textes erhielt ich das interessante Buch des Herrn W. Freudenberg's („Die Säugetiere d. ält. Quartärs von Mitteleuropa"), welches diese erwünschte Revision bereits enthält. Die darin befindliche

Ich will nur noch kurz erwähnen, daß ich die von Toula unter den Namen „*Helix aff. canthensis* Beyr." angeführte Schnecke auch in Hundsheim antraf und deren vollständige Identität mit *Campylaea banatica* (Partsch) Rossm. feststellen konnte.

*

Auf der Heimreise von Wien machte ich in Dévényujfalu Halt,



Fig. 15. Die Stelle des ausgegrabenen Löß zwischen den Kalktuffschichten. Tata, gräfl. Steinbruch (1913). Phot. v. Verf.

um aus den Mediterranschichten des Kogels Vertebratenreste, insbesondere aber Fischzähne zu sammeln. Diese Aufgabe mit gutem Erfolg vollendet, kehrte ich nach Budapest zurück.

*

genaue Schilderung der Hundsheimer *Capra-* und *Ovis*-Reste stellt diese Frage teilweise in eine andere Beleuchtung. Daß die oberen lößartigen Schichten jedoch viel jünger sind, als die unten gewesenen, präglazialen Bildungen, denke ich noch immer behaupten zu können.

Nach Beendigung der Ausgrabungen in Baltavár fuhr ich am 2. Juli nach Tata, um in dem dortigen gräflich Esterházy'schen Kalktuffbruch womöglich noch paläolithische Artefakte zu sammeln.

Seit meinem letzten dortigen Aufenthalt und dem Erscheinen meiner Monographie über die paläolithische Ansiedelung von Tata (1912) hat man die Kalktuffblöcke an der Nordwestseite des Steinbruches (S.



Fig. 16. Alter Quellenkrater in der Nordecke des gräflichen Kalktuffbruches zu Tata. (Phot. 1913 v. Verf.)

Mitteilungen a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt XX. Bd., 1. Heft, pag. 13, Fig. 4) ganz abgetragen, so daß im Falle, wenn weiter gesammelt werden sollte, man dem zwischen den Kalktuffschichten gelagerten Löß *unter* der Steinbruchswand nachgehen müßte. Die geringe, kaum 50—60 cm betragende Mächtigkeit der Lößschicht erschwerte diese Arbeit ungemein, da im Ganzen nur so viel Platz zu schaffen war, wo zwei Männer *liegend* arbeiten konnten. Mit langsamer Arbeit

gelang es uns doch mehr als 2 m hineinzugraben, dann aber mußte die Arbeit — der immer größer werdenden Schwierigkeiten und Gefahren wegen — eingestellt werden. Fig. 15 zeigt die Fundstelle in dem Zustand, wie dieselbe nach Beendigung der Arbeit ausgesehen hat.

Obwohl die Professoren und Schüler des Piaristen-Gymnasiums zu Tata die betreffende Lößschicht seit meinen ersten Arbeiten beständig im Augen behielten und aus derselben auch recht viel Material sammelten, gelang es mir gelegentlich meines Aufenthaltes im Juli 1913 doch neben mehreren hundert Splittern und Abfällen, ca. 15—20 Stück wohlbearbeitete Paläolithe zu sammeln, welche in die diluvialarchäologische Sammlung der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt aufgenommen wurden.

Hier muß eine neue, wichtige Beobachtung kundgegeben werden. In meiner bereits zitierten, zusammenfassenden Arbeit über die Fundstelle Tata (L. cit. pag. 10—12) habe ich versucht, zu beweisen, daß die zwischengelagerte Lößschicht — welche über die Anwesenheit und Tätigkeit des Spätmousterien-Menschen so wichtige Beweise geliefert hat — auf äolischem Weg und in einer Zeit abgelagert wurde, wo die Tätigkeit der Thermalquellen, oder wenigstens die Kalktuffablagerung an dieser Stelle pausierte. Ich habe darauf hingewiesen, daß die Quellen später wieder emporstiegen und die Lößschicht mit der Zeit von einer mächtigen Kalktuffschicht bedeckt wurde. Diese Aeußerung war damals teilweise mehr die Folge einer Vermutung, als der tatsächlich zu beobachten gewesenen Erscheinungen; daß es aber wirklich so geschehen ist, haben erst meine neuesten Beobachtungen bewiesen. Die neuen Abbau-Arbeiten schlossen nämlich in der Nordwestecke des Steinbruches einen wunderschönen, alten Quellenkrater auf, welcher den Durchbruch der Thermalwässer durch die älteren Kalktuffschichten und die Ablagerungen derselben auf das klärste zeigt. Es ist hier genau zu sehen (s. Fig. 16), daß das emporsteigende Wasser von unten her kam und dann sich erst gegen allen Seiten zu ausbreitete; dementsprechend zeigt sich die bänkige Kalktuffablagerung dieser erneuten Quellentätigkeit in der unmittelbarer Nähe des Kraters in fächerförmiger Gestalt und die untersten Schichten dieser Bänke lagern unmittelbar auf dem Lösshorizont. Dieses wichtige Phänomen war früher, des mangelhaften Aufschlusses wegen, nicht zu sehen; auf Fig. 16 ist ja sogar jetzt noch ein Teil des den Quellenkrater bedeckenden Tuffblockes zu sehen. Der Krater selbst hat sich mit der Zeit verstopft und die Quelle verschwand von hier für ewig.

*

Am 5. Juli nahm ich eine dreitägige Exkursion nach Polgárdi (Komitat Fejér) vor, um in dem gräflich Batthyány'schen unteren Stein-

bruch am Fuß des Somlyóberges allenfalls weiter zu sammeln. Nach meinen, 5 Woche langen Ausgrabungen im Jahre 1910[1]) und in Anbetracht dessen, daß seitdem von dem unteren Steinbruch in den oberen ein Tunnel gebohrt und bei dieser Gelegenheit der größte Teil der knochenführenden Ausfüllungen abgeräumt wurde,[2]) konnte ich an diese Exkursion keine großen Hoffnungen knüpfen. Umso angenehmer war meine Überraschung, als ich außer den hier so häufigen *Hipparion*-Resten, Hornzapfen und Mandibel von *Gazella brevicornis*, *Tragocerus*-Zähne, zwei Gehörn-Fragmente des *Capreolus Lóczyi*, *Rhinoceros*, *Sus* und *Hyaena*-Zähne und einen sehr schönen linksseitigen Unterkiefer eines jugendlichen Individuums von *Hyaena eximia* (s. Fig. 17) sammeln konnte.



Fig. 17. *Hyaena eximia* ROTH. et WAGN. Jugendlicher Unterkiefer von Polgárdi. (N. d. Natur gez. v. Dr. G. TOBORFFY.) Nat. Gr.

Obwohl die Bearbeitung der Vertebratenfauna von Polgárdi noch nicht beendigt ist,[3]) will ich um weitere Irrtümer zu vermeiden, diese Gelegenheit benützen, zwei falsche Bestimmungen meines vorläufigen Berichtes (l. cit.) zu korrigieren. Ich habe in dieser erwähnten Mitteilung 2 verschiedene, spezifisch nicht bestimmte *Viverra*-Unterkiefer angeführt. Diese Angabe ist unrichtig, denn wie ich mich seitdem überzeigen konnte, kommen Reste von *Viverriden* bei Polgárdi überhaupt nicht vor. Die

[1]) TH. KORMOS: Der pliozäne Knochenfund von Polgárdi. Földt. Közl. XLI. S. 171.

[2]) Die inzwischen hier gefundenen Knochenreste wurden von Seiten Sr. Excellenz des Herrn Grafen L. v. BATTHYÁNY, wie bei den früheren Gelegenheiten, unserem Museum geschenkt, wofür ich Ihm auch an dieser Stelle bestens danke.

[3]) Die Spitzmaus-Reste sind eben unter der Bearbeitung des Herrn Sektionchefen am ung. Nat. Mus.: Dr. L. v. MÉHELY.

fraglichen Reste gehören zweier *Musteliden* an, welche anscheinend neue Arten darstellen.

Der zweite Irrtum ist die ebendort angeführte Gattung *Sciuroides*, deren Bestimmung ebenfalls unrichtig ist. Es handelt sich hier um eine neue Ziesel- *(Spermophilus-)* Art.

Der im Jahre 1911 publizierten Faunenliste ist jetzt noch *Galemys hungaricus* KORM., die von mir 1913 beschriebene[1]) kleine Bisamspitzmaus, sowie ein kleinwüchsiger Igel (*Erinaceus* sp. ?) und die von Dr. BOLKAY beschriebenen[2]) Reptilien- und Amphibien-Arten zuzufügen. Letztere sind:

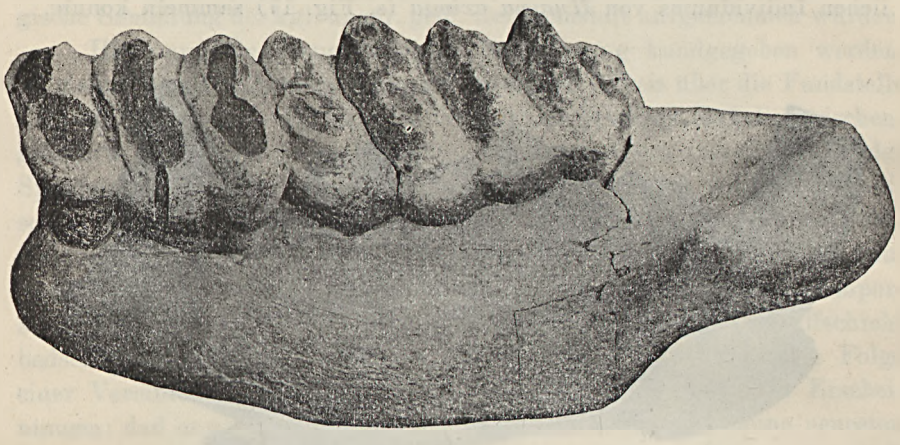


Fig. 18. Unterkieferfragment von *Mastodon Borsoni* HAYS. aus der Gemarkung Usztató im Komitat Szilágy. (Verkleinert.)

Vipera Gedulyi BOLK.
Tropidonotus natrix L.
Tropidonotus tesselatus LAUR.
Zamenis hungaricus BOLK.
Coluber Kormosi BOLK.
Anguis polgárdiensis BOLK.[3])
Pelobates robustus BOLK.
Rana esculenta L. und
Rana Batthyányi BOLK.

mit welchen sich die Zahl der aus Polgárdi bekannten unterpliozänen

[1]) TH. KORMOS: Trois nouevelles espéces fossiles des Desmans. L. cit.
[2]) ST. BOLKAY: Additions to the fossil Herpetology of Hungary etc. L. cit.
[3]) Dafür ist *Lacerta* sp. (Spezies Nr. 34.) meiner vorläufigen Mitteilung (1911. l. cit.) zu streichen.

Vertebraten-Arten auf 47 erhöht! Die ebenfalls unter Bearbeitung stehenden Vogelarten sind — mit der Ausnahme einer — dabei noch gar nicht gerechnet.

*

Ich verweilte noch in Polgárdi, als die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt vom Vizegespan des Komitates Szilágy: Herrn Stefan v. Török eine telephonische Mitteilung erhielt, daß in der Gemarkung Usztató bei Tasnád in einer Ziegelei der Schädel eines riesigen Urtieres gefunden wurde (Aktenzahl 382/913). Da inzwischen auch zwei Zahnbruchstücke dieses Schädels eingesendet wurden und dieselben als *Mastodon*-Zähne erkannt worden sind, fuhr ich, nach meiner Heimreise von Polgárdi, am 8. Juli nach Tasnád, um die wegen der Rettung des wichtigen Fundes notwendigen Schritte zu machen. Leider wurde aber — durch die plötzlich eingetretenen Regengüsse und die dadurch entstandenen Überschwemmungen — nicht nur meine Hinreise ungemein erschwert,[1]) sondern auch der, am Grundstück des Herrn S. Balogh in Usztató gefundene und bis meiner Ankunft an der Fundstelle liegen gelassene prächtige *Mastodon*-Schädel derart ruiniert, daß derselbe in tausend Stücke zerfiel. Das ist umso bedauerlicher, weil als man den Schädel antraf, noch beide Stoßzähne intakt vorhanden waren. Ich konnte mit äußersten Bemühungen noch ein Teil des einen Unterkiefers mit zwei Zähnen, sowie 5 defekte Zähne und das Bruchstück des einen Stoßzahnes retten. Diese Reste wurden, mit der Ausnahme von zwei Zähnen, von Seiten des Herrn S. Balogh dem Museum unserer Anstalt geschenkt.

Das Vorkommen des *Mastodon Borsoni* bei Usztató ist übrigens besonders wichtig dadurch, weil dieses Tier allgemein für unsere levantinischen Schichten bezeichnend ist; wogegen die geologische Karte an der Fundstelle die pontische Stufe angibt. In dem graublauen Ton konnte ich jedenfalls keine Spuren sonstiger Versteinerungen auffinden; weitere Beobachtungen wären jedoch diesbezüglich immerhin angezeigt.

[1]) Um an Ort und Stelle anzukommen, mußte ich mit einem Leiterwagen die plötzlich wild angeschwollenen Fluten des sonst kleinen Baches bei Tasnád förmlich durchschwimmen.

4. Die Höhlen in der Talenge von Rév und die Igric-Höhle bei Pestere.

Nach Erledigung der kleineren Aufgaben fuhr ich am 20. Juli nach Rév, resp. zur Höhle „Zichybarlang" (Komitat Bihar), um einerseits die dort in der Talenge des Sebeskörös-Flusses befindlichen Höhlen zu untersuchen, andererseits aber um in der berühmten Igric-Höhle bei Pestere (jetzt Körösbarlang), südlich von Élesd neue Ausgrabungen durchzuführen.



Fig. 19. Die Talenge des Sebeskörös-Flusses oberhalb Zichybarlang. Links der Fuß des Gyalu Ceretului. † = Öffnung der Pincebarlang. (Phot. v. Verf.)

Ich verweilte hier bis Ende August, während welcher Zeit in 8 Höhlen Probegrabungen und in der Igric-Höhle systematische Grabungen ausgeführt wurden. Über die Resultate dieser Arbeiten will ich im folgenden kurz berichten.

Die Talenge von Rév erstreckt sich in nahe N—S-licher Richtung zwischen den Ortschaften Rév und Vársonkolyos und gibt ein schönes Beispiel für die Lehre über epigenetische Täler. Der Sebeskörös-Fluß nimmt nämlich in dieser Talenge auf ziemlich ungeradem Weg, in mesozoischen Kalksteinen seinen Lauf, anstatt sich von Vársonkolyos gegen Norden

wendend und dem 566 m hohen Gyálu Magura ausweichend, auf viel kürzerem Weg in weichen Sedimenten (sarmatische und pannonische Schichten) gegen Élesd zu bewegen.

Unterhalb Rév ist die Talenge noch nicht so eng, verengt sich aber oberhalb des Dorfes, bei der Kalkbrennerei alsbald und gleich da, wo sich das Tal gegen Süden wendet, liegt am rechten Flußufer, von der Eisenbahnstrecke nur wenige Schritte entfernt, die erste Höhle. Vor dem Eingang dieser, *„Tündérvár"* („Feenburg") genannten großen Felsnische ist einst (vielleicht im Mittelalter) hoch oben am Felsen ein Wachturm gestanden. Der Turm steht noch immer und gibt mit der weiten Öffnung der Felsnische und der daraus fliessenden kristallklaren Quelle ein anziehendes Bild. Aus der hohen Vorhalle, d. i. der eigentlichen Felsnische führt ein schmaler Gang — der Weg der erwähnten Quelle — hinein, welcher nach einigen Metern in einem Kamin endet. Zu graben war nur im Vorderraum der Höhle, in Anbetracht dessen jedoch, daß dieselbe nur um einige Meter höher, als der heutige Flußlauf gelegen ist, konnte man von dieser Probegrabung nicht viel erwarten. In zwei, nahe aneinander projektierten Gruben haben wir auch nur mit Humus gemengten Kalkschutt und darin wenige Tongefäßscherben aus der Bronzezeit gefunden. Unter dem Alluvium folgt der anstehende Kalkstein; pleistozäne Schichten fehlen gänzlich.

Die nächstliegenden Höhlen befinden sich weiter südlich, am linken Flußufer. Hier liegen, ganz nahe zur großen Tropfsteinhöhle „Zichybarlang" (Eisenbahn-Haltestelle), am Fuß des Gyalu Ceretului, drei Höhlen obereinander.

Die unterste ist die sogenannte *„Pincebarlang"* („Keller-Höhle"), deren Öffnung in 297 m absoluter Höhe, gegen SO schaut. Die kleine Höhle ist nur etliche m lang; die Öffnung ist ca. 5 m breit. Ich ließ gleich bei der Öffnung eine quer 5 m lange und 1·5 m breite Probegrube bis 1 m graben, welche bis unten Alluvium enthielt. Darunter folgt auch hier der Kalkstein. Außer einigen Gefäßscherben fanden sich da mehrere subfossile *Luchs*-Knochen (*Felis lynx* L.), woraus zu sehen ist, daß dieses schöne Raubtier hier noch in alluvialer Zeit hauste.

Im selben Felsengehänge, aber um 53 m höher befindet sich die *„Kecskebarlang"* („Ziegenhöhle"), deren Öffnung gegen NO gerichtet ist. Der Eingang ist 6 m breit und ebenso hoch, die Länge der Höhle beträgt 16 m. Beim 10. m links und beim 13. m hineinzu ist je ein Nebenkammer — die eine 6, der andere ca. 10 m^2 groß — zu sehen. Von der Höhlenöffnung ließ ich hineinzu, der Länge nach eine 6 m lange und 2 m breite Grube graben, in welcher unter 10 cm mächtigem Alluvium mit Kalkschutt gemengter brauner Höhlenlehm zutage kam. In letzterem fanden

sich spärliche Reste des *Höhlenbären,* sowie ein Zahn der *Höhlenhyäne.* Nach unten zu blieb der Lehm langsam aus, und der Kalkschutt wurde immer lästiger, wobei die Knochenreste immer spärlicher wurden. In 1·2 m ließ ich die weitere Arbeit auch hier einstellen.

Oberhalb dieser Höhle, um 8 m höher, d. i. in 360 m abs. Höhe liegt die dritte und größte Höhle, welche der Volkssage nach einem Anführer der Insurgenten aus Rákóczi's Zeiten, Namens DEVENCZE als Obdach diente. In der großen Vorhalle der Höhle sind tatsächlich noch die eingemeisselten Stellen für die hoch oben angebracht gewesenen

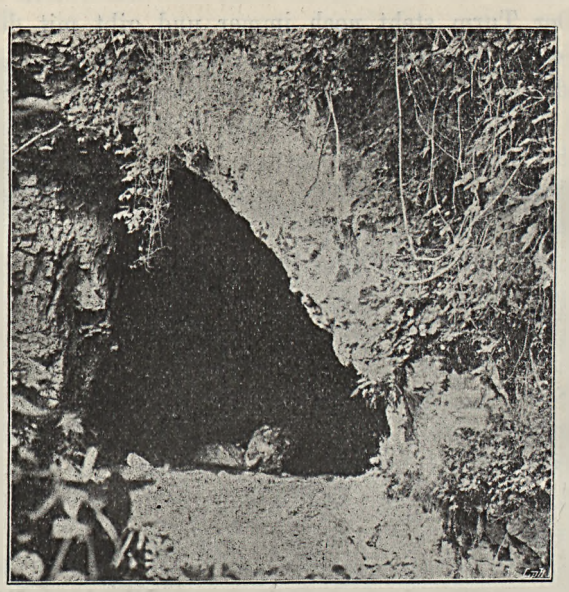


Fig. 20. Eingang in die Devencze-Höhle. (Phot. v. Verf.)

Balken zu sehen, um zu zeigen, daß hier einst Menschen gehaust haben. Freilich war das in einer viel älteren Zeit.

Die große, 7 m breite Öffnung der „Devencze-Höhle" (Fig. 20) ist ebenfalls gegen NO gerichtet und führt in eine sehr hohe, 18 m breite und 24 m tiefe Vorhalle, welche annähernd die Form einer Ellipse besitzt. Aus der Vorhalle führt rechts ein schmaler Gang hinein, welcher auf etwa 80—100 m zugänglich ist, dann aber in einem Kamin endet.

Der große Vorsaal war für eine Probegrabung sehr einladend, der vielen herabgefallenen Felsblöcke wegen jedoch war dazu schwer ein Platz zu finden. Endlich fand ich in der linken Ecke eine Stelle, wo wenig Schutt angehäuft war und hier ließ ich mit dem Graben anfangen. Auf einem Areal von 35—40 m^2 konnten wir durchschnittlich bis 2 m Tiefe

graben, dann stiessen wir aber an anstehende Felsen und mußten mit der Arbeit aufhören. Die Grabung hat bis zum Felsen einen dunkelbraunen, humosen, lockeren Höhlenlehm aufgeschlossen, in welchem Brandplätze in verschiedenen Niveaus voll mit früh bronzezeitlichen Gegenständen waren. Es waren hier zu finden: einfache, dann mit allerlei Verzierungen versehene und auch mit Farben dekorierte Tongefässe und deren Scherben, Knochenpfriemen und aus Knochen und Hirschgeweih



Fig. 21. Der Wasserfall vor dem Turistenhotel Zichybarlang. Das Bächlein kommt aus der Höhle. (Phot. v. Verf.)

angefertigte Beile, Serpentin-Meisseln, Obsidian-Klingen, ein Armband aus Bronze, Tonperlen und sonstige Küchenabfälle des prähistorischen Menschen. Unter den Knochenresten waren jene von Haustieren die häufigsten, doch fanden sich auch solche vom Reh, Hirsch, Wildschwein, Fuchs, Bären etc. und was des Erwähnen besonders wert ist: sehr schöne *Biber*-Reste (mehrere Unterkiefer). Wie daraus ersichtlich, hat sich dieses interessante Nagetier noch in der Bronzezeit auch im Wassergebiet der Sebeskörös aufgehalten. Unter den gesammelten Vogelknochen

bieten zwei Tibien des *Trappen (Otis tarda)* etwas Interesse, deren Bestimmung ich Herrn Dr. K. Lambrecht verdanke.

Zu meiner größten Überraschung konnten in dieser Höhle — obwohl dieselbe der hohen und geeigneten Lage nach diesbezüglich viel versprach — nicht die geringsten Spuren einer pleistozänen Höhlenausfüllung angetroffen werden.

Von den hier gefundenen prähistorischen Gegenständen stellte ich auf das Ersuchen des gräfl. Gutsinspektors: Herrn v. Cserny im Turistenhotel „Zichybarlang" eine kleine Kollektion zusammen, welche mit Aufschriften versehen, dort Jedermann leicht zugänglich ist.

Die nächste Höhle der Talenge ist die „Zichybarlang" (Zichy-Höhle) selbst. Dieselbe ist am linken Ufer, gegenüber der Eisenbahn-Haltestelle (mit letzterer durch eine Brücke verbunden) in einer abs. Höhe von 300 m gelegen. Die Höhle ist groß, mit Holztreppen, Brücken und kultivierten Fußsteigen versehen und mit wundervollen Tropfsteinbildungen verziert. Die Öffnung war durch die Kalktuffablagerung des aus der Höhle fliessenden Baches fast ganz versperrt und mußte künstlich erweitert werden. Die Kalktuffterrasse vor der Höhle ist 15—16 m mächtig und Träger eines Teiles der schönen Turistenanlage.

Gelegentlich der Regulierung des Höhleneinganges und während dem Anlegen der Steige sind keine Knochenreste gefunden worden. Einerseits deshalb, andererseits aber, weil die Höhle ziemlich tief gelegen ist, unterließ ich hier die Probegrabung.[1])

Gegenüber der Höhle „Zichybarlang" befinden sich am linken Flußufer wiederum zwei Höhlen. Die eine liegt 67 m höher als die Eisenbahnstrecke, in einer abs. Höhe von 350 m und schaut gegen 19^h 5^0. Diese Höhle wird von den Einwohnern „Vizes barlang" (Pestere co apa) genannt. Sie ist ein ziemlich weiter und langer, gerader Höhlengang, der in einem kleinen, runden Saal endet. Die Probegrabung im letzteren lieferte nur ein sehr schlecht erhaltenes Skelett eines jungen Weibes, das sich in 1 m Tiefe neben den Knochen eines noch nicht zur Welt gebrachten Kindes fand. Nach den, um den Hals gelegenen Kalksteinperlen und einen am Arm getragenen Armband aus Kupfer geurteilt, dürfte dieser Fund der Kupfer- oder Frühbronzezeit angehören.[2]) An

[1]) Es wäre auch schwer gegangen, denn die Höhle ist von Seiten des Besitzers des Herrn Grafen v. Zichy an den EKE (Siebenbürgischen Kultur-Verein) verpachtet und der Pächter hätte es kaum erlaubt, die schöne Höhle durch Grabungen zu verunreinigen und ruinieren. Es wäre auch Schade gewesen!

[2]) Die in Frage stehenden Knochenreste übergab ich dem Anthropologischen Institut der Universität Budapest.

dieser Fundstelle folgten unter dem Alluvium große Steinblöcke, wegen welchen man hier nicht tiefer graben konnte.

Etwas erfolgreicher war die Probegrabung im vorderen Teil der Höhle. Hier ließ ich eine 2 m breite und 4 lange Grube ziehen, deren Profil bis 2·5 m Tiefe das folgende war:

Zu oberst 10 cm Jungalluvium;

darunter 60—65 cm Altalluvium, mit Feuerstellen und Kultur-

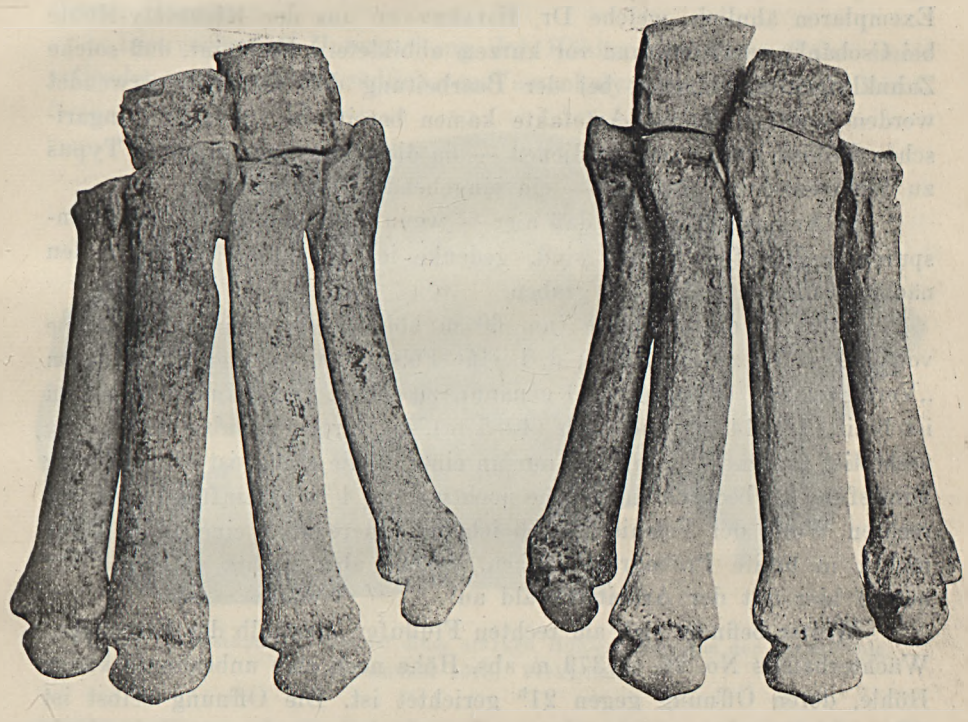


Fig. 22. Löwen-Pranken aus der Igric-Höhle (Verkleinert).

resten der Bronzezeit (Tongefäßscherben, Knochenstichel und sonstige Küchenabfälle);

dann 160—170 cm gelber Höhlenlehm mit Kalkschutt und Höhlenbären-Knochen, und zu unterst:

roter, eisenschüssiger, sandiger Ton (steril).

Im gelben Höhlenlehm des Pleistozän fanden sich außer zahlreichen Knochen des Höhlenbären (*Ursus spelaeus* Blumb.) einige Reste vom Reh (*Capreolus capreolus* L.), Hirsch (*Cervus elaphus* L.) und ein guterhaltener Tarsometatarsus eines Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Mont.). Das Vorkommen des Schneehuhnes ist nicht nur für das Komitat Bihar, sondern für Ostungarn überhaupt neu.

Unter den Höhlenbären-Knochen fanden sich mehrere derart abgenützte, welche allenfalls vom Urmenschen zu irgend welchem Zweck verwendet werden konnten. Eine etwas sicherere Spur des Menschen stellen zwei aufgeschlagene Höhlenbär-Phalangen dar. Was aber die Anwesenheit des diluvialen Menschen in der Talenge von Rév anbelangt, sind dafür zwei, aus den Zähnen der Höhlenhyäne angefertigte klingenartige Werkzeuge (Schaber?) von besonderer Wichtigkeit. Diese sehen jenen Exemplaren ähnlich, welche Dr. HILLEBRAND aus der Kiskevély-Höhle bei Csobánka sammelte und vor kurzem abbildete.[1]) Er meint, daß solche Zahnklingen am ehesten bei der Bearbeitung der Tierfälle verwendet werden konnten. Solche Artefakte kamen bereits in vielen der ungarischen Höhlen zutage und verdienen — da dieselben einen direkten Typus zu repräsentieren scheinen — ein eingehendes Studium.

In Anbetracht dessen, daß hier — wenn auch spärlich — Menschenspuren angetroffen worden sind, gedenke ich in dieser Höhle in den nächsten Jahren weiter zu graben.

Oberhalb dieser Höhle (um 60 m höher) ist in einer abs. Höhe von 410 m die zweite Höhle, d. i. eine Felsnische, von den Einwohnern „Veresbarlang" (Pestere rosu) genannt, zu sehen. Die Öffnung derselben ist breit (12—14 m) und hoch (4—5 m), einwärts geht aber die Nische nicht tief (kaum 5—6 m) und nur an einer Stelle rechts ist eine niedrige Eintiefung zu beobachten, welche noch weitere 4 m hineinführt. Von der rechten Wand der Felsnische ließ ich der Quere nach eine 10 m lange und 1 m breite Probegrube ziehen, welche aber nichts enthielt. Wir hörten hier mit der Arbeit alsbald auf.

Weiter befindet sich am rechten Flußufer, oberhalb des Eisenbahn-Wächterhauses No. 26, in 379 m abs. Höhe noch eine unbenannte kleine Höhle, deren Öffnung gegen 21^h gerichtet ist. Die Öffnung selbst ist 6·3 m breit und wo am höchsten: 2 m hoch; man kommt dadurch in einen kleinen, 4 m langen Vorraum, welcher sich einwärts immer mehr verengt; beim vierten m beträgt seine Breite nur mehr 2·2 m. Von hier gelangt man gebückt in einem größeren Raum, welcher durchschnittlich 2 m hoch, 11 m breit und 9 m lang ist. Außerdem ist links vom Eingang des letzteren noch ein, durch eine schief stehende große Kalkplatte getrennter Nebenraum zu sehen. Dieser ist nur 1·2 m hoch, 6·5 m breit und 4·5 m lang.

Probegrabungen wurden im inneren und im Nebenraum durchgeführt. Im ersteren ließ ich in der Länge von 5 und der Breite von 2 m bis 1·15 m graben. Oben lag 30—40 cm Alluvium mit einigen

[1]) Barlangkutatás (Höhlenforschung) Band I. Heft 4. pag. 161.

schlecht erhaltenen, alten Tongefäßscherben (Bronze oder Neolith ?) und mit wenigen rezenten Knochen, darunter ganz steriler mit Kalkschutt vermengter brauner Lehm. Im Nebenraum gruben wir auf einem Areal von 2·5 m² bis 92 cm Tiefe; oben war eine 20—30 cm mächtige Kulturschicht mit wenigen Gefäßscherben, darunter wieder steriler brauner Lehm mit Kalkschutt.

Im inneren Raum fand ich an der Oberfläche eine einspitzige eiserne Harpune.

Die vorläufige Untersuchung der Höhlen des Réver Tales somit vollendet, suchte ich das südlich von Vársonkolyos hinauf ziehende Misid-

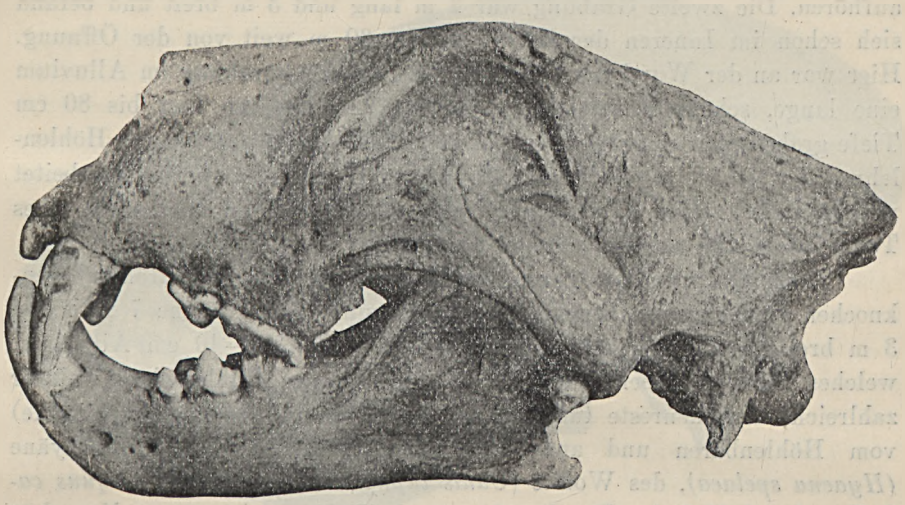


Fig. 23. Vollständiger Schädel eines starken Höhlenlöwen aus der Igric-Höhle. (Gesammelt 1913). Verkleinert.

Bachtal auf, wo — ziemlich weit oben, an der Lehne des 696 m hohen Gyalu Culmei — sich ebenfalls zwei Höhlen befinden. Das Tal verengt sich hier auf kaum 40 m und die abs. Höhe beträgt 478 m. 16 m höher am rechten Bachufer liegt die *Untere Bánlakaer Höhle,* welche zwei Öffnungen besitzt und als Bett eines kleinen Baches dient. In dieser, sonst sehr sehenswerten Höhlung ist keine Ausfüllung zu finden, weshalb auch hier keine Grabung durchgeführt werden konnte.

Durch diese untere Höhlung führt uns ein Fußsteig in Serpentinen zu der in 534 m abs. Höhe — d. i. 56 m über die Talsohle — liegenden *oberen Bánlakaer Höhle,* deren niedrige, 6·6 m breite Öffnung gegen 22^h gerichtet ist. Die Höhle ist ein einzweigiger, ziemlich langer, aber meist niedriger Höhlengang, welcher sich im Inneren an mehreren Stellen zu kleinen Sälen erweitert und hie und da schöne Tropfsteinbildungen zeigt.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Die Höhle ist an manchen Stellen so niedrig, daß weil. Gy. v. Czárán, der auch den Weg zur Höhle anfertigen ließ, gezwungen war, die Sohle der Höhle durch Grabung zu vertiefen. Bei dieser Gelegenheit kamen im Inneren zahlreiche Knochen des Höhlenbären zutage, welche einen meiner dortigen Bekannten veranlassten, mir die Ausgrabung dieser Höhle anzuempfehlen.

Es wurden also hier 3 Probegrabungen durchgeführt. Die erste war 5 m lang und 2 m breit und befand sich im Vorraum der Höhle. Hier mußten wir jedoch mit der Arbeit — des angehäuften Kalkschuttes und der großen Felsen wegen und da auch nichts zu finden war — bald aufhören. Die zweite Grabung war 2 m lang und 3 m breit und befand sich schon im Inneren der Höhle, u. zw. 30 m weit von der Öffnung. Hier war an der Wand der Czárán'schen, alten Abgrabung im Alluvium eine lange, schöne Feuerstelle zu sehen. Wir konnten hier bis 80 cm Tiefe graben; weiter unten folgte dann mit Kalkschutt gemengter Höhlenlehm, in welchem jedoch wegen Mangel an Raum nicht weiter gearbeitet werden konnte. Das Alluvium lieferte hier ein kleines Bruchstück eines Tongefässes und etliche rezente Knochen.

Noch 20 m weiter gegen das Innere, dort, wo die Höhlenbärenknochen vom Czárán ausgegraben worden sind, ließ ich eine 7 m lange, 3 m breite und 1·2 m tiefe Grube ziehen. Unter 30—40 cm Alluvium, welches rezente Knochen enthielt, folgte brauner Höhlenlehm, welcher zahlreiche Knochenreste (auch ganze Mandibel und Schädelbruchstücke) vom Höhlenbären und außerdem einige Knochen der Höhlenhyäne *(Hyaena spelaea),* des Wolfes *(Canis lupus)* und vom Pferd *(Equus caballus foss.)* lieferte. Da die Anwesenheit des pleistozänen Menschen durch nichts angedeutet und das Weitergraben der minderwertigen Reste wegen auch nicht genügend begründet war, ließ ich nach drei Tagen die Arbeit auch hier einstellen.

*

Von den für den Sommer 1913 vorgenommenen Ausgrabungsarbeiten war jetzt nur noch das Sammeln in der berühmten Igric-Höhle bei Körösbarlang (Pestere) zu erledigen. Diese alther bekannte Höhle wirkte auf mich dadurch, daß die schönsten Reste des Höhlenlöwen und der Höhlenhyäne bisher in Ungarn von hier stammen, ganz besonders anziehend. Die Höhle liegt südlich von Élesd, am linken Ufer des Sebeskörös, in der Gemarkung Körösbarlang (früher Pestere). Ihre kleine, halbmondförmige Öffnung liegt 83 m höher als die heutige Talsohle zwischen den Höhenkoten Gy. Corbilor (416 m) und La Cruce (430 m). Die Öffnung ist gegen NW gerichtet, 2·5 m breit und 1·2 m hoch, so daß man da nur gebückt durchkommt. Die Höhle ist sehr groß, besitzt mehrere Gänge und

Etagen und das Begehen derselben ist nicht sehr bequem. Freund Dr. M. Roska, Universitätsdozent in Kolozsvár, der vor mir 4 Wochen lang hier verweilte, hat die Höhle neu aufgenommen und will dieselbe mit Photographien versehen, demnächst beschreiben. In Anbetracht dessen befasse ich mich mit der Höhle nicht und will nur kurz über das Resultat meiner Ausgrabungen berichten.

Bevor ich mit den Ausgrabungen hier begonnen hatte, hat mich ein kurzer Bericht des weil. Chefgeologen Gy. Pethő, in welchem er sich derart äußert, daß diese Höhle bereits ganz „ausgeraubt" sei, etwas ent-

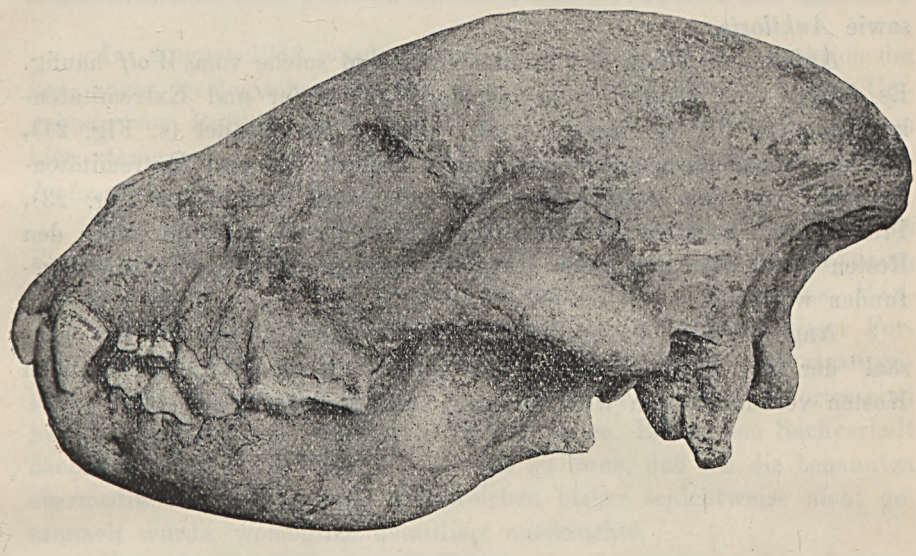


Fig. 24. Vollständiger Schädel einer Höhlenhyäne aus der Igric-Höhle. (Gesammelt 1913). Verkleinert.

mutigt. Zum Glück hat sich jedoch alsbald herausgestellt, daß dies nicht g a n z zutreffend ist. Die Resultate haben mich wenigstens auf eine ganz andere Meinung gebracht.

In Anbetracht dessen, daß Dr. Roska an mehreren Stellen der Höhle Probegrabungen durchführte, wollte ich seine Profile nicht stören und ließ nur im innersten „Knochensaal" arbeiten. Dieser Saal, in welchen man durch eine schmale Felsenge hinunterklettert, beträgt im Durchmesser 18·38 × 14·73 m und ist mindestens 40 m hoch. Diese runde, hohe Halle liegt um 11 m tiefer, als die äußere Höhlenöffnung.

Im „Knochensaal" liegt unter 30—40 cm Altalluvium brauner und grünlichbrauner Höhlenlehm, der fast ganz frei von Kalkschutt ist. Hier ließ ich in einer 7 m langen und 3·8 m breiten Grube bis 2·5 m graben

und überzeugte mich während dieser Arbeit, daß hier sozusagen mehr Knochen vorhanden sind als Lehm. Knochen an Knochen, Schädel neben- und aufeinander, Knochen und immer wieder nur Knochen. Dieser Saal enthält viele Tausende von Knochen, welche meist *sehr gut* erhalten sind. Abgenutzte Knochen sind hier ziemlich selten. Leider sind unter den Knochenresten mindestens 90% dem Höhlenbären angehörig. Ich konnte bei dieser Gelegenheit *100 ausgesuchte Schädel des Höhlenbären* sammeln. Unter den mit letzteren zusammen gefundenen zahlreichen Skelettteilen fanden sich auch Fälle von Knochenerkrankungen, am häufigsten *Periostitis* mit Osteophyten und verschiedenartigen Knochenwucherungen, sowie *Ankilosis.*

Außer den Resten des Höhlenbären sind solche vom *Wolf* häufig. Es fanden sich mehrere gute Schädel, Unterkiefer und Extremitätenknochen; von der *Höhlenhyäne* ein vollständiger Schädel (s. Fig. 24), mehrere Schädelbruchstücke, zahlreiche Unterkiefer und Extremitätenknochen; von dem *Höhlenlöwen* ein prächtiger Schädel (s. Fig. 23), Pranken und sonstige Knochen. Eigentümlicher Weise sind außer den Resten dieser vier Raubtiere. Knochen sonstiger Tiere absolut nicht gefunden worden.

Angesichts des guten Erfolges gedenke ich den inneren „Knochensaal" der Igric-Höhle — obwohl das voraussichtlich mit ziemlich großen Kosten verbunden sein wird — ganz auszugraben.

3. Neue Beiträge zur obermediterranen Fauna von Bujtur.

Von Dr. Béla Zalányi.

(Mit einer Textfigur.)

Im August 1913 wurde mir durch den Auftrag der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt Gelegenheit geboten in der Umgebung von Bujtur (Kom. Hunyad) — zwecks Bereicherung des von hier stammenden Fossilienmaterials — systematische paläontologische Aufsammlungen durchführen zu können.

Seit der Zeit J. E. v. Fichtel's (1780) wurde die obermediterrane Fundstelle bei Bujtur von mehreren Forschern, d. i. von Lilienbach, Partsch, Boué, v. Hauer, Andrae, Hörnes, Stur, Neugeboren, Mártonfi, Nemes, Koch und Halaváts aufgesucht. Auf Grund dieser Forschungen sind mehrere, wertvolle Publikationen erschienen, die stratigraphische und faunistische Verhältnisse dieses altbekannten Fundortes sind jedoch eingehend nicht bekannt gemacht worden. Bei diesem Sachverhalt dachte ich meine Aufgabe am besten so zu lösen, daß ich die benannten obermediterranen Bildungen, aus welchen bisher schichtweise nicht gesammelt wurde, womöglich detailliert untersuchte.

Von der Eisenbahnstation Alpestes kommt man auf dem Karrenweg, welcher über die Cserna auf den Lacu-Berg (329 m)[1]) und von dort gegen O führt, in ein, bei der Ortschaft Bácsi mündendes Tal, in dessen oberem Abschnitt die Fundstelle liegt. Über die Geologie der Umgebung kann ich — nach den ausführlichen Arbeiten Prof. Koch's[2—3]) und

[1]) Hier ist in den Gräben des Karrenweges eine Sandschicht mit kleinen Schottern aufgeschlossen, aus welcher ich — nach Bestimmungen des Herrn Dr. Z. Schréter einige charakteristische Fossilien der sarmatischen Stufe, d. i. *Tapes gregaria* Partsch., *Cardium obsoletum* Eichw. var. *vindobonensis* und *Ervilia podolica* Eichw. sammelte.

[2]) A. Koch: Geologische Beobachtungen an verschiedenen Punkten des Siebenbürgischen Beckens (Revue a. d. Inhalt d. „Értesitő", Sitz. Ber. d. Mediz.-Naturw. Sekt. des Siebenb. Museumvereins. II. Naturw. Abth. XIV. B. 1892. I. H. p. 116—177, Kolozsvár.)

[3]) A. Koch: Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landestheile. II. Neogene Abtheilung. Bpest. 1900. p. 99—100.

HALAVÁTS[1]) — kaum etwas neues berichten. Da die Bearbeitung des von mir gesammelten reichhaltigen Materials längere Zeit beansprucht, kann ich bei dieser Gelegenheit auch über den untersuchten lehrreichen Aufschluß nur ein schematisches stratigraphisches und faunistisches Bild geben.

Im nordöstlichen Grenzgebiet der Gemarkung Bujtur befindet sich zwischen den Hügeln *Vrf. Miries* (383 m) und *D. Carponisu* (399 m) der obere Abschnitt des oben erwähnten Tales, in der, von steilen Wänden begrenzten, mittleren Partie zwei längere Schluchten sich vereinigen. Die hier eingekeilte 7·55 m hohe Wand ist die am lehrreichsten aufgeschlossene Fundstelle.[2]) Ich will im Folgenden die Schichten dieses Aufschlußes, welche von einem dunkelbraunen, 20 cm mächtigen Lehm (Pleistozän) bedeckt, unter 10° gegen N einfallen, in der Reihenfolge von oben nach unten besprechen (s. Fig. 1).

Die oberste Schicht des Komplexes (*a*) besteht aus einem 65 cm mächtigen, grauen, sandigen und lockeren Ton, welcher *Cellepora globularis* BRONN., *Arca diluvii* LAM., *Pecten* sp. und *Anomia* sp. enthält. Diese Schicht ist petrographisch in drei verschiedene Teile zu trennen, von welchen die oberste 50 cm beträgt und aus grauem, sandigen Ton besteht; der mittlere Teil ist bloß 6·5 cm und besteht aus einem mehr kompakten Ton, während der unterste (8·5 cm) gelblichgrauen, tonigen Sand führt. Ich hielt jedoch die Trennung dieser Bildungen vorläufig — so lange die reiche, Foraminiferen, Bryozoen, Gastropoden, Ostracoden, Echiniden, Lamellibranchiaten, Krebse, Otholithen etc. enthaltende Mikrofauna uns darüber keinen Aufschluß gibt — nicht angezeigt.

In der nächsten, 20 cm mächtigen grauen Sandmergel-Schicht (*b*) fanden sich Steinkerne von *Psammobia* sp. und *Tapes vetulus* BAST., sowie ziemlich schlecht erhaltene Exemplare von *Venus* sp., *Cardium* sp., *Lucina* sp., *Serpula* sp. und *Spatangus* sp. In der Mikrofauna sind hauptsächlich Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden häufig.

Die darunter folgende, 1 m mächtige bläuliche Tonschicht (*c*) ist in den oberen Partien mit gelblichgrauen, sandigen Zwischenschichten wechsellagernd; die Mikrofauna ist an Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden sehr reich, außerdem finden sich Platten und Stacheln von Echiniden, dann Bryozoen, Lamellibranchiaten und Bruchstücke von

[1]) J. HALAVÁTS: Über den geolog. Bau der Umgebung von Vajdahunyad. Bericht über die geolog. Detailaufn. im Jahre 1902. (Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Anst. p. 97. Bpest, 1904.)

[2]) Hier befindet sich am Fuß dieser Wand ein Brunnen, nach welchen die Stelle von den Hirten der Umgebung „La Fontina" genannt wird.

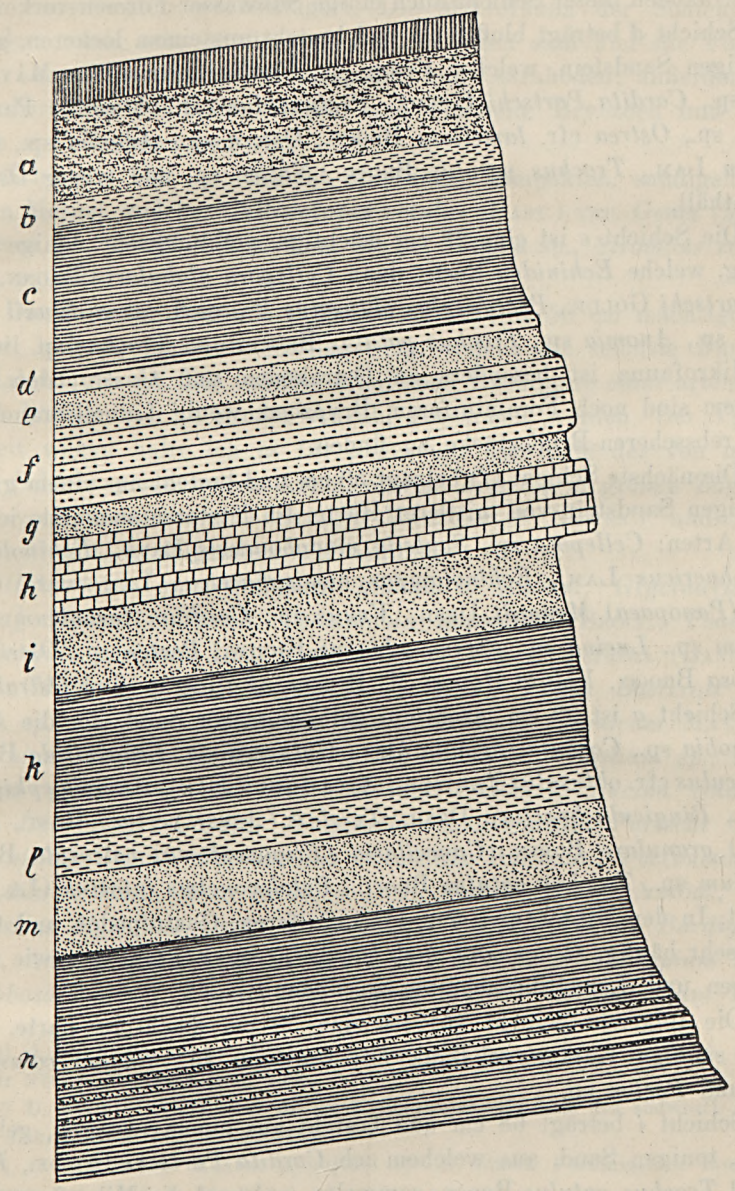


Fig. 1. Profil des Aufschlusses „La fontina“ bei Bujtur.

Krebs-Scheren. Als interessante Tatsache sei hier erwähnt, daß unter den Ostrakoden dieser Schicht auch einige Süßwasser-Formen vorkommen.

Schicht *d* beträgt bloß 8 cm und besteht aus einem lockeren, grauen mergeligen Sandstein, welcher *Venus* sp., *Cardium turonicum* May. *Cardium* sp., *Cardita Partschi* Goldf., *Pectunculus* cfr. *obtusatus* Partsch, *Pecten* sp., *Ostrea* cfr. *lamellosa* Brocc., *Ostrea* sp., *Anomia* sp., *Cassis saburon* Lam., *Trochus patulus* Brocc., *Natica* sp. und wenig *Ostrakoden* enthält.

Die Schicht *e* ist eine 22 cm mächtige, gelblichgraue, tonige Sandbildung, welche *Echiniden*-Reste, dann *Cellepora globularis* Bronn., *Cardita Partschi* Goldf., *Pectunculus obtusatus* Partsch, *Arca diluvii* Lam., *Pecten* sp., *Anomia* sp., *Trochus patulus* Brocc. und *Trochus* sp. lieferte. Die Mikrofauna ist besonders an Ostrakoden und Gastropoden reich, außerdem sind noch Foraminiferen, Bryozoen, wenig Lamellibranchiaten und Krebsscheren-Bruchstücke zu finden.

Die nächste Schicht (*f*) beträgt 50 cm und besteht aus einem grauen, mergeligen Sandstein von mittlerer Härte. Im letzteren sammelte ich folgende Arten: *Cellepora* sp., *Scutella vindobonensis* Laub., *Echinolampas hemisphaericus* Lam., *Echinolampas hemisphaericus* Lam. var., *Glycimeris (Panopaea) Menardi* Desh., *Venus* sp., *Cardium turonicum* May., *Cardium* sp., *Lucina* sp., *Pecten aduncus* Eichw., *Pecten* sp., *Ostrea* cfr. *lamellosa* Brocc., *Voluta Haueri* M. Hoern., *Natica* sp. und *Ostrakoden*.

Schicht *g* ist 22 cm mächtiger gelblichgrauer Sand, der die Arten: *Psammobia* sp., *Corbula carinata* Duj., *Cytherea* sp., *Leda nitida* Brocc., *Pectunculus* cfr. *obtusatus* Partsch., *Arca diluvii* Lam., *Anomia ephippium* L. var., *Ringicula buccinea* Desh., *Terebra (Acus) pertusa* Bast., *Nassa (Hima) granulare* Borsn., *Cancellaria (Trigonostoma) calcarata* Brocc., *Cerithium* sp., *Trochus patulus* Brocc., *Petaloconchus intortus* (Lk.) var. enthielt. In der Mikrofauna sind Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden sehr häufig, ferner sind auch Stacheln von Echiniden, sowie wenig Bryozoen und Lamellibranchiaten zu finden.

Die folgende Schicht (*h*) ist eine 50 cm mächtige, harte, blaugraue, sandige Kalkmergel-Bank mit *Cardium* sp., *Lucina columbella* Lam. und *Pecten* sp.

Schicht *i* beträgt 68 cm und besteht aus einem lockeren, gelblichgrauen, tonigen Sand, aus welchem ich *Cardita Partschi* Goldf., *Pecten* sp. und *Trochus patulus* Brocc. sammelte, während die Mikrofauna reich an Foraminiferen, Gastropoden und Ostrakoden ist und auch wenig Echiniden, Bryozoen und Lamellibranchiaten enthält.

Die nächstfolgende Schicht (*k*) ist 1 m mächtig und besteht aus einem blaugrauen Ton mit etwas schieferiger Absonderung, welcher in

den höheren Teilen mit mehreren, sehr dünnen (3—5 cm) braunen, sandigen Tonschichten wechsellagert. Die Mikrofauna der Schicht *k* ist besonders reich, sehr häufig und wohl erhalten sind hier die Foraminiferen, Lamellibranchiaten, Gastropoden und Ostrakoden; außerdem kommen aber auch Echiniden-Platten und Stacheln, Bryozoen und Bruchstücke von Krebsscheren vor.

Schicht *l* (20 cm) besteht aus einem kompakten, sandigen, blaugrauen Mergel, welcher *Callistotapes vetulus* (Bast.) var. *Genei* (Micht.), *Cytherea* sp., *Cardium turonicum* May., *Anomia* sp., *Strombus corondus* Defr. enthält.

Die darunter folgende Schicht (*m*) ist eine 50 cm mächtige, gelbbraune, lockere, tonige Sandablagerung, welche die reichste Fundstelle der Makrofauna ist. Die tadellos erhaltenen Exemplare einer artenreichen Fauna können hier in großer Anzahl gesammelt werden. Der Vollkommenheit wegen halte ich es für angezeigt, die Liste der von mir aus dieser Schicht gesammelten Arten, obwohl dieselbe in großen Zügen mit jenen von Neugeboren,[1]) Stur,[2]) Mártonfi,[3]) Nemes[4]) und Koch[5]) übereinstimmt, in folgendem aufzuzählen:

Heliastraea sp.: Cellepora globularis Bronn.; *Glycimeris [Panopaea] Menardi* (Desh.), *Psammobia uniradiata* Brocc., *Psammobia sp., Corbula carinata* Duj., *Callistotapes [Tapes] vetulus* (Bast.) *var. Genei* (Micht.), *Venus Burdigalensis* May., *Venus Basteroti* Desh., *Venus sp., Cytherea discrepans* Bast., *Cardium turonicum* May., *Cardium hians* Brocc., *Cardium cfr. fragile* Brocc., *Cardium sp., Trachicardium [Cardium] cfr. multicostatum* (Brocc.), *Lucina columbella* Lam., *Lucina sp., Cardita Jouanneti* Bast., *Cardita Partschi* Goldf., *Leda nitida* Brocc., *Pectunculus obtusatus* Partsch., *Pectunculus sp., Arca diluvii* Lam., *Arca turonica* Duj., *Pecten Besseri* Andrz., *Pecten sp., Ostrea digitalina* Desh., *O. lamellosa* Brocc., *Anomia Burdigalensis* Defr., *Anomia ephippium* L. *var. ornata* Schff., *A. ephippium* L. *var. pergibbosa* Sacco., *Anomia cfr. rugosa* Schff., *A. ephippium* L. *var.*

[1]) J. L. Neugeboren: System. Verzeichniß etc. Verh. u. Mitth. d. Siebenb. Ver. für Nturw. Hermannstadt. 1860.

[2]) D. Stur: Bericht über die geol. Übersichtsaufnahme des südwestl. Siebenb. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1863.

[3]) L. Mártonfi: Adatok a bujturi medit. homok Foraminifera faunájához. Orv. Term. Ért. 1886. p. 94—96.

[4]) D. F. Nemes: Neuere Beiträge zur Kenntniß der Fauna der mediterranen Schichten von Bujtur. (Revue aus dem Inhalte der Naturwissenschaftlichen Abtheilung des „Orv. Term.-tud. Értesitő". Organ der Mediz. Naturwiss. Sektion des Siebenb. Museumvereins. X. B. 1888. I. H. p. 118—119. Kolozsvár.)

[5]) A. Koch: L. cit. p. 110—146. 1900. p. 100—120.

costata Brocc., *Anomia sp.; Conus [Chely-] ensesfeldensis* R. Hoern., *Conus [Chely-] Sturi* R. H. et Au., *Conus [Chely-] fuscocingulatus* Brocc., *Conus [Chely-] ventricosus* Bronn., *Conus [Lepto-] Brezinae* R. H. et Au., *Conus [Lepto-] Dujardini* Desh., *Conus [Rhizo-] ponderosus* Bocc., *Cypraea sp., Ringicula buccinea* Desh., *Voluta Haueri* M. Hoern., *Mitra [Nebularia] scrobiculata* Brocc., *Columbella [Tetrastomella] astensis* Bell., *Columbella sp., Terebra [Acus] fuscata* Brocc., *Terebra bistriata* Grat., *Terebra Basteroti* Nyst., *Terebra [Acus] pertusa* Bast., *Terebra [Acus] Hochstetteri* R. H. et Au., *Terebra sp., Buccinum [Tritia] Rosthorni* Partsch., *Buccinum [Niotha] Schönni,* R. Hörn., *Buccinum coloratum* Eichw., *Buccinum [Niotha] subquadrangulare* Micht., *Buccinum sp., Nassa [Hima] serraticosta* Bronn., *Nassa [Hima] granulare* Borsn., *Cassis [Semi-] saburon* Lam., *Cassis sp., Strombus coronatus* Defr., *Strombus sp., Chenopus [Aporrhais] pespelicani* Phil., *Chenopus sp., Murex [Phyllonotus] Hörnesi* d'Au., *Murex [Vitularia] lingua bovis* Bast., *Murex sp., Pirula [Ficula] condita* Brongn., *Fusus Valenciennesi* Grat., *Cancellaria [Trigonostoma] calcarata* Brocc., *Cancellaria [Narona] varicosa* Brocc., *Cancellaria Westiana* Grat., *Cancellaria sp., Pleurotoma [Clavatula] Ursulae* R. H. et Au., *Pleurotoma [Clavatula] Justinae* R. Hörn., *Pleurotoma [Surcula] Reevei* Bell., *Pleurotoma [Drillia] Augustae* R. Hörn., *Pleurotoma [Clavatula] Olgae* R. H. et Au., *Pleurotoma sp., Mangilia Bujturana* Bttgr., *Cerithium vulgatum* Brug., *Cerithium crenatum* Brocc., *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Cerithium bidentatum* Grat., *Cerithium sp., Potamides mitralis* Eichw., *Turritella Archimedis* Brong., *Turritella turris* Bast., *Trochus patulus* Brocc., *Trochus sp., Solarium sp., Vermetus cfr. clathratus* Desh., *Vermetus sp., Natica helicina* Brocc., *Natica millepunctata* Lam. *var. opiglottinoformis* Sacc., *Natica Josephinia* Risso, *Natica redempta* Micht., *Natica sp., Melanopsis cfr. aquensis* Grat., *Melanopsis sp., Bulla sp., Crepidula gibbosa* Defr. var. *rugosa* (Borson), *Lithothamnium ramosissimum* Rss.

Die Mikrofauna der Schicht *m* ist ebenfalls reich und enthält hauptsächlich Foraminiferen, Bryozoen, Gastropoden und Ostrakoden.

Die unterste und bis auf 1·55 m aufgeschlossene Schicht (*n*) ist ein blauer Ton, welcher in den unteren Partien mit mehreren, gelblichbraunen, tonigen Sandschichten wechsellagert; hier gelang es mir außer einigen Foraminiferen keine Fossilien zu sammeln.

Der oben detaillierte Schichtkomplex ist — obwohl in der unmittelbaren Nähe der alten Fundstelle — unter dem Namen „La fontina" als ein neuer Aufschluß zu betrachten.

In dem vom D. Carponisu oberhalb Bujtur gegen NW ziehenden

Wasserriß treten sandige Tonschichten des oberen Mediterran ebenfalls zutage und enthalten nach den Angaben A. Koch's:

Conus (Leptoconus) Dujardini Desh., *Trochus patulus* Brocc., *Natica helicina* Brocc., *Pecten Besseri* Andr., *Pecten leythaianus* Partsch, *Corbula carinata* Duj., *Pectunculus pilosus* L., *Arca diluvii* Lam., *Anomia striata* Brocc., *Anomia costata* Brocc., *Ostrea digitalina* Dub. und *Scutella vindobonensis* Laube.

Ich versuchte in den obigen über die Ergebnisse meiner Arbeiten in Bujtur kurz berichten. Das eingehende Studium der nur provisorisch bestimmten Mikrofauna macht die gemeinsame Bearbeitung dieser Fauna mit den ähnlichen von Felsőlapugy, Pánk, Kostej, Felménes und Kresztaménes, von welchen Fundstellen die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt sorgfältig gesammeltes, reichhaltiges Material besitzt, notwendig. Die komparative Durcharbeitung dieser Materialien dürfte die Literatur der oberen Mediterran-Stufe mit wertvollen Beiträgen bereichern.

Am Schluß meines Berichtes fühle ich mich verpflichtet, der verehrten Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für den mir gegebenen Auftrag meinen besten Dank auszusprechen.

4. Bericht über die Studienreise in Italien im Jahre 1913.

Von Dr. Karl v. Papp.

(Mit vierundzwanzig Textfiguren.)

In seiner Eingabe an den Herrn kgl. ungar. Ackerbauminister Z. 82 vom 31. Januar 1913 hat Herr Prof. Dr. L. v. Lóczy als Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, an denselben die Bitte gerichtet, jenen Geologen, die bei der Kartierung der erloschenen Vulkane Ungarns eine leitende Rolle innehaben, einen einmonatlichen Urlaub und die entsprechenden Kosten zu gewähren, um die erloschenen und tätigen Vulkane von Italien zu studieren. Indem der Herr kgl. ungar. Ackerbauminister diese Eingabe in allem billigte, genehmigte er mit Verordnung vom 3. März 1913, Präs. Z. 1549. IX. 2. für die gedachte Studienreise einen Betrag von 4000 Kronen.

Nach den entsprechenden Vorbereitungen und Beschaffung der Reisepässe traten wir die Studienreise am 25. März 1913 mit dem Fiumaner Schnellzuge an. Unter der Leitung des Herrn Direktors Dr. L. v. Lóczy waren der Vizedirektor der Anstalt Herr kgl. Rat Dr. Th. v. Szontagh, der kgl. ungar. Chefgeologe Herr Dr. M. v. Pálfy, die Herren kgl. ungar. Geologen I. v. Maros, P. Rozlozsnik und Dr. A. Vendl, sowie meine Wenigkeit, jene sieben glücklichen Menschen, die dem rauhen Frühling des Jahres 1913 entrinnend, dem blauen Himmel von Italien entgegensegelten. Später schlossen sich uns noch Ludwig v. Lóczy jun. und Kornel Szabó, beide Hörer des Polytechnikums Zürich, an. Solcherart durch begeisterte junge Fachkollegen vermehrt, reisten wir nach Italien, wo wir auf unserer mehr als fünf Wochen währenden Reise die Erklärungen eines solchen Meisters hören konnten, der auf dem Gebiete der Geologie, nicht nur in Ungarn, sondern auch auf dem ganzen Erdenrunde einer der bekanntesten Gelehrten ist.

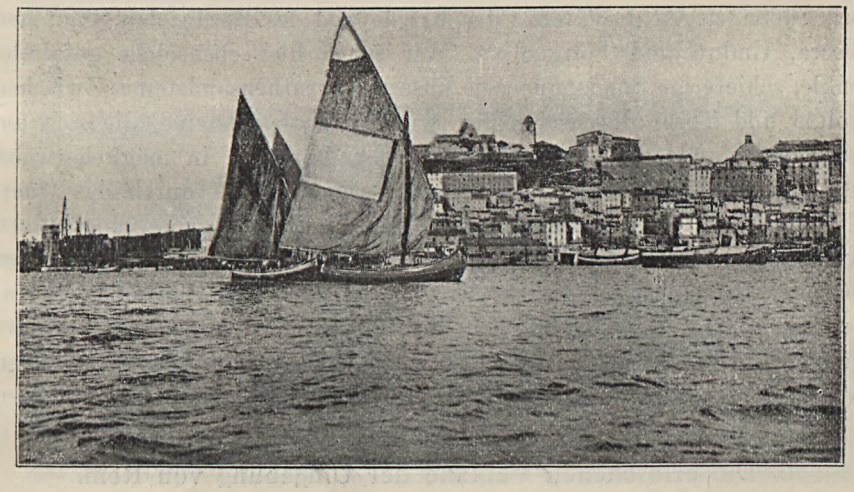
In der Fachsitzung unserer Gesellschaft vom 4. Juni vorigen Jahres hat Herr Direktor Ludwig v. Lóczy in einem anderthalbstündigen Vortrage die Vulkane von Italien in erschöpfender Weise besprochen[1])

[1]) „Földtani Közlöny", Jahrg. 1913., 43. Bd. Seite 351—354 (ungarisch).

und so haben wir auch schon teilweise Belehrungen über diese Reise zu hören bekommen. An dieser Stelle beleuchte ich indessen unsere Reise von einer anderen Seite, um insbesondere das Interesse unserer jüngeren Fachkollegen für Studienreisen zu erwecken.

I. Von Ancona nach Rom.

Bei prächtigem Frühlingswetter langten wir am 26. März über die Adria in Ancona, diesem mittelitalinischen Städtchen dorischen Ursprunges, an. Das eigentümliche, in die Adria ausspringende Eck der Gegend von Ancona ist durch die Jura- und Kreidekalk-Scholle zu er-



Figur 1. Ancona vom Adriatischen Meere aus gesehen.

klären, die in der 572 m hohen Klippe Monte Conero hervortritt. Diese mesozoische Kalkscholle gehört geologisch nicht zur Apenninenkette, sondern bildet den Rest der unter die Adria gesunkenen dalmatinischen Kalktafel. Es ist dies ein ebensolcher Vorposten Italiens, wie die 300 km südlich gelegene Halbinsel Monte-Gargano, deren in 1056 m Höhe kulminierende Jura- und Kreidekalkplatte tektonisch gleichfalls zu Dalmatien gehört, von wo sich dieselbe erst in der jungtertiären Periode abgesondert hatte.

Die Anconaer Kalkscholle wird von ruhig abgelagerten Miocänschichten umgeben, deren unter 10° einfallende mergelige Bänke einen flachen Hügel um die Kalkscholle zwischen Ancona und dem bekannten, weltberühmten Wallfahrtsort Loreto bilden. Das Hügelland von Ancona—

Loreto scheidet dann ein ungefähr 50 km breiter Pliocänstreifen vom Fuße der Apenninen. Über diesem bewegt sich unser Zug das Esinotal hinan. Im Esinotal wird die Apenninenkette quer durchbrochen und erscheint das Miocän schön aufgeschlossen, ebenso dann die Kreide- und Juraschichten. Das Esino-Quertal verlassend, wird das Eocänbecken von Fabriano durchschnitten, welches in einer Breite von etwa 20 Km zwischen den beiden Aesten der Apenninen eingefaltet, sich von NW gegen SE hinzieht. Zwischen Fabriano und Fossato di Vico durchschneidet ein im Kreidekalk getriebener 2 km langer Tunnel die Hauptkette der Apenninen, die unweit von hier in den Höhen des 1587 m hohen Monte Cucco und des 1702 m hohen Monte Catria im Jurakalk kulminiert. Die Hauptkette der Apenninen verlassend, wendet sich unser Zug direkt nach Süden, gegen die Grenze der Kreide und des Eocän, den Städtchen Nocera, Umbra und Foligno zu. Wir sehen hier ebensolche gefaltete, dunkle, schieferige Sandsteine, wie unsere Karpathensandsteine. Zwischen Spoleto und Terni durchschneiden wir die Liassandsteine, die sich am westlichen Rande der Apenninen und der Abruzzen in möglicherweise zusammenhängendem Zuge ausbreiten. Unser Zug eilt durch das Quertal der Nera, dann längs des Teveretales unter den Schloßruinen zwischen frischen, grünen Saatfeldern weiter, wie wenn wir auf den Nógráder Hügeln wandern würden, und nur die Eucalyptusalleen erinnern uns daran, daß wir uns in Italien befinden. Der *Tevere* — der *Flavus Tiberis* der Alten — eilt zwischen pliocänen Schotterterrassen unmittelbar am östlichen Rande der Tuffe der Ewigen Stadt entgegen.

II. Die erloschenen Vulkane der Umgebung von Rom.

Jenes erloschene vulkanische Gebiet, in welches wir gelangten, nimmt den ganzen SW-lichen Teil von Mittelitalien der gegen das Tyrrhenische Meer fällt, ein. Der nördliche Teil endigt in dem 1734 m hohen Trachytkegel des *Monte Amiata,* der südliche in den Tuffen der *Monti Lepini.* Bei einer Länge von mehr als 200 Km und einer Breite von 50 Km ist dies Italiens größtes vulkanisches Gebiet. Der vulkanische Tuff bedeckt ringsum pliocäne Schichten und entfällt so die Tätigkeit dieser Vulkane hauptsächlich auf das Diluvium. Auf dem vulkanischen Gebiete reihen sich kleine Seen aneinander. Der größte unter diesen Seen, der Lago Trasimeno, fällt bereits außerhalb des vulkanischen Gebietes, weshalb wir denselben außer Acht liessen, die anderen dagegen begangen haben.

Der im Norden befindliche *Bolsena-See* — der *Lacus Vulsiniensis* der Römer — in 305 m Meereshöhe, mit einer Oberfläche von 114 km^2,

befindet sich in der mittleren Partie des zusammenhängenden vulkanischen Gebietes. Wegen seiner regelmäßigen Lage wurde er einst als Kratersee angesehen, doch ist es wahrscheinlicher, daß derselbe durch den Einsturz der im Basalttuff vorhandenen Höhlungen entstanden ist. An seinem nördlichen Ufer sieht man fast nur horizontale Tuff- und Breccienbänke, die den Tihanyer Basalttuffen ungemein ähnlich sind.

Die größte Tiefe des Sees ist 146 m und die Begehung der 43 km langen Uferlinie nimmt zwei Tage in Anspruch. Das Seewasser hatte am 30. März eine angenehme, laue Temperatur, so daß wir mit unseren von den Alpen hierher gekommenen jungen Fachkollegen Ludwig v. Lóczy jun. und Kornel Szabó im See auch badeten.



Figur 2. Capodimonte am südlichen Ufer des Bolsena-Sees; im See die Umrisse der Insel Bisentina.

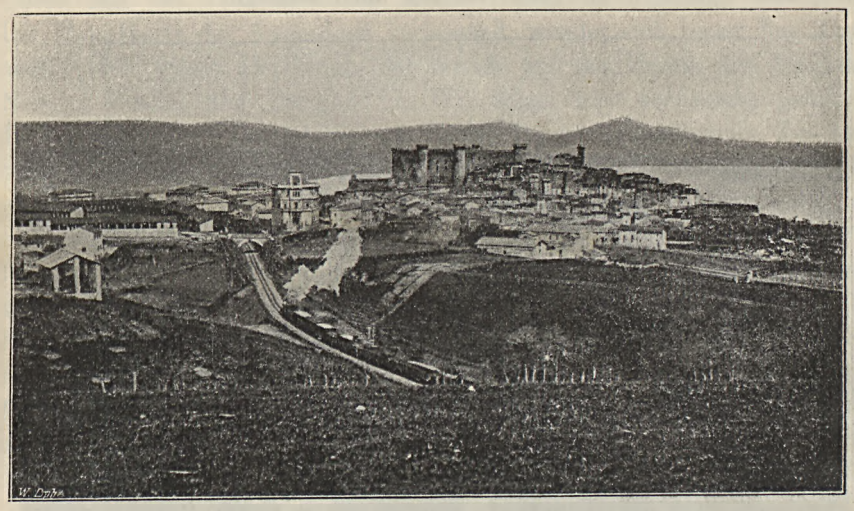
Das überfliessende Wasser des See's wird durch einen in Lava- und Tuffbänke gehauenen 12 m breiten und 1 m tiefen Kanal direkt in das Tyrrhenische Meer abgeleitet.

Am SW-lichen Ufer des Balsena-Sees liegt das Städtchen Capodimonte, von wo sich eine herrliche Aussicht über den See und die in demselben befindlichen zwei kleinen Inseln, *Isola Martana* und *Bisentina* mit ihren malerischen Basalttuff-Felsen öffnet (Fig. 2).

Das höchste Ufer des See's befindet sich im SW, wo auf der 633 m hohen Terrasse der Basalttuffe das malerische Städtchen Montefiascone erbaut ist. Hier wächst einer der berühmtesten Weine Italiens, der Est-Est-Est genannte Muskotellerwein. 30 Km südlich vom Bolsena-See liegt

der *Lago di Vico,* 507 m über dem Meeresspiegel. Der kleine See, der 50 m tief ist und eine Fläche von 12 Km² einnimmt, ist bereits ein wirklicher Kratersee, an dessen Rand der Monte Fogliano 963 m Höhe erreicht, während sich auf der nördlichen Seite der Schlackenkegel des Monte Venere 834 m hoch erhebt.

Der südlichste See ist der *Lago di Bracciano,* der Lacus Sabatinus der Alten, der eine Oberfläche von 57 Km² hat und fast kreisrund ist; seine Tiefe ist 160 m. Derselbe ist vulkanischen Ursprungs und kann als ein eingestürztes Becken betrachtet werden. In den das Seeufer bildenden Basalttuffen sind die Keller der berühmten herzoglichen Familie



Figur 3. Bracciano mit dem im Jahre 1460 erbauten Odescalchi-Schloß und den Umrissen des Sees in Hintergrunde.

Odescalchi, die seit 1696 Eigentümerin des Schlosses Braccioni ist, eingehauen. Der See liegt in 164 m Meereshöhe.

Die Stadt Rom selbst und deren Umgebung ist auf vulkanischen Tuffen erbaut und auch die berühmten Katakomben sind in den Tuffen vorgetrieben. Diese von den altchristlichen Gräbern ausgehenden Galerien wurden hauptsächlich zwischen dem I. und IV. Jahrhundert n. Chr. hergestellt; sie sind durchschnittlich 1 m breit und wurden in mehreren Etagen zwischen 8 und 22 m Tiefe unter der Oberfläche vorgetrieben. Die Katakomben umgeben Rom ringsum und nach Rossi's Berechnung beträgt ihre Gesamtlänge 876 Km.

Südlich von Rom zieht sich das Albanergebirge, eines der Lieblingsgebirge der Vulkanologen. Es ist eine aus basaltartiger Lava und

Tuff aufgebaute, isolierte Berggruppe, deren Ränder ringsherum geschichteter vulkanischer Tuff — nach den Italienern ein submariner Tuff — bildet, während der Bergkegel selbst aus vulkanischer Asche und der italienischen Terminologie nach, aus kontinentalem Tuff, bezw. Lavastrom aufgebaut ist. Die höchsten Punkte dieses Gebirges, der 949 m hohe *Monte Calvo* und die 956 m hohe *Punta Faette* liegen bei der berühmten Ortschaft *Rocca di Papa,* an dem einstigen vulkanischen Schlote, während ringsum die alten Wände des Vulkanes sehr schön zu sehen sind. Wahrscheinlich haben die nachgenannten zwei kleinen Seen die Vertiefungen in der zwischen diesem äußeren Somma-artigen Ring und dem vulkanischen Schlote von Rocca befindlichen Ebene ausgefüllt, nämlich der Lago di Albano und der Lago di Nemi, sowie die dritte wasserfreie Vertiefung: die Valle Aricciana.

Die einstigen Ausbrüche des Monte Cavo dürften sehr heftig gewesen sein, da man in den unter dem Vulkan befindlichen kalkig-mergeligen Schichten ziemlich große Einschlüsse in den Tuffen gefunden hat. Seine langen Lavaströme aber reichen bis Rom hinab. Der Albaner Vulkan war zwar in historischer Zeit nicht tätig, doch war der diluviale Mensch sicherlich noch Zeuge seiner Ausbrüche.

III. Die Sitzungen des X. internationalen Geographenkongresses in Rom.

Bevor wir das vulkanische Gebiet von Rom's Umgebung verlassen, sei noch erwähnt, daß wir auf diesem Gebiete bis zum 4. April verweilt haben. Zu derselben Zeit tagte in Rom der X. internationale Geographenkongreß, an welchem sich aus Ungarn etwa 20 Personen beteiligten. Die Reihe der Fachsitzungen eröffnete Herr Prof. L. v. Lóczy, als Präsident der Ungarischen Geographischen Gesellschaft, mit einem in französischer Sprache gehaltenen und mit Projektionsbildern illustrierten Vortrag über den *Balaton.*

Sämtliche Zeitschriften Italiens gedachten des Vortrages von Prof. Ludwig v. Lóczy und die größeren Blätter, wie *La Tribuna, Il Giornale d'Italia* usw. besprachen denselben in besonderen Artikeln. Ich schließe hier eine interessante Mitteilung des *Corriere d'Italia* bei (Roma, Anno VIII. No. 87, Sabato, 29. Marzo 1913), in welcher der Lóczy'sche Vortrag folgendermaßen besprochen wird:

„Il X Congresso Internazionale di Geografia. La prima adunanza generale. Diario N. 2. Venerdi 28 Marzo. L'inizio dei lavori ed il *Lago di Balaton.*

Alle 9,30 il presidente marchese on *Cappelli* sale alla presidenza, assistito dal comandante Roncagli, ed apre la seduta che è numerosissima d'intervenuti. Fungono da segretari il prof. Rodizza, il dottor Arzi ed il prof. Piano.

Il prof. NOVARESE fa subito alcune comunicazioni: egli partecipa notizia dell' invito fatto dal Comune di Roma ai congressisti di intervenire ad un ricevimento in Campidoglio per domani sera, poi ricorda alcune particolarità inerenti alle gite preparate pei geografi attraverso l'Italia.

Il dott. prof. LUIGI de LOCZY di Budapest ha quindi la parola per la sua esposizione. L'oratore — asciutta figura di scienziato, chiuso in una irreprensibile redingote, gli occhiali d'oro a velare uno sguardo vivido ed indagatore — inizia il suo dire presentando alla riunione i saluti cordiali dei geologi ungheresi e fa voti per il miglior successo dei lavori, porgendo alla presidenza un messaggio ispirato a questi sentimenti che l'Istituto e la Società geologica ungheresi gli hanno commesso di presentare.

Cessati gli applausi con cui è accolta la gentile manifestazione, il prof. LOCZY imprende la sua trattazione.

L'aula si fa improvvisamente buia e sullo schermo bianco cominciano a succedersi le proiezioni che accompagnano l'interessante relazione. L'oratore comunica gli studii compiuti dalla Società geografica ungherese sul lago Balaton, cominciati nel 1891. ora completati e quasi integralmente pubblicati in una serie numerosa di volumi che vengono presentati in omaggio al Congresso. Il LOCZY dà breve notizia dei lavori compiuti; descrive la situazione del lago che nella regione terziaria ungherese si estende ai piedi dei monti Bakony con una superficie di 600 Km.; constata i cinque differenti tipi morfologici che si riscontrano nei dintorni del Balaton, indi più ampiamente parla delle più immediate vicinanze del lago che offrono materia di studii interessanti sulla formazione delle correnti, dei banchi di sabbia, della torba, degli stagni e paludi. I differenti tipi geologici del paesaggio costituiscono una grande varieta di bellezze naturali che attirano non solo una grande massa di visitatori e villeggianti, ma offrono materia di studii d'alto interesse scientifico."

In den Kongreßsitzungen haben noch folgende ungarische Fachmänner Vorträge gehalten: EUGEN CHOLNOKY: *Die wissenschaftliche Erforschung der großen ungarischen Tiefebene, Alföld;* BÉLA ERŐDI: *Relazione sull' insegnamento della geografia in Ungheria;* Graf PAUL TELEKI: *L'histoire de la cartographie de l'Hongrie;* MORITZ DÉCHY: *Problèmes géomorphologiques au Caucase* und RADÓ KÖVESLIGETHY: *Previsione scientifica dei terremoti tettonici.*

Zu Ehren der Kongreßmitglieder veranstaltete die Stadt Rom am 30. März in sämtlichen Empfangssälen des Kapitols eine Soirée, an welcher außer den 300 Kongreßmitgliedern ungefähr 4000 angesehene Persönlichkeiten aus allen Teilen von Italien teilnahmen. An Stelle des erkrankten Bürgermeisters NATHAN empfing der Universitäts-Rektor und Stadtrat TONNELLI die Mitglieder des Kongresses, welchen die inmitten der antiken Kunstdenkmäler veranstaltete glänzende Soirée ein für immer unvergessliches Schauspiel bot.

IV. Das Gebiet von Neapel.

Am 5. April befanden wir uns bereits in Neapel, um das zweite vulkanische Gebiet von Italien zu begehen. Dieses große vulkanische Gebiet breitet sich nördlich und südlich vom Golf von Neapel in etwa 80 Km Länge aus und erreicht seine größte Breite zwischen Caserta und der Insel Ischia mit 40 Km. In dieser Gegend besichtigten wir vor allem die *Phlegräischen Felder,* mit den beiden Säulen des berühmten Serapistempels beginnend. Bei dem *Serapeum Pozzuoli* stand ursprünglich eigentlich kein Tempel, sondern vielmehr ein von 48 Säulen getragenes Bad. Die Vorhalle ruhte auf 6 korinthischen Säulen, von denen drei noch erhalten sind. 1750, bei Ausgrabung der Ruinen fand man, daß die Säulen in der Mitte von Muscheln angebohrt sind. Die Bohrmuschel *Lithodomus lithophagus* lebt auch heute noch in der Bucht von Pozzuoli, die Bohrlöcher zwischen 3·6—5·7 m Höhe stammen also jedenfalls von dieser Art, woraus des weiteren folgt, daß dieser Teil der Säulen unter Wasser gestanden war. Auf solche Weise ist es zu erklären, daß das Gebäude einige hundert Jahre seit dessen Bestehen wahrscheinlich durch den in der Nähe befindlichen Vulkan Solfatara bis auf eine Höhe von 3·6 m von Asche angefüllt wurde und daß sodann die ganze Gegend bis 5·7 m Tiefe in das Meere hinabgesunken ist. Das Gebiet hat sich wahrscheinlich erst um das Jahr 1538 aus dem Wasser erhoben, als sich der Monte Nuovo gebildet hatte. Eine Emporhebung und Senkung dieser Säulen in kleinerem Maße findet auch heute noch statt. So waren z. B., als ich am 31. März 1899 mit dem Herrn Professor L. v. Lóczy diese Gegend das erste Mal besuchte, die drei Säulen im Trockenen und ich setzte in meinen damaligen Aufzeichnungen noch hinzu, daß „der Sand des Serapishofes Meerwasser in sich birgt und mit dem Meere zusammenhängt." Bei unserem vorjährigen Besuche aber, am 4. April 1913, bedeckte das Meerwasser den ganzen Hof und wir mußten auf Dielen gehen. Nach Prof. Bassani in Neapel ist dieser Hof in neuerer Zeit durch je 2—3 Jahre bald im Trockenen, bald unter Wasser.

Oberhalb Pozzuoli erhebt sich die Solfatara, ein halberloschener Vulkankrater, dessen Bodendurchmesser circa 250 m beträgt. Aus zahlreichen Spalten, den sogenannten Fumarolen, steigen schwefelige Dämpfe empor. Der Geograph Strabo nennt sie *Forum Vulcani* und vermutet einen Zusammenhang mit dem Krater von Ischia; hieraus ist mit Sicherheit zu schließen, daß sich die Solfatara seit mindestens 2000 Jahren in demselben Zustande wie heute befinde.

Die Verbindung mit dem Vesuvio offenbart sich darin, daß, solange letzterer rege tätig ist, die Solfatara nur schwach dampft und umgekehrt.

Während unseres Besuches, als der Vesuvio in voller Ruhe war, haben die zwei Bocca's der Solfatara tatsächlich sehr stark gedampft und in der Mitte fanden wir einen 6 m tiefen Schlammkrater, welcher kräftig Schlamm auswarf; dieser Schlammkrater ist ein Jahr vorher entstanden. Die Entfernung der Solfatara vom Krater des Vesuvio beträgt in der Luftlinie 24 km und zwischen beiden liegt die Stadt Neapel,



Figur 4. Der in Trachyttuff getriebene 1 Km lange Tunnel Grotta della Pace zwischen Cumae und dem Averno-See (Aufnahme von Dr. MORITZ v. PÁLFY.).

einem italinischen Sprichworte nach „die schönste Stadt der Welt zwischen zwei Feuerherden."

Die schönsten Merkwürdigkeiten der *Campi Flegrei* nahmen wir der Reihe nach in Augenschein, so den im Jahre 1538 entstandenen Monte Nuovo mit seinem weißen leuzitischen Tuff und seiner dunklen Basaltlava. Wir besuchten das Schwitzbad des Kaisers Nero, wo am Ende der in Andesitbreccie ausgehauenen Gänge 100 grädige heiße Quellen entspringen. Ferner besichtigten wir die auf *Cumae*-Basaltlava erbaute Acropolis, jene älteste Kolonie der Griechen in Italien. Von da

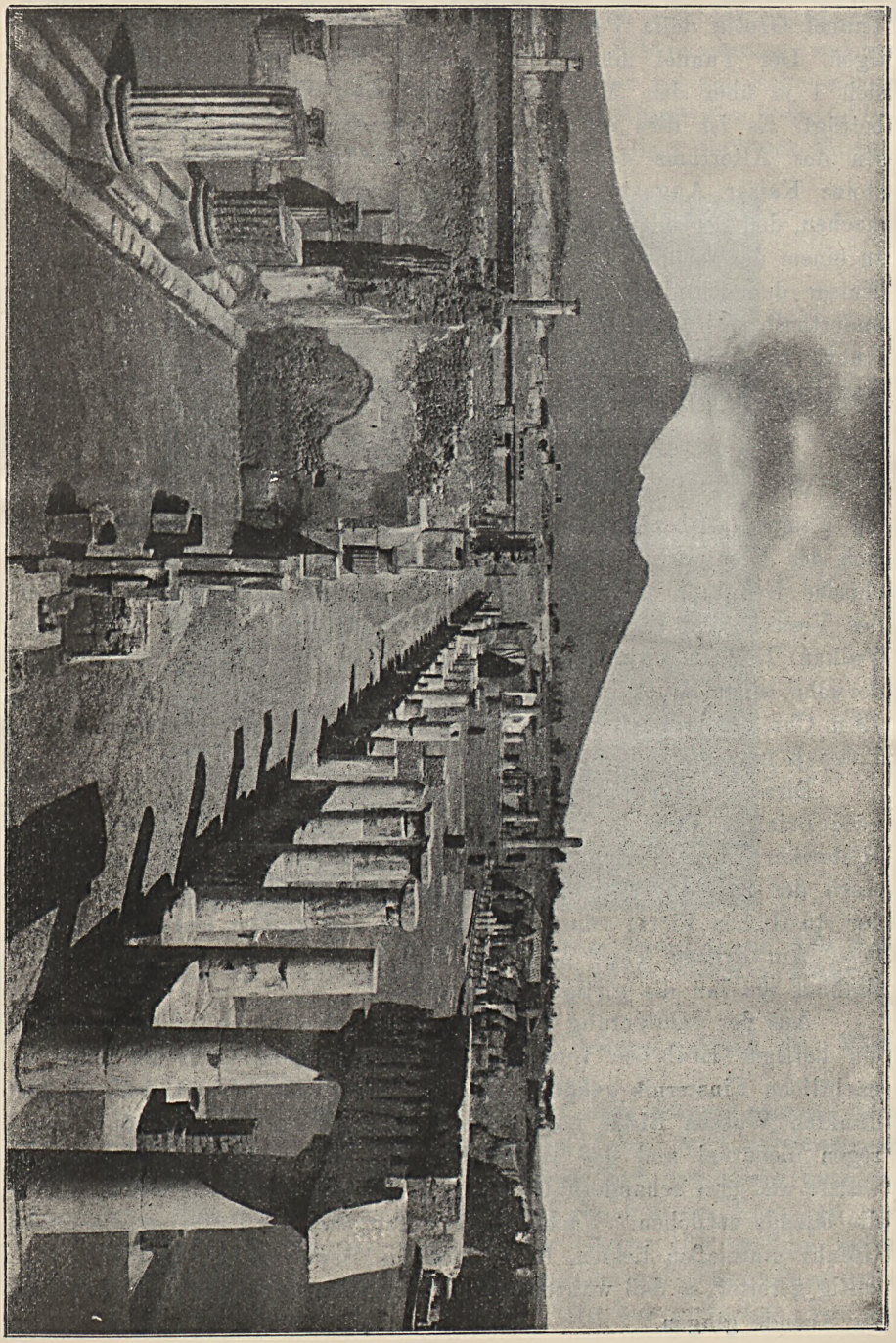
durchschritten wir den zu Agrippa's Zeit hergestellten 1 Km langen Tunnel Grotta della Pace, um die „Pforte der Unterwelt" zu besichtigen. Der Tunnel mündet nämlich am Ufer des Averno-See's, der sich 1 m über dem Meeresspiegel ausbreitet und dessen Tiefe 34 m beträgt. Es ist dies ein wirklicher Kratersee, in welchem die Weisen des Altertums den Eingang in die Unterwelt vermuteten. Der stolze Kaiser Augustus verband, um dieses Märchen verstummen zu machen, den See mit dem Meerbusen Lago Lucrino und machte letzteren zu einem der schönsten Kriegshäfen des Altertums. Doch hat der große Kaiser dennoch die Pforte der Unterwelt nicht besessen, denn nach anderthalb Jahrtausenden, im Jahre 1538 n. Chr., brach der Monte Nuovo aus und fegte die Überreste des Hafens hinweg, und als der Kanal ausgefüllt war, veränderte sich das Bild der Landschaft vollständig.

V. Der Vesuvio und der Monte Somma.

Wir wollen nunmehr die *östliche Hälfte Neapels* überblicken. Aus der Campania-Ebene, einer der fruchtbarsten Fluren der Welt, erhebt sich der Vesuvio, gegenwärtig auf 1223 m Höhe üb. d. M. Der griechische Geograph Strabo wußte noch nichts vom wahren Charakter des Vesuvio und so galt letzterer zur Zeit Christi als ein erloschener Vulkan. Erst im Jahre 63 n. Chr., zur Zeit des Kaisers Nero, zeigte derselbe seine Kraft in Form heftiger Erdbeben und am 24. August 79 n. Chr. brach er mit solcher Kraft aus, daß die Städtchen Herculanum, Pompeji und Stabiae vollständig verschüttet wurden.

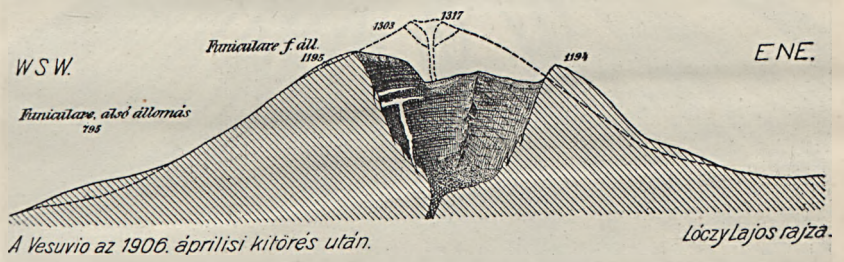
Diesen Ausbruch des Vesuvio schilderte Plinius der jüngere in zwei Briefen (Epistola VI, 16 und 20), die er an seinen Freund, den Historiker Tacitus richtete, ausführlich. Zur Zeit dieses Ausbruches starb der römische Gelehrte Plinius der ältere, der als Befehlshaber der staatlichen Flotte seine Beobachtungen bei größter Gefahr aufzeichnete. Am dritten Tage nach der Katastrophe fand man ihn tot in Stabiae, wo ihn die giftigen Gase töteten.

Aus der Schilderung von Plinius wissen wir, „daß dem Ausbruch ein heftiges Erdbeben voranging, daß die Gegend auch am Tage in nächtliche Finsternis gehüllt blieb, das Meer sehr bewegt war, in den dunklen Wolken Blitze zuckten, vom Himmel ein Aschen- und Steinregen niederfiel und daß sich sodann ein feueriger Lavastrom hinabwälzte und eine schauderhafte Bestürzung unter den Menschen entstand, die eilends entflohen." Nachdem die vorangehenden Erdbeben die große Gefahr mutmaßen liessen, haben sich die Bewohner der Gegend rechtzeitig gerettet, so daß während des Ausbruches eben nicht viel Menschen zu Grunde gingen.



Figur 5. Das ausgegrabene Pompeji mit der alten Form des Vesuvio im Hintergrunde, im April 1899.

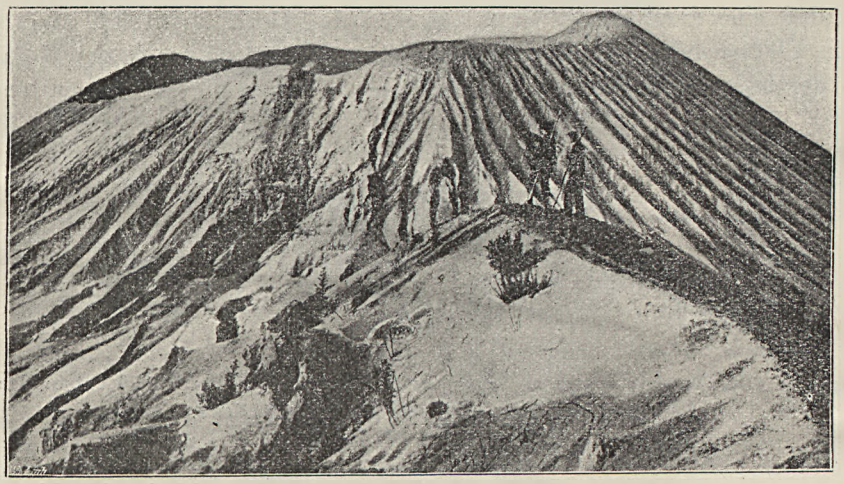
Pompeji war ein blühendes Städtchen mit hoher Kultur, welches 30.000 Einwohner zählte und dessen ausgegrabene Denkmäler den Typus der Vereinigung der griechischen und römischen Kultur aufweisen. Das Städtchen mit seinem 600.000 m² großen Areale ist eigentlich nicht durch die Lava, sondern durch den Aschenregen verschüttet worden und so sind seine Kunstdenkmäler in staunenswerter Unversehrtheit erhalten geblieben. Wie aus den Ausgrabungen klar hervorgeht, fielen bei der Katastrophe vom 24. August 79 zuerst *weiße erbsengroße Bimssteinstückchen (Lapilli)* auf das Städtchen nieder, die den Boden 2·5 m hoch bedeckten, hierauf ging ein Regen von gemischter *vulkanischer Asche* nieder, der die Oberfläche mit einer 2 m mächtigen Schichte einhüllte, so daß eine durchschnittlich 6·5 m mächtige Decke die Stadt überzog. Die Überlebenden der Katastrophe begannen sogleich nach der Gefahr in der lockeren Asche nachzugraben und schafften die Wertgegenstände



Figur 6. Der Vesuvio mit seiner nach dem Ausbruch vom April 1906 entstandenen Caldera. Profil nach Dr. Ludwig v. Lóczy.

und wertvollen Kunstschätze auch fort. Jahrhunderte hindurch schleppte man sodann von hier insbesondere die wertvollen Steine von den öffentlichen Gebäuden — Marmor und Travertin — für die Bauten nach Neapel. Die systematischen Ausgrabungen haben im Jahre 1860 unter der Leitung des Professors Fiorelli begonnen, der die Beendigung der vollständigen Ausgrabung auf ungefähr 90 Jahre mit 5 Millionen Francs Kosten projektiert hatte. Die Ausgrabungen werden permanent von 100 Arbeitern ausgeführt und die von Jahr zu Jahr fortschreitenden Arbeiten bereichern die Altertumskunde stets mit irgendwelchen überraschenden Funden. Die Straßen von *Pompeji* waren mit großen polygonförmigen Lavaklötzen gepflastert, in welchen man tiefe Wagenradspuren von 1·25 m Breite bemerkt. Die Hauptgassen sind 8 m, die Seitengassen 4 m breit. Die Mauern der Häuser sind niedrig und aus groben Bruchsteinen (opus incestum) aufgeführt, wobei man Mörtel verwendete; Ziegeln sind in denselben verhältnismäßig wenig zu finden. Die Häuser waren ein- und zweistöckig; eine hie und da vorkommende, aus der Aschendecke hervor-

ragende dritte Etage ist zumeist schon früher zerstört worden. Eines der ergreifendsten Denkmäler von Pompeji repräsentiert die Villa des Diomedes; in dem Keller des prächtigen Gebäudes hat man die Leichen von 18 Frauen und Kindern gefunden. Diese flüchteten vor der Gefahr in den Keller, wo sie ihre ewige Ruhestätte fanden; jede Phase ihrer Todeszuckungen sieht man dort an den Wänden und am Boden des Kellers verewigt. Die Leiche des Hausherrn fand man in Begleitung eines Sklaven im Garten, als er eben im Begriffe war mit dem Gelde und seinen Schlüsseln sich zu retten. In dem neben der Villa Diomedes befindlichen Wächterhause sahen wir ungefähr 150 Schädel, und bisher hat man in

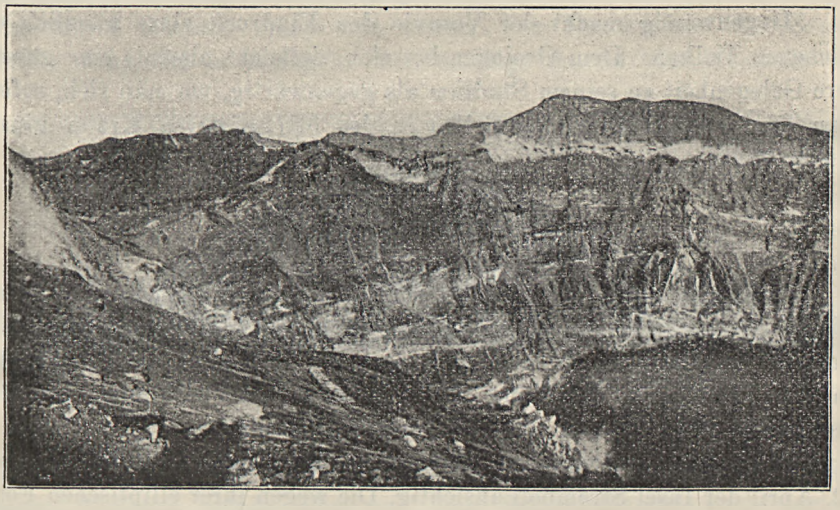


Figur 7. Der Vesuvio nach dem Ausbruch im April 1906.

Pompeji insgesamt 300 Skelette gefunden. Der weitaus größte Teil der Bewohner von Pompeji hat sich also vor der Gefahr gerettet.

Der jetzige mittlere Kegel des Vesuvio ist nicht bei dem 79-er Ausbruche entstanden, sondern dieser hat schon längst bestanden. Aus den alten Beschreibungen geht auch hervor, — was insbesondere der Geologe beim ersten Blick wahrnimmt — daß der Monte Somma ein vollständiger Kreis gewesen ist, oder daß dieser in Form eines alten Kraterringes den Vesuvio vollständig umfaßt hatte und erst der 79-er Ausbruch den gegen des Meer hin fallenden südlichen und westlichen Teil des Somma abgebrochen hat. Unter den späteren zahlreichen Ausbrüchen war jener vom Jahre 472 n. Chr. der stärkste, da dessen Asche vom Wind bis Konstantinopel fortgestreut wurde. Dagegen waren jene zwischen 1500 und 1631 so still, daß in dem Krater Vieh weidete. Dasselbe wissen wir von den Ausbrüchen von 1805 und 1822 aus den Be-

schreibungen von Leopold Buch, bezw. Alexander v. Humboldt. Der letzte Ausbruch fand vom 4. bis 11. April 1906 statt, der den ganzen oberen Teil des Vesuvio in die Luft sprengte. Anstatt des schlanken Kegels sehen wir jetzt eine zusammengestürzte Höhlung mit schartigen Rändern, eine wirkliche *Caldera*, deren Rand nach den Messungen des Herrn Direktors v. Lóczy um 80 m niedriger ist als der alte. Der Ausbruch vom Jahre 1906 hat die Form des Vesuvio derart verändert, daß ich selbst, der ich denselben am 1. April 1899 das erste Mal gesehen habe, ihn im vorigen Jahre kaum wieder erkannte. Die Asche vom Ausbruch vom 4. bis 8. April 1906 hat man schon am 9. April in Ragusa und am 19. April in Pola und Triest in 3 mm mächtigen Schichten beobachtet.



Figur 8. Die innere Wand des Vesuvkraters.

„Hiernach kann man verstehen", schreibt Julius v. Szádeczky, „daß man die Asche des Csicsóhegyer Dazitausbruches nicht nur in ganz Siebenbürgen, sondern auch in den Miocänschichten von Rumänien findet."

Von allen Beobachtern der Veränderungen die der Ausbruch vom Jahre 1906 herbeigeführt hatte, hat vielleicht Herr Direktor Ludwig v. Lóczy diese am exaktesten mappiert und würde er die Vulkanologen zu großem Danke verpflichten, wenn er seine diesbezüglichen Studien je früher veröffentlichen wollte. Im übrigen bietet auch Herr Professor Julius Szádeczky in seinem, im Jahre 1907 in Kolozsvár erschienenen Werke: „Über den Ausbruch des Vesuvio im Jahre 1906" eine sehr wertvolle Beschreibung dieser Veränderungen.

Das Material des Ausbruches vom Jahre 1906 ist leuzitischer Te-

phrit, dessen Typus vornehmlich an dem gegen Torre Annunciata abgeflossenen Lavastrom ausgeprägt ist. Dieser Ausbruch war nach dem Direktor Mercalli[1]) an Mineralien sehr arm. Unter den aus dem Vesuvio bekannten 50 Mineralien fand er kaum 15 in der neuesten Lava. Durch die trockenen Stürze bei dem Ausbruch wurde der Kegel des Vesuvio in eine faltige Decke gehüllt und Barrancos mit scharfen Graten durchfurchen denselben. Unter der Führung des Kustos des Observatoriums Prof. A. Malladra gingen wir rings um den Vesuvkrater und dann untersuchten wir die am Atrio del Cavallo dampfenden 30 Fumarolen, die sich im Halbkreise um den Vesuvio aneinander reihen. Sodann stiegen wir an der steilen Innenwand des Monte Somma auf die 1132 m hohe Punta del Nasone und gingen deren scharfen Grat entlang.

Gegenwärtig macht der Vesuvio den Eindruck eines gänzlich erloschenen Vulkans. Dem Geologen bot sich vielleicht niemals eine günstigere Gelegenheit zu seinem Studium als gegenwärtig, wo man sich, sofern man Lust dazu hat, mittels Seilen in den 320 m tiefen Krater hinablassen kann.

VI. Auf den Äolischen Inseln.

Nachdem wir am 11. April von Neapel Abschied genommen hatten, reisten wir mit dem Dampfer *Vapore Palermo* nach der Insel Stromboli. Unserer Gesellschaft schlossen sich noch der Professor der Geographie an der Universität Straßburg Karl Sapper, der berühmte, populäre geologische Schriftsteller Prof. Wiessner-Hamburg an.

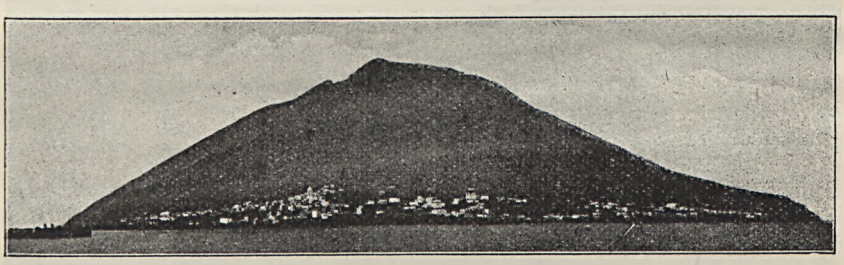
Nach einer stürmischen nächtlichen Meeresfahrt wurden wir am 12. April der Insel Stromboli ansichtig. Die wegen ihrer elliptischen Form auch unter dem Namen Strongyle bekannte kleine Insel war im Altertum die Residenz des Ailos, des Gottes der Winde und dieser Bezeichnung würdig fanden wir denn auch den primitiven Hafen bei riesigem Wogengange. Insbesondere der SE-liche Teil desselben ist stürmisch; an dessen Ufer gingen die Wogen 2 m hoch und hie und da wälzten die Wogen kopfgroße Andesitschotter vor sich. Das Meerwasser selbst hatte eine angenehme Temperatur von 16° und wir nahmen in demselben ein Bad.

Das 13 Km^2 große Inselchen Stromboli ist eigentlich ein kleiner Vulkan, wo der Boden unaufhörlich bebt, wo unausgesetzt vulkanische Asche niederfällt.

[1]) Im heuerigen Frühjahr ging durch alle Blätter die traurige Nachricht, daß der berühmte Naturforscher Josef Mercalli am 19. März 1914 in seiner Wohnung in Neapel, Via della Spazienza zu Kohle verbrannt aufgefunden wurde. Wir erinnern uns des siebzigjährigen feinsinnigen Gelehrten mit größter Pietät und Teilnahme.

Wir stiegen auf der feuersprühenden Seite des Stromboli in der lockeren schwarzen Asche der tiefen Barranco's hinauf und überkletterten an der 926 m hohen Kraterwand den lebensgefährlichen Grat. Hier gibt es nirgends einen Pfad, denn die in der weichen Asche eingetretenen Fußspuren werden vom Winde in einigen Minuten wieder verweht.

Vormittags 11 Uhr langten wir am Gipfel an, von wo wir in den ausgezackten Krater hinabblicken konnten. Bei großem Gebrause steigt von hier ein schwarzer Rauchballen auf, zwei Minuten später zerteilt sich der Rauch, das Brausen wird stiller und es steigt nur weißer Dampf empor, nach weiteren 6 Minuten beginnt der Dampf sich von neuem zusammenzuballen, das Gebrause wiederholt sich und die in die Luft geschleuderten Steinstücke fallen knallend in den Krater zurück. So geht dies alle 6 Minuten immer von neuem. Der Durchmesser des Kraters dürfte zirka 300 m betragen, doch umringt ihn auf der Meerseite eine



Figur 9. Der Stromboli von Nordosten aus gesehen.

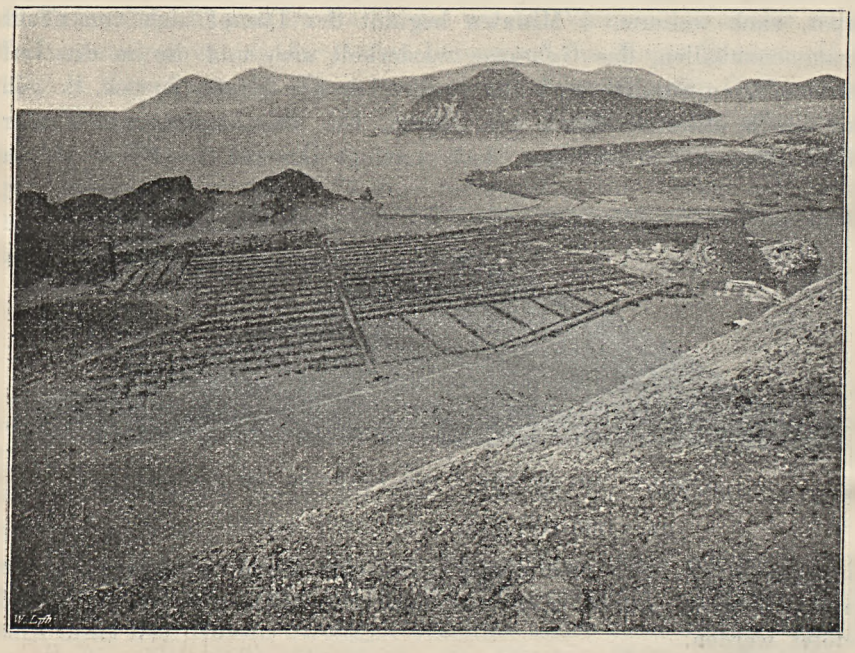
so steile Kante, daß man diesen schartigen Rand nicht überschreiten kann; übrigens würde man von dem Schwefeldampf auch sogleich getötet werden.

Auch der Stromboli hat einen alten Kegel, also seinen Somma, der aus geschichtetem Andesittuff besteht, ferner einen jüngeren Basaltausbruch, während der jetztige jüngste Kegel nach Alfred Bergeat aus *Leuzitbasanit* gebildet ist. Die ausgeworfene Asche fällt aus dem Krater in die sog. *Sciara,* die mit einem Gefälle von 35° direkt in das Meer stürzt.

Der Stromboli ist ein echter Stratovulkan, dessen Ausbruch Mercalli, der Direktor des Vesuvio-Observatoriums, als Explosion von Strombolitypus bezeichnet. Es ist dies ein Ausbruch, der beim Schlackenauswurf frische Lava aus dem Krater schleudert, gegenüber der Explosion des *Vulcanotypus,* bei welcher altes Kratermaterial ausgeworfen wird.

Das südlichste Glied der Aeolischen Inseln ist der *Vulcano,* der von der Insel Lipari durch eine 750 m breite und 40 m tiefe Meerenge

getrennt wird. Das 21 Km^2 große Gebiet des Inselchens wird eigentlich von drei Feuerherden bedeckt. Der älteste derselben ist der alte Vulcano, der dem Monte Somma entspricht und südlich in dem 480 m hohen basaltischen Andesit des Monte Saraceno kulminiert, im Westen sich in der liparitischen Wand des Monte Lentia erhebt, während im Osten das fehlende Viertel des Ringes in das Tyrrhenische Meer versunken ist. Im Inneren dieses alten Vulkans von 3 Km Durchmesser befindet sich der junge Vulcano, die sogenannte Fossa di Vulcano, der seit



Figur 10. Ansicht des Vulcano von der Insel Lipari aus gesehen.

Menschengedenken in Tätigkeit gewesen ist. Da man seit Jahrzehnten aus dem Krater Borsäure, Schwefel und Alaun ausgebeutet hat, ist der Vulcano nach dem Vesuv der bestbekannte Vulkan des Erdenrundes. Sein letzter Ausbruch hat zwischen 1888 und 1890 stattgefunden; derselbe hinterließ am Kraterrande 26 schwarze Schichten, die sich von dem darunter befindlichen und von der Tätigkeit der Solfataren gelb gefärbten Aschenkegel scharf absondern. Unter seinen ausgeschleuderten Bomben finden sich auch solche von 6 m Durchmesser. Von den am nordöstlichen Fuße des Vulcano befindlichen Bomben führen wir die Abbildung der größten vor, die Herr Dr. Moritz v. Pálfy photographiert hat.

Neben der mächtigen Brotbombe sieht man Herrn Vizedirektor Dr. Th. v. Szontagh (Fig. 12).

Das Material des Vulcano ist mikrofelsitischer Andesit und teilweise olivinhältiger Trachyt. Auf der nördlichen Seite dagegen fanden wir glasigen Liparit. Aus den Fumarolenprodukten der Fossa di Vulcano hat Cossa 21 seltene Elemente, bez. chemische Verbindungen gesammelt.

In seiner heutigen Form beginnt der Krater des Vulcano mit einem geräumigeren Trichter, der oben 500 m im Durchmesser misst. Seine Gesamttiefe, von dem 386 m hohen Kraterrande gemessen, beträgt ungefähr 180 m.



Figur 11. Der Vulcano, vom Vallone Mulinello aus gesehen.

Am nördlichen Zipfel der Insel befindet sich, zum Teil durch eine schmale Enge von derselben getrennt, ein dritter kleiner Vulkan, — der Vulcanello — welcher eigentlich ein am nördlichen Rande des äußeren Ringes ausgebrochenes parasitisches Kegelchen ist. Das Material desselben ist eine rötliche Asche, die seewärts von leuzitischem Basanitoid umgeben wird.

Im mittleren Teile der Aeolischen Inselgruppe befindet sich die größte Insel, die Insel *Lipari*, mit 38 Km² Flächeninhalt. Ihre größte Ortschaft führt denselben Namen und zählt circa 10.000 Einwohner. Dieselbe ist zugleich die Hauptstadt der aus 7 größeren und 10 kleineren

Inselchen bestehenden Inselgruppe. Hier ist auch das Zentrum des Handels mit Malvasierwein, Schwefel und Bimsstein. Jährlich werden nahe an 30.000 Tonnen Bimsstein, hauptsächlich von den Küstengegenden bei *Canneto* und *Capo-rosso* im nördlichen Teil der Insel exportiert. Wenn man von den Panaria-Inseln gegen Süden fährt, fällt das weiße Bimssteinlager mit dem darin befindlichen dunklen Lavastrom schon von der Ferne auf.

Auf Lipari gibt es gegenwärtig keinen tätigen Vulkan, doch gab es solche bis zur geologischen Gegenwart, was durch den Umstand bezeugt wird, daß der ganz junge, sog. Lößtuff von dem weißen Bims-



Figur 12. Riesenbombe am nordöstlichen Fuße des Vulcano.

stein des Monte Pelato überdeckt wird. Eine postvulkanische Wirkung sehen wir in dem 60°-igen Thermalwasser von S. Calogero im SE-lichen Teile der Insel. A. Bergeat teilt die erloschenen Vulkane von Lipari nach 3 Haupttypen ein, u. zw. a) Vulkan *Fossa delle Felci*, ein aus Andesittuff und Lava gebildeter Stratovulkan; b) Dom-Vulkan *Monte Guardia*, aus Liparit-Bimsstein und Obsidian bestehend und c) *Monte Pelato*-Vulkan, aus Obsidian-Lava und Bimsstein bestehend.

Das Liparitgestein selbst bildet die Gipfel des südlich von der Stadt befindlichen Monte Guardia (369 m) und des Monte Giardina (283 m). Dieses Gestein hat Abich im Jahre 1841 als Trachytporphyr bezeichnet und eine genaue Analyse desselben gegeben; Justus Roth

hat dasselbe im Jahre 1861 auf Grund dieser Analyse Liparit genannt. Sabatini schied im Jahre 1892 diese Gesteine in zwei Gruppen: in jene der Augittrachyte und in die der Rhyolite. A. Bergeat hingegen zog die Gesteine von Capistrello, Monte Guardia und Monte Giardina in seiner 1900 verfaßten Monographie der Aeolischen Inseln[1]) zusammen und bezeichnete dieselben wieder als Liparit. Bekanntlich hat Baron F. v. Richthofen ein Jahr vor dem Erscheinen des Werkes von Justus Roth dieselben Gesteine in Ungarn und Siebenbürgen als Rhyolit bezeichnet. Baron Richthofen empfahl nämlich im Jahre 1860 *zur Bezeichnung der den quarzhältigen und quarzfreien Felsitporphyren entsprechenden Tertiärgesteine die Benennung Rhyolit.* Auf diese Weise hätte die Bezeichnung als Rhyolit den Vorrang. Bedenkt man, daß die Liparite der Aeolischen Inseln durchwegs bimssteinführend sind, und daß man einen Typus, wie er in Ungarn vorkommt, nirgends findet, so ist leicht einzusehen, daß die Klärung des Begriffes von *Liparit* und *Rhyolit* unserer ungarischen Petrographen, namentlich der Herren P. Rozlozsnik und A. Vendl harrt.

VII. Die Ruinen von Messina.

Von den Liparischen Inseln fuhren wir nach Sizilien, wo unser erster Weg uns nach Messina führte. Die Totenstadt zeigt heute noch das schauderhafte Bild des Erdbebens vom Jahre 1908. Herr Prof. Schafarzik hat in der Januarsitzung unserer geologischen Gesellschaft 1909 dieses Erdbeben besprochen und später haben die Herren Professoren Schafarzik und Gy. v. Szádeczky die Ursachen desselben im *Természettudományi Közlöny* ausführlich geschildert.

Ich will hier nicht wiederholen, daß das Erdbeben vom 28. Dezember 1908 morgens halbsechs Uhr binnen kaum einer halber Minute in Messina und dem gegenüber liegenden Städtchen Reggio 130.000 Menschenleben vernichtet hat, sondern bemerke nur, daß dieses Erdbeben die südliche Küste von Calabrien und die nördliche Küste Siziliens auf mehr als 60 Kilometer Länge zerstört hat. Die Meeresküste von Messina ist um 60 cm gesunken, so daß die Säulen des Hafens und ein großer Teil der Markthalle auch heute noch im Wasser stehen.

Das Erdbeben erfolgte in dem staffelförmig abgesunkenen Graben des Kanals von Messina an einer tektonischen Linie, hingegen kann die Nähe des Aetna von niemandem in Abrede gestellt werden, obgleich

[1]) A. Bergeat: Die äolischen Inseln (Stromboli, Panaria, Salina, Lipari, Vulcano, Filicudi und Alicudi). Mit 24 Tafeln. Abhandl. d. math.-physikalischen Classe d. kön. bayerischen Akademie der Wissenschaften XX. Bd. München, 1900.

es sicher ist, daß während dieser Zeit sämtliche in der Nähe befindlichen Vulkane ruhig waren. Was die Ursachen des Bebens betrifft, so hat sich Herr Prof. SCHAFARZIK vielleicht gerade damals der Wahrheit am meisten genähert, als er den zwischen den Tektonikern und den Geophysikern bestehenden Gegensatz folgendermaßen ausglich:

„Eine aus abyssischer Tiefe ausgehende Erschütterung vermag sich auf der Oberfläche als Erdbeben bloß durch die Klippen und Klappen der über ihr befindlichen tektonischen Region zu äußern. Im Kanale von Messina kann auf eine eminente Grabenversenkung geschlossen werden, weiters supponierte Verwerfungen begrenzen jedenfalls eine größere Anzahl von Schollen. In diesem Gebiet mag die erste Stoßwelle aus großer Tiefe ausgegangen sein, wohingegen die weitere, aus unzähligen Stößen bestehende Bewegung auf eine seismisch erregte, jedoch weit näher zur Erdoberfläche gerückte, tektonisch gestörte Zone zurückgeführt werden könnte."

Solcherart wird der scheinbare Widerspruch zwischen dem tektonischen und plutonischen Beben überbrückt.

VIII. Die Besteigung des Ätna.

Am 19. April eilten wir von Messina nach Catania, um unsere Vorbereitungen zur Besteigung des Aetna zu treffen.

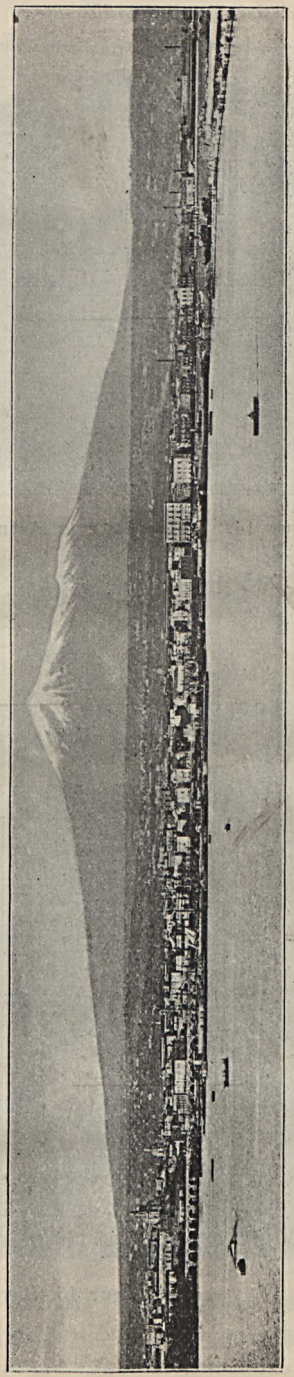
Der *Aetna* — nach den Sizilianern *Mongibello* — ist Europa's größter Vulkan, dessen stumpfer Kegel sich imposant aus seiner westlichen Peripherie erhebt. Der Umfang seiner Basis, an jener Eisenbahn gemessen, die den Aetna ringsum umgibt, beträgt 145 Km. Das von der *Ferrovia circumetnea* eingeschlossene Gebiet hat einen Flächeninhalt von 1200 Km^2, ist also so groß, wie der Golddistrikt des *Siebenbürgischen Erzgebirges*. An der Aetnabahn befinden sich die reichsten Ackerböden, die 330.000 Menschen ernähren. Die Größe des Aetna wird durch nichts besser gekennzeichnet, als durch die Tatsache, daß sich auf demselben nicht weniger als 200 Parasitvulkane befinden, unter denen so mancher auch als selbstständiger Vulkan gelten könnte.

Die Besteigung des Aetna ist gerade keine leichte Aufgabe, wenn man bedenkt, daß man die 3279 m betragende Höhe vom Meeresniveau aus beginnen muß und daß man binnen zwei Tagen aus dem heißem sizilianischen Klima an die Grenze des ewigen Schnees gelangt. Durch den Unterschied des Luftdruckes einerseits und jenen der Temperatur andererseits wird auch der stärkste Organismus entkräftet. Am 22. April brachen wir auf und fuhren in zwei mächtigen Kutschen von Catania nach Nicolosi, wo die Aetnaführer uns bereits erwarteten. Während diese

sich mit der Bepackung der Maultiere beschäftigten, besichtigten wir den neben dem Städtchen befindlichen Zwillingskrater Monti-Rossi. Der Rand derselben liegt 948 m über dem Meere; der Durchmesser des Zwillingstrichters beträgt circa 400 m und seine Tiefe ungefähr 40 m. An den Seiten desselben sammelten wir selten schöne Augitkristalle.

Von Nicolosi ritten wir auf 10 Maultieren von Süden gegen Norden zum Aetnakrater hinauf. Wir begannen unsere Reise auf dem Lavastrom vom Jahre 1886, der vom Monte Gemmelaro hier hinabgeflossen ist. Am 19. Mai 1886 öffnete sich nämlich der Boden am südlichen Abhange des Aetna in Begleitung eines starken Erdbebens und es entstand im Gefolge eines Gewitters und Aschenauswurfes ein kleiner Vulkan, der jetzt unter dem Namen Monte Gemmelaro bekannt ist. Die sich ergiessende Lava strömte mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 60 Meter direkt gegen Nicolosi. Der glühende Lavastrom näherte sich dem Städtchen immer drohender, so daß am Abend des 24. Mai der Bischof von Catania an der Spitze einer Prozession den Schleier der heiligen Agata dem Lavastrom entgegentrug um denselben zum Stillstand zu bringen. Es scheint, daß der Aetna das Gebet des Bischofs erhörte, denn der Lavafluß blieb am 4. Juni bei den ersten Häusern des Dorfes in einem Wasserriß stehen. Am 9. Juli 1892 bewegte sich ein noch stärkerer Lavastrom von der Lehne von Gemmelaro her mit 166 m Geschwindigkeit pro Stunde, jedoch nicht so weit nach Süden, wie der vorige. Sehr heftig war auch der Lavafluß im Jahre 1910.

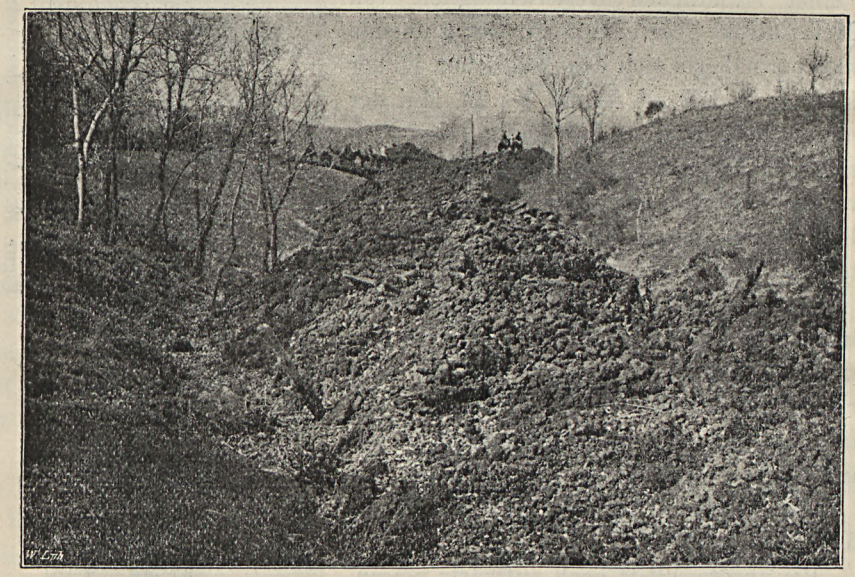
Bei unserem Ritt nach aufwärts umgingen unsere Maultiere diese drei Lavaströme und wir sahen mit Staunen, wie fruchtbar die Vegetation einige Schritte entfernt von der



Figur 13. Ansicht des Aetna von Catania aus gesehen.



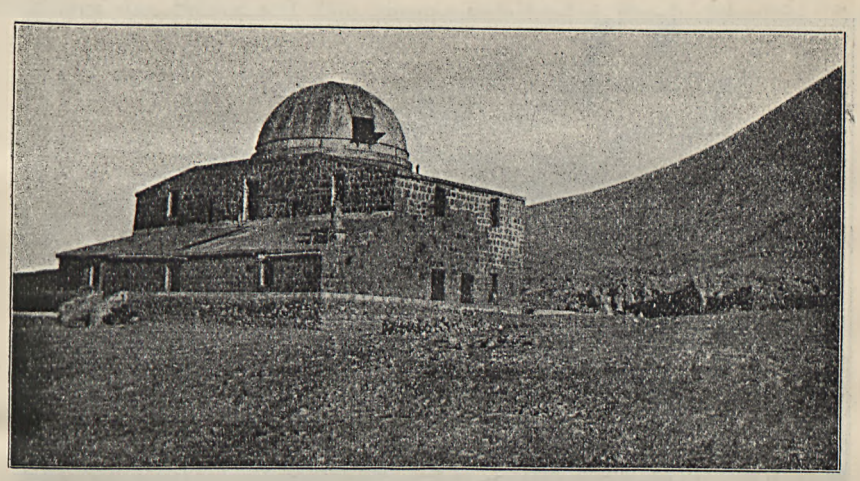
Figur 14. Aufbruch zum Aetna von Nicolosi aus am 22. April 1913 in 700 m ü. d. Meere.



Figur 15. Lavafluß auf der Südlehne des Aetna.

Wand des 3 km breiten Lavastromes ist. In 1 m Entfernung von der dunklen Lava grünte ganz ruhig ein Kastanienbaum. Wir sahen auch einen Baum, von welchem die Lava die halbe Seite verbrannt hatte und aus dessen Wurzel dennoch eine armselige Birke hervorsprießte. Nachdem wir uns in der Dämmerung bei dem in 1871 m Höhe erbauten *Casa Cantoniera* ein bischen ausgeruht hatten, setzten wir unsere Reise zum Aetna wieder fort.

Es wurde Abend als wir am Observatorium anlangten. Die Türen des in 2942 m Höhe erbauten *Osservatorio* oder *Casa Etnea* waren eingefroren, so daß wir auf den Dachboden hinaufklettern mußten, während man



Figur 16. Astronomisches Observatorium unterhalb des Aetnakraters (2492 m ü. d. Meere).

das Eis von den Türen aushackte. Das durch den Eifer Ricco's im Jahre 1876 errichtete Observatorium fanden wir in einem kläglichen Zustande, indem infolge des Ausbruches vom Jahre 1910 36 Löcher in das Dach geschlagen wurden. In der eisigen Kälte versuchten wir uns bei den nächsten Fumarolen zu wärmen, doch die übelriechende Ausströmung trieb uns bald wieder in das Gebäude zurück.

In der Vorhalle des Observatoriums konnten wir folgende, auf einer Tafel eingemeißelte Inschrift lesen:

„Per idea promossa nell' Accademia Gioenia dall' Astronomo Tacchini, l' anno MDCCCLXXVI. auspici Il sindaco F. Tenerelli ed il ministro S. Majorana Calatabiano coi fondi riuniti dello stato della provincia del comune l'antico cadente rifugio Etneo fu Trasformato ad

albergo della scienza astronomica e a tetto piu ospitale per gli animosi che convengoni quassu a cura di A. Ricco MDCCCXCV.

Osservatorio Astronomico Sull'Etna."

Am 23. April, morgens 4 Uhr brachen wir im Dunkeln gegen den Krater auf und als wir über der gefrorenen Asche zum Rande des Schlotes gelangten, tauchte plötzlich durch das Zwielicht die Sonne in blutroter Farbe auf. Ein schauerlich schöner Anblick bot sich uns dar, als wir von dem zerrissenen Kraterrand in den 300 m tiefen Trichter hinabblickten. Aus der Tiefe ballte sich dunkelgrauer Rauch zusammen, und wenn der Wind die Rauchwolle zerteilte, konnten wir an den Kraterrändern die



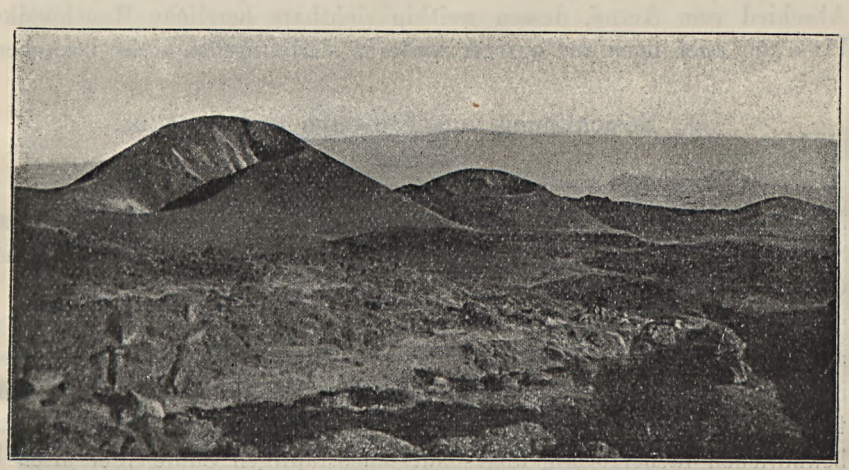
Figur 17. Der Krater des Aetna in 3300 m über dem Meere.

Spalten und dampfenden Fumarolen erblicken und an der Sohle sahen wir auf dem schmalen Rande spratzende Asche. Als wir alle von diesem Anblicke bezaubert waren, kam uns der griechische Philosoph Empedokles, der berühmte sizilianische Einsiedler, in's Gedächtnis, der 400 Jahre v. Chr. in seinem Entzücken in den Krater des Aetna sprang und dort starb.

Der Krater des Aetna hat sich seit Empedokles' Zeit sehr häufig verändert, da ja die Geschichte 80 Ausbrüche des Aetna verzeichnet. Von allen Ausbrüchen war jener vom Jahre 1669 der heftigste, als sich auch der Monte Rosso bildete. Zur Zeit des Lissaboner Erdbebens im Jahre 1755 war der Aetna gleichfalls energisch tätig und beim Ausbruche im Jahre 1879 entstand im Norden in 2450 m Höhe der neue Krater Monte Um-

berto-Margherita, dessen Lava bis zur Sohle der Linguaglossa hinabdrang.

Gegenwärtig hat der Aetna einen Doppelkrater; der alte Schlot ist rund, sein Durchmesser beträgt 527 m und die Tiefe nach den Messungen im Jahre 1900 302 m. An der Nordostlehne befindet sich der neue Krater, der am 15. Mai 1910 entstanden ist, eine elliptische Form besitzt und dessen Durchmesser 700 m betragen dürfte. Die Kontaktwand der beiden Krater ist jetzt bereits eingestürzt, so daß man zwischen denselben nicht weitergehen kann. Aus diesem Grunde rutschten wir auf der feuchten, schneeigen Asche zum nördlichen Rand des Nebenkraters hinab und umgingen den Schlot auf dem zusammenfallenden Rande derselben. Am



Figur 18. Parasitkrater an der Nordlehne des Aetna (Monte Nero, Monti Rosso).

unteren ausgezackten Saum des neuen Kraters stieß uns ein erstickender schwefliger Rauch entgegen, so daß wir in dem Rauch kaum die wenigen Minuten auszuhalten vermochten, bis wir darüber hinausgelangten. Es ballt sich nämlich im neuen Krater durch je 6 Minuten eine starke Rauchwolke zusammen und in diesem Rauchballen gelangte ich mit Herrn Dr. Thomas v. Szontagh hinein. Glücklicherweise schlug ein Windstoß den schwefligen Rauch auseinander und so ist uns kein anderes Übel widerfahren, als daß wir unseren Geruchsinn auf einige Wochen verloren.

Vom Krater abwärts nach Süden gingen wir in frischem Schnee und gegen die von Fumarolen durchbrochenen Aschenschichten des Valle de Leone weiterschreitend, fanden wir im Andesit einer alten Lava auch Einschlüsse von kristallinischem Schiefer. Erst unterhalb des bereits erwähnten Schlotes des Monte Umberto-Margherita in 2450 m üb. d. M. ver-

schwand der Schnee unter unseren Füßen und nun schritten wir meist über der Lava von 1879. Wir besichtigten die Andesitblöcke des Monte Pizzilo, die am 15. Mai 1911 plötzlich in zentnerschweren Stücken aus einem runden Loch aufgebrochen sind.

Nachdem wir den Zwillingsvulkan Monte Nero über roter Asche schreitend verlassen hatten, gerieten wir unter dem Monte Rosso auf einen ganz frischen Lavafluß, der im Jahre 1911 ganze Waldungen versengt hatte. Unterhalb den Waldungen beginnen in 1200 m Höhe die Weingärten, die auf ganz junger Lava gepflanzt sind. Zwischen den Weingärten gelangten wir auf gewundenen, halsbrecherischen Wegen an den Nordfuß des Aetna hinab. Auf der Station Linguaglossa nahmen wir Abschied vom Aetna, dessen weithin sichtbare herrliche Rauchwolken-Pinie uns auch noch auf unserer weiteren sizilianischen Reise bezauberte.

IX. Besichtigung von Taormina und Syrakus.

Noch vor der Aetna-Studienreise machten wir am 19., 20. und 21. April unter der freundlichen Führung des Herrn Universitäts-Professors S. Scalia von Catania einen Ausflug nach diesen beiden reizenden Orten Siziliens.

Auf dem Wege von Catania nach Norden besichtigten wir vor allem den submarinen Basaltlavastrom von Acicastello, von dessen mächtigen Kugeln Dr. Moritz v. Pálfy schöne Photographien angefertigt hat. Dann ergötzten wir uns an dem Anblick der hinter der Station befindlichen fächerförmig abgesonderten strahligen Säulen der alten Basaltlava. Vor Taormina liegt Calatabiano und vor diesem Orte konnten wir den bis an das Meer dringenden Lavastrom des Aetna übersehen. Dieser alte Lavastrom hinderte im Jahre 396 v. Chr. den Karthager-Feldherrn Himilko nach der Zerstörung von Messina unmittelbar nach Syrakus zu ziehen, so daß er gezwungen war, mit seinem Heere den Aetna zu umgehen.

a) *Taormina,* das Tauromenium der Alten, ist nicht allein wegen seiner geschichtlichen Vergangenheit, sondern auch vermöge seiner natürlichen Schönheit und seines mannigfaltigen geologischen Baues einer der interessantesten Punkte Siziliens. Die 403 v. Chr. gegründete Akropolis erhebt sich auf einem 398 m hohen Felsen.

Das Städtchen ist auf kristallinischem Schiefer erbaut. Es ist dies ein dunkler phyllitartiger Tonschiefer mit porphyroidartigen Einlagerungen, der jedoch im Osten bald in das jonische Meer versinkt. Vor Taormina springen drei kleine Halbinseln in das Meer hinaus; die nördliche ist die Halbinsel *S. Andrea,* die südliche *Capo di Taormina*

und zwischen beiden zieht sich auf schmalem Hals das kleine Inselchen *Isolla Bella* in das Meer hinein. Alle drei Halbinselchen sind aus unterliassischem Mergel aufgebaut, in welchem wir südlich, hinter der Station Giardini-Taormina *Pecten liasinus* fanden. Auf dem Halbinselchen S. Andrea liegt über dem Liasmergel Malm, dann sieht man die Trümmer des Tithon und am Halse der Halbinsel tritt Eozän hervor. In circa 80 m Höhe üb. d. M. erstreckt sich in der Gegend des Hotel Metropole eine marine Diluvialterrasse mit *Spondylus gaederopus* Linné.

Auf der 236 m hohen Erhebung des Teatro greco findet sich eine zweite solche Terrasse und in deren etwas tieferer Fortsetzung am Berg-



Figur 19. Der Liaskalk von Isola bella unterhalb Taormina.

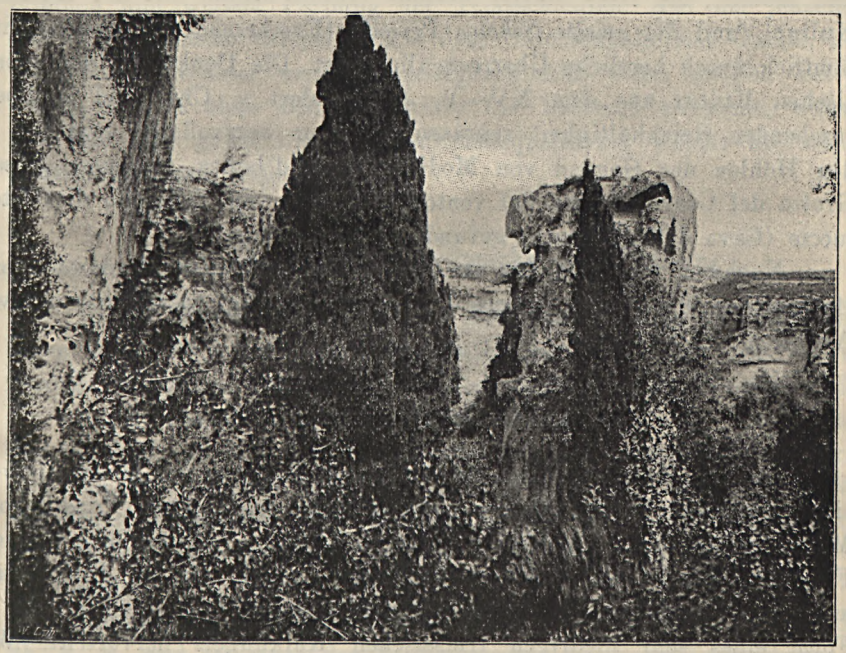
joch sieht man in romantischer Lage den mit Cyprusbäumen geschmückten Friedhof, einen der schönsten Friedhöfe der Welt. Die Schichtenreihe von Taormina setzt sich aus folgenden Bildungen zusammen: dunkler Phyllit mit Porphyroideinlagerungen, hierauf rotes *Konglomerat* mit W-lichem Einfallen unter 40°; ebenso fallen vom Meere her nach innen, also gegen den Aetna hin, die *unterliassischen Terebratula-Mergel* unter 35° nach W. Zwischen die unterliassischen Mergel sind Dolomitbänke eingekeilt. Zwischen den Gipfeln des 398 m hohen Castello und des 458 m hohen Mola transgredieren die *oberliassischen Mergel* mit 38° SW-lichem Einfallen auf dem unteren Lias. Über den *Harpoceras*-Mergeln des oberen Lias lagern südwestlich im Graben

Fiumara de Decima Malmmergel; da in dieser Gegend der rote Tithonschiefer fehlt, folgt westlich auf die Malmmergel unmittelbar der rote Nummulitensandstein in weiter Verbreitung. In der oben besprochenen verworfenen Schichtenreihe der Halbinsel S. Andrea kommen ebenfalls Überreste des eocänen Sandsteines vor. Das romantische Städtchen Taormina ist zum großen Teil auf diluvialen marinen Terrassenteilen erbaut und in diese sind auch die Röhren der alten römischen Wasserwerke eingebaut.

Taormina's herrliche griechische und römische Denkmäler, sowie seine romantische Lage und sein mildes Klima haben dieses Städtchen zu einem der besuchtesten Erholungsorte Italiens gemacht, in dessen reichlich ausgestatteten Hôtels selbst der Anspruchvollste ein komfortables Heim in den Wintermonaten findet. Deshalb verkehren auch zum Beispiel zwischen Berlin und Taormina beständig Luxuszüge.

b) Der südlichste Punkt unserer Reise, *Syrakus*, liegt am 37-sten nördlichen Breitegrade, also in einer Linie mit den afrikanischen Küsten. Wir reisten am 21. April mit dem Frühzuge von Catania dorthin. Unser Weg führte uns am Saume der durch die Halbinsel Monte Tauro geschlossenen Bucht bei den Augusta-Salinen. Schon von Ferne fielen die schneeweißen Pyramiden an der Küste des Meerbusens auf. Das Meerwasser läßt man in quadratförmige Becken von 9 Quadratmeter Flächeninhalt und 38 cm Tiefe ab. Das Alluvium des Meerbusens ist hier durchschnittlich um einen halben Meter tiefer als das Meeresniveau und an den flachen Ausläufern reihen sich die kleinen Becken, die sogenannten Kesseln, zu hunderten aneinander, aus welchen das Wasser durch die Wärme verdunstet wird. Die letzte Mutterlaugenlösung läßt man mittels Pumpen in das Meer zurück, während das gedörrte Salz in zeltförmige Hügel gelagert wird. Schließlich wird des Salz für den nordamerikanischen Export in Windmühlen gemahlen. Da sich das italienische Salzmonopol auf Sizilien nicht erstreckt, beschäftigen sich an den sanft ansteigenden Küsten der Insel viele hundert Menschen mit der Erzeugung von Meersalz. Die meisten Salinen befinden sich an der westlichen Küste Siziliens, zwischen Marsala und Trapani. Die Augusta-Salinen verlassend, bewegte sich unser Zug beständig auf einem circa 50 m hohen Kalkplateau. Eine wüste, baumlose Steppe deckt hier die pliozänen marinen Kalke: ein wahrhaft afrikanisches Bild überall. Man sieht an der Gegend, daß sie zweieinhalbtausend Jahre vorher feuchter gewesen sein mußte, da sie sich sonst in dieser schwülen Wärme nicht zu so hoher Kultur ausgestaltet haben könnte. *Syrakus*, die größte Stadt der hellenischen Welt, die 2500 Jahre vorher eine halbe Million Einwohner hatte, ist gegenwärtig ein kaum 30.000 Einwohner zählendes Städtchen, welches

eigentlich nur auf der kleinen Insel liegt. Ein schmaler Meereskanal scheidet dieselbe von der Küste, an deren halbkreisförmigen Hügeln das mächtige Syrakus sich einst bis zur Gemeinde Belvedere ausbreitete. Nach Strabo hat Dionysios I. die Stadt im Jahre 402 v. Chr. im Norden mit einer Schutzmauer von 180 Stadien, d. i. 33 Km Umfang umgeben und nach den Historikern wurden die ersten 30 Stadien der Mauer ($5^1/_2$ Km) mit Hilfe an 60.000 Menschen und 6000 Paar Zugochsen in 20 Tagen hergestellt. Zum Bau der 27 Km langen Mauer waren ungeheuer viel Steine erforderlich, die jedoch der pliozäne marine Kalkstein der



Figur 20. Der 2300 Jahre alte Steinbruch Latomia dei Cappucini in Syrakus.

Belvedere-Halbinsel reichlich lieferte. Zum Bau der Stadt brachte man das Baumaterial aus dem Steinbruch *Latomia del Paradiso*, der später aufgelassen wurde und als Gefängnis für die Kriegsgefangenen diente. Aus den tiefen Gruben dieses Steinbruches starren stellenweise 30—40 m hohe Pfeiler empor und zeigen nahezu horizontal gelagerte Kalksteinschichten. Unter der Latomia dei Cappucini hat der britische Vizekonsul Richard Reynell im Jahre 1838 ausgemeißelte Grabgewölbe aufgedeckt und ein Gedenkblatt gibt Kunde von seinen Forschungen. Außer den großartigen Steinbrüchen sind auch die Katakomben von Syrakus merkwürdig; unter diesen ist die schönste die Katakombe *S. Giovanni*,

die sich unter einer griechischen Kirche ausbreitet. Hier befindet sich in einer leeren Nische der Predigerstuhl des Heiligen Paulus, in welchem der Apostel Paulus auf seiner Reise nach Rom durch drei Tage das Evangelium verkündete: Crux superior regens, Gaetanae vero antiquiores.

Das *archäologische Museum* von Syrakus ist eines der geordnetsten Museen von Italien. Insbesondere fesselten unsere Aufmerksamkeit die geschnittenen Steinwerkzeuge, die Obsidianwerkzeuge von Pantellaria. Die vier Zeitperioden der Siculer (Sikeler) Kultur: die *sizilianische Ureinwohnerschaft* (Stein- und Knochengeräte), die *Sikaner Periode* (Bronz und Metall), die *erste Sikeler Periode* (Bronzewaffen mit der Mykener Kultur), und die *zweite Sikeler Periode* (Erscheinen des Eisens) sind sämtlich durch herrliche Überreste illustriert. Die Denkmäler der phönizischen Kultur aus dem XV—V. Jahrhundert v. Chr. sind in überraschender Reichhaltigkeit repräsentiert. Am wertvollsten sind die in den Höhlen der Gegend von Modica (Cava d'Ispica, Spelonca grossa, Grotta del Corvo, Grotta del vento) und jener von Villaggio di Castelluccio (Cava della Signora) gefundenen Werkzeuge.

Nachdem wir noch das im Jahre 1905 errichtete Marmordenkmal *Archimedes'*, des großen Sohnes der Stadt, besichtigt hatten, nahmen wir Abschied von Syrakus.

X. Die Triasscholle Monte Judica.

Am 25. April machten wir unter der Führung des Herrn Universitäts-Professors S. Scalia von Catania einen Ausflug zur Trias-Scholle Monte Judica. Vom Flachlande Piana di Catania, auf welchem sich die Flüßchen Simeto und Dittaino vereinigen, zogen wir im Dittainotale aufwärts. Bei Sferro erreichten wir das Grundgebirge, welches hier in Form eines sehr niedrigen triassischen Kalkhügels hervortritt. Wir stiegen auf der Station Catenanuova-Centuripe aus, gegenüber der sich am südlichen Ufer des Dittainobaches der *Monte Scalpello* (550 m) und hinter diesem die 764 m hohe Triasscholle des *Monte Judica* erhebt. Auf dem kaum 5 Km langen Triaszuge treten die in halbkreisförmigem Bogen in einer Periklinale sich schließenden Kalke auf.

Am Fuße des Monte Scalpello fanden wir in den trockenen, warmen Rissen subkarnische *Halobienmergel* unter 30° gegen NW geneigt; darüber lagern *Crinoidenkalke,* dann dünne, bänkige *Trachycerasmergel* und die oberste Partie bilden weiße Kalksteinbänke mit NW-lichem Einfallen unter 35°. Auf der Höhe des Monte Scalpello, in 550 m üb. d. M., erhebt sich ein aus unbehauenen Kalksteinstücken erbautes Kloster, in welchem unter dem Protektorat des Schutzheiligen S. Gui-

SEPPE 4 Einsiedler ihr kümmerliches Dasein fristen. Von dem Kloster (Eremito) aus bietet sich ein romantischer Ausblick auf den im NE sich erhebenden Aetna. Sowohl an der nördlichen, wie an der südlichen Seite des Monte Scalpello finden wir an den Triaskalken Streifen von *eozänem* Mergel und Sandstein mit SE-lichem Einfallen unter 50°. In den *eozänen Schichten* lagert Gips, der die Mergel an mehreren Stellen durcheinander geknetet hat und an ihrer Oberfläche zeigt sich eine Effloreszenz von Bittersalz. Der Eozänmergel ist wie der eozäne Sandstein gleichmäßig dunkelrot gefärbt, im lebhaften Gegensatz zur braunen und weißen Färbung der Triasschichten. Auf der jenseitigen Lehne des Eremito entspringt aus dem Halobienkalk eine Quelle, deren 17 grädiges Wasser uns als außergewöhnlich warm auffiel. Bei uns würde man es ohne Bedenken unter die Thermen einreihen, während dies hier eine gewöhnliche Grundwasserquelle ist, welche die mittlere Jahrestemperatur zeigt.

XI. Die Schwefelbergwerke von Sizilien.

In der Schwefelproduktion der Erde steht Italien an erster Stelle, indem es fast 80% der Schwefelproduktion der Erde liefert. Die Schwefelproduktion Italiens aber gibt so ziemlich Sizilien allein, da nämlich 95% des Schwefels von hier stammt und der Rest von 5% auf die Romagna und Calabrien entfällt. Das sizilianische Schwefelbergbau-Gebiet erstreckt sich vom südwestlichen Rande der Insel bis zu deren Mitte, in jenem Viereck, dessen Eckpunkte Girgenti, Lercara, Petralia und Terranova bilden. Die größten Schwefelwerke befinden sich heute bei Caltanisetta und Sommartino.

Caltanisetta liegt im mittleren Teile von Sizilien in 599 m Höhe üb. d. M. und ist einer der Zentralpunkte des Schwefelbergbaues. Es gibt dort ein Oberbergamt und eine Bergschule, in welcher sich auch eine Mineraliensammlung befindet. Dem Gründer der „Scuola mineraria di Caltanisetta", Bergingenieur SEBASTIANO MOTTURA, wurde im Hotel Concordia an einer Wand eine Büste errichtet; dieses Denkmal wurde 1900 enthüllt und trägt folgende Inschrift:

„*Sebastiano Mottura,* da Villafranca di Piemonte Ingegnere capo nel real corpo delle miniere fondatore della scuola mineraria di Caltanisetta. Illuminato dalla scienza dalla fede maturava in questa citta le ardite teorie sulla genesi dello zolfo e soolgeva gli studi magistrali sull' acquedotto di Caltanisetta sulla ferrovia delle due Imere sul risana mento della gala di Palermo legando indissolubilmente il suo chiaro nome a quello dell' isola che l'ospito come figlio. I fratelli Mazzone Memori dell' illustre amico posero fra queste mura erette sul suo disegno a perenne ricordo questo marmo nel terzo anniversario della sua morte. Dic. MCM."

Von Caltanisetta machten wir vor allem einen Ausflug zu den Schlammvulkanen *Terra-pelata,*[1]) die in der Nähe der Artilleriekaserne aus einer, aus gelben Sandstein bestehenden miocänen Bildung ausbrechen. Aus kaum 1 Meter hohen Häufchen bricht zeitweilig ein schlammiges Wasser aus, welches Methangas auftreibt. Östlich und westlich sind Erhebungen sichtbar, deren miocäne grobe Kalkbänke unter 5° nach W und unter 10° nach Osten einfallen, welche Lagerung aus der Ferne gesehen, das Bild eines flachen Gewölbes bietet. Die erdgashältigen Schlammvulkane brechen also aus den, den Kern dieser flachen Antiklinalen bildenden miocänen Sandsteinen an die Oberfläche. Die mehrere Kilometer breite flache Antiklinale zieht sich nördlich gegen Imera und der Kern derselben birgt nicht nur Gasströme, sondern auch mächtige Schwefellager.

Ehe ich die Schwefellagerstellen von Imera bespreche, will ich hier Mitteilungen über die Stratigraphie der Gegend machen, die ein Bild von den am feinsten gegliederten Schichtungsverhältnissen des Inneren von Sizilien bietet. Um jedes Mißverständnis zu vermeiden, teile ich zunächst die Reihenfolge der Schichten in italienischer Sprache mit, wie dies die unter der Leitung von Gemmelaro im Jahre 1885 aufgenommene geologische Karte von Caltanisetta im Maßstabe 1:100.000 angibt.

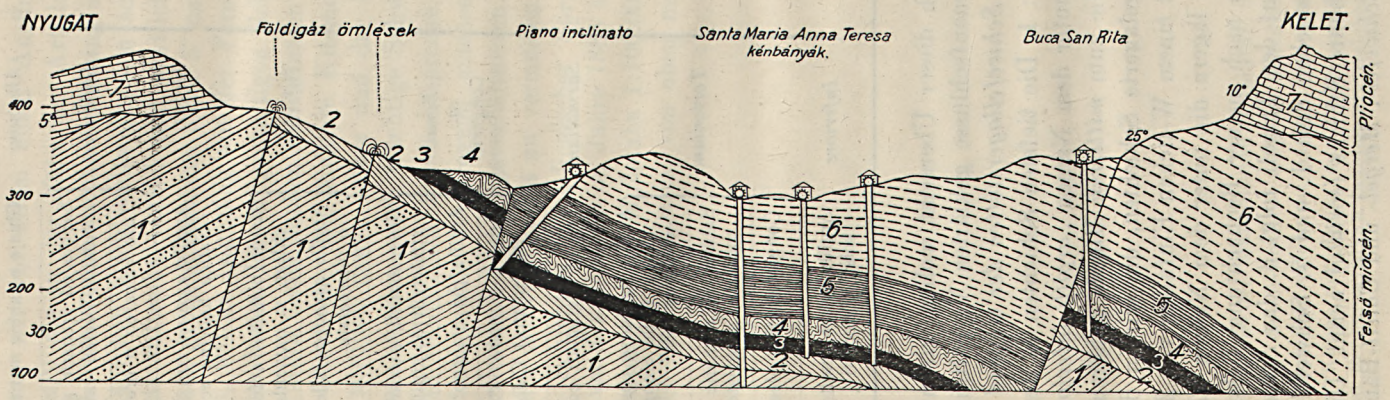
Die Schichten der Gegend von Caltanisetta, von oben nach unten aufgezählt, sind folgende:

[1]) Diese Schlammvulkane werden in der italienischen Literatur unter dem Namen *Maccalube di Terrapilata* erwähnt, da sie dem bei Girgenti befindlichen großartigen Hügel *Le Maccalube* ähnlich sind; Maccalube ist nämlich mit seiner 45 m hohen, aus tonigem Kalk bestehenden Kuppe der Typus der Schlammvulkane, sein Name ist daher ein Begriff, der einen Schlammvulkan bezeichnet, welcher Kohlensäure und Sumpfgas ausströmt.

Recente	*Alluvione*	Ghiaje e sabbie marine. Sabbie, ghiaje ed argille fluviali
Pliocene	*Superiore*	Sabbie ed arenarie gialle (Vola Jacobaea, Pecten opercularis, Pecten varius, Lima, Venus)
		Tufo calcareo o breccia conchigliare
	Medio	Argille azzurre con Pecten flexuosus, Lutraria oblonga, Natica helicina ecc.
	Inferiore	Marne bianche a foraminifere (Trubi) con Ostrea cochlear, v. navicularis ecc.
		Argille associate alle precedenti, sovrastanti, sottostanti o intercalate
Serie gessoso-solfifera	*Zona a Congerie*	Gessi amorfi, saccaroidi o a grossi cristalli, associati a straterelli di argille bituminose (Tufi)
		Argille piu o meno bituminose (Tufi) associate ai gessi
		Calcare solfifero. Calcare concrezionato privo di solfo (Perciuliato.) Calcare siliceo concrezionato.
Miocene	*Sarmatiano*	Tripoli fogliettati con pesci e diatomee
	Tortoniano	Argille sabbiose con lenti di sal gemma e gesso in cristalli a Bulla elongata, Nassa pseudoclathrata, Pisania exculpta ecc.
		Sabbie ed arenarie a grana variabile, piu o meno cementate, associate alle precedenti; passanti a
		Conglomerati a elementi di varia grossezza
	Inferiore	Argille brune molto scagliose con noduli di ferro e scisti coticolari

Nach dieser Übersicht wollen wir nun einen Blick auf die durch die Grubenaufschlüsse geklärten Verhältnisse werfen.

Die Schwefellagerstätten der Gegend von Imera zeigen die folgende Lagerung: 1. Die tiefsten Schichten in den Aufschlüssen des Bergbaues sind die unter dem Namen *„argilli inferiori“* bekannten unteren Tonbildungen, die zum *mittleren Miocän* gehören. Es sind dies im allgemeinen ruhig abgelagerte Schichten, die wir in der Gegend der Imeraer Bergwerke mit einem W-lichen Einfallen von 30° beobachteten. 2. Auf diesen Schichten lagern die unter dem Namen *„Tripoli“* erwähnten Infusorienerden, die nach meiner Beobachtung diskordant auf den unteren Tonen liegen. Auf den Tripoli folgt 3. das *Schwefellager*, die *Solfatara* (nach *solfo*). Zwischen dem 1. und 2. Schwefellager ist eine Tonschicht, die man die bunte Schicht *(soriato)* nennt. Diese Schichtung besteht zuweilen aus *Schwefel-*, *Mergel-* und *Calcit*-Bänkchen. Die Gesamtmächtigkeit



Figur 21. Geologisches Profil der Imeraer Schwefelbergwerke

Zusammengestellt von Dr. KARL v. PAPP.

1. Mittelmiozäne untere Tonschichten (argilli inferiori); 2. Obermiozäner Tripoli (Diatomeen-Schiefer); 3. Schwefellager (solfo); 4. Gipslager (gesso); 5. Weißer Foraminiferen-Mergel (trubbi); 6. Obere Tonschichten (argilli superiori); 7. Pliozäner Muschelkalk (Calcari conchigliferi).

des Schwefellagers beträgt circa 15 Meter. 4. Über dem Schwefellager folgt ein 8—10 m mächtiges *Gipslager* (gessi) in prächtig gefalteten Schleifen, wie die siebenbürgischen Salzlager. Auch die Schichtenreihe selbst, sowohl des Schwefel-, wie des Gipslagers kann als ruhig abgelagert angesehen werden, da ich z. B. im Maria-Schachte südliches Einfallen mit 15—20° gemessen habe. Auf das *Gipslager* folgt 5. eine *Foraminiferen* führende weiße *Mergel*gruppe, italienisch *Trubbi* genannt, mit 28° SE-lichem Einfallen. Konkordant mit den Trubbi-Mergelbänken gelagert sind 6. *blaue Tonschichten:* die unter dem Namen *argilli superiori* bekannten oberen Tonschichten, die im allgemeinen in azurblauen Farben vorkommen. 7. Oben an den Lehnen, über 500 m Höhe sehen wir *pliocäne, breccienartige Muschelkalkbänke,* welche ruhig geschichteten Kalke die Italiener als *Calcari conchigliferi* bezeichnen.

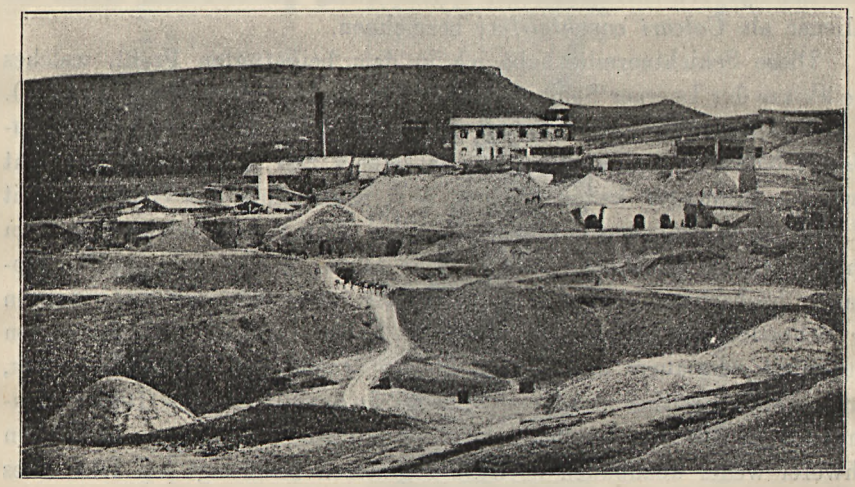
Diese Schichtenreihe habe ich in dem beigefügten Profil, welches eine Skizze der Imeraer Schwefellager zeigt, bildlich dargestellt (Fig. 21).

Von den zahlreichen Gruben von Imera haben wir den *Santa Maria-Schacht* befahren und konnten wir in seinem 280 m tiefen Bauhorizont sämtliche Bildungen kennen lernen. Wir sahen dort das Gipslager mit 20° südlichem Einfallen mit dem liegenden Tripoli sehr schön; nebstdem konnten wir in sämtlichen Lagern sehr schöne schleifenartige Überkippungen beobachten. Auf einem Abbauorte hatte sich vor zwei Jahren der Schwefel entzündet. Die Bergleute haben hierauf den brennenden Grubenteil vermauert und liessen in der Mauer nur ein Loch zurück, durch welches seither der geschmolzene Schwefel abfließt. Dieser Grubenbrand ist für den Betrieb ein reiner Nutzen, da man solcherart den Schwefel weder abzubauen noch zu schmelzen bemüssigt ist. Dies alles wird von der Natur selbst besorgt und die Bergleute fördern in den 75 Kg fassenden Kästen den bereits zum Transport fertigen, geschmolzenen Schwefel durch den Schacht zutage. Das durch die Zwillingsschächte *Santa Maria* und *Santa Teresa* betriebene Bergwerksgebiet ist Eigentum der *Banca di Sicilia,* die mit 1000 Arbeitern jährlich 25.000 Tonnen geschmolzenen Schwefel erzeugt. Das Schwefelterrain von Imera stellt ein circa 1 Km langes und 500 m breites hügeliges Gebiet dar, in welchem sich erst in neuester Zeit ein moderner Bergbaubetrieb entwickelt hat. Die Schmelzöfen sind im allgemeinen auch heute noch sehr primitive Öfen (calcaroni), durchschnittlich 5 m im Durchmesser, bei 10 m in der Höhe messend, aus welchen die braune Flüssigkeit mit einer Temperatur von 114° C nach zweimonatlicher Schmelzung abfließt. Doch gibt es hier auch schon einige Ringöfen mit vier Abteilungen; in der ersten Abteilungen wird der tonige Schwefel aufgegeben, in der zweiten wird derselbe vorgewärmt, in der dritten geschmolzen und in der vierten

fließt der geschmolzene Schwefel in Kästen, die 75 Kg Schwefel fassen, ab, in welchen derselbe rasch erstarrt und nun zum Transport fertig ist. Von dem in den Öfen aufgegebenen rohen Grubenschwefel werden 17% als reiner Schwefel durch Schmelzung ausgebracht.

Das zweite große Schwefelbergwerks-Revier befindet sich bei dem Städtchen *Sommatino* und ist von der Gesellschaft *„Societa Mineraria Siciliana"* gepachtet, welche den Grundeigentümern 20% der Schwefelproduktion als Pachtzins entrichtet. Der Schwefelgehalt der Lagerstätten von Sommatino schwankt zwischen 25 und 30%.

Die Grube *Trabia*, seit 100 Jahren bereits im Betriebe stehend, ist gegenwärtig 200 m tief; dieselbe erzeugt mit tausend Arbeitern circa



Figur 22. Ansicht der Schwefelbergwerke von Imera (Miniera Juncio Testasecca).

39.000 Tonnen Schwefel jährlich. Die Grube *Tallarita*, 237 m tief, erzeugte mit 600 Arbeitern im vergangenem Jahre 20.000 Tonnen geschmolzenen Schwefel. Die Produktion der Gruben von Sommatino wird auf einer 10 Km langen Drahtseilbahn zur Station Campobello-Ravanusa transportiert.

Die Schwefellager ziehen sich zwischen *Girgenti* und *Sommatino* unter 300—400 m hohen Hügeln hin; die größte Lagerstätte wurde mit 15 Km Länge und 60 m Mächtigkeit konstatiert. *Sämtliche südsizilianischen Schwefellager sind sedimentären Ursprunges* und liegen überall auf dem miocänen Tripoli, d. i. auf der Infusorienerdschicht. Die Schwefellager kommen nicht von der Solfatara-Tätigkeit, sondern sind, *gleichwie der Gyps, als marine Sedimente anzusehen*. Wenn man die geologische

Karte von Sizilien betrachtet, so fällt es sofort auf, daß sich die schwefelhältigen Schichten zwischen der Insel Pantellaria, dem Aetna und den erloschenen Vulkanen der Monti Ible ablagerten, so daß man im ersten Moment einen begründeten Zusammenhang zwischen dem Vulkanismus und den Schwefellagerstätten suchen würde. In den bergmännischen Aufschlüssen findet sich indessen nicht eine Spur davon, daß durch postvulkanische Wirkungen irgend eine Ablagerung stattgefunden haben würde, da die Schwefellager in regelmäßiger Schichtung über den anderen miocänen marinen Sedimenten abgelagert sind. Die heutigen Nachwirkungen konnten also das enorme Schwefelmaterial nicht zwischen diese regelmäßigen Lager abgelagert haben. Wollte man durchaus an einen vulkanischen Ursprung denken, so könnte man nur dem Vulkanismus der oberen Miocänperiode eine Rolle zuerkennen, und zwar zu jener Zeit, als sich Gips und Tripoli gebildet hatten. Hier taucht jedoch wieder die Schwierigkeit auf, daß es während der Miocänperiode auf Sizilien noch keine Vulkane gegeben hat. Der Ausbruch des Aetna erfolgte erst nach der jüngsten Tertiärzeit, als Sizilien vom italienischen Festlande getrennt wurde. Der südliche Teil Siziliens hing jedoch bis zum Diluvium als flaches Tafelland mit Tunis zusammen. Die Knochen enormer Elefanten und anderer Säugetiere in den Höhlen von Sizilien bezeugen vollkommen den afrikanischen Charakter der Insel. Erst im Diluvium entstanden jene Bewegungen der Erdrinde, welche einzelne Teile des Mittelmeeres zu einer zusammenhängenden Wasserfläche umwandelten und Sizilien von Afrika trennten. An den vom abgesunkenen Kontinente zurückgebliebenen Teilen hat man an den Rändern, sowohl hier, wie dort, Menschenreste festgestellt. Zu derselben Zeit setzte auch die mächtige vulkanische Tätigkeit in Sizilien am Rande des gesunkenen Kontinentes ein. Von einem Vulkanismus in Sizilien vor dem Diluvium kann also kaum die Rede sein.

Diese Abschweifung soll nur jene Schwierigkeiten kennzeichnen, die sich um die Erklärung der sizilianischen Schwefellager anhäufen. *Der heute giltigen Theorie nach ist der Schwefel Siziliens marinen Ursprunges und durch die Reduktion von Calciumsulfat entstanden.*

Die Schwefellagerstätten in der Gegend von Girgenti-Sommatino ruhen gleichfalls auf dem Tripoli-Liegenden und bildeten sich während des oberen Miocän. Das Nebengestein derselben ist auch in dieser Gegend der Gips, den fossilführende Schichten bedecken. Außerdem ist hier bituminöser, salziger Ton (anfi) zu finden, mit welchem zugleich der Schwefel in kalkigem, gemischten Zustande vorkommt. Unter der schwefelhältigen Schicht lagert sehr fester, kieseliger Sandstein. Die Mächtigkeit der Schwefellager erreicht selbst 50 bis 60 m, oft auf eine strei-

chende Länge von 15 Km. Die Mächtigkeit des Gipses übersteigt mitunter auch 100 m.

Der Schwefel selbst ist derb oder kristallinisch. Das zuverlässigste Zeichen bei den Schürfungen ist die *Breiscale*-Schicht, die aus einer Verbindung von schwefelsaurem Calciumhydrat besteht und nichts anderes ist als das Resultat der langsamen Oxydation des Schwefels. Dort, wo sich dieses körnige, graue oder gelbliche Vertwitterungsprodukt zeigt, findet man sicher auch das Schwefellager. Der Schwefel ist oft sehr schön und in großen Kristallen vorfindlich und neben ihm tritt auch *Cölestin, Aragonit, Calcit, kristallinischer Gips und manchmal Baryt auf.*

Den sizialinischen Berggesetzen gemäß ist der Grundbesitzer auch der absolute Herr der unteren Teile. Nachdem es aber in Sizilien solche kleine Grundbesitzer gibt, wie manche kleine ungarische Kleingrundbesitzer, so hat jeder einzelne kleine Parzelleneigentümer ein Recht auf seine kleine Solfatara. Gegenwärtig wird der vierte Teil sämtlicher Schwefellagerstätten von den Grundeigentümern selbst betrieben, dreiviertel derselben hingegen sind in den Händen von Unternehmungen. Die Hauptunternehmungen zahlen den Eigentümern 20—30% der gesamten Schwefelproduktion als Pachtzins. Der Schwefelbergbau beschäftigt circa 40,000 Menschen. Siziliens Schwefelproduktion ist in den letzten Jahren von 400,000 auf 500,000 Tonnen im Werte von circa 50 Millionen Lira gestiegen. Vom Jahre 1792 bis zum Jahre 1911 sind aus Sizilien ungefähr 22 Millionen Tonnen Schwefel im Werte von 2200 Millionen Lira exportiert worden, welche Tatsache ein Bild vom Reichtum der Schwefellagerstätten der Insel bietet.

XII. Palermo, die Endstation unserer Reise.

Sonntag den 27. April fuhren wir von Caltanisetta nach Palermo. Die herrlich gelegene Stadt mit angenehmen Klima, mit der 600 m hohen Kalkklippe des Monte Pellegrino im Hintergrunde, ist Siziliens schönste Stadt, welcher der Sizilianer den Beinamen „la felice" gegeben hat. Sie ist das Zentrum des Obst-, Wein- und Schwefelhandels, die von der größten italienischen Schiffahrtgesellschaft, der *Navigazione Generale Italiana* abgewickelt wird.

Von den Sehenswürdigkeiten von Palermo hat uns vornähmlich das berühmte geologische Museum interessiert, welches wir gründlich besichtigten. Das zur Universität gehörige *Museo di Geologia e Mineralogia* enthält die wertvolle paläontologische Sammlung von weil. Giorgio Gaetano Gemmellaro (1832—1904), die schon an und für sich diesem

Museum ein hohes Niveau sichert. Vor vierzehn Jahren hat uns noch der berühmte Gelehrte persönlich als Führer gedient, während wir jetzt nur mehr seine Büste im Museum sahen. Dort war jedoch sein Sohn, der Bergingenieur Gemmellaro jun., der insbesondere aus dem sizilianischen Schwefelbergwerks-Distrikt eine wertvolle Sammlung zusammengestellt hatte. Direktor des Museums ist derzeit Professor Stefano, der im Verein mit Professor Siragusa das Studium der Perm-, Carbon-, Trias- und Juraschichten betreibt und deren reiche Petrefakten ausstellt.



Figur 23. Palermo mit seiner 600 m hohen Kalksteinklippe Monte Pellegrino.

Megalodus Seccoi und Lóczyi.

Die Aehnlichkeit der Megaloden und Dicerocardien aus der Trias Siziliens mit unseren Arten aus Transdanubien ist auffallend. Schon vor vierzehn Jahren fiel uns bei unserem Besuche mit den Herren Prof. v. Lóczy und Lörenthey die Aehnlichkeit auf, die mehrere große Megaloden mit schiefem Wirbel mit der Bakonyer Form zeigen, welche Prof. R. Hoernes im Jahre 1898 unter dem Namen *Megalodus Lóczyi* als neue Art beschrieb und die später auch von Prof. Fr. Frech studiert und als selbstständige Art bestätigt wurde, während diese doch schon von Parona im Jahre 1888 unter dem Namen *Megalodon Seccoi* beschrieben

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

und abgebildet wurde. Es ging daraus hervor, daß weder Prof. Hoernes, noch Prof. Frech die Arbeit Parona's zu Gesicht bekamen und die Art bona fide als neu beschrieben wurde.

Da dieser bedauerliche Irrtum jetzt mit der Streichung des einen Namens verknüpft ist, ist es angezeigt, die Frage nun auf Grund der in meiner Hand gewesenen Originalexemplare und Originalabhandlungen hier zu besprechen.

1. Prof. C. F. Parona hat in seiner im Jahre 1887 publizierten, mit 3 Tafeln illustrierten Abhandlung „Contributo allo studio dei megalodonti" in der in Milano erscheinenden Zeitschrift *Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali,* Jahrg. 1887, Bd. XXX, Seite 355—362 jene mächtigen Megaloden mit schiefem Wirbel, die sein Freund Secco aus dem Hauptdolomit von Carpene bei Solagna, in den Bassanoer Alpen gesammelt hatte, als Megalodon Seccoi n. sp. beschrieben. Prof. Parona beginnt die Beschreibung der Art mit: „Specie gigantesca, inequivalve, asimmetrica."

2. Rudolf Hoernes bespricht unter dem Titel „Beiträge zur Kenntnis der obertriassischen Megaloden des Bakony" im Földtani Közlöny, Jahrg. 1898, Bd. XXVIII. Seite 136—150 mit 16 Textzeichnungen, außerordentlich ähnliche Formen aus dem Dolomit der Czuhatales unter dem Namen *Megalodus Lóczyi nova forma.* Obgleich nun Hoernes die Abhandlung Parona's anführt, bemerkt er doch, daß er das Originalwerk nicht gesehen habe, und dasselbe nur nach der Besprechung Tausch's erwähne. Bei alldem reiht er später, im Jahre 1899, im XXIX. Bd. Földtani Közlöny Seite 327 der Art noch junge Formen an.

3. Fr. Frech teilt im Jahre 1905 in dem Werke „Resultate der wissensch. Erforschung des Balatonsees" unter dem Titel: „Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias" auf Seite 72—79 von neuem die vollständige Beschreibung von Rudolf Hoernes mit und reiht sogar auch noch einige Steinskerne von Gánt im Vértesgebirge unter dem Namen *Megalodus Lóczyi* (an nova forma) hierzu, gleichfalls ohne die Originalabhandlung Parona's gesehen zu haben.

4. Giovanni di Stefano vereinigt in seinem Werk: „La dolomia principale dei dintorni di Palermo e di Castellamare del Golfo (Trapani)" in *Paleontographica Italica,* Jahrg. 1912, Bd. XVIII, Seite 84—88, die unter zwei verschiedenen Namen beschrieben Formen in eine und dieselbe Art und nimmt die Bezeichnung *Megalodus (Neomegalodus) Seccoi*-Parona als den Namen einer schon früher beschriebenen Art an, neben welcher M. Lóczyi nur als Synonym zu betrachten ist.

Demnach ist *Megalodus Seccoi* als Leitfossil in den Venezianischen Alpen (Valle del Brenta), in Tirol, im Bakony und im Hauptdolomit

von Castellamare del Golfo im westlichen Vorgebirge von Sizilien sehr verbreitet.

In Angelegenheit der mehrfach bestrittenen und auch von mir bezweifelten Zusammenziehung richtete Herr Direktor v. Lóczy an Prof. Parona eine Anfrage, die dieser, als die berufenste Person, in einem vom 10. April 1914 von Torino datierten Briefe beantwortete und dabei die Identität der zwei Arten endgiltig feststellte. Der Brief lautet wie folgt:

Monsieur et cher Collégue!

Je vous remercie, d'abord, pour la courtoisie que vous me temoignez en demandant mon avis sur la correspondance specifique du *Megalodus Lóczy* R. Hörn avec *M. Seccoi* et pour le très agrée cadeau des deux moulages que reproduisent fidèlement la forme qui a été distingué avec votre nome. Les exemplaires que j'ai décrits et figurés jusqu'en 1888 se trouvent au Musée de l'Université de Pavia; d'autres on doit les trouver au Musée (R. Inst. Sup.) de Florence (Collect. Secco). Pour cela je regrette beaucoup de ne pouvoir pas vous envoyer tout de suite en échange le moulage de cette forme determinée par moi: mais j'espère de pouvoir le fair dans peu. Je n'ai jamais douté de la parfaite identité du *M. Lóczyi* avec *M. Seccoi*, et j'ai attendu plusieurs annés l'occasion favorable pour l'affirmer. Cette occasion c'est au lieu présentée à mon ami et collégue M. le prof. Di Stefano. Les moulages que vous ni avez envoyés confirment pleinement l'identité; et vous poussez sous en persuader avec la conparaison des mes figures, et surtout avec le confrontation de votre exemplaire plus arrondi. A ce but je veux bien vous offrir une copie de ma vieille et courte note du 1888. Je crois en outre exacte le rapport à mon espèce des exemplaires Siciliens; de plus je me rapelle à ce propos que du même avis etait le regretté prof. Gemellaro à qui j'avais envoyé peu de temps avant sa mort — mes desseins originaux, que je n'ai plus recerviés. Pour conclure: *M. Seccoi* Parona, *M. Lóczy* R. Hörn., *M. Seccoi* Par. (Di Stef.) appartiennent à une espéce unique.

Je vous renouvelle mes remerciements pour votre courtoisie et je vous envoie mes salutations les plus distinguées.

Votre bien dévoué
A. Parona.

Diese Abschweifung hielt ich deshalb für notwendig, weil die Klärung der Art *Megalodus (Neomegalodus) Seccoi* Parona, die auch eines der verbreitesten Leitfossilien des Bakonyer obertriassischen Hauptdolomites ist, gerade auf Grund der im geologischen Museum von Palermo befindlichen schönen Exemplare möglich gewesen ist.

Wir machten einen kurzen Ausflug auf die aus Trias- und Liasbildungen aufgebauten Berge der Umgebung von Palermo, welche die Stadt im Nordwesten und Süden umgürten und nur gegen Osten hin dem herrlichen Golf von Palermo freien Raum lassen. Den unteren Teil des Monte Pellegrino bildet Triaskalk mit Korallen und Crinoiden; in den höheren Partien des Berges ist aber auch die Kreide vorhanden mit *Caprotina gigantea, Caprina communis* und *Caprina Döderleini* Gemm. Der Umstand, daß die Zahnradbahn unausgebaut blieb, zeigt, daß der Berg

weder bei dem in-, noch bei dem ausländischen Publikum sonderlich beliebt ist. Von der 600 m hohen Kalkklippe des Berges genossen wir eine herrliche Aussicht, besonders gegen Osten auf die Liparischen Inseln und den Aetna.

Der botanische Garten und die Kapuzinergruft.

In Palermo besichtigten wir den botanischen Garten der Universität, der leider durch den Rauch der in neuester Zeit daneben erbauten Fabriken leidet und ebenso zu verkümmern beginnt, wie dies in ähnlicher Weise beim Budapester botanischen Garten der Fall ist. So wurde z. B. die prächtige *Araucaria Cooki* durch den Rauch der im vorigen Jahre erbauten Gaswerke zur Hälfte zerstört. Die Pflanzen der *Scola regia botanices* sind zum größten Teil beständig im Freien, da es in Palermo niemals einen Winter gibt. Wir bewunderten die *Cycas revoluta* Thumb, die erste japanische Cycas in Europa, die, ein Geschenk der Königin *Maria Karolina* von Neapel, seit 100 Jahren im Lande des ewigen Frühlings blüht. Die *Ficus rubiginosa* Des. und die *Ficus magnoloides* Borzi mit ihren mächtigen Luftwurzeln einen ganzen Wald bildend, die *Platanus orientalis, Pinus Aleppensis, Ginkgo biloba* sind sämtlich Prachtstücke dieses schön gepflegten Gartens. Mit Staunen sahen wir den 8 m langen Stengel von *Bambus macroculmis* A. Riv., der binnen zwei Monaten auf 8 Meter Höhe gewachsen ist. Die australischen und kalifornischen Palmen, sowie die gekreuzten Palmen sind vielleicht für die Laien in diesem Garten am interessantesten. Wir ergötzten uns an den purpurroten Blüten der *Bugainvillia,* die wir schon von den sizilianischen Einfriedungen gut kannten.

Zum Schluße besichtigten wir Palermo's schauerliche Sehenswürdigkeit: jene Krypte nach eigenartigem sizilianischen Geschmack, in deren Korridoren, die eine Fläche von 100 m Länge und 60 m Breite einnehmen, die ausgetrockneten Leichen zu Tausenden aneinander gereiht sind. Die *Gruft der Kapuziner* (Convento dei Cappucini) befindet sich am westlichen Ende von Palermo, an der nach Monreale führenden Straße. Wir mußten 8 m tief vom Kloster in die Gruft hinabsteigen, in deren luftigen Gängen sich uns ein schreckhaftes Bild bot. An beiden Seiten stehen auf den Steinfließen Särge mit Fenstern und Drahtgittern und hinter denselben sind aufgestellte Leichen zu sehen, die am Hals und am Leib an die Wand festgebunden sind. Gleich beim Eingange reihen sich die Kapuziner-Pater des Klosters in ihren Talaren aneinander, etwas weiter davon die Bürger der Stadt, jeder ein Täfelchen mit seinem Na-

men, Alter und seinen Lebensverhältnissen in der Hand haltend. Die vornehmen Einwohner von Palermo sind vom Jahre 1621 bis zum Jahre 1881 hier beigesetzt worden; im letzten Jahre hat die italienische Regierung die weitere Bestattung von Toten in dieser Gruft verboten. In den luftigen Räumen trocknen die Leichen binnen einem Jahre vollkommen aus. Bei den einen oder anderen Schädel sieht unten das Papyrus-Rindgras hervor, in welches man die Leiche einhüllte, um die Austrocknung zu beschleunigen. Hier sieht man eine Gestalt in Tuchkleidern, dort einen nach



Figur 24. Ausgetrocknete Leichen in der Kapuzinergruft in Palermo.

der Mode gekleideten Mann mit glänzend gebügeltem Kragen und Lackschuhen. Weiter schreitend erblicken wir eine Dame im seidenen Kleid mit einer Wickel in der Hand, aus welcher ein winziges Schädelchen hervorlugt. Die Aufschrift besagt, daß das kleine Wesen eigentlich nicht einmal gelebt hat und dennoch durch seine Geburt zwei Menschen das Leben genommen hat; das seiner Mutter und das des gegenüber stehenden Mannes, seines Vaters, der beiden noch an demselben Tage in die Gruft folgte. Von den Monrealer Bergen weht eine trockene, ermattende Luft durch die Fenster der Gruft und macht die ausgetrockneten Gestalten zit-

tern. Von der Kirche herab vernimmt man den Chorgesang der Kapuziner: *Ossa arrida audite verbum Domini!*

Die Kapuzinergruft von Palermo ist ein wirkliches anthropologisches Museum, in welchem der die sizialinische Rasse erforschende Anthropologe an jedem Skelett genaue, unschätzbare Daten findet.

Mit dieser traurigen Sehenswürdigkeit beendigten wir unseren Aufenthalt in Palermo und reisten am 28. April heimwärts. Über Messina, Neapel, Rom und Ancona langten wir am 30. April Abends zehn Uhr in Budapest an.

Auf unsere italienische Reise zurückblickend, erscheint uns unsere fünfwöchentliche Studienreise nun wie ein schöner Traum. Wir vermögen in der Geschwindigkeit nicht einmal jene vielen Lehren zu übersehen, die wir insbesondere durch die detailierte Begehung der italienischen Vulkane geschöpft haben. Doch nicht allein moralischer, sondern auch materieller Nutzen ist der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt durch unsere Reise erwachsen, indem wir heute schon in Budapest eine schöne Sammlung von fast sämtlichen Vulkanen Italiens besitzen. Wenn wir unsere jetzigen Sammlungen nach dem Geldwerte abwägen, haben wir, minimal gerechnet, eine Kollektion von folgendem Wert aus Italien heimgebracht:

1.	550	Stück	Mineralien und Gesteine	à 1 K	= 550 K
2.	20	„	kleine vulkanische Bomben	à 10 K	= 200 K
3.	40	„	große vulkanische Bomben	à 20 K	= 800 K
4.	1	„	vulkanische Riesenbombe	à 200 K	= 200 K
				Zusammen	1750 K

Wir hatten unsere italienische Reise auf die durch den *Herrn kön. ung. Ackerbauminister* besonders bewilligten Kosten unternommen, indessen wurden diese zum Teil auch durch die Zinsen der vom Präsidenten der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, Herrn Dr. Franz Schafarzik gegründeten und seinen Namen führenden Stiftung ergänzt. Wir sind deshalb sowohl Sr Exzellenz dem Herrn kön. ung. Ackerbauminister, wie auch dem Präsidenten der Geologischen Gesellschaft, Herrn Prof. Fr. Schafarzik und ebenso der *Leitung der IX. Hauptabteilung* der kön. ung. Ackerbauministeriums zu Dank verpflichtet. Unseren besonderen Dank aber erstatten wir dem Urheber der Reise, unserem begeisterten Führer: dem Universitäts-Professor i. R. und Direktor unserer Anstalt, Herrn Dr. L. v. Lóczy, der uns auf unserer fünfwöchentlichen Reise mit unermüdlicher Ausdauer und beseeltem Eifer im Märchenlande Italien führte.

5. Bericht über meine Reise nach Breslau.

Von Dr. Viktor Vogl.

Im Laufe unserer Aufnahmsarbeiten im kroatischen Karst sammelte sich mit der Zeit eine recht ansehnliche Fossilsuite aus den paläozoischen Ablagerungen der Umgebung von Mrzla-Vodica an, deren Bearbeitung Verfasser dieser Zeilen übernahm. Die Bestimmung der größtenteils aus Cephalopoden bestehenden Fauna stieß hier in Budapest an erhebliche Schwierigkeiten, da es sowohl an der nötigen Literatur als auch an jedwedem Vergleichsmaterial mangelte.

Es erwuchs also die Notwendigkeit, diese ziemlich wichtige Kollektion in einem geeigneten Institut des Auslandes zu studieren; und mein Ansuchen, die Sammlung in Breslau bestimmen zu dürfen, wurde auf gütige Fürsprache der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, von Sr. Exzellenz dem Herrn Ackerbauminister im Dezember des Jahres 1912 genehmigt.

So begab ich mich denn in den letzten Tagen des Jahres 1912 über Wien nach Breslau. Hier in der Hauptstadt des an Karbonbildungen so reichen Preussisch-Schlesien findet sich im Institut von weil. Ferdinand Roemer eine reiche Literatur des jüngeren Paläozoikums und auch Vergleichsmaterial stand mir reichlich zur Verfügung. Um nur eines zu erwähnen: ich konnte meine paläodyadischen Formen von Mrzla-Vodica mit altersgleichen, von C. Renz im Sosio-Tale in Sizilien gesammelten Stücken vergleichen!

Unter solchen Umständen konnte ich meine Aufgabe in verhältnismäßig kurzer Zeit lösen, umsomehr, als ich von Herrn Prof. Dr. Fr. Frech, dem Direktor des geologischen Universitäts-Institutes in Breslau, diesem ausgezeichneten Kenner der paläozoischen Bildungen auch mündliche Ratschläge erhielt. So kam es, daß ich nach drei Wochen mit einem sozusagen vollständig abgeschlossenen Manuskript heimkehren konnte. Die Arbeit — das Ergebnis meiner in Breslau gemachten Studien — erschien sodann im Mai 1913 im Jahrbuch der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt zunächst in ungarischer Sprache, gegen Ende

desselben Jahres aber in der nämlichen Zeitschrift auch in deutscher Übersetzung.

Am Schluße meines pflichtgemäßen Berichtes angelangt, erlaube ich mir vor allem Sr. Exzellenz, dem Herrn Ackerbauminister für den gewährten Urlaub und die materielle Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen. Auch an dieser Stelle will ich ferner der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, dem Herrn Prof. L. v. Lóczy und Herrn kgl. Rat Dr. Th. v. Szontagh für das gewährte Wohlwollen meinen aufrichtigsten Dank ausdrücken. Zu großem Danke bin ich auch dem Herrn Geh. Bergrat Prof. Dr. Fr. Frech für die gütige Aufnahme in seinem Institut und die zahlreichen wertvollen Ratschläge verpflichtet. Ihm und dem gesamten Lehrkörper seines Institutes will ich hier nochmals aufrichtigsten Dank sagen.

6. Meine Studienreise in Deutschland.

(Bericht über meine ausländische Reise im Jahre 1913.)

Von Dr. Aladár Vendl.

Dem Vorschlage der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt zufolge erlangte ich vom hohen kgl. ungar. Ackerbauministerium durch die Ministerialverordnung vom 16. Dezember 1912, Zahl 11.745 Präs. IX. 2 einen zweieinhalb monatlichen Urlaub und eine teilweise materielle Unterstützung, um meine Kenntnisse in Deutschland zu erweitern. Mein Zweck war ein doppelter: einesteils in Verbindung mit dem Studium der petrographischen Untersuchungsmethoden die Gesteine des Gebirges von Velencze zu untersuchen, andernteils draußen in der freien Natur — mit Hilfe von Exkursionen — das geologische Studium der kristallinischen Schiefer und der letzten vulkanologischen Erscheinungen zu betreiben. Zur Erreichung dieses doppelten Zweckes bot sich als entsprechendster Ort Freiburg i/Br. (Baden) dar, von wo die kristallinischen Schiefer des Schwarzwaldes, sowie die Hegau und der Kaiserstuhl leicht zu erreichen waren. An der Freiburger Universität aber konnte ich die modernsten Methoden der petrographischen Untersuchungen kennen lernen.

Ich reiste am 31. Dezember 1912 von Budapest ab. Auf der Durchreise verweilte ich einen Tag in Karlsruhe, um das mineralogisch-geologische Institut des Polytechnikums zu besuchen. Am 3. Januar 1913 kam ich in Freiburg an, wo mich Herr Professor Dr. Alfred Osann im Institut für Mineralogie und Gesteinskunde der Universität mit größter Zuvorkommenheit empfing und mich im voraus seiner größten wohlwollenden Unterstützung versicherte. Dieses Wohlwollen habe ich denn auch während der ganzen Zeit meines Freiburger Aufenthaltes genossen. Er hat mich während meiner Studienzeit nicht allein durch seine Bereitwilligkeit unterstützt, sondern mir auch die Benützung der petrographischen Sammlung des ganzen Institutes und der eigenen reichhaltigen Sammlung von Handstücken und Dünnschliffen gestattet. Mit seinen Ausführungen beim weißen Tische aber, die den Reichtum seiner in Spanien und Texas gewonnenen geologischen Erfahrungen aufschlos-

sen, wetteiferten seine an der Universität gebotenen Erläuterungen und Vorlesungen. Ich bin Herrn Osann auch zu besonderem Dank noch dadurch verpflichtet, daß er selbst den Plan meiner Exkursionen zusammenstellte und es mir hiedurch ermöglichte, binnen kurzer Zeit viel Wesentliches besehen zu können.

Ich halte es für meine wahrhaft angenehme Pflicht, Herrn Professor Osann auch an dieser Stelle für diese unvergleichlich wohlwollende Unterstützung meinen aufrichtigsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

Das Programm meines Freiburger Aufenthaltes stellte ich so zusammen, daß ich mich wöchentlich fünf, seltener vier Tage mit den Arbeiten im Laboratorium des Institutes für Mineralogie und Gesteinskunde beschäftigte und die Vorlesungen besuchte und ein, zwei, eventuell drei Tage exkurierte. Die Exkursionen waren trotz der Winterperiode sehr leicht ausführbar, da zufolge der im vorzüglichen Zustande erhaltenen Touristenwege auch im Winter jeder Punkt leicht zugänglich ist.

An der Universität hörte ich Fachvorträge. Außerdem — und dies war mein Hauptzweck — habe ich unter der Leitung des Herrn Osann die minutiösesten petrographischen Methoden und selteneren Gesteine, sowie die Prinzipien der Klassifikationsmethoden der Gesteine auf chemischer Grundlage kennen gelernt. Hand in Hand mit diesen Studien untersuchte ich die aus dem Gebirge von Velencze von mir mitgebrachten Aplite, Granitporphyre und Andesite. Bei der Beschreibung aller dieser Gesteine und bei der genauen Bestimmung der Gemengteile hat mich Herr Osann mit verbindlicher Liebenswürdigkeit unterstützt. Meine Abhandlung: „Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Gebirges von Velencze“ bildet einen Teil der Resultate dieser meiner Untersuchungen.

Auf meinen Exkursionen wurde ich von dem Standpunkte geleitet, tunlichst die bereits geklärten und genau bekannten geologischen Objekte aufzusuchen. Bei diesen Ausflügen habe ich mich — wie früher bereits angedeutet — immer zunächst nach einem fachgemäß zusammengestellten Reiseplan, vornehmlich mit dem Grundgebirge des Schwarzwaldes, mit der Hegau und dem Kaiserstuhl bekannt gemacht. Von den begangenen Gebieten habe ich denn auch in der kurzen Zeit eine verhältnismäßig ziemlich große Kollektion heimgebracht.

Der Kern des *Schwarzwaldes* besteht aus Granit und kristallinischen Schiefern, die indessen oft nur in den Tälern gut aufgeschlossen sind. Auf dem krsitallinischen Grundgebirge lagern meistens unmittelbar die Schichten des Buntsandsteines, die insbesondere in den württembergischen Teilen einen ansehnlichen Teil des Gebirges bilden. Ursprünglich war auch die ganze Trias und ein Teil des Jura in dem Grundgebirge

vorhanden, damals, als der Schwarzwald mit den Vogesen und dem Odenwald einheitlich zusammenhing. Im oberen Miocän bildete sich die Spalte des Rheintales, die den Schwarzwald zerrissen hat. Zu jener Zeit, als sich das Grundgebirge emporhob, sind die darüber befindlichen staffelförmig nach NW verworfenen Triasschichten abgebrochen, den Jura aber hat die Erosionsarbeit entfernt. Im Schwarzwald finden wir daher entweder das Grundgebirge selbst oder den Buntsandstein zutage.

Der Schwarzwald ist eines der Überreste jenes Variskischen (Suess) Gebirges, welches sich vom mittleren Frankreich in NE-licher Richtung bis in die Karpathengegend hinzieht. Die tektonische Hauptrichtung des Schwarzwaldes ist in Wirklichkeit SW—NE. Die Auffaltung des Gebirges erfolgte im unteren Karbon, zu derselben Zeit trat auch der Granit ein, dessen sechs größere Massive den Gneis in kleinere oder größere Teile zergliederten. Bei alldem breitet sich ein großer, zusammenhängender Gneiskomplex in der Gegend von Schauinsland, Feldberg, Kinzigtal, Elztal, Höllental und Reuchtal aus und zieht sich unter der Sedimentdecke gegen das Murgtal hin.

Die kristallinischen Schiefer des Schwarzwaldes sind nach der Ansicht der Badener Geologen im wesentlichen: 1. *Schapbach-*, 2. *Reuchgneise*. Zu den letzteren gehören auch die sog. Kinziggneise. Die Schapbachgneise sind *ortogenetischen*, die Reuchgneise *paragenetischen* Ursprunges.

Die ortogenetischen Gneise sind im Kinzigtal und Schapbachtal vielleicht am besten aufgeschlossen. Diese Gneise sind sämtlich Biotitgneise und ihr Orthoklas ist weiß oder rosenfarbig getönt. Manchmal sind sie von dünneren oder dickeren ortogenetischen quarzigen Pegmatitadern durchzogen, wie z. B. bei Hausach, in den Aufschlüssen des auf dem Hechtberge befindlichen Steinbruches. Häufig zeigt dieser Gneis mehr den Charakter von Granitgneis und makroskopisch erinnert er auf den ersten Blick fast an Granit. In solcher Ausgestaltung fand ich ihn in den Aufschlüssen auf der W-lichen Seite von Haslach neben dem Friedhofe. Im Schapbachgneis kommt an gewissen Stellen lokal *Orlit* vor und dieser Orlit ist nach Ansicht der Badener Geologen das zuverlässigste Merkmal der eruptiven Herkunft.

Bei den paragenetischen Gneisen ist die Verteilung der Gemengteile um vieles ungleichförmiger: diese sind in der Regel sehr reich an Biotit und Quarz, die Feldspate sind untergeordneter. Ihre Schichtung ist immer bestimmt ausgeprägt und sie verwittern leichter als der Schapbachgneis. Für die Reuchgneise ist der in denselben zuweilen auftretende *Rutyl* bezeichnend, wie dies mein an dem Wege nach Schauinsland gesammeltes Handstück zeigt. Interessant ist, daß in den sedimentären

Glimmerschiefern der südlichen Karpathen — die sonst gänzlich von den Reuchgneisen abweichen — hie und da gleichfalls der Rutyl, zuweilen auch in nußgroßen Körnern vorkommt (Steflistye).

Die Pegmatite und Granulite treten im Schwarzwald schon viel untergeordneter auf.

Außer dem Gneis durchziehen den Schwarzwald sehr viel *Amphibolite,* die in ihrer Ausgestaltung sehr verschieden sind, wie etwa die in den südlichen Karpathen auftretenden Amphibolite. Interessant ist der Umstand, daß der überwiegende Teil der Amphibolite im *Reuchgneis* in Form dünner gangartiger Einlagerungen vorkommt. Im Schapbachgneis kommt der Amphibolit nur sehr untergeordnet vor. Diese Verhältnisse erinnern bis zu einem gewissen Maße an die Umstände des Amphibolitvorkommens in den Südkarpathen, wo die Amphibolite bekanntlich ebenfalls zum überwiegenden Teil in den sedimentären Paragneisen und Glimmerschiefern auftreten. Ich hatte Gelegenheit die Amphibolite auf dem Gebiete südlich von Peterstal zu beobachten. Diese Amphibolite haben, wie ich dies an einigen Dünnschliffen in Freiburg, im Institut für Mineralogie und Gesteinskunde beobachten konnte, zum Teil eine *Gabbroid-Struktur,* wie etwa manche Amphibolite der Szebener Alpen. Die Amphibolite vom Blatt Peterstal-Reichenbach der geologischen Karte haben fast ausnahmslos eine den Diabasen und den Gabbro's entsprechende chemische Zusammensetzung.[1])

Die Paralleltextur der ortogenetischen Gneise basiert wahrscheinlich zum überwiegenden Teil vielmehr auf primären fluidalen Erscheinungen, während sich die paragenetischen Gneise aus präkembrischen Sedimenten unter den Bedingungen des regionalen Metamorphismus ausgestaltet haben.

Auf einer dreitägigen Exkursion lernte ich eines der schönsten Gebiete der vulkanischen Erscheinungen der Alb kennen: die auch landschaftlich prächtige Hegau. Die vulkanischen Kegel der Hegau, welche teils aus Melilitbasalt, teils aus Phonolit bestehen, bildeten sich im oberen Miocän. Ziemlich gut aufgeschlossen erscheinen die geologischen Verhältnisse auf dem *Hohenhöwen* bei Eugen, dessen anstehender *Melilitbasalt* um die Burgruine am besten aufgeschlossen ist, während man am östlichen Fuße des Berges Basalttuff findet. S-lich von dem auf den Berg führenden Wege ist ein *Ostrea crassissima* führendes Konglomerat aufgeschlossen, welches obermiozän ist. Auch das Vorkommen von Gips auf der nördlichen Seite des Berges spricht für Obermiozän, es fand sich darin einmal *Testudo antiqua.*

[1]) F. Schalch: Die Amphibolite von Blatt Petersthal-Reichenbach. Mitteil. der badischen geol. Landesanstalt III., 1899, p. 227—251.

Der *Höwenegg, Neuhöwen* und *Hohenstoffel* sind gleichfalls aus Melilitbasalt bestehende Kegel, die gleichzeitig mit dem Hohenhöwen im oberen Miocän entstanden sind.

Der bei Singen sich erhebende *Hohentwiel,* bekannt aus SCHEFFEL's „Eckehard", ist ein *Phonolitkegel.* Dieser Phonolit enthält mehr oder weniger gelblichen oder rötlichgelben *Natrolit,* der prächtig strahligfaserig ausgebildet ist. Wahrscheinlich ist diese Zeolithisierung das Resultat der die Phonoliteruptionen begleitenden postvulkanischen Wirkungen. Ursprünglich hat der Phonolittuff-Mantel den Phonolitkegel selbst umgeben; jetzt ist der Tuff nur in Streifchen ringsum den Fuß des Berges anzutreffen. Selten kommen im Tuff obermiocäne Gastropoden vor.

Mit großer Bewunderung genoß ich vom Hohentwiel die prächtige Aussicht, die sich von hier über den Bodensee bietet.

Der Mägdeberg ist ebenfalls ein Phonolitkegel in dessen Gestein sich gelblichroter Natrolit mit Kalzit zusammen findet.

Die vulkanische Tätigkeit in der Hegau während des Miocän offenbarte sich in lang andauernden Eruptionen, im Gegensatze zu den vulkanischen Erscheinungen in der Gegend der Alb bei Tübingen und Ulm, wo kurze Eruptionen zu gleicher Zeit erfolgten.

Mehreremale kehrte ich nach dem aus der Rheinebene isoliert emporragenden *Kaiserstuhl* zurück, von wo ich, da er von Freiburg leicht zu erreichen ist, das reichste Material mitbrachte.

Der Kaiserstuhl ist eine typische alkalische Gesteinsprovinz, welche das Ergebnis der miocänen vulkanischen Tätigkeit ist. Auch die Vulkane des Kaiserstuhl waren hauptsächlich zur Zeit der gewaltigen tektonischen Bewegungen tätig; teilweise haben aber die vulkanischen Erscheinungen schon in der Oligocänperiode begonnen. Hierauf weisen die in der NW-lichen Ecke des Kaiserstuhl befindlichen Aufschlüsse von Limberg, wo zugleich die Lavaströme am besten studiert werden können. Wahrscheinlich hat hier die Eruption der zwei untersten Limburgitlaven, sowie jene der zwischen ihnen auftretenden zwei Nephelinbasaltlaven unter Wasser stattgefunden und haben sich auch die dazwischen eingeschalteten Tuffe damals abgelagert. Dann trat in der vulkanischen Tätigkeit ein Stillstand ein und damals lagerten sich die oberoligocänen Sedimente ab. Hierauf ist infolge Regression des Meeres aus dem Gebiet ein Festland geworden, die vulkanische Tätigkeit setzte von neuem ein und durch die Miocänzeit haben sich mehrere Lavadecken und zahlreiche Gänge gebildet. Noch vor dem Pleistocän wurde ein Teil der tertiären Sedimente erodiert, und sie verblieben nur dort im Gebirge selbst, wo die

Lavadecken sie schützten. Im Pleistocän überzog sodann der *Löß* einen großen Teil des Gebirges.

Sehr interessant ist das Vorkommen von *kristallinischem Kalkstein* im Kaiserstuhl zwischen Schelingen, Vogtsburg und Oberbergen. Dieser bläulichweiß schattierte Kalkstein enthält lokal *Magnoferrit* und *Koppit* (Schelingen), an anderen Orten *Barytbiotit, Gehlenit, Wollastonit* usw. (Badloch). Bezüglich dieses kristallinischen Kalksteines gehen die Ansichten der Badener Geologen ziemlich auseinander. Am wahrscheinlichsten ist jedoch, daß sich derselbe aus dem *Doggerkalksteinen* durch Kontaktmetamorphose gebildet hat.

Die Hauptmasse des *Kaiserstuhl* besteht aus Phonolit, von Wollastonit durchwachsen, außerdem wird der Phonolit von einem ganzen Schwarm von Gesteinsgängen (Monchiquit, Monthaldeit, Leucitophyr, Tinguait, Tinguaitporphyr usw.) durchzogen. Von den Gesteinsgängen will ich hier nur eine neue Gesteinsart erwähnen, den *„Bergalit"*, den ich Gelegenheit hatte mit dem Beschreiber dieses Gesteins, den außerordentlichen Professor an der Universität Freiburg, Herrn J. Soellner, in der Gegend von Hessleterbuck und Pulverbuck zu sammeln. Dieses Gestein ist sehr basisch und reich an Melilit; kennzeichnend ist für dasselbe, daß es sozusagen gar keinen Augit enthält, letzterer wird durch *Melilit* ersetzt. Ferner sind für ihn die porphyrisch ausgeschiedenen *Hauyne* kennzeichnend, die manchmal bis 5 mm Durchmesser erreichen. Weitere porphyrisch ausgeschiedene Gemengteile desselben sind: Apatit, Perowskit, Magnetit und lokal Überreste von Aegirinaugit. Die *Grundmasse* bilden Melilit, Hauyn, Nephelin, Biotit, Perowskit, Magnetit und braunes Glas. Hie und da finden sich auch Spuren von Aegirinaugit in der Grundmasse. Die im Melilit vorkommende „Pflock"-Masse ist nach den Untersuchungen von Soellner das Hydrat eines saueren dimetakieselsauren Salzes $(HKNa)_2\ (MgCa)\ (AlFe)_2\ [Si_2O_5]_5 + 9H_2O$, welches er *Deckëit* genannt hat. Die chemische Zusammensetzung des Bergalit steht jener der Monchiquite am nächsten.[1])

Während meines Aufenthaltes in Freiburg besuchte ich am 8. und 9. Februar auch Straßburg, wo ich die Sammlungen des Institutes des Herrn Professors H. Bücking und das Museum des Geologischen Institutes studierte, in welchem insbesondere die ziemlich reichhaltige Serie der Granitkontakte der Umgebung von Barr-Andlau mein Interesse fesselte. Diese Stücke haben mich ebenfalls davon überzeugt, daß die übrig-

[1]) Diese Daten, welche Herr Soellner im Vorworte mitgeteilt hat, hat er seither auch bereits zusammengefaßt publiziert: Über Bergelith, ein neues malilithweißes Ganggestein aus dem Kaiserstuhl. Mitteil. der Großherzogl. Badischen Geol. Landesanstalt. VII., 1913, p. 415.

gebliebenen Streifchen der Kontaktschiefer im Gebirge von Velencze typische Granit-Kontaktgesteine sind.

Ich verließ Freiburg am 11. März und verwendete noch die folgenden Tage zum Studium der Münchener Museen. Am 15. März morgens langte ich wieder in Budapest an.

Ehe ich meinen Bericht schliesse, statte ich den Direktoren der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, den Herren Dr. Ludwig v. Lóczy und Dr. Thomas v. Szontagh, die meine Entsendung beim hohen Ministerium zu beantragen so gütig waren, meinen aufrichtigen Dank ab.

7. Die Teilnahme der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt an der ersten ungarischen Adria-Expedition.

Von Dr. F. Koch und Dr. Th. Kormos.

Im Jahre 1913 ersuchte Ministerialrat Béla Gonda, Präsident des Ungarischen Adria-Vereins die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, an der ersten ungarischen Adria-Expedition, am Bord des Wassertenders der k. u. k. Kriegsmarine: Najade teilnehmen zu wollen.

Die Direktion pflichtete dieser Aufforderung in Anbetracht der wichtigen Aufgabe sofort mit liberalster Bereitwilligkeit bei und sich an der Beschaffung der Expeditionsausrüstungen beteiligend, entsendete sie uns als Teilnehmer an den hydrographischen und geologischen Arbeiten. Wir dürfen nicht unterlassen, der Direktion für den ehrenden Auftrag auch an dieser Stelle den besten Dank auszusprechen.

Die Expedition ging am 10. Oktober von Fiume ab und bereiste während drei Wochen die Inselwelt der Adria bis Cattaro und retour. Die befahrene Strecke beträgt 2200 Km.

Die bereits zu Hause ausgearbeiteten Reisepläne wurden zwar von der ungünstigen Witterung — besonders aber der heftigen Borastürme wegen — in vieler Hinsicht abgeändert, im Allgemeinen hat jedoch die erste ungarische Adria-Expedition ihre Aufgabe — trotz den zur Verfügung gestandenen bescheidenen Mitteln — glänzend gelöst.

In der Monatschrift des Ungarischen Adria-Vereines („A Tenger" Bd. IV, Heft 35) sind über unsere erste Terminfahrt bereits ausführliche Schilderungen erschienen, weshalb wir — um Wiederholungen zu vermeiden — an dieser Stelle bloß unseren Wirkungskreis, die gebrauchten Instrumente und die angewandten Methoden schildern wollen.

Die Aufgabe der Hydrographen am Bord der „Najade" war außer den Beobachtungen und Bestimmungen über Salzgehalt, absorbierte Oxygenmenge und Temperatur des Seewassers auch die Untersuchung der Meerboden-Ablagerungen.

Die hydrographischen Beobachtungen fanden längs gewisser bestimmter Profile in zwei Richtungen statt. Vor allem wurden während der ganzen Reise in voller Fahrt mit einem gewöhnlichen Wassereimer

stündlich Wasserproben geschöpft. Diese oberflächlichen Proben wurden dann sofort in eine Zinkwanne mit doppelter Wand umgegossen, um das Wasser vor der Einwirkung der Lufttemperatur womöglich auf das sorgfältigste zu schützen. Von diesen Proben sind behufs Bestimmung des Chlorgehaltes immer je 200 cm^3 in Flaschen mit Patentverschluß, welche zuerst mit demselben Wasser ausgespült waren, aufgehoben worden. Die Punkte, an welchen solche Untersuchungen stattgefunden haben, sind als „Oberflächenstationen" auf der Karte mit „f" bezeichnet worden. An gewissen, im voraus festgestellten Punkten der Profile haben wir „Profilstationen" („M" Punkte an der Karte) gehalten, wobei das Schiff immer stehen blieb. Hier wurde zuerst gelotet, dann von verschiedenen Tiefen Wasserproben und gleichzeitig auch Grund- (Schlamm-) Proben genommen.

Zur Feststellung der jeweiligen Tiefe diente ein 2·5 mm dickes Bronz-Drahtseil, welches durch das auf eine Handwinde befestigte, sehr genau funktionierende Ljungmann'sche Meßrad lief, und am Ende ein ca. 1 Kg schweres Bleigewicht führte. Man läßt letzteres so weit hinunter, bis das Lockerwerden des Seiles den Grund meldet. Die Zifferplatte des Ljungmann'schen Meßrades giebt die Tiefe in Metern sehr genau an.

Nachdem die Tiefe festgestellt und Schlammproben genommen waren, wurden auch von der Oberfläche und von verschiedenen Tiefen Wasserproben genommen, um den Chlor- und Oxygengehalt zu bestimmen. Das Schöpfen des Oberflächen-Wassers erfolgte ebenso, wie an den sogenannten „Oberflächenstationen", zum Heraufbringen des Wassers aus der Tiefe gebrauchten wir jedoch mit Umkipp-Thermometern versehene Wasserschöpfer. Bei dieser ersten Reise standen uns 4 Richard'sche und 1 Eckmann'scher Wasserschöpfer zur Verfügung, da letzterer jedoch nur bei größeren Tiefen gebräuchlich ist und unsere tiefste Stelle, aus welcher wir Wasserproben nehmen mußten, diesmal nicht über 100 m war, arbeiteten wir meist nur mit den Richard'schen Instrumenten. Diese zwei Typen sind übrigens nur in den Details verschieden, indem der Eckmann'sche Wasserschöpfer des größeren Wasserdruckes wegen mit einer dickeren Wand versehen und überhaupt massiver konstruiert ist. Im Grund genommen sind beide sehr ähnlich. Der Wasserschöpfer ist eigentlich nichts anderes, als ein dickwandiges Stahlrohr, welches an den zwei Enden zu öffnen und wieder schließbar ist. Dieses Rohr ist in einem starken Stahlrahmen so angebracht, daß dasselbe um eine Achse — innerhalb des Rahmens — in der Längsachse beweglich ist. Die Achse ist nicht ganz im Mittelpunkt angebracht, so daß dadurch das eine Ende des Rohres schwerer wird. Beim Hinunterlassen ist das Rohr derart aufgestellt, daß dessen schwereres Ende nach oben zu gerichtet und dort

mit einem Stiftchen des Rahmens festgehalten wird. In dieser Lage sind die Verschlüsse an den Enden des Wasserschöpfers offen und wenn der Apparat in die Tiefe gelassen wird, geht das Wasser durch. Sobald die gewünschte Tiefe erreicht ist — was ebenfalls mit dem LJUNGMANN'schen Meßrad festgestellt wird — läßt man ein auf die Drahtseile angebrachtes Fallgewicht hinuntergleiten, welches beim Instrument angelangt, den oberen Teil des Rahmens berührt. Durch diese Berührung wird der das Rohr in aufgehängter Lage haltende Zapfen aufgehoben und das Rohr kippt — durch die ungleichmäßige Gewichtsverteilung — um und bleibt nun in normaler Stellung. Bei der Umkippung werden aber die Endverschlüsse automatisch abgeschlossen und der Wasserschöpfer bringt die Probe aus der gewünschten Tiefe mit sich hinauf. Man kann nach Bedarf 2—3, ja sogar noch mehr Apparate untereinander anbringen und so können gleichzeitig aus verschiedenen Tiefen Proben genommen werden. In diesem Fall müssen auch an den unteren Rahmenenden Fallgewichte aufgehängt werden, welche bei der Umkippung der einzelnen Apparate freigelassen werden und auf die Drahtseile hinuntergleiten, die Umkippung der tiefer angebrachten Wasserschöpfer automatisch bewerkstelligen.

Das Thermometer ist an der Seite des Schöpfrohres, in einer Stahlhülse untergebracht. Wir hatten 6 RICHARD'sche Umkipp-Thermometer zur Verfügung, von welchen aber eines zu dem ECKMANN'schen Apparat gehörte und da für die niedrigere Temperatur der größeren Tiefen eingerichtet, für uns nicht brauchbar war. Zwei unserer Thermometer versagten wegen ihrer großen Empfindlichkeit schon in den ersten Tagen und somit konnten wir eigentlich nur mit 3 weiter arbeiten. Durch diesen Umstand wurde die Arbeit ebenso, wie durch den Mangel an Schöpfapparaten diesmal sehr gehindert.

Das Umkipp-Thermometer funktioniert derart, daß die Quecksilber-Säule bei der Umkippung im oberen, sehr dünnen Teil des Quecksilber enthaltenden Glasrohres abreißt, und der abgetrennte Teil nimmt im umgekippten Rohr jene Lage ein, welche der an der Stelle eben herrschenden Temperatur entspricht. Um aber dem Instrument die Aufnahme der richtigen Temperatur zu ermöglichen, müssen die Apparate, bevor sie umgekippt werden, 5—6 Minuten lang in der betreffenden Tiefe gelassen weren, was bei starkem Seegang nicht selten mit gewissen Schwierigkeiten verbunden ist. Es kann in solchen Fällen vorkommen, daß das Schiff vom Wind und von Wellen getrieben wird und die Apparate unter das Schiff geraten. Auch können sich in solchen Fällen, besonders wenn an Back- und Steuerbord gearbeitet werden muß, die Instrumente verwickeln, allenfalls auch losreißen. Glücklicherweise geschah dies während der ersten Expedition nicht.

Grundproben wurden mit Léger'schen Löffelsonden genommen. Dieser Apparat besteht aus zwei, mit den Rändern knapp aneinander passenden, tief ausgehöhlten Messinglöffeln, welche an das Ende einer massiven Stahlstange fixiert, zu öffnen und schließbar sind. Indem die oberen Enden der schweren Löffel um je eine runde Achse angebracht sind, schliessen sich dieselben, wenn der Apparat gehoben wird, gegenseitig zu. Um die Löffelhälften auseinander zu halten, werden dieselben beim Hinunterlassen mittels einer Messingplatte ausgespreizt. Kommt nun der schwere Apparat an den Grund, so schaltet sich diese Messingplatte durch den Stoß aus und die — durch ihr Gewicht gegeneinander sinkenden — Löffelhälften greifen mit den scharfen unteren Rändern in den Schlamm. Zieht man den Apparat an, so schliessen sich die Löffel und verhindern das Herausfallen der Probe beim Hinaufziehen. Die so gewonnenen Grundproben wurden in Alkohol konserviert.

Die Wasserproben wurden noch an Bord analysiert. Wir benützten dazu meist solche Tage, an welchen die „Najade" in den Häfen verweilen mußte, doch wurde im chemischen Laboratorium, wenn kein hoher Seegang war, auch während der Fahrt fleißig gearbeitet.

Die behufs Feststellung des Chlorgehaltes durchgeführten Analysen übertrafen die Bestimmungen des absorbierten Oxygens weit an Zahl, da nicht nur der Chlorgehalt der in jeder Stunde genommenen oberflächlichen Wasserproben, sondern auch jener sämtlicher Proben der Profil-Stationen bestimmt wurde; wogegen sich die Feststellung des Oxygengehaltes bloß auf das oberflächliche Wasser und auf eine tiefe und mitteltiefe Probe der Profilstationen beschränkte. Es wurden während der Reise zusammen 400 Chloranalysen und 132 Oxygenbestimmungen an Bord durchgeführt.

Zur Bestimmung des Chlorgehaltes diente die Fällungs-Methode durch Silbernitrat. Als Titrierflüssigkeit wurde eine Normallösung verwendet, welche von Budapest an Bord mitgenommen war, wo dieselbe nach Bedarf von Zeit zu Zeit auf $^1/_{10}$ Normallösung aufgedünnt wurde. Als Kontrollflüssigkeit diente eine, durch das „Centrallaboratorium der internationalen Meeresforschung" in Kopenhagen hergestellte genaue Meersalzlösung, das sog. „Normalwasser", als Indikator eine Kaliumchromat-Lösung. Aus dem gemessenen Chlorgehalt wurden Salzgehalt und Dichtigkeit mit Hilfe der Martin Knudsen'schen Tabellen berechnet.

Die Feststellung des absorbierten Oxygengehaltes erfolgte nach dem Ludwig Winkler'schen jodometrischen Verfahren. Neben der Bestimmung der in 1000 cm^3 Wasser tatsächlich gelösten Oxygenmenge — mit Benützung der meteorologischen Daten nach der Reduktion auf 0°

und auf 760 mm Luftdruck und mit Hilfe der Fox'schen Tabellen — wurde der Grad der Absorption berechnet und in % eingetragen.

Die aus den Analysen gewonnenen Resultate ermöglichen interessante Folgerungen. Vor allem zeigte sich die Menge des absorbierten Oxygens im Quarnero und an der dalmatinischen Küste beständiger und im allgemeinen höher, als in der offenen Adria. Während nämlich die Expeditionen der Österreicher im Wasser des offenen Meeres auf den verschiedenen Punkten auch weniger als 4 cm^3 und mehr als 6 cm^3 Oxygenmenge nachweisen konnten, fanden wir im Quarnero und zwischen den dalmatinischen Inseln einen überwiegend zwischen 5—6 cm^3 variierenden Oxygengehalt. Wir denken der Wahrheit nicht fern zu stehen, wenn wir behaupten, daß diese Erscheinung dadurch hervorgerufen wird, daß die mit der Luft in Berührung stehende Wasserfläche auf dem, von uns untersuchten Gebiet — d. i. in den Kanälen und Bassins von geringer Tiefe — im Verhältnis zu der vorhandenen Wassermenge größer ist, als draußen in der viel tieferen offenen See. Die Luft kommt dadurch im Quarnero und in der dalmatinischen Inselwelt gelegentlich der Stürme mit einer verhältnismäßig größeren Wassermenge, wie draußen, in Berührung, weshalb durchschnittlich auch etwas mehr *Oxygen* absorbiert werden kann.

Mit Hilfe jener Daten, welche wir aus den Analysen der Wasserproben unserer tieferen (über 50 m tiefen) Profilstationen gewannen, konnte man — wenn auch nicht mit absoluter Regelmäßigkeit — auch die Tiefe der von den Stürmen aufgewirbelten Wassermenge, d. i. die Grenzen der Einwirkung der Luftströmungen feststellen. Wir fanden nämlich, daß der Oxygengehalt bis 45—60 m in verschiedenen Tiefen beinahe gar keine Differenzen zeigt, unter dieser Grenze konnte man jedoch meist eine plötzliche Minderung, in seltenen Fällen aber auch eine Erhöhung des Oxygengehaltes beobachten.

Die Chloranalysen und die Temperatur-Ablesungen zeigten, daß das Wasser des Quarnero und der dalmatinischen Inseln von jenem der offenen Adria auch in dieser Hinsicht abweicht. Wir konnten z. B. mit dem Thermometer an manchen Stellen das Vorhandensein unterseeischer Quellen nachweisen. Das Größerwerden des Salzgehaltes folgt gegen die Tiefe zu nicht symmetrisch, was jedenfalls auf horizontale Strömungen deutet. Auffallend ist die Variabilität des Salzgehaltes an den Küsten und an den Rändern der tieferen Bassins, wogegen im Golf von Fiume das gleichmäßige Höherwerden desselben beobachtet werden konnte. Daraus geht hervor, daß dieses nördlichste Bassin der Adria als eine geschlossene Einheit betrachtet werden kann. Das Aufhören der sommerlichen Wassererwärmung und der Anfang der Abkühlung in den ober-

flächlichen Wasserschichten wird durch Daten, welche auf Konvektions-Strömungen deuten, bestätigt. Letztere verursachen — Hand in Hand mit den horizontalen Strömungen — jene Abänderungen, welche auf die lebhaften Bewegungen des Wassers in den kleinen Buchten und in den engen Kanälen zurückzuführen sind.

Die Untersuchung der auf den Profilstationen gesammelten, an 50 Schlammproben ist noch nicht abgeschlossen, doch ist so viel bereits zu sehen, daß diese Grundproben über die Sedimentations-Vorgänge der Adria ein hochinteressantes Bild geben werden.

Die biologische Abteilung der Expedition lieferte uns auch von mehreren Stellen Schlammproben, welche mit den Grundnetzen zutage kamen. Von diesen ist der aus der größten Tiefe der Adria (die sog. Najade-Tiefe, unterhalb Ragusa), welche mehr als 1200 m beträgt, stammende, an Tiefsee-Mikroorganismen sehr reiche *Pteropoden-Schlamm* der interessanteste.

Wir konnten auch über die Bildung brackischer Ablagerungen und über die Verteilung kristallinischer Bestandteile in den verschiedenen Tiefen wertvolle Beobachtungen sammeln, deren Bearbeitung eine Aufgabe der nächsten Zeit sein wird.

Nach Beendigung der Detailarbeiten werden wir über die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten ungarischen Adria-Expedition ausführlich berichten.

8. Bericht über die Arbeiten der kartographischen Abteilung im Jahr 1913.

Von Theodor Pitter.

Die kartographische Abteilung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt arbeitete im Jahre 1913 unter meiner Führung mit drei Arbeitskräften. An den Arbeiten haben teilgenommen:

Karl Reithofer kgl. ungar. Zeichner,
Leopold Schock und
Daniel Heidt technische Diurnisten.

Im vergangenen Jahr wurden von den speziellen Aufnahmen kartographisch bearbeitet: Z. 13 Kol. XVI: Pozsony (agrogeologisches Blatt) und Z. 23 Kol. XXV: Buziás (montangeologisches Blatt), beide im Maß 1:75,000.

Die in Oberungarn (Vágtal) im vergangenen Jahr begonnenen Reambulations-Arbeiten beanspruchten eine Anzahl kartographischer Vervielfältigungen, deren Anfertigung recht viel Arbeit verursachte. Von diesem, sich auf die Fläche von 25 St. Spezialkarten (1:75,000) erstreckenden Gebiet wurden — da manches Blatt in 6 Exemplaren benötigt war — nicht weniger als 62 Kopien der geologischen Karten angefertigt.

Außerdem sind noch 23 St. Spezialkarten (1:75,000) im Maßstab 1:200,000 reduziert und auf 7 Blätter übertragen worden, welche vom Herrn Agrochefgeologen Peter Treitz bei den agrogeologischen Aufnahmen in Oberungarn benützt wurden.

Im Jahre 1913 habe ich dann im Auftrag des Herrn Direktors L. v. Lóczy und nach seinen Anweisungen die zu den geologischen Karten der Komitate Csongrád und Arad notwendige Topographie im Maß 1:200,000 ausgearbeitet und die Höhenkurven 100, 20 und 10 von den 1:75,000 und 1:25,000 Spezialkarten auf dieselbe übertragen. Die topographische Karte des Komitates Arad ist auf 1:250,000 verkleinert worden und ist somit nun leichter zu handhaben. Ein derartiges Exemplar wurde — mit den geologischen Farbenbezeichnungen und Erklärungen versehen — auf der V. Wanderversammlung der Ungarischen Geographischen Gesellschaft in Arad vorgelegt.

Die kartographische Sektion wurde — wie auch in den früheren Jahren — sehr in Anspruch genommen durch die Verfertigung der Beilagen, geologischen Profile, Topographien und geologischen Skizzen unserer Publikationen. Im Ganzen wurden während des vergangenen Jahres 268 graphische Arbeiten (teils Originale, teils Kopien), u. zw. 91 St. geologische Karten und Kartenskizzen, 80 St. topographische Skizzen und Karten von Bergwerken und schließlich 97 St. geologische Profile.

Von den unter Druck befindlichen geologischen Karten sind 2 agrogeologische und 3 montangeologische verausgabt worden. Derzeit sind noch drei, d. i. 2 agrogeologische Karten und 1 montanistisches Blatt im Druck.

Ich bin während des Sommers auf Verordnung des kgl. ungar. Ackerbauministeriums (Nr. 62.716/IX. 2. und laut Erlaß (Nr. $375/_{2}913$) der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für den Monat Juli nach Wien, zur k. k. geologischen Reichsanstalt entsendet worden, um dort bezüglich der oberungarischen (Vágtaler) Kartenblätter neuere Daten erhalten und dieselbe umarbeiten zu können.

Während dieser Zeit korrigierte ich 19 St. Spezialkarten im Maß 1:75,000, von welchen 8, da die Angaben sehr verschieden waren, ganz neu gezeichnet werden mußten.

Der Zuwachs unserer kartographischen Sammlung war — in Anbetracht der Reambulations-Arbeiten — höher, als im vorigen Jahre. Wir erwarben im Ganzen 251 St. verschiedene Karten im Wert von K 202·55.

Vermögensstand der Stiftung Dr. Franz Schafarziks am 31. Dezember 1913.

I. A) Wert der einheitlichen Notenrente à 1000 Fl. laut der, dem Depositenscheine der Österr.-Ungar. Bank (Hauptanstalt in Budapest) beigelegten Abrechnungsnote 996 Fl. 43 kr.	1992 K 86 h
B) Wert von 1 St. 4%-iger ungar. Kronenrente à 200 K laut dem Verkaufsschein der Hermesbank am 5. Jänner 1911	185 K 15 h
Zusammen	2178 K 01 h
II. Zinseszinsen laut dem Einlagsbüchel F. J. II, l. Nr. 56352/G_2 LVII der Filiale der Pester Ersten Vaterländischen Sparkassa am Barossplatze	165 K 42 h
III. Zu Stipendien verwendbare Interesseneinlage laut dem Einlagsbüchel F. J. III, l. Nr. 77496/G_2 G_2 LXXVIII	90 K 99 h

Budapest, am 31. Dezember 1913.

Gyula v. Halaváts m. p. Dr. Ludwig v. Lóczy m. p.

Dr. Moritz v. Pálfy m. p.

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15096

INHALTSVERZEICHNIS.

Königlich ungarischer Ackerbauminister, Staatssekretär und Fachreferent ... 3
Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt ... 5

I. DIREKTIONSBERICHT:

L. v. Lóczy: Das wissenschaftliche Leben der Anstalt ... 9
Die Geschäftsgebahrung der Reichsanstalt ... 30

II. AUFNAHMSBERICHTE:

A) *Gebirgs-Landesaufnahmen*:

1. O. Kadić; Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo 55
2. M. Salopek: Bericht über die geologische Aufnahme im Gorski kotar ... 59
3. V. Vogl: Zur Geologie des Gebietes zwischen Lokve, Crnilung und Delnice ... 62
4. Th. Kormos: Die der Küste zugewendete Lehne der Grossen Kapella zwischen Novi und Stalak ... 69
5. J. Poljak: Bericht über die Detailaufnahmen im Bereiche des Kartenblattes Senj-Otočac (1913.) ... 80
6. F. Koch; Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Karlobag-Jablanac (für das Jahr 1913.) ... 94
7. L. v. Lóczy: Reambulation in den Nordwestkarpathen ... 104
8. Th. Posewitz: Aufnahmsbericht vom Jahre 1913. ... 109
9. J. Bányay: Das Braunkohlengebiet von Barót-Ajta ... 114
10. H. Wachner: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány und Keresztényfalva im Komitat Brassó ... 126
11. E. Jekelius: Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas ... 155
12. A. Liffa und A. Vendl: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindrel 182
13. F. Schafarzik: Revision der kristallinischen Schiefer des Krassószörényer Grundgebirges in petrographischer und tektonischer Beziehung ... 195
14. Th. v. Szontagh: Über die geologischen Verhältnisse des zwischen den Gemeinden Bokorvány, Vércsorog, Hollószeg und Felsőtopa gelegenen Berglandes im Komitate Bihar ... 222
15. M. v. Pálfy: Geologische Notizen aus dem Bihargebirge ... 231
16. P. Rozlozsnik: Bericht über meine Aufnahmen im Sommer 1913 ... 247
17. K. Roth v. Telegd: Fortsetzungsweise Reambulierung des Rézgebirges ... 251
18. Karl v. Papp: Die Umgebung von Bucsony im Komitat Alsófehér ... 266
19. Z. Schréter: Der nordwestliche Teil des Bükkgebirges ... 329
20. E. Noszky: Die geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát ... 344
21. H. Taeger: Notizen aus dem Centralteil des eigentlichen Bakony ... 369
22. M. E. Vadász: Die geologischen Verhältnisse des Zengőzuges und der angrenzenden Hügelländer ... 381
23. L. v. Lóczy jun.: Geologische Verhältnisse des Gebirges von Bán (Kom. Baranya) 401
24. Gy. v Halaváts: Geologischer Aufbau der Gegend von Ujegyháza, Holczmány und Oltszakadát ... 410

Młodzież Dolnego Śląska triumfuje na trasach biegowych

ĄG DALSZY ZE STR. 1)

o był wielki dzień biegaczek i aczy z jeleniogórskiego okre- A szczególnie dla zawodników owego Ludowego Klubu towego Halniak Podgórzyn. owali wprawdzie na znanych trasach w Jakuszycach, ale nie tylko to zadecydowało, wyraźnie rozgromili zakopiań estników spartakiady.

szym biegu juniorów 5 kilometrów naj- wyszedł 18-letni Krzy- z Halniaka. Wycho- trenera Zbigniewa Jakiela. 3-letniego już Pawła Oprochy, ory od kilku lat bierze udział Biegu Piastów rozgrywanym na jakuszyckich trasach, jeszjakby nie dowierzał, że wy-

Na pewno, na pewno — krzyprezes Halniaka, Andrzej Mu-

m odbywa się mała konprasowa. siek jest typowym fighmówi prezes. — Na 10 ernasty, ale lepiej, leży krótszy. To na razie szy rezultat, bo dotąd iększy sukces trzesztafecie podczas „spartakiady... słów o klubie... opieką dwie szkoły współpracujemy z olniczych w Sorazie więc udam gruncie tzw. zobie ze sprzę-

ny problem musimy go kiedy wczoraj na 5 km zdoby- zakresie srebrny medal zimowej sparsików spartakiady przypomniała: — „Puobliczniejsze obiecywałam lepszą poWyjeżdżając stawę więc nie am się wywiązać wyniku. tego zobowiązania. Tylko Mazgaj, zimowa z ROW Ryjego Jurek Kozakonkurencją". szanse na A tuż za nimi znów były dziewsię 100 metrów z karkonoskich klubów — Marzena Jankowska i Jolanta Pilko z MKS Karkonosze Jelenia Góra.

długi czas

Wybrze-

morowska Kozera Linka

Potem w mał zadowoloną minę Jur Lekszycki w kategorii juniorów obiegł 10 km zdobywając br wy medal. Przed nim był klubowy kolega Waldemar Wituski, tylko o kilka sekund wyprzedzał jeszcze Piotr Szafrański z MKS Karkonosze Jelenia Góra. Nie powiodło się triumfatorowi z Zbigniew Mondzik ze Szarej Tunili tym razem pobiegł słabiej i był dopiero piąty. Cóż, — trudno wygrywać każdy bieg. Tak wiele zależy od samopoczucia, samozaparcia na trasie. A jeden z faworytów — Piotr Bielasa z ROW Rybnik — wyraźnie odczuwa przesyt startów.

Prawdziwe pratasowanie nastąpiło w biegach juniorek na 5 km. Dwa dni wcześniej na 10 km Zofia Czerwińska Limanowii wygrała. Zdecydowanie, na krótszym dystansie prawi się nie liczyła. Wielki talent ujawniła utalentowana Wiesława Iglaska z klubu Julia ze Szklarskiej Poręby. O 50 sekund za nią przybiegła Ewa Adamus z BBS Bielsko-Biała, która w ten sposób sprawiła sobie piękny prezent na 19 urodziny. Ale to i tak o wiele słabiej niż w zeszłym roku, kiedy to na poprzedniej spartakiadzie zdobyła dwa złote medale. A brązowy medal przypadł znów reprezentantce podlaskiego klubu Julia — Małgorzacie Bochan.

Przypominam sobie, jak rok temu po zakończonym biegu Michalina Maciuszek z Maratonu Nowy Sącz ikając działała wywiadu reporterom Polskiego Radia: — Nie udało się przybiec na dobrej pozycji, aleza rok postaram się o lepszy wynik".

W JANOWIE: 12-LATKI NA TAFLI

Na Jantorze rozpoczęli wczoraj rywalizację o miano najlepszych w Zimowej Spartakiadzie Młodzieży, łyżwiarze. Startuje 37 zawodniczek i zawodników z 12 klubów reprezentujących 9 województw. Jako pierwsi stanęli do walki chyba najmłodsi uczestnicy spartakiady — dziewczęta i chłopcy liczący sobie 12 i mniej lat. Sympatyczny to był obraz, kiedy swe figury obowiązkowe kręciły dzieci, przy których nikt by nie podejrzewał takie umiejętności. Oto ma niewiele ponad 11 lat **Duchnik**, uczennica Szkoły stawowej nr 50 w Katowawodniczka Napiera mierząca zaledwie tu.

konkurencji szkół zwyciężyły I LO Elbląg, przed I LO w Zakopanem i Technikum Górnictwa Rud w Lubinie. W konkurencji klubowej pierwsze miejsce zajęła Olimpia Elbląg, przed Cuprum Lubin i SNPTT Zakopane.

Klasą dla siebie w konkurencji juniorek była Ewa Białkowska, nie dając żadnych szans rywalkom, odnosząc bezapelacyjne zwycięstwa we wszystkich konkurencjach. Bieg na 1.000 m wygrała z 3-sekundową przewagą nad Zofią Budz, podobna była kolejność na 500 m, a na 1.500 m zwyciężyła również z 3-sekundową przewagą nad Teresą Kwater. Tym samym wygrała cały wielobój przed Zofią Budz i Teresą Kwater. Wśród juniorów na obydwu dystansach tj. na 1.500 i 3.000 m triumfował Sławomir Grasza. Drugie miejsce na tych dystansach wywalczył Włodzimierz Waś. W biegu sprinterskim na 500 m minimalnie wygrał Włodzimierz Waś, natomiast w drugim biegu na 3.000 m Sławomir Grasza zwyciężył różnicą aż 11 sekund. W wieloboju zwyciężył Grasza przed Wasiem i Krzywoszem.

WYNIKI — juniorki: 500 m: 1. E. Białkowska (Elbląg) 44,78, 2. Z. Budz (N. Sącz) — 46,04, 3. T. Kwater (N. Sącz) — 47,20; 1000 m: 1. E. Białkowska — 1:37,28, 2. Z. Budz — 1:40,31, 3. T. Kwater (N. Sącz) — 1:42,24; 1.500 m: 1. E. Białkowska — 2:36,82, 2. Z. Budz — 2:39,92, 3. T. Kwater — 2:40,84; 1.500 m: 1. E. Białkowska — 2:30,41, 2. T. Kwater — 2:33,99, 3. Z. Budz — 2:34,07; wielobój: 1. E. Białkowska — 196,707 punktów, 2. Z. Budz — 200,855, 3. T. Kwater — 203,297.

Juniorzy — 500 m: 1. W. Waś (Elbląg) — 41,61, 2. S. Grasza (Warszawa) — 41,97, 3. B. Krzywosz (Legnica) — 42,05; 1.500 m: 1. S. Grasza — 2:14,25, 2. W. Waś (Elbląg) — 2:15,98, 3. F. Karaś (Nord Augustów) — 2:17,08 ;3.000 m: 1. S. Grasza — 5:18,89, 2. W. Waś — 5:20,05, 3. B. Krzywosz — 5:20,20; 5.000 m: 1. S. Grasza — 4:35,24, 2. W. Waś — 4:41,05, 3. B. Krzywosz — 4:46,12; wielobój: 1. S. Grasza — 183,741, 2. W. Waś — 192,621, 3. B. Krzywosz — 199,451.

Ostateczna punktacja klubowa wojewódzkich: 1. Elbląg — 228 pkt., 2. N. Sącz — 127,5, 3. Legnica — 125, 4. Warszawa — 65,5, 5. Suwałki — 22, 6. Wrocław — 14 punktów.

Punktacja szkół: 1. I. LO Elbląg — 86 pkt., 2. I LO Zakopane — 58, 3. Techn. Górn. Rud Lubin — 52, 4. WF w-wa — 31, 5. Zesp. Szk. Rzemiosła Sportowego Zakopane — 12, 6. I LO Lubin i Policealne Studium Zawod. Elbląg — po 8 punktów.

Ostateczna punktacja klubowa: 1. Olimpia Elbląg — 182 pkt., 2. Cuprum Lubin — 122, 3. SNPTT Zakopane — 84,5, 4. Orzeł Elbląg — 84, 5. Barmata w-wa — 35, 6. SZS AZS — 32 punkty.

SLALOM SPECJALNY — MŁODZICY:

1. Piotr Stalmach (SZS AZS Zakopane) — 52,08, 2. Piotr [illegible] Gwarek